

# Manifesto degli Studi del Corso di Laurea Magistrale Informatica a.a. 2012-2013

*Approvato dal Consiglio di Facoltà del 18 aprile 2012*

## 1. Attivazione

Nell'anno accademico 2008-2009 è attivato presso la Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali il Corso di Laurea Magistrale Informatica, appartenente alla classe LM-18.

## 2. Requisiti per l'accesso al corso e norme di ammissione

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, etc.); nonché conoscenze teoriche nel campo dell'analisi e della matematica discreta. 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 1.

Per informazioni più dettagliate consultare il regolamento didattico <http://www.unitn.it/scienze/3002/norme-e-regolamenti-laurea-magistrale-informatica>

## 3. Percorsi di Studio (Curricula)

1. Tra gli insegnamenti vi è un **insieme comune di insegnamenti** obbligatorio per tutti gli studenti:
  - a. Almeno 6 crediti nell'ambito delle discipline relative ai Fondamenti Teorici dell'Informatica (Settore ING-INF/05)
  - b. Almeno 6 crediti nell'ambito delle discipline relative all'Economia, alla Gestione ed all'innovazione (Settore SECS-P/07)
  - c. Almeno 18 crediti tra gli insegnamenti nell'ambito di una un'area omogenea tra quelle offerte nell'ambito del corso di studio o di un'università partner nell'ambito di un accordo di doppia laurea. Il Corso di studio rende disponibile la scelta di almeno un'area nell'ambito del settore INF/01 ed almeno un'area nel settore ING-INF/05.

In seguito si distinguono due possibili percorsi:

2. il percorso **Scienze e Tecnologie Informatiche**, indicato per coloro che intendono approfondire le competenze tecniche nell'ambito delle Scienze e Tecnologie Informatiche. Gli studenti che intendono completare questo percorso devono sostenere i seguenti crediti (**tabella 1**)

---

**Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali**

- a. almeno 6 crediti nell'ambito delle discipline relative ai Fondamenti Teorici dell'Informatica (settore ING-INF/05) oltre ai 6 crediti già previsti nel punto relativo alle attività comuni.
  - b. almeno 6 crediti relativi alla formazione matematica avanzata relativa ai Fondamenti Matematici dell'Informatica (Settore MAT/01)
  - c. Almeno 24 crediti nell'ambito dei settori INF/01 ed almeno 30 crediti nell'ambito dei settori ING-INF/05. Tali crediti possono essere raggiunti includendo le discipline relative alla specializzazione ed ai Fondamenti Teorici dell'Informatica di cui ai punti precedenti ed altri corsi a scelta programmati annualmente dalla struttura didattica (**tabella 3**).
3. il percorso **ICT Innovation** è ad accesso programmato e riservato agli studenti che abbiano superato la selezione dell'European Institute of Innovation and Technology del Centro di Competenza ICT Labs (si veda allegato 3). Gli studenti che intendono completare questo percorso devono sostenere i seguenti crediti (si veda **la tabella 2**)
- a. Almeno 9 crediti nell'ambito della Gestione dell'Innovazione e d'Impresa anche mediante laboratori interdisciplinari (Settore SECS-P/09)
  - b. Almeno 15 crediti nell'ambito dell'Innovazione nell'ICT (Settore INF/01) 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.
  - c. Almeno 21 crediti nell'ambito dei settori INF/01 ed almeno 30 crediti nell'ambito dei settori ING-INF/05. Tali crediti possono essere raggiunti includendo le discipline relative alla specializzazione, all'Innovazione nell'ICT ed ai Fondamenti Teorici dell'Informatica di cui ai punti precedenti.

Il percorso si completa con

- a. **Attività formative a scelta dello studente** pari a 24 crediti (**Tabella 3**)
- b. Il **tirocinio o internato formativo** pari a 6 crediti è un'esperienza professionalizzante che permette allo studente di approfondire le conoscenze apprese nel corso degli studi universitari, 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. Esso consiste in un periodo di formazione svolto presso enti, aziende, studi professionali o istituzioni a complemento od integrazione del percorso di studio.
- c. La **tesi di laurea magistrale** pari a 24 crediti riporta l'attività di ricerca ed innovazione tecnologica svolta dallo studente sotto la guida di un docente o ricercatore dell'università od esperto esterno.

Tutte le attività didattiche sono tenute 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. Inoltre rende possibile agli studenti di immergersi in un ambiente culturale internazionale che favorisce sia le abilità comunicative in inglese, sia relazioni culturali interculturali.



---

**Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali**

Ai fini di facilitare lo studente per il raggiungimento dei requisiti per la doppia laurea sono indicati nella Tabella 4 i corsi raccomandati per il piano di studio relativo ai percorsi attivati presso l'Università di Trento.

## 2. **Valutazione delle Attività formative.**

Tutte le attività che consentono l'acquisizione di crediti sono valutate in trentesimi con Lode inclusa la Tesi di Laurea. La valutazione è espressa da apposite commissioni presiedute dal responsabile dell'attività formativa.

- a. Per le attività che consistono in **corsi di insegnamento** è prevista la valutazione alla fine del corso che preveda per un corso di 6 crediti:
  - i. Un esame scritto/orale sui temi del corso tenuto durante od alla fine del corso
  - ii. Un progetto software od una relazione tecnica/progettuale da sottoporre in parti durante il corso o nella sua interezza alla fine del corso seguito da una discussione sul progetto.
  - iii. Delle attività svolte durante le ore di laboratorio seguito da una discussione alla fine del corso di una relazione tecnico/scientifica sul lavoro effettuato.
- b. Nei **corsi di laboratorio** almeno il 60% del voto finale dipende dal risultato delle attività di sperimentazione in laboratorio.
- c. Le prove di **conoscenza di lingua e cultura straniera** e gli **stage/internati**, hanno solo due voti: "approvato" o "non approvato." La valutazione della conoscenza della lingua straniera può anche consistere nel conseguimento di un'attestazione internazionale.
- d. **La Valutazione della Tesi di Laurea Magistrale** avviene mediante discussione di un elaborato scritto presentato ad una commissione di docenti ed esperti esterni
  - i. include almeno un relatore scelto dallo studente tra i docenti della Facoltà (con il consenso dello stesso) ed almeno altri due docenti o titolari di insegnamenti presso l'Università di Trento.
  - ii. la discussione avviene **almeno 7 giorni** prima della data fissata dalla Facoltà per la proclamazione di Laurea. L'elaborato deve essere consegnato in segreteria **almeno 15 giorni** prima della data fissata per la proclamazione di Laurea.
  - iii. Nel regolamento relativo alla Prova Finale vengono stabiliti eventuali ulteriori requisiti in termini di composizione della Commissione d'esame o presenza di eventuali revisori esterni (ad esempio per Doppie Lauree).

### 3. Erogazione delle Attività formative.

Ogni corso di sei crediti può includere

- Corsi teorici (TH) con lezioni ed esercitazioni teoriche per un massimo di 48 ore. In questo caso l'esame consiste in uno scritto od orale sui temi del corso.
- Corsi Progettuali (PR) in cui ci sono al massimo 36 ore di lezioni od esercitazioni teoriche ed almeno 12 ore in cui gli studenti discutono con il docente le soluzioni sviluppate a casa. In tal caso l'esame consiste nella presentazione di un progetto software od un report progettuale da sottoporre in parti durante il corso o nella sua interezza alla fine del corso seguito da una discussione sul progetto.
- Corsi di Laboratorio (LA) in cui ci sono al massimo 24 ore di Lezioni od esercitazioni teoriche ed almeno 24 ore in cui gli studenti devono sviluppare un progetto software direttamente in laboratorio sotto la supervisione del docente o di un istruttore. In questo caso l'esame consiste essenzialmente nel lavoro svolto durante le ore di laboratorio, seguito da una discussione alla fine del corso di una breve relazione sul lavoro svolto.

### 4. Piani di studio

Tutti gli studenti devono presentare un piano di studi che deve essere approvato dalla struttura didattica competente. Tale piano di studi deve essere presentato e approvato prima dell'inizio delle nuove attività introdotte da parte degli studenti

E' offerto agli studenti, anche con il supporto di un apposito sistema informatico accessibile in rete, un servizio di assistenza alla formazione del piano di studi individuale, che viene automaticamente approvato nel caso del rispetto delle regole del percorso di studi prescelto (0 - 3. Percorsi di Studio (**Curricula**)) e proposte allo studente nella procedura di compilazione.

Nell'ambito delle attività a scelta dello studente possono essere scelte tutte le attività didattiche offerte dall'ateneo.

- Tutti gli insegnamenti scelti all'interno dei corsi di cui alle Tabelle 1, 2 e 3 o dei corsi a scelta dell'ultimo anno della laurea triennale non richiedono motivazioni in quanto già coerenti da un punto di vista scientifico/tecnico con i curricula proposti dal presente regolamento.
- Tutte le altre scelte dovranno essere opportunamente motivate e coerenti con il percorso formativo scelto.
- La valutazione del piano di studi e della sua motivazione viene delegata dalla competente struttura didattica ad una apposita commissione, che opera autonomamente e ha la facoltà di richiedere opportune modifiche.
- Per le attività svolte fuori dalla Facoltà, lo studente deve informarsi preventivamente presso la struttura didattica responsabile riguardo al numero di crediti che l'attività permette di acquisire.



---

**Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali**

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 in sostituzione del tirocinio o stage formativo.

## Tabella 1: Attività formative previste dal percorso Computer Science and Technology

### FUNDAMENTALS OF COMPUTER SCIENCE (Percorsi di studio (Curricula) - 1.a and 2.a) FOR COMPUTER SCIENCE AND TECHNOLOGY CURRICULUM

| Anno | Codice | Denominazione            | Obiettivi formativi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | CFU | SSD        | Docente            | Periodo | Modalità Esame |
|------|--------|--------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------|--------------------|---------|----------------|
| 1    | 145050 | Computational Complexity | 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. Inoltre descrive come l'impossibilità di risolvere un problema possa venire utilizzata per problemi di crittografia e sicurezza.                                                                                                                               | 6   | ING-INF/05 | Massacci Fabio     | 1 sem.  | TH             |
| 1    | 145294 | Logic                    | 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                | 6   | ING-INF/05 | Giunchiglia Fausto | 2 sem.  | TH             |
| 1    | 145056 | 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".. | 12  | ING-INF/05 | Sebastiani Roberto | 1 sem.  | PR             |

**OBLIGATORY COURSE OUTSIDE CS ( 3. Percorsi di Studio (Curricula) – 1.b and 2.b) FOR COMPUTER SCIENCE AND TECHNOLOGY CURRICULUM**

| Anno | Codice                                | Denominazione               | Obiettivi formativi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | CFU | SSD       | Docente           | Periodo | Modalità Esame |
|------|---------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----------|-------------------|---------|----------------|
| 1    | 145049                                | Computability               | Obiettivo del corso è fornire agli studenti elementi di teoria della calcolabilità. Al termine del corso gli studenti saranno in grado di discutere di problemi decidibili, problemi semi-decidibili, problemi insolubili, macchine di Turing, lambda calcolo, funzioni ricorsive, programmi universali e potere computazionale dei linguaggi di programmazione.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6   | MAT/01    | Zunino<br>Roberto | 1 sem.  | TH             |
| 1    | 145290<br>(MUT. Da<br>ING.<br>140126) | Economics and<br>Management | <ul style="list-style-type: none"> <li>• In depth understanding of the general process and roles involved in developing an idea and starting up a new technology-based company</li> <li>• The ability to systematically explore customers and markets</li> <li>• In depth understanding and the ability to systematically explore business organization and projects</li> <li>• In depth understanding and the ability to systematically explore basic product and process development</li> <li>• In depth understanding and the ability to systematically explore basic entrepreneurial finance</li> </ul> In depth understanding and the ability to systematically explore the important elements in managing companies and developing its human resources | 6   | SECS-P/07 | da definire       | 1 sem.  | TH             |



**EACH SUBSECTION CORRESPONDS TO AN AREA FOR 0 ( 3. Percorsi di Studio (Curricula) - 1.c) FOR COMPUTER SCIENCE AND TECHNOLOGY CURRICULUM**

| Anno                                  | Codice | Denominazione                    | Obiettivi formativi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | CFU | SSD    | Docente           | Periodo | Modalità Esame |
|---------------------------------------|--------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------|-------------------|---------|----------------|
| <b>BIOINFORMATICS &amp; SEMANTICS</b> |        |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |        |                   |         |                |
| 1\2                                   | 145300 | Concurrency                      | Obiettivo del corso è fornire agli studenti i principali modelli e tecniche per la descrizione e l'analisi del comportamento di sistemi concorrenti.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 6   | INF/01 | Quaglia Paola     | 2 sem.  | PR             |
| 1\2                                   | 145287 | Algorithmic Modelling            | L'obiettivo del corso è permettere agli studenti di descrivere fenomeni biologici con metodi formali dell'informatica.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 6   | INF/01 | Priami Corrado    | 2 sem.  | PR             |
| 1\2                                   | 145081 | Simulation of biological systems | Il corso introduce lo studente alle tecniche di simulazione dell'evoluzione temporale di sistemi biochimici ed interazioni intra- e inter- cellulari.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 6   | INF/01 | Zunino Roberto    | 2 sem.  | PR             |
| <b>INTERNET TECHNOLOGY</b>            |        |                                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |        |                   |         |                |
| 1\2                                   | 145043 | Advanced Networking              | Il corso affronta gli argomenti più interessanti legati alle moderne reti di telecomunicazione a commutazione di pacchetti, con una particolare attenzione ad Internet. Internet sta attualmente giocando il ruolo della rete globale, su cui vengono sviluppate (quasi) tutte le nuove applicazioni e su cui vengono integrate quelle esistenti. Tuttavia l'architettura di Internet ha più di 20 anni e non è stata concepita per i servizi commerciali di telecomunicazione moderni. Il corso discute gli argomenti di "networking" che giocheranno un ruolo fondamentale nell'evoluzione di Internet. | 6   | INF/01 | Lo Cigno Renato   | 1 sem.  | TH             |
| 1\2                                   | 145055 | Distributed Systems              | L'obiettivo del corso è fornire le conoscenze e le competenze per progettare algoritmi e sistemi distribuiti, con particolare attenzione alle problematiche relative alla scalabilità, alla robustezza e all'alta disponibilità.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 6   | INF/01 | Montresor Alberto | 1 sem.  | PR             |
| 1\2                                   | 145085 | Web Architectures                | Al termine del corso lo studente sarà familiare con le principali problematiche legate alle architetture web e con varie tecnologie web.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 6   | INF/01 | Ronchetti Marco   | 1 sem.  | PR             |



**Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali**

| Anno                          | Codice | Denominazione                             | Obiettivi formativi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | CFU | SSD    | Docente          | Periodo | Modalità Esame |
|-------------------------------|--------|-------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------|------------------|---------|----------------|
| 1\2                           | 145066 | 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 locale (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. | 6   | INF/01 | Lo Cigno Renato  | 2 sem.  | LA             |
| <b>INFORMATION PROCESSING</b> |        |                                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |        |                  |         |                |
| 1\2                           | 145286 | Advanced Business Intelligence Techniques | Fornire allo studente competenze avanzate sulle tecniche di raccolta, organizzazione e ricerca di informazioni in un contesto poco strutturato, prendendo come esempio quello offerto dal web.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 6   | INF/01 | Brunato Mauro    | 2 sem.  | PR             |
| 1\2                           | 145106 | Laboratory of Business Process Management | 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 6   | INF/01 | Casati Fabio     | 2 sem.  | LA             |
| 1\2                           | 145062 | Machine Learning                          | L'obiettivo del corso è fornire conoscenze teoriche e pratiche su Machine Learning e Data Mining. Particolare attenzione sarà dedicata allo studio di categorie generali di tecniche di apprendimento e metodi di valutazione.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 6   | INF/01 | Passerini Andrea | 1 sem.  | TH             |
| 1\2                           | 145084 | Spatial Databases                         | Study the theory of spatial databases and their use in Geographical Information Systems (GIS). The theoretical part will study languages for spatial data, algorithms for their manipulation, and index structures for such data. The practical part use of the GRASS GIS for geographical applications.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 6   | INF/01 | Kuper Gabriel    | 2 sem.  | PR             |

Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali

| DATA MANAGEMENT |        |                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |            |                       |        |    |
|-----------------|--------|-------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------|-----------------------|--------|----|
| 1\2             | 145295 | Massive Data Analytics                                | This course introduces techniques that allow the efficient processing and analysis of massive data collections. It discusses scalable algorithms for the discovery of association rules, clusters, classification models, and outliers. Moreover, it describes techniques for the real-time analysis of streaming data.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 6 | ING-INF/05 | Palpanas Themistoklis | 2 sem. | PR |
| 1\2             | 145107 | Data and Information integration                      | 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 6 | ING-INF/05 | Velegrakis Ioannis    | 1 sem. | PR |
| 1\2             | 145296 | Natural Language Processing and Information Retrieval | This course aims at providing the attendees with both essential and advanced notions of two important disciplines: Natural Language Processing (NLP) and Information Retrieval (IR). It will explain the use of current statistical techniques for the automatic analysis of natural language data and its use for the design of practical applications of Information Processing and Management. It will give basic notions on (i) IR such as methodologies for designing search engines as well as (ii) on core tasks of NLP. Additionally, it will illustrate techniques for the design of user applications such as: advanced document retrieval, text categorization, information extraction, question answering (also interactive), textual implication and machine translation. | 6 | ING-INF/05 | Moschitti Alessandro  | 2 sem. | TH |
| 1\2             | 145061 | Logics for Data and Knowledge representation.         | 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 6 | ING-INF/05 | Giunchiglia Fausto    | 1 sem. | PR |

**Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali**

| <b>DESIGN AND ENGINEERING</b> |        |                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |            |                     |        |    |
|-------------------------------|--------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------|---------------------|--------|----|
| 1\2                           | 145208 | Computer Supported Co-operative working      | The aims of the unit are to examine the implications of using groupware technologies to support collaboration between members of a team. It will expose the strengths and weaknesses of selected synchronous and asynchronous collaboration tools, for collocated and distributed groups. The course unit will introduce students to the social, organisational and design issues associated with the introduction of groupware technologies. | 6 | ING-INF/05 | De Angeli Antonella | 2 sem. | PR |
| 1\2                           | 145293 | 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.                                                                                                                                                 | 6 | ING-INF/05 | Marchese Maurizio   | 1 sem. | LA |
| 1\2                           | 145068 | Organizational Information Systems           | Learn basic concepts about modelling business organizations and business processes; learn information system technologies and architectures used to support the operation of organizations.                                                                                                                                                                                                                                                   | 6 | ING-INF/05 | Mylopoulos John     | 2 sem. | PR |
| 1\2                           | 145072 | 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.                                                                                                                             | 6 | ING-INF/05 | Mylopoulos John     | 2 sem. | TH |
| 1\2                           | 145298 | Security Engineering                         | Il corso un'introduzione generale alle problematiche per progettare un sistema sicuro a partire dai requisiti di sicurezza e dall'analisi del rischio fino all'analisi architetture 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.                        | 6 | ING-INF/05 | Massacci Fabio      | 1 sem. | PR |
| <b>SECURITY</b>               |        |                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |   |            |                     |        |    |
| 1\2                           | 145065 | Network Security                             | Offrire un'introduzione generale alle problematiche, algoritmi e soluzioni per la sicurezza nelle reti.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 6 | ING-INF/05 | Crispo Bruno        | 2 sem. | PR |
| 1\2                           | 145298 | Security Engineering                         | Il corso un'introduzione generale alle problematiche per progettare un sistema sicuro a partire dai requisiti di sicurezza e dall'analisi del rischio fino all'analisi architetture a livello di servizi. La struttura del corso rispecchia la pratica aziendale e prevede l'applicazione delle tecniche sviluppate durante il corso                                                                                                          | 6 | ING-INF/05 | Massacci Fabio      | 1 sem. | PR |



**Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali**

|                         |        |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |            |                |        |    |
|-------------------------|--------|--------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------|----------------|--------|----|
|                         |        |                                            | su una serie di casi di studio pratici e la preparazione di una relazione finale.                                                                                                                                                                                                                |   |            |                |        |    |
| 1\2                     | 145322 | 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.                                                         | 6 | ING-INF/05 | Tonella Paolo  | 2 sem. | PR |
| <b>EMBEDDED SYSTEMS</b> |        |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |   |            |                |        |    |
| 1\2                     | 145111 | Signal and Systems                         | Obiettivo del corso è di introdurre il concetto di segnale, ovvero di un concetto matematico che permette la modellazione di una vasta classe di fenomeni fisici.                                                                                                                                | 6 | ING-INF/05 | Palopoli Luigi | 1 sem. | TH |
| 1\2                     | 145108 | Laboratory of Embedded Control Systems     | Obiettivi specifici includono la modellazione sperimentale di segnali e la loro trasformazione da una classe particolare ad un'altra.                                                                                                                                                            | 6 | ING-INF/05 | Palopoli Luigi | 2 sem. | LA |
| 1\2                     | 145071 | 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 | 6 | ING-INF/05 | Abeni Luca     | 1 sem. | TH |
| 1\2                     | 145065 | Network Security                           | Offrire un'introduzione generale alle problematiche, algoritmi e soluzioni per la sicurezza nelle reti.                                                                                                                                                                                          | 6 | ING-INF/05 | Crispo Bruno   | 2 sem. | PR |

## Tabella 2: Attività formative previste dal percorso ICT Innovation

### FUNDAMENTALS OF COMPUTER SCIENCE (0 - 3. Percorsi di Studio (Curricula) - 1.a) FOR *THE ICT INNOVATION CURRICULUM*

| Anno | Codice | Denominazione            | Obiettivi formativi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | CFU | SSD        | Docente            | Periodo | Modalità Esame |
|------|--------|--------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------|--------------------|---------|----------------|
| 1    | 145050 | Computational Complexity | 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. Inoltre descrive come l'impossibilità di risolvere un problema possa venire utilizzata per problemi di crittografia e sicurezza.                                            | 6   | ING-INF/05 | Massacci Fabio     | 1 sem.  | TH             |
| 1    | 145294 | Logic                    | 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.                                                                                                                                                                                              | 6   | ING-INF/05 | Giunchiglia Fausto | 2 sem.  | TH             |
| 1    | 145056 | 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. I corso si concentrerà sulle tecniche di verifica formale, ed in particolare sulle tecniche di "Model Checking". | 12  | ING-INF/05 | Sebastiani Roberto | 1 sem.  | PR             |



**OBLIGATORY COURSE OUTSIDE CS (0 - 3. Percorsi di Studio (Curricula) - 1.b and 3.a) FOR THE ICT INNOVATION CURRICULUM**

| Anno | Codice                      | Denominazione                   | Obiettivi formativi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | CFU | SSD       | Docente               | Periodo | Modalità Esame |
|------|-----------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----------|-----------------------|---------|----------------|
| 1    | 145288                      | Business Development Laboratory | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ The ability to successfully apply the learned knowledge for development of a new product or business concept</li> <li>▪ The ability to systematically explore and create ideas or modify existing ideas for business solutions</li> <li>▪ The ability to systematically explore diverse obstacles in transforming a technology into a business</li> <li>▪ In depth understanding of the different phases of a business development process</li> <li>▪ The ability to transforming new ideas into business solutions on the commercial market, combined with decision-making and leadership competencies</li> <li>▪ The ability to work in multi-disciplinary teams</li> <li>▪ The ability to reflect upon ethical and team processes</li> </ul> | 9   | SECS-P/09 | Supplenza             | 2 sem.  | TH             |
| 1    | 145290 (MUT. Da ING. 14012) | Economics and Management        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• In depth understanding of the general process and roles involved in developing an idea and starting up a new technology-based company</li> <li>• The ability to systematically explore customers and markets</li> <li>• In depth understanding and the ability to systematically explore business organization and projects</li> <li>• In depth understanding and the ability to systematically explore basic product and process development</li> <li>• In depth understanding and the ability to systematically explore basic entrepreneurial finance</li> <li>• In depth understanding and the ability to systematically explore the important elements in managing companies and developing its human resources</li> </ul>                  | 6   | SECS-P/07 | Mutuato da Ingegneria | 1 sem.  | TH             |

EACH OF THE FOLLOWING SUBSECTION CORRESPONDS TO AN AREA ACCORDING - 3. Percorsi di Studio (Curricula) - 1.c) FOR **THE ICT INNOVATION CURRICULUM**

| Anno                          | Codice | Denominazione                                | Obiettivi formativi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | CFU | SSD        | Docente             | Periodo | Modalità Esame |
|-------------------------------|--------|----------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------|---------------------|---------|----------------|
| <b>DESIGN AND ENGINEERING</b> |        |                                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |     |            |                     |         |                |
| 1\2                           | 145208 | Computer Supported Co-operative working      | The aims of the unit are to examine the implications of using groupware technologies to support collaboration between members of a team. It will expose the strengths and weaknesses of selected synchronous and asynchronous collaboration tools, for collocated and distributed groups. The course unit will introduce students to the social, organisational and design issues associated with the introduction of groupware technologies. | 6   | ING-INF/05 | De Angeli Antonella | 2 sem.  | PR             |
| 1\2                           | 145293 | 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.                                                                                                                                                 | 6   | ING-INF/05 | Marchese Maurizio   | 1 sem.  | PR             |
| 1\2                           | 145068 | Organizational Information Systems           | Learn basic concepts about modelling business organizations and business processes; learn information system technologies and architectures used to support the operation of organizations.                                                                                                                                                                                                                                                   | 6   | ING-INF/05 | Mylopoulos John     | 2 sem.  | PR             |
| 1\2                           | 145072 | 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.                                                                                                                             | 6   | ING-INF/05 | Mylopoulos John     | 2 sem.  | PR             |
| 1\2                           | 145298 | Security Engineering                         | Il corso un'introduzione generale alle problematiche per progettare un sistema sicuro a partire dai requisiti di sicurezza e dall'analisi del rischio fino all'analisi architeturale 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.                       | 6   | ING-INF/05 | Massacci Fabio      | 1 sem.  | PR             |



**Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali**

| <b>SECURITY</b>         |        |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |            |                |        |    |  |
|-------------------------|--------|--------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------|----------------|--------|----|--|
| 1\2                     | 145065 | Network Security                           | Offrire un'introduzione generale alle problematiche, algoritmi e soluzioni per la sicurezza nelle reti.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 6 | ING-INF/05 | Crispo Bruno   | 2 sem. | PR |  |
| 1\2                     | 145298 | Security Engineering                       | Il corso un'introduzione generale alle problematiche per progettare un sistema sicuro a partire dai requisiti di sicurezza e dall'analisi del rischio fino all'analisi architetture 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. | 6 | ING-INF/05 | Massacci Fabio | 1 sem. | PR |  |
| 1\2                     | 145322 | 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.                                                                                                                                                                               | 6 | ING-INF/05 | Tonella Paolo  | 2 sem. | PR |  |
| <b>EMBEDDED SYSTEMS</b> |        |                                            |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |            |                |        |    |  |
| 1\2                     | 145111 | Signal and Systems                         | Obiettivo del corso è di introdurre il concetto di segnale, ovvero di un concetto matematico che permette la modellazione di una vasta classe di fenomeni fisici.                                                                                                                                                                                                                                                      | 6 | ING-INF/05 | Palopoli Luigi | 1 sem. | TH |  |
| 1\2                     | 145108 | Laboratory of Embedded Systems             | Obiettivi specifici includono la modellazione sperimentale di segnali e la loro trasformazione da una classe particolare ad un'altra.                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 6 | ING-INF/05 | Palopoli Luigi | 2 sem. | LA |  |
| 1\2                     | 145071 | 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                                                                                                                       | 6 | ING-INF/05 | Abeni Luca     | 1 sem. | TH |  |
| 1\2                     | 145065 | Network Security                           | Offrire un'introduzione generale alle problematiche, algoritmi e soluzioni per la sicurezza nelle reti.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 6 | ING-INF/05 | Crispo Bruno   | 2 sem. | PR |  |



**OBLIGATORY COURSES FOR INNOVATION IN IT (- 3. Percorsi di Studio (Curricula) - 3.b) FOR THE ICT INNOVATION CURRICULUM**

| Anno | Codice | Denominazione                    | Obiettivi formativi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | CFU | SSD    | Docente         | Periodo          | Modalità Esame |
|------|--------|----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|--------|-----------------|------------------|----------------|
| 1    | 145292 | Management of ICT Innovation     | <p>In depth understanding how technology and innovation interact with all stakeholders (competitors, alliances, networks, markets, etc.). The ability to reflect upon ethical, societal, scientific and sustainability considerations when developing new products/technologies. The intellectual abilities in transforming theoretical insights and practical experiences into innovative business ideas</p> <p>The ability to systematically conduct a market and/or financial forecast.</p> <p>In depth understanding of global/market trends and recognizing their relative importance for their new venture. The cutting edge ability in transforming new innovations into viable business solutions on the commercial market, combined with decision-making and leadership competencies.</p> <p>In depth understanding of usability, business life-cycles, operations and maintenance</p> <p>The ability to integrate different ICT-technology specializations (Lectures will be those of 145078 – Science Technology and Business)</p> | 9   | INF/01 | Battiti Roberto | 2 sem.           | TH             |
| 2    | 145324 | I&E Evaluation of the MSc Thesis | <p>Applying, synthesizing, and evaluating prior Innovation and entrepreneurship learning in the context of a specific technology developed for the master thesis</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 6   | INF/01 | EIT ICT LABs    | Tace nel 2012/13 | TH             |

**TABELLA 3 - ULTERIORI ATTIVITA' FORMATIVE A SCELTA DELLO STUDENTE**

**Lo studente può scegliere a proprio piacimento tra tutti i corsi di cui ai punti precedente (Tabella 1 e Tabella 2)** ed i corsi della seguente tabella. Gli studenti possono anche scegliere i corsi offerti al terzo anno della Laurea Triennale per completare aspetti della propria formazione secondo la tabella ulteriore allegata.

Può anche scegliere tra qualsiasi corso offerto dall'Ateneo purchè presenti una motivazione relativa alla coerenza delle proprie scelte (si veda punto relativo ai piani di studio nel Regolamento del Corso di Laurea Magistrale in Informatica) <http://www.unitn.it/scienze/3002/norme-e-regolamenti-laurea-magistrale-informatica>

| Anno | Codice | Denominazione                       | Obiettivi formativi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | CFU | SSD        | Docente           | Periodo | Modalità Esame |
|------|--------|-------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------|-------------------|---------|----------------|
| 1\2  | 145045 | 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 6   | ING-INF/05 | Giorgini Paolo    | 1 sem.  | PR             |
| 1    | 145321 | Cryptography                        | L'obiettivo del corso e' dare agli studenti le basi applicative dei principali algoritmi crittografici, con enfasi sugli aspetti algebrici, partendo dalla teoria di Shannon fino a RSA, passando per crittografia simmetrica classica, hash function e generazione delle chiavi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 6   | MAT/02     | Sala Massimiliano | 1 sem.  | PR             |
| 1\2  | 145047 | Chemistry for Bio-Informatics       | L'obiettivo del corso è quello di fornire le conoscenze chimiche e molecolari fondamentali dei sistemi biologici. I temi trattati riguarderanno la teoria del legame chimico e delle interazioni intermolecolari, l'equilibrio acido-base, la termodinamica e la cinetica chimica, la stereochemica e gli aspetti strutturali sia di piccole molecole organiche che di macromolecole (proteine, enzimi, polisaccaridi e acidi nucleici). Saranno anche previste attività di applicazioni di software dedicati al disegno molecolare, a calcoli di meccanica molecolare e alla ricerca bibliografica in campi di interesse, anche su proposta degli studenti stessi. | 6   | CHIM/06    | Mancini Ines      | 1 sem.  | TH             |

**Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali**

| Anno | Codice | Denominazione                          | Obiettivi formativi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | CFU | SSD        | Docente            | Periodo | Modalità Esame |
|------|--------|----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------|--------------------|---------|----------------|
| 1\2  | 145053 | Laboratory of Biological Data Mining   | Obiettivo del corso è fornire agli studenti la conoscenze di statistica, di apprendimento automatico, di basi di dati e di biologia computazionale che sono necessarie per svolgere o supportare l'analisi dati in ambito genetico con particolare riferimento a dati di espressione genica provenienti dalla tecnologia delle microarray.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 6   | ING-INF/05 | Blanzieri Enrico   | 1 sem.  | LA             |
| 1\2  | 145079 | 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. | 6   | ING-INF/05 | Picco Giampietro   | 2 sem.  | LA             |
| 1\2  | 145297 | Safety Critical Systems for ES         | This course examines the design of embedded systems and software that provide services in real-world applications that could, when they fail, threaten the well-being or life of people. The object of the course is how to address safety concerns when designing safety critical software in fields such as medical, automotive, avionics, nuclear and chemical process control.<br>The course surveys concepts, alternatives and design methods for software and system architectures appropriate for safety-critical systems, hazard and risk analysis techniques, and standards.                                                                             | 6   | INF/01     | Alessandro Cimatti | 2 sem.  | PR             |
| 1\2  | 145299 | Spoken Language System                 | Le tecnologie della voce sono la componente fondamentale di sistemi di supporto e automazione di servizi orientati ad utenti nell'industria delle telecomunicazioni e dei servizi. Il riconoscimento e comprensione del parlato sono i processi alla base dei sistemi di dialogo uomo-macchina. Nell'ambito del corso verranno appresi i concetti fondamentali della struttura del segnale vocale, della comprensione del parlato e del dialogo uomo macchina. Verranno analizzati casi di studio                                                                                                                                                                 | 6   | ING-INF/05 | Riccardi Giuseppe  | 2 sem.  | PR             |

**Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali**

| Anno | Codice                                  | Denominazione                            | Obiettivi formativi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | CFU | SSD                       | Docente           | Periodo          | Modalità Esame |
|------|-----------------------------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|---------------------------|-------------------|------------------|----------------|
|      |                                         |                                          | sia in ambito servizi telefonici, applicazioni web e smartphones.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |     |                           |                   |                  |                |
| 1\2  | 145078                                  | Science Technology and Business          | L'obiettivo del corso è quello di preparare gli studenti all'inserimento nel mondo del lavoro e di migliorare la consapevolezza sull'uso dei metodi scientifici in azienda. In particolare si introducono le tematiche sul funzionamento delle aziende, lo svolgimento dei processi decisionali e le scelte organizzative e strategiche. Si analizzano casi concreti, anche attraverso testimonianze provenienti dal mondo aziendale (seminari) e si sviluppano dei business plan motivati da idee proposte dagli studenti. | 6   | INF/01                    | Battiti Roberto   | 2 sem.           | TH             |
| 1\2  | 145091                                  | Technical Writing                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6   | L-LIN/12                  | CIAL              | 2 sem.           |                |
| 1\2  | 145291                                  | Privacy and Intellectual Property Rights | Analizzare i principali problemi e le principali soluzioni giuridico legali in tema di legislazione della privacy ed IPR.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   | 6   | JUS/02                    | Rossato Andrea    | 1 sem.           | TH             |
| 1\2  | 145289 - 145301                         | Research Project                         | Sviluppare progetti di ricerca avanzati in un settore dell'Informatica                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 12  | INF/01-<br>ING-<br>INF/05 | TUTTI             |                  | PR             |
| 1\2  | 145044<br>MUTUATO<br>DA ING<br>(140146) | Advances systems and 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. La trattazione generale sarà affiancata dall'analisi di diverse architetture di processori esistenti sul mercato.                                                                                                                                                             | 6   | ING-<br>INF/01            | Macii David       | mutuato          | PR             |
|      |                                         | Introduction to Service Engineering      | Il corso sviluppa gli aspetti teorici relative alle metodologie, sui linguaggi e sugli strumenti per sostenere l'approccio "orientato ai servizi". Tale approccio è basato sul concetto di composizione di applicazioni scoperte ed invocate fra un numero di servizi disponibili in rete, piuttosto che sullo sviluppo di nuove applicazioni. I servizi sono visti come componenti software da utilizzare come base per lo sviluppo rapido e a basso costo di applicazioni distribuite                                     | 6   | ING-<br>INF/05            | Marchese Maurizio | Tace nel 2012/13 | TH             |

---

**Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali**

Tutti gli studenti **devono** presentare un piano di studi che deve essere approvato dalla struttura didattica competente. Tale piano di studi deve essere presentato e approvato prima dell'inizio delle nuove attività introdotte da parte degli studenti

E' offerto agli studenti, anche con il supporto di un apposito sistema informatico accessibile in rete, un servizio di assistenza alla formazione del piano di studi individuale, che viene automaticamente approvato nel caso del rispetto delle regole del percorso di studi prescelto. (Percorsi di studio – curricula) e proposte allo studente nella procedura di compilazione.

Nell'ambito delle **attività a scelta dello studente** possono essere scelte tutte le attività didattiche offerte dall'ateneo.

- a. Tutti gli insegnamenti scelti elencati nelle tabelle.1 e 2 e quelli scelti all'interno della tabella delle ulteriori attività formative elencate nel presente manifesto degli studi non richiedono motivazioni in quanto già coerenti da un punto di vista scientifico/tecnico con i curricula proposti dal regolamento.
- b. Tutte le altre scelte dovranno essere opportunamente motivate e coerenti con il percorso formativo scelto e permettere allo studente senza una laurea passante di consolidare la propria preparazione ai sensi dell'art. 6 del regolamento didattico – Modalità di verifica della personale preparazione
- c. La valutazione del piano di studi e della sua motivazione viene delegata dalla competente struttura didattica ad una apposita commissione, che opera autonomamente e ha la facoltà di richiedere opportune modifiche.

Per le attività svolte fuori dalla Facoltà, lo studente deve informarsi preventivamente presso la struttura didattica responsabile riguardo al numero di crediti che l'attività permette di acquisire.

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 in sostituzione del tirocinio o stage formativo

**TABELLA 4 - PIANO DI STUDIO PER LAUREA MAGISTRALE IN ICT INNOVATION.**

Ai fini di facilitare lo studente per il raggiungimento dei requisiti della doppia laurea e dell'ottenimento del certificato EIT si indicano di seguito i piani di studi standard per il primo anno che fanno parte dei percorsi EIT attivati e che prevedano l'entry point a Trento.

**Curriculum in Security and Privacy**

| Anno                                                                                                                        | Codice                      | Denominazione                   | Obiettivi formativi                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | CFU | SSD        | Docente               | Periodo | Modalità Esame |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|---------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|------------|-----------------------|---------|----------------|
| <b>FUNDAMENTALS OF COMPUTER SCIENCE (0 - 3. Percorsi di Studio (Curricula) - 1.a) FOR THE ICT INNOVATION CURRICULUM</b>     |                             |                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     |            |                       |         |                |
| 1                                                                                                                           | 145050                      | Computational Complexity        | 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. Inoltre descrive come l'impossibilità di risolvere un problema possa venire utilizzata per problemi di crittografia e sicurezza.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 6   | ING-INF/05 | Massacci Fabio        | 1 sem.  | TH             |
| <b>OBLIGATORY COURSE OUTSIDE CS (0 - 3. Percorsi di Studio (Curricula) - 1.b and 3.a) FOR THE ICT INNOVATION CURRICULUM</b> |                             |                                 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |     |            |                       |         |                |
| 1                                                                                                                           | 145288                      | Business Development Laboratory | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ The ability to successfully apply the learned knowledge for development of a new product or business concept</li> <li>▪ The ability to systematically explore and create ideas or modify existing ideas for business solutions</li> <li>▪ The ability to systematically explore diverse obstacles in transforming a technology into a business</li> <li>▪ In depth understanding of the different phases of a business development process</li> <li>▪ The ability to transforming new ideas into business solutions on the commercial market, combined with decision-making and leadership competencies</li> <li>▪ The ability to work in multi-disciplinary teams</li> <li>▪ The ability to reflect upon ethical and team processes</li> </ul> | 9   | SECS-P/09  | Supplenza             | 2 sem.  | TH             |
| 1                                                                                                                           | 145290 (MUT. Da ING. 14012) | Economics and Management        | <ul style="list-style-type: none"> <li>• In depth understanding of the general process and roles involved in developing an idea and starting up a new technology-based company</li> <li>• The ability to systematically explore customers and markets</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 6   | SECS-P/07  | Mutuato da Ingegneria | 1 sem.  | TH             |

**Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali**

|                                                                                                                              |        |                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |            |                 |        |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|------------|-----------------|--------|----|
|                                                                                                                              |        |                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>In depth understanding and the ability to systematically explore business organization and projects</li> <li>In depth understanding and the ability to systematically explore basic product and process development</li> <li>In depth understanding and the ability to systematically explore basic entrepreneurial finance</li> <li>In depth understanding and the ability to systematically explore the important elements in managing companies and developing its human resources</li> </ul>                                                                |   |            |                 |        |    |
| <b>AREA ACCORDING - 3. Percorsi di Studio (Curricula) - 1.c) FOR THE ICT INNOVATION CURRICULUM</b>                           |        |                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |            |                 |        |    |
| 1                                                                                                                            | 145065 | Network Security             | Offrire un'introduzione generale alle problematiche, algoritmi e soluzioni per la sicurezza nelle reti.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | 6 | ING-INF/05 | Crispo Bruno    | 2 sem. | PR |
| 1                                                                                                                            | 145298 | Security Engineering         | Il corso un'introduzione generale alle problematiche per progettare un sistema sicuro a partire dai requisiti di sicurezza e dall'analisi del rischio fino all'analisi architeturale 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.                                                                                                                                                                                | 6 | ING-INF/05 | Massacci Fabio  | 1 sem. | PR |
| 1                                                                                                                            | 145322 | 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 6 | ING-INF/05 | Tonella Paolo   | 2 sem. | PR |
| <b>OBLIGATORY COURSES FOR INNOVATION IN IT (- 3. Percorsi di Studio (Curricula) - 3.b) FOR THE ICT INNOVATION CURRICULUM</b> |        |                              |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |   |            |                 |        |    |
| 1                                                                                                                            | 145292 | Management of ICT Innovation | In depth understanding how technology and innovation interact with all stakeholders (competitors, alliances, networks, markets, etc.). The ability to reflect upon ethical, societal, scientific and sustainability considerations when developing new products/technologies. The intellectual abilities in transforming theoretical insights and practical experiences into innovative business ideas<br>The ability to systematically conduct a market and/or financial forecast.<br>In depth understanding of global/market trends and recognizing their relative importance for their new venture. | 9 | INF/01     | Battiti Roberto | 2 sem. | TH |

**Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali**

|                                             |        |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |        |                   |        |    |
|---------------------------------------------|--------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|--------|-------------------|--------|----|
|                                             |        |                                          | <p>The cutting edge ability in transforming new innovations into viable business solutions on the commercial market, combined with decision-making and leadership competencies.</p> <p>In depth understanding of usability, business life-cycles, operations and maintenance</p> <p>The ability to integrate different ICT-technology specializations</p> <p>(Lectures will be those of 145078 – Science Technology and Business)</p> |   |        |                   |        |    |
| <b>RACCOMANDATE A SCELTA DELLO STUDENTE</b> |        |                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |   |        |                   |        |    |
| 1                                           | 145321 | Cryptography                             | L'obiettivo del corso è dare agli studenti le basi applicative dei principali algoritmi crittografici e dare degli                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 6 | MAT/02 | Sala Massimiliano | 1 sem. | PR |
| 1                                           | 145291 | Privacy and Intellectual Property Rights | Analizzare i principali problemi e le principali soluzioni giuridico legali in tema di legislazione della privacy ed IPR.                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 6 | JUS/02 | Rossato Andrea    | 1 sem. | TH |

**NORME TRANSITORIE E FINALI**

I programmi dettagliati dei corsi e le modalità di valutazione sono resi pubblici all'inizio dell'anno accademico. Per tutto quello non espressamente scritto nel manifesto fa fede il regolamento didattico del Corso di Laurea Magistrale in Informatica <http://www.unitn.it/scienze/3556/laurea-magistrale-informatica>





## ALLEGATO 1

### Contenuti Curricolari Minimi per l'Ammissione

|                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Architetture degli elaboratori</b>         | 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. L'impostazione è pensata principalmente per studenti con un curriculum dedicato al software e alla sistemistica, che quindi seguono, nel corso triennale di laurea, solamente questo corso dedicato all'organizzazione delle macchine numeriche. Le basi necessarie per seguire eventuali corsi più avanzati e dedicati al progetto di sistemi di elaborazione da un punto di vista dell'hardware.                         |
| <b>Algoritmi e strutture dati</b>             | 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>Basi di dati</b>                           | I principi delle basi di dati, inclusi la modellazione dei dati e l'uso di linguaggi di query                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Ingegneria del software</b>                | 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Linguaggi di programmazione: semantica</b> | La base 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. |
| <b>Linguaggi formali e compilatori</b>        | 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| <b>Programmazione Imperativa</b>              | Elementi di programmazione in Java/C++ od altro linguaggio visto come linguaggio di programmazione imperativa. Una componente di laboratorio fornirà allo studente la capacità di applicare le conoscenze e le competenze acquisite durante il corso.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| <b>Programmazione Orientata agli oggetti</b>  | Tecniche e i costrutti della programmazione ad oggetti come una evoluzione necessaria per affrontare il problema della crescente complessità degli artefatti software. Alla fine del corso lo studente dovrà aver acquisito familiarità con i concetti di classe, oggetto, ereditarietà, polimorfismo, information hiding, binding statico e dinamico. Utilizzando come linguaggi di programmazione C++, Java od altro linguaggio                                                                                                                                                                                                        |
| <b>Reti di calcolatori</b>                    | Problematiche fondamentali e 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| <b>Sistemi operativi</b>                      | 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.                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |

## Allegato n. 2 Lista dei corsi di Laurea TRIENNALE con Bollino "GRIN"

| Laurea Triennale                                               | Informatica (DM 270) Percorso unico                         | SEDE                         |
|----------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|------------------------------|
| Informatica e Comunicazione Digitale                           |                                                             | BARI                         |
| Informatica e Tecnologie per la Produzione del Software        |                                                             | BARI                         |
| Informatica e Comunicazione Digitale, sede di Taranto          |                                                             | BARI                         |
| Informatica, sede di Brindisi                                  |                                                             | BARI                         |
| Scienze e Tecnologie Informatiche, Cesena                      | Scienze e Tecnologie Informatiche                           | BOLOGNA                      |
| Informatica                                                    |                                                             | BOLOGNA                      |
| Informatica                                                    |                                                             | CAGLIARI                     |
| Informatica                                                    | Informatica Industriale                                     | CAMERINO                     |
| Informatica                                                    | Tecnologie Informatiche                                     | CAMERINO                     |
| Informatica                                                    | Informatica : curriculum Tecnologico                        | CATANIA                      |
| Informatica                                                    | Informatica : curriculum Metodologico                       | CATANIA                      |
| Informatica                                                    |                                                             | della CALABRIA               |
| Informatica                                                    |                                                             | FIRENZE                      |
| Informatica                                                    | Curriculum Progettazione Software e Sistemi di elaborazione | GENOVA                       |
| Informatica                                                    | Curriculum Grafica ed Immagini                              | GENOVA                       |
| Informatica, sede di Varese                                    |                                                             | INSUBRIA                     |
| Informatica                                                    |                                                             | L AQUILA                     |
| Informatica Applicata                                          |                                                             | Libera Università di BOLZANO |
| Informatica                                                    | Classe L-31                                                 | MILANO                       |
| Sicurezza dei Sistemi e delle Reti Informatiche, sede di Crema |                                                             | MILANO                       |
| Informatica                                                    |                                                             | MILANO-BICOCCA               |
| Informatica                                                    |                                                             | MODENA e REGGIO EMILIA       |
| Informatica                                                    | Indirizzo Generale                                          | NAPOLI "Parthenope"          |
| Informatica                                                    |                                                             | NAPOLI "Federico II"         |
| Informatica                                                    | Indirizzo Geomatica                                         | NAPOLI "Parthenope"          |
| Informatica                                                    | Indirizzo Tecnologie Multimediali                           | NAPOLI "Parthenope"          |
| Informatica                                                    |                                                             | PADOVA                       |

**Facoltà di Scienze Matematiche Fisiche e Naturali**

| <b>Laurea Triennale</b>       | <b>Informatica (DM 270) Percorso unico</b>                                  | <b>SEDE</b>          |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Informatica                   |                                                                             | PALERMO              |
| Informatica                   |                                                                             | PARMA                |
| Informatica                   | Curriculum Reti                                                             | PERUGIA              |
| Informatica                   |                                                                             | PIEMONTE ORIENTALE   |
| Informatica                   |                                                                             | PISA                 |
| Informatica                   |                                                                             | ROMA "La Sapienza"   |
| Informatica                   |                                                                             | ROMA "Tor Vergata"   |
| Informatica                   | Curriculum Generale                                                         | SALERNO              |
| Informatica                   | Curriculum Reti Informatiche                                                | SALERNO              |
| Informatica                   | Curriculum Sistemi Informativi su Rete                                      | SALERNO              |
| Informatica                   | Curriculum Modelli                                                          | SALERNO              |
| Informatica Applicata         | Curriculum Commercio Elettronico e Societ&agrave; dell'Informazione         | SALERNO              |
| Informatica                   | Percorso Scienze e Tecnologie Informatiche per la Società dell'Informazione | TORINO               |
| Informatica                   | Percorso Sistemi e Reti                                                     | TORINO               |
| <b>Informatica</b>            |                                                                             | <b>TRENTO</b>        |
| Informatica                   | Percorso base per le lauree specialistiche                                  | UDINE                |
| Informatica                   | Gestione e pianificazione                                                   | UDINE                |
| Informatica                   | Servizi informatici per le aziende e la Pubblica Amministrazione            | UDINE                |
| Informatica                   | Progettazione software                                                      | UDINE                |
| Tecnologie Web e Multimediali |                                                                             | UDINE                |
| Informatica                   | Curriculum Professionalizzante                                              | VENEZIA "Ca Foscari" |
| Informatica                   | Curriculum Metodologico                                                     | VENEZIA "Ca Foscari" |
| Informatica                   |                                                                             | VERONA               |
| Informatica Multimediale      |                                                                             | VERONA               |

Corso di Laurea in Triennale in Matematica – Facoltà di Scienze Mat. Fis. Nat.

Corso di Laurea in Ingegneria dell' Informazione e dell'Organizzazione d'impresa – Facoltà di Ingegneria