



Manifesto degli Studi del Corso di Laurea Magistrale Informatica a.a. 2013-2014

Approvato dal Dipartimento di Ingegneria e Scienze dell'Informazione del 15 Maggio 2013

1. 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**)
 - 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**).



**Dipartimento di Ingegneria e
Scienza dell'Informazione**

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. Gli studenti che intendono completare questo percorso devono sostenere i seguenti crediti (si veda **la tabella 2**)
- Almeno 9 crediti nell'ambito della Gestione dell'Innovazione e d'Impresa anche mediante laboratori interdisciplinari (Settore SECS-P/09)
 - 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.
 - 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

- Attività formative a scelta dello studente** pari a 24 crediti (**Tabella 3**)
- 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.
- 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.

2. **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.



**Dipartimento di Ingegneria e
Scienza dell'Informazione**

- 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.

Ogni corso di dodici crediti può includere due delle descrizioni di cui sopra.

3. 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 - 1. 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 dal Dipartimento, 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 1: Attività formative previste dal percorso Computer Science and Technology

FUNDAMENTALS OF COMPUTER SCIENCE FOR COMPUTER SCIENCE AND TECHNOLOGY CURRICULUM (Sections 1.1.a, 1.2.a)

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	TACE 2013/2014		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	1 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	2 sem.	TH



**Dipartimento di Ingegneria e
Scienza dell'Informazione**

*OBLIGATORY COURSES OUTSIDE CS FOR **COMPUTER SCIENCE AND TECHNOLOGY CURRICULUM** (Sections 1.b and 2.b)*

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 Roberto	1 sem.	TH
1	140126	Economics and Management	<ul style="list-style-type: none">• In depth understanding of the general process and roles involved in developing an idea and starting up a new technology-based company• The ability to systematically explore customers and markets• In depth understanding and the ability to systematically explore business organization and projects• In depth understanding and the ability to systematically explore basic product and process development• In depth understanding and the ability to systematically explore basic entrepreneurial finance In depth understanding and the ability to systematically explore the important elements in managing companies and developing its human resources	6	SECS- P/07	Bonifacio Matteo Salvatore	1 sem.	TH



**Dipartimento di Ingegneria e
Scienza dell'Informazione**

*EACH SUBSECTION CORRESPONDS TO AN AREA FOR THE **COMPUTER SCIENCE AND TECHNOLOGY CURRICULUM** (Section 1.1.c)*

Anno	Codice	Denominazione	Obiettivi formativi	CFU	SSD	Docente	Periodo	Modalità Esame
BIOINFORMATICS & SEMANTICS								
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	145062	Machine Learning (sostituisce Algorithmic Modelling)	The course aims to provide knowledge of both theoretical and practical aspects of machine learning, of the main techniques of supervised and unsupervised learning and probabilistic reasoning. Applications of machine learning techniques to real world problems will be discussed.	6	INF/01	Passerini Andrea	1 sem.	PR
1\2	145053	Laboratory of Biological Data Mining (Sostituisce Simulation of Biological Systems)	Postgenomic biology is data intensive and a variety of data mining techniques are needed in order to analyze the data produced by high throughput technologies. Future bioinformaticians need practical experience of data preprocessing and results interpretation to effectively apply the techniques to biological problems. By means of a mix of practical and theoretical lectures the students will be lead to replicate a recent analysis of biological data, consider it critically and possibly suggest alternatives and improvements.	6	INF/01	Blanzieri Enrico	1 sem.	LA
INTERNET TECHNOLOGY								
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 applicazione 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	TACE 2013/2014		TH

**Dipartimento di Ingegneria e
Scienza dell'Informazione**

Anno	Codice	Denominazione	Obiettivi formativi	CFU	SSD	Docente	Periodo	Modalità Esame
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
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
INFORMATION PROCESSING								
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	TACE 2013/2014		PR
1\2	145106	Laboratory of Business Process Management and integration	Il corso si focalizza sulle metodologie, sui linguaggi e sugli strumenti per gestire ed integrare processi. Gli studenti impareranno sia come modellare e implementare processi con attori prevalente umani, processi che integrano servizi web, e processi che girano sulla cloud e usano tecnologie di crowdsourcing per raggiungere i propri scopi	6	INF/01	Casati Fabio	2 sem.	LA
1\2	145062	Machine Learning	The course aims to provide knowledge of both theoretical and practical aspects of machine learning, of the main techniques of supervised and unsupervised learning and probabilistic reasoning. Applications of machine learning techniques to real world problems will be discussed.	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	6	INF/01	TACE 2013/2104	2 sem.	PR



**Dipartimento di Ingegneria e
Scienza dell'Informazione**

Anno	Codice	Denominazione	Obiettivi formativi	CFU	SSD	Docente	Periodo	Modalità Esame
			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.					

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	TACE 2013/2014		TH



**Dipartimento di Ingegneria e
Scienza dell'Informazione**

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
-----	--------	---	--	---	------------	--------------------	--------	----

DESIGN AND ENGINEERING

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	TACE 2013/2014	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 architetturale a livello di servizi. La struttura del corso rispecchia la pratica aziendale e prevede l'applicazione delle tecniche sviluppate durante il corso su una serie di casi di studio pratici e la preparazione di una relazione finale.	6	ING-INF/05	da definire	1 sem.	PR



**Dipartimento di Ingegneria e
Scienza dell'Informazione**

SECURITY								
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 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	da definire	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	da definire	2 sem.	PR
EMBEDDED SYSTEMS								
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 FOR THE ICT INNOVATION CURRICULUM (Sections 1.1.a)

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	TACE 2013/2014		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	1 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	2 sem.	PR

OBLIGATORY COURSES OUTSIDE CS FOR THE ICT INNOVATION CURRICULUM (Sections 1.b and 3.a)

Anno	Codice	Denominazione	Obiettivi formativi	CFU	SSD	Docente	Periodo	Modalità Esame
1	145288	Business Development Laboratory	<ul style="list-style-type: none"> ▪ The ability to successfully apply the learned knowledge for development of a new product or business concept ▪ The ability to systematically explore and create ideas or modify existing ideas for business solutions ▪ The ability to systematically explore diverse obstacles in transforming a technology into a business ▪ In depth understanding of the different phases of a business development process ▪ The ability to transforming new ideas into business solutions on the commercial market, combined with decision-making and leadership competencies ▪ The ability to work in multi-disciplinary teams ▪ The ability to reflect upon ethical and team processes 	9	SECS-P/09	Bonifacio Matteo Salvatore	2 sem.	TH
1	140126	Economics and Management	<ul style="list-style-type: none"> • In depth understanding of the general process and roles involved in developing an idea and starting up a new technology-based company • The ability to systematically explore customers and markets • In depth understanding and the ability to systematically explore business organization and projects • In depth understanding and the ability to systematically explore basic product and process development • In depth understanding and the ability to systematically explore basic entrepreneurial finance • In depth understanding and the ability to systematically explore the important elements in managing companies and developing its human resources 	6	SECS-P/07	Bonifacio Matteo Salvatore	1 sem.	TH

**Dipartimento di Ingegneria e
Scienza dell'Informazione**

*EACH OF THE FOLLOWING SUBSECTION CORRESPONDS TO AN AREA FOR **THE ICT INNOVATION CURRICULUM** (Sections 1.c)*

Anno	Codice	Denominazione	Obiettivi formativi	CFU	SSD	Docente	Periodo	Modalità Esame
DESIGN AND ENGINEERING								
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	TACE 2013/2014	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	da definire	1 sem.	PR

**Dipartimento di Ingegneria e
Scienza dell'Informazione**

SECURITY									
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	da definire	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	da definire	2 sem.	PR	
EMBEDDED SYSTEMS									
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	



**Dipartimento di Ingegneria e
Scienza dell'Informazione**

OBLIGATORY COURSES FOR INNOVATION IN IT FOR THE ICT INNOVATION CURRICULUM (Section 3.b)

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	Applying, synthesizing, and evaluating prior Innovation and entrepreneurship learning in the context of a specific technology developed for the master thesis	6	INF/01	EIT ICT LABS	1/2	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	145386	Project on Applied Security		18	ING-INF/05	TUTTI	1-2 Sem	PR
1\2	145389	Introduction to Cell Biology	The course will explore the fundamental concepts of the most important cellular processes and the architecture of prokaryots and eukaryots, by mean of a coherent framework through which beginners can approach the subject. In particular the students will learn about cellular biomolecular processes, including the physiological properties of cells, their structure, their organelles, their interactions with the environment, their life cycle and division at both microscopic and molecular level. Particular attention will be paid to the most recent findings of biological research by current understanding of cell biology. The practical part of the course will	9	BIO/13	Mutuato da Matematica	1 sem	TH

**Dipartimento di Ingegneria e
Scienza dell'Informazione**

Anno	Codice	Denominazione	Obiettivi formativi	CFU	SSD	Docente	Periodo	Modalità Esame
			describe the most accessed biological databases, explaining how their data can be critically accessed, understood and used in bioinformatic analyses.					
1\2	145387	Modelling and simulation of biological systems	The course addresses the notions of systems and models. It introduces to various formalisms: rewriting systems, i.e. chemical reactions, P systems; network formalisms, i.e. boolean networks, Petri nets; language-based formalisms, i.e. process algebras, rule-based systems, ad hoc programming languages. Case studies of biological systems expressing complex phenotypes are used to show how to apply the various formalisms and to compare their respective pros and cons. In the comparison steps equation-based modeling formalisms are considered as well. The next step is introducing the notion of simulation and explore various approaches commonly adopted. Deterministic and stochastic simulation techniques are explored. Stochastic simulation will be then joined with the modeling formalism introduced earlier in the course. Comprehensive case studies will be presented and used to evaluate different solutions.	9	INF/01	Mutuato da Matematica	2 sem.	PR
1/2	145382	High-throughput Methodologies 2: Data Analysis		6	INF/01	Mutuato da CIBIO	1 sem	TH
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 stereochimica 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	TACE 2013/2014		TH



**Dipartimento di Ingegneria e
Scienza dell'Informazione**

Anno	Codice	Denominazione	Obiettivi formativi	CFU	SSD	Docente	Periodo	Modalità Esame
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 Gian Pietro	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. 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	TACE 2013/2014	2 sem.	PR
1\2	145299	Language Understanding Systems	Language technology is the fundamental component of artificial intelligence systems designed for conversational interaction. This technology supports the analysis of very large and diverse conversations (e.g. web docs, blogs, emails, telephone..) and the generation of summaries/reports etc.. This technology supports the design of human-machine dialogue systems oriented at resolving user problems of different complexity. The lectures and lab sessions will include, a) basic concepts and models for language understanding, b) rule-based and statistical models of language understanding as well as c) theories and models of human-machine dialogue systems. Case studies in the web and mobile telephone application domains, amongst others, will be presented.	6	ING-INF/05	Riccardi Giuseppe	2 sem.	PR



**Dipartimento di Ingegneria e
Scienza dell'Informazione**

Anno	Codice	Denominazione	Obiettivi formativi	CFU	SSD	Docente	Periodo	Modalità Esame
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	145323	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	D'Andrea Vincenzo	2 sem.	TH
1\2	145289 - 145301	Research Project	Sviluppare progetti di ricerca avanzati in un settore dell'Informatica	12	INF/01- ING- INF/05	TUTTI		PR
1\2	145301	Project Course	Sviluppare progetti di ricerca avanzati in un settore dell'Informatica	6	INF/01- ING- INF/05	TUTTI		PR
1\2	145044	Advanced 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- INF/01	TACE 2013/2014		PR
1\2	145388	Introduction to Service Design and 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- INF/05	Marchese Maurizio	1 sem	TH

**Dipartimento di Ingegneria e
Scienza dell'Informazione**

Anno	Codice	Denominazione	Obiettivi formativi	CFU	SSD	Docente	Periodo	Modalità Esame
1\2	140122	Data Hiding		6	ING- INF/03	Mutuato da TLC	2 sem.	TH
1\2	145396	Formal Techniques for Cryptographic Protocol Analysis		6	INF/01	Mutuato da MAT	2	TH

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.

- 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.
- 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
- 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 dal Dipartimento, 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 – LAUREA MAGISTRALE. PIANO DI STUDIO INTERDISCIPLINARE IN BIOINFORMATICS.

Ai fini di facilitare lo studente nella compilazione di un piano di studio interdisciplinare in Bioinformatica, si indicano i corsi offerti da altri corsi di laurea, il cui inserimento nel piano di studio come crediti liberi, nel rispetto dei vincoli precedenti, è approvato preventivamente.

Codice	Titolo	Crediti
145387	Modelling and simulation of biological systems	9
145382	High-throughput Methodologies 2: Data Analysis	6
145389	Introduction to cell biology	9
145333	Statistical models	3
145136	Data analysis and exploration	6
145145	Mathematical biology	9
145317	Molecular Basis of Disease: modulo polygenic diseases	6
145317	Molecular Basis of Disease: modulo single gene diseases	6
145381	High-throughput Methodologies 1: Technology	6
145315	Macromolecular modeling	6

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

Architetture degli elaboratori	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.
Algoritmi e strutture dati	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.
Basi di dati	I principi delle basi di dati, inclusi la modellazione dei dati e l'uso di linguaggi di query
Ingegneria del software	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.
Linguaggi di programmazione: semantica	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.
Linguaggi formali e compilatori	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.
Programmazione Imperativa	Elementi di programmazione in Java/C++ od altro linguaggio visto come linguaggio di programmazione imperativa. Unaa componente di laboratorio fornirà allo studente la capacità di applicare le conoscenze e le competenSE acquisite durante il corso.
Programmazione Orientata agli oggetti	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
Reti di calcolatori	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.
Sistemi operativi	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"



**Dipartimento di Ingegneria e
Scienza dell'Informazione**

Laurea Triennale	Informatica (DM 270) Percorso unico	SEDE
Informatica		PADOVA
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 Società dell'Informazione	SALERNO
Informatica	Percorso Scienze e Tecnologie Informatiche per la Società dell'Informazione	TORINO
Informatica	Percorso Sistemi e Reti	TORINO
Informatica		TRENTO
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