



UNIMORE
UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI
MODENA E REGGIO EMILIA

Dipartimento di Ingegneria “Enzo Ferrari”

Sede

Via Pietro Vivarelli, 10 – 41125, Modena, Italia

T +39 059 2056177 – F +39 059 2056180

www.unimore.it

www.ingmo.unimore.it

Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica

Percorso di formazione

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Informatica si articola in tre curricula: *Data Engineering and Analytics*, *Intelligent Cyber Systems* e *Industry and Automotive*.

Il curriculum *Data Engineering and Analytics* forma professionisti esperti nella gestione, manipolazione ed analisi di dati. Gli argomenti trattati spaziano dalla progettazione del software industriale ai sistemi operativi, dal web semantico alla governance data oriented, fino ai sistemi distribuiti ed all’analisi “big data”.

Il curriculum *Intelligent Cyber Systems*, è orientato allo studio e allo sviluppo di sistemi intelligenti e connessi alla rete. In particolare, affronta temi che spaziano dalla sicurezza delle reti informatiche, allo sviluppo di applicazioni per piattaforme mobili, al trattamento di dati multimediali, fino alle tecnologie emergenti dell’intelligenza artificiale e in particolare del machine learning e della visione artificiale.

Il curriculum *Industry e Automotive* ha infine un taglio più vicino ai dispositivi hardware e alle tradizioni di automazione e di produzione di veicoli del territorio. In particolare, il curriculum copre tematiche riguardo sistemi dedicati ed IoT, automazione industriale, robotica e la loro messa in sicurezza all’interno di ecosistemi digitali sempre più articolati e connessi.

Ogni curriculum propone un gruppo di insegnamenti obbligatori, di cui almeno uno in lingua inglese, da completare con insegnamenti selezionati dagli altri curricula, insegnamenti affini, e altre libere scelte dall’offerta di Ateneo. Gli insegnamenti affini forniscono competenze relative alla matematica discreta, al diritto in campo informatico, all’organizzazione d’impresa, alle tecnologie delle reti in ambito automotive, fino alla progettazione elettronica digitale. Gli studenti scelgono un curriculum all’atto dell’immatricolazione e stabiliscono le proprie scelte in modo definitivo all’inizio del secondo anno. In totale, il 50% dell’impegno riguarda argomenti di Ingegneria Informatica, il 10% riguarda materie affini, il 15% è a libera scelta (tipicamente di Ingegneria Informatica), e un 25% è dedicato a tirocinio e prova finale.

La stesura della tesi prevede che lo studente svolga un tirocinio presso aziende o enti esterni, oppure un’attività progettuale interna al Dipartimento.

Tirocini Curriculari

Le aziende interessate ad ospitare nostri studenti nell’ambito di tirocini curriculari sottoscrivono una convenzione presso l’ufficio stage del dipartimento (stage.ingegneria@unimore.it). Una volta stipulata la convenzione, possono inviare uno o più temi di lavoro che vengono proposti agli studenti. Gli studenti



Dipartimento di Ingegneria “Enzo Ferrari”

interessati vengono proposti all’azienda la quale, se interessata, finalizza la collaborazione. La procedura descritta verrà implementata attraverso uno strumento web nel corso del 2018.

Insegnamenti

La tabella seguente riassume gli insegnamenti del percorso di formazione magistrale in Ingegneria Informatica. Sono inoltre indicati gli insegnamenti affini offerti nell’a.a. 2017/2018.

Intelligent Cyber Systems	CFU
Applicazioni Web e Mobile	9
Elaborazione di Dati Multimediali	9
Pattern Recognition e Machine Learning	9
Sicurezza Informatica	9
Sistemi e Applicazioni di Rete	9
Vision and cognitive systems	9
Data Engineering and Analytics	CFU
Big Data Analysis	9
Data Management and Governance	9
Progettazione del Software	9
Progettazione di Sistemi Operativi	9
Sistemi Informativi e Web Semantico	9
Sistemi Software Distribuiti	9
Industry and Automotive	CFU
Automazione e Robotica	9
Automotive Cyber Security	9
Informatica Industriale e IOT	9
Real-time Embedded Systems	9
Insegnamenti affini	CFU
Automotive Connectivity	6
Informatica Giuslavoristica	6
Matematica Discreta	6
Progettazione Elettronica Digitale	6
Tecnologie di Infrastrutture di Reti	6



Contenuti

Intelligent Cyber Systems
Web Development: Paradigma di sviluppo MVC (JSF, Apache Struts)
Web Development: Tecnologie Client (Javascript, JQuery, Polymer, node.js)
Web Development: J2EE, Sviluppo collaborativo (GIT, SVN), Unit testing
Programmazione: Il linguaggio C++
Multimedia: Algoritmi di compressione (JPEG, H.261, AAC)
Machine learning: fondamenti di statistica e principi di valutazione dei classificatori. Indicatori di performance
Machine learning: classificatori non supervisionati, clustering, riduzione delle dimensioni, PCA manifold embedding e spectral methods
Machine learning: classificatori supervisionati, classificatori lineari, metodi a margine, metodi di ensemble, decision trees
Machine learning: le reti neurali, il perceptron, MLP, metodi a discesa di gradiente stocastico
Machine learning: deep learning supervisionato, le reti convolutive, deep MLP, autoencoder
Security: vulnerabilità e attacchi informatici a sistemi, protocolli e applicazioni
Security: crittografia storica, moderna, simmetrica, asimmetrica, hashing
Security: applicazioni della crittografia, protocolli cifrati, firma digitale, CA
Security: sistemi di autenticazione e autorizzazione, logging e monitoraggio
Security: progetto di architetture di rete sicure, firewall, host IDS e network IDS, segregazione e segmentazione mediante DMZ, sicurezza delle reti wireless
Security: security management
Networking: architetture e servizi distribuiti basati su Internet e cloud-based
Networking: scalabilità e affidabilità dei sistemi e dei servizi
Networking: modelli di prestazione, workload, benchmarking e modelli di costo/obiettivo
Computer Vision: fondamenti di image processing, di visione artificiale 2D e 3D
Computer Vision: il riconoscimento delle persone e dei comportamenti, la sorveglianza la biometria e l'autonomous guidance
Computer Vision e Cognitive computing: l'uso dell'AI combinato ai sensi, immagini, video e linguaggio, la visione nelle neuroscienze e nell'informatica

Data Engineering and Analytics
Big data: modelli statistici e di data Mining (Weka, Pandas, Scikit, Map Reduce)
Big data: link analysis, social network analysis, sentiment analysis
Big data: Recommendation Systems, frequent Itemsets e ricerca di elementi simili
Data Management: Relational Database Programming (Advanced SQL, SQL in a Server and Distributed Environment) and Implementation (Indexing Techniques on Persistent Memory, Complex Query Formulation and Optimization)
Data Management: Management of Massive Data (Distributed Transaction Processing, Big Data platforms; NOSQL DBMS, Cloud DBMS, Graph DBMS)
Data Governance: General notions on architectures, policies, practices and procedures to properly manage the full data life cycle of an enterprise



UNIMORE

UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI
MODENA E REGGIO EMILIA

Dipartimento di Ingegneria “Enzo Ferrari”

Progettazione del software: economia di un progetto software
Progettazione del software: metodi avanzati di progettazione del software e processi
Progettazione del software: linguaggi formali e tecniche di compilazione
Sistemi operativi: sistemi multiprogrammati e multiutente, componenti, struttura interna (analisi in laboratorio del sistema operativo didattico xv6)
Sistemi operativi: problematiche di concorrenza
Sistemi Informativi: Data Integration e Data Warehouse, Data Quality e Data Provenance
Sistemi Informativi: Business Intelligence e Business Analytics (Reporting, OLAP, Visual Data Discovery)
Web Semantico : Semantic Web e Linked Open Data, Ontologie (RDF, SPARQL, OWL).
Sistemi distribuiti: fondamenti di Sistemi Distribuiti (stati globali e algoritmi distribuiti)
Sistemi distribuiti: programmazione di applicazioni distribuite (modelli e middleware)
Sistemi distribuiti: sistemi multiagente, concetti di AI distribuita e modelli di coordinamento

Industry and Automotive
Automazione e Robotica: Introduzione ai sistemi di controllo per l'automazione e la robotica
Automazione e Robotica: Controllo del moto per l'automazione industriale
Automazione e Robotica: Controllo e programmazione di robot
Automotive Cyber Security: Principi di sicurezza informatica (riservatezza, integrità, disponibilità)
Automotive Cyber Security: Architettura e vulnerabilità dei sistemi di comunicazione V2X (vehicle to infrastructure, cloud, vehicle, pedestrian)
Automotive Cyber Security: Architettura e vulnerabilità dei sistemi di comunicazione in-vehicle (CAN, LIN, MOST, FlexRay, ...)
Automotive Cyber Security: Caratteristiche di sicurezza delle ECU utilizzate nei moderni autoveicoli
Automotive Cyber Security: Sviluppo sicuro di codice embedded
Automotive Cyber Security: Studio e discussione di attacchi noti a veicoli moderni
Informatica Industriale e IOT: Sicurezza ed efficacia (Safety & Liveness)
Informatica Industriale e IOT: Ingegneria del software per sistemi di manifattura avanzata
Informatica Industriale e IOT: Programmazione di PLC attraverso linguaggi evoluti a stati
Real-time Embedded Systems: classificazione SERT, robustezza fisica e logica, autodiagnosi e tolleranza ai guasti, sistemi di controllo RT, bus CAN ET, TT
Real-time Embedded Systems: ingegneria del software per SERT, SRS, UML RT
Real-time Embedded Systems: problematiche della sicurezza, classificazione del rischio e metodologie correlate al caso RT
Real-time Embedded Systems: logiche temporali per la specifica di assiomi di sicurezza ed efficacia, verifica, complessità, esplosione combinatoria
Real-time Embedded Systems: Tecniche di model checking (SMV, SPIN), PW-Statecharts