

# Spunti per l'arricchimento dei percorsi di laurea Ingegneria Informatica e Informatica da parte del Comitato Scientifico dell'Unione Industriale di Torino

## **Laurea in Informatica e Laurea Magistrale in Informatica Università di Torino**

I temi toccati sono i seguenti. Segue una sezione specifica dedicata a ciascuno.

- Cloud e microservizi
- Sviluppo web per il frontend
- Sviluppo web per il backend
- App development
- Gaming development
- Data engineering
- Metodologie e strumenti di supporto
- Processi aziendali

Nel seguito, gli insegnamenti elencati appartengono principalmente alla Laurea in Informatica (triennale). Sono marcati con LM (o con il nome specifico del percorso di laurea) quelli della Laurea Magistrale in Informatica.

## Cloud e Microservizi



### **Insegnamento/i focalizzato/i su queste tematiche:**

#### **Tecniche e architetture avanzate per lo sviluppo del software (LM)**

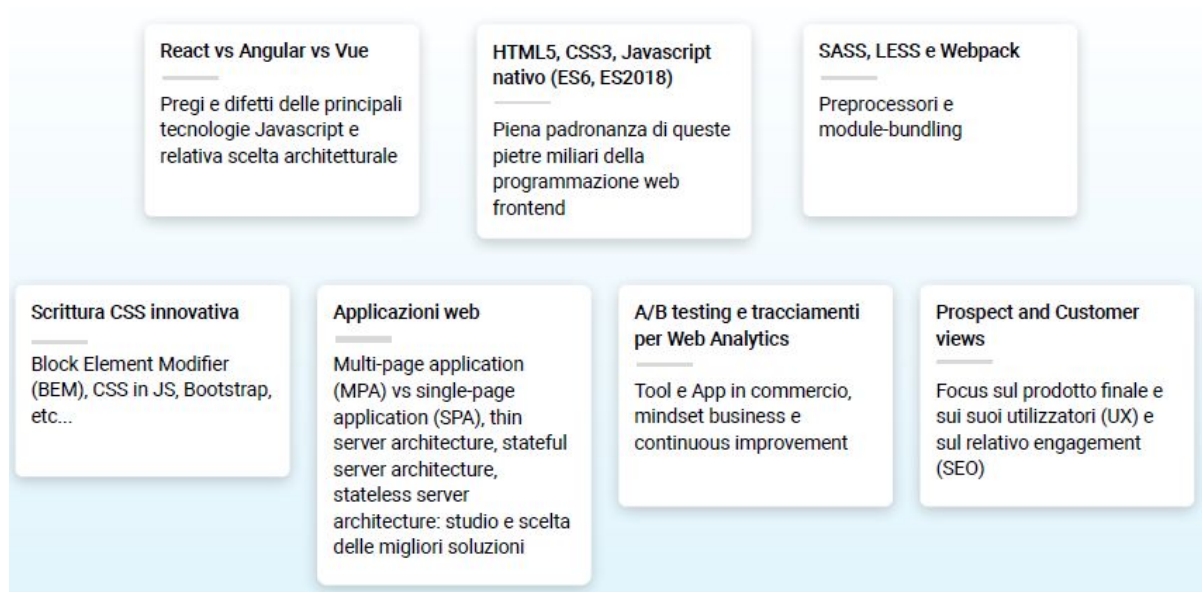
Argomenti già trattati nell'insegnamento/i (e come):

- Introduzione al Cloud Computing (IaaS, PaaS, SaaS) sperimentazione su Heroku
- Framework Spring: MVC, SpringBoot per
- Definizione e successiva realizzazione dell'applicazione distribuita in Java, utilizzo di Spring con IntelliJ per applicare architettura a Microservizi.

Argomenti che potrebbero essere integrati nell'insegnamento/i:

- Azure e altri Cloud come Amazon EC2

## Frontend web development



### **Insegnamento/i focalizzato/i su queste tematiche: Interazione Uomo Macchina e Tecnologie Web**

Argomenti già trattati nell'insegnamento/i (e come):

- Vue.js con esperimenti (+ seminario su Angular)
- HTML, CSS3, Javascript nativo con esperimenti
- Multi-page application, Single Page Application
- Bootstrap (cenni e sperimentazione di base)

Argomenti che potrebbero essere integrati nell'insegnamento/i:

- Angular, React
- BEM (Block Element Modifier)
- A/B testing e tracciamenti per Web Analytics
- Confronto Typescript vs Javascript

### **Insegnamento/i focalizzato/i su queste tematiche: Tecnologie Web**

Argomenti già trattati nell'insegnamento/i (e come):

- Angular (cenni)
- HTML, CSS3, Javascript nativo con esperimenti (metà insegnamento è dedicato a queste tecnologie)

- Scrittura CSS Innovativa (riferimenti a bootstrap; lezioni su uso di css da vanilla javascript e da jquery, anche nel rispetto del paradigma 'javascript unobtrusive')
- Applicazioni Web (Multi-page application, Single Page Application, stateless server architecture; cenni a thin server architecture)

Argomenti che potrebbero essere integrati nell'insegnamento/i:

- approfondimento Angular, React, Vue
- BEM (Block Element Modifier)
- A/B testing e tracciamenti per Web Analytics
- Confronto Typescript vs Javascript
- Cenni a Web Assembly

## Backend web development



### **Insegnamento/i focalizzato/i su queste tematiche: Interazione Uomo-Macchina e Tecnologie Web**

Argomenti già trattati nell'insegnamento/i (e come):

- Model-view-controller
- Java e Java web con esperimenti
- Scalabilità dei dati: progettazione e interazione con database relazionale (MySQL) in ambiente java
- Architettura & API: progettazione di architetture java web modulari
- Web Server (Tomcat o application server)

Argomenti che potrebbero essere integrati nell'insegnamento/i:

- A/B testing e tracciamenti per Web Analytics
- Cenni Node.js

### **Insegnamento/i focalizzato/i su queste tematiche: Tecnologie Web**

Argomenti già trattati nell'insegnamento/i (e come):

- PHP6 e PHP7 (metà insegnamento è dedicato alle tecnologie server side basate su PHP)
- Scalabilità dei dati: MySQL, Progettazione database (per accesso da PHP)
- Architettura & API (sviluppo di funzioni PHP come parte di librerie e non come pagine che producono html)
- Web Server: Apache

- Model-view-controller (cenni di MVC con PHP)

Argomenti che potrebbero essere integrati nell'insegnamento/i:

- A/B testing e tracciamenti per Web Analytics
- Approfondimento MVC con ambiente apposito (es., Laravel)
- Cenni a Node.js

**Insegnamento/i focalizzato/i su queste tematiche:**

**Il corso MAADB (Modelli e Architetture Avanzate di Basi di Dati) (LM)** relativamente alla parte di NoSQL db, tratta questa tematica e fa cenni a piattaforme in Cloud per la gestione dei cluster. Per lo sviluppo del laboratorio usiamo MongoDB e MySQL o Oracle o Postgres.

**Insegnamento/i focalizzato/i su queste tematiche:**

**Modellazione di Dati e Processi Aziendali (LM)**

Argomenti già trattati nell'insegnamento (e come):

- Modellazione concettuale e sistemi informativi, ingegnerizzazione di un sistema informativo.
- Criteri per un linguaggio di modellazione concettuale: ER vs UML vs ORM.
- Object-Role Modeling: Conceptual Schema Design Procedure (CSDP) e mapping relazionale, uso di NORMA.
- Business Process Management: concetti di base e meta-modello.
- Business Process Management Notation (BPMN): descrizione, aspetti analitici, analisi formale, uso di uno strumento per la rappresentazione di BPMN. 6- BPM: simulazione e metodologia BP-M\*.

Argomenti che potrebbero essere integrati nell'insegnamento/i:

- Progettazione delle basi di dati e mapping relazionale con ORM.

## App development



### Insegnamento/i focalizzato/i su queste tematiche:

#### Programmazione per Dispositivi Mobili - PROGMOB (LM)

Argomenti già trattati nell'insegnamento/i (e come):

- Nel corso di PROGMOB
  - Principi dell'App Development: circa 3 ore (introduzione)
  - Sviluppo Cross Platform: 4 ore di seminario a cura di Synesthesia (panoramica generale e approfondimento su Flutter)

Argomenti che potrebbero essere integrati nell'insegnamento/i:

- Nel corso di PROGMOB
  - App's Framework
  - Stack più utilizzati e Architettura
  - App API

## Data engineering -



### Insegnamento/i focalizzato/i su queste tematiche:

- **Programmazione I**
- **Programmazione II**
- **Linguaggi e Paradigmi di Programmazione**
- **Modelli e architetture di basi di dati (LM)**
- **Apprendimento Automatico (LM)**
- **Algoritmi e Complessità (Fondamentali) (LM)**

### Argomenti già trattati nell'insegnamento/i (e come):

- Programmazione imperativa in Java, array (Programmazione I)
- Programmazione a oggetti in Java, introduzione alle strutture dati principali (liste, alberi) (Programmazione II)
- Programmazione funzionale in Haskell, strutture dati (liste e alberi), map, reduce, programmazione "funzionale" e multi-paradigma in Java con stream, map, reduce (Linguaggi e Paradigmi di Programmazione)
- Map Reduce
- CAP theorem
- NOSQL: panoramica e uso di MongoDB
- Jupyter Notebook
- Data mining e Machine Learning (tutti i concetti menzionati)
- libreria in Python scikit learn
- uso di Python per lo sviluppo di analisi dati in use case
- librerie open source di visualisation (matplotlib)



Argomenti che potrebbero essere integrati nell'insegnamento/i:

- Modelli di ottimizzazione che possano sfruttare il quantum annealing realizzato su piattaforme reali.
- Riguardo alla programmazione, in generale, verifica (semi-)automatica.

**Insegnamento/i focalizzato/i su queste tematiche:**

**Interazione Uomo-Macchina (e Interazione Uomo-Macchina e Tecnologie Web)**

Argomenti già trattati nell'insegnamento/i (e come):

- Introduzione a Python con sperimentazione e sviluppo di un progetto SW di media complessità.

**Insegnamento/i focalizzato/i su queste tematiche:**

**Analisi e Visualizzazione di Reti Complesse (LM)**

Argomenti già trattati nell'insegnamento/i (e come):

- Fondamentali (Matrici e algebra lineare, data frame, statistica)
- Data visualisation (l'insegnamento prevede un terzo delle lezioni dedicate ai vari aspetti della data visualization: design e valutazione dei grafici, grafici scientifici di base, visualizzazione di dati multivariati, design di cruscotti interattivi per la data exploration, visualizzazioni di dati geografici, dati gerarchici e di reti. La parte sperimentale adotta ambienti open sui linguaggi Python, R e Javascript; librerie pandas, matplotlib, D3.js, etc.,
- Programming: Python, R, Javascript
- ETL: pandas

Argomenti che potrebbero essere integrati nell'insegnamento/i:

- Analisi di tool di BI commerciali: PowerBi, Tableau, etc.
- Sperimentazioni di analisi di reti di grandi dimensioni su HPC: ad esempio, con Spark e GraphX, Python e libreria networkit, Neo4J

### Aggiornamento dei Programmi di Studio: Gaming Development

#### UX e UI nel Gaming Development

Analisi e sviluppo al fine di aumentare l’Affordance di un oggetto, ovvero la sua capacità di suggerire il suo scopo/uso

#### Modello MDA

Mechanics, Dynamics, Aesthetics.  
Piena padronanza di queste pietre miliari della programmazione dei Game.

#### Animazioni e Scene

Key-framed animations e rigging .  
Collision objects, bounding volumes, hit-boxes, effetti.  
Scene graphs, props, skyboxes

#### 3D models

Rappresentazioni e gerarchie dei livelli di dettaglio. Analisi e definizione dei relativi attributi

#### IA e Casualità

Strategie e strumenti per inserire elementi casuali durante il gameplay al fine di aumentare il tempo di gioco a disposizione.  
path finding, flocking, collision avoidance

#### Physics engine e Rendering

Collision detection & response, dinamiche, ragdolling.  
Rasterization based rendering, hardware, pipeline GPU.

#### Insegnamento/i focalizzato/i su queste tematiche:

- **Modellazione Grafica (LM)**
- **Sistemi di Realtà Virtuale (LM)**
- **Fisica per Applicazioni di Realtà Virtuale (LM)**

#### Argomenti già trattati nell’insegnamento/i (e come):

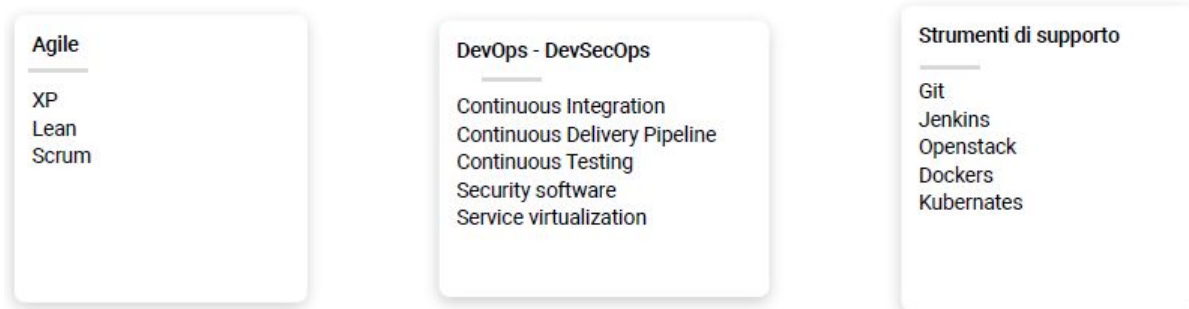
- Sviluppo di interfacce grafiche nei motori grafici.
- Studio e realizzazione di applicazioni fisiche in ambiti che vanno dalla meccanica all’ottica. Adattamento dei principi e leggi fisiche e delle relative equazioni necessarie per descrivere i fenomeni, al fine della produzione di tool didattici e scientifici per la fisica.
- Algoritmi per il tracciamento di linee nello spazio e studio di trasformazioni geometriche nello spazio tridimensionale al fine della gestione di animazioni 3D a partire da keypoint. Studio di strutture articolate: cinematica diretta, cinematica inversa; studio dei corpi rigidi: dinamica, urto elastico ed anelastico, attrito statico e dinamico; studio di corpi non rigidi: cloth simulation.
- Gestione delle trasformazioni e delle collisioni mediante bounding volume, hierarchical bounding volume, scene-graph e oct-tree.
- Sviluppo di modelli 3D, rendering con gestione del LOD (Level of Detail).
- Pipeline di rendering e fisica, gestione della interazione tra le pipeline.

- Cenni sulla gestione di IA nei motori di rendering. Molti approfondimenti su questi temi vengono forniti dai corsi di IA della laurea magistrale in informatica.

Argomenti che potrebbero essere integrati nell'insegnamento/i:

- Sviluppo di interfacce 2D e 3D in base a principi di valutazione della UX.
- Studio di modelli formali per il game design (MDA).

## Metodologie e strumenti di supporto



### Insegnamento/i focalizzato/i su queste tematiche:

#### Tecniche e architetture avanzate per lo sviluppo del software (LM)

Argomenti già trattati nell'insegnamento/i (e come):

- Imparare a costruire, il progetto sviluppato nel corso richiede il design e implementazione di una applicazione Web dalla raccolta dei requisiti all'implementazione, con costruzione di una demo funzionante, applicando la metodologia Agile dell' Xstreme Programming
- Imparare a progettare applicazioni con architetture adatte a mission critical applications come SOA e Microservizi, con l'uso di framework come Spring
- Sperimentare Continuous Integration, utilizzando Docker e KubernetesControllo di versione e metodologia di lavoro di gruppo sul codice
- utilizzo di GIT
- Maven
- L'architettura Java 2 Enterprise ○ Enterprise Java Beans
- Web Services SOAP
- Web Services REST

Argomenti che potrebbero essere integrati nell'insegnamento/i:

- Il corso non tratta security software

### Insegnamento/i focalizzato/i su queste tematiche:

#### Sviluppo di Applicazioni Software

Argomenti già trattati nell'insegnamento/i (e come):

- Elementi di ingegneria del software: modelli Waterfall, Spirale, V-shaped, Componend-based Development, metodologie Agili.
- Introduzione all'UML: use case diagram, class diagram, object diagram, sequence diagram, communication diagram, state chart, activity diagram.
- Una metodologia Agile: Unified Process (UP). Fasi di sviluppo (ideazione, elaborazione, costruzione). Casi d'uso, modello di dominio, diagrammi di Sequenza

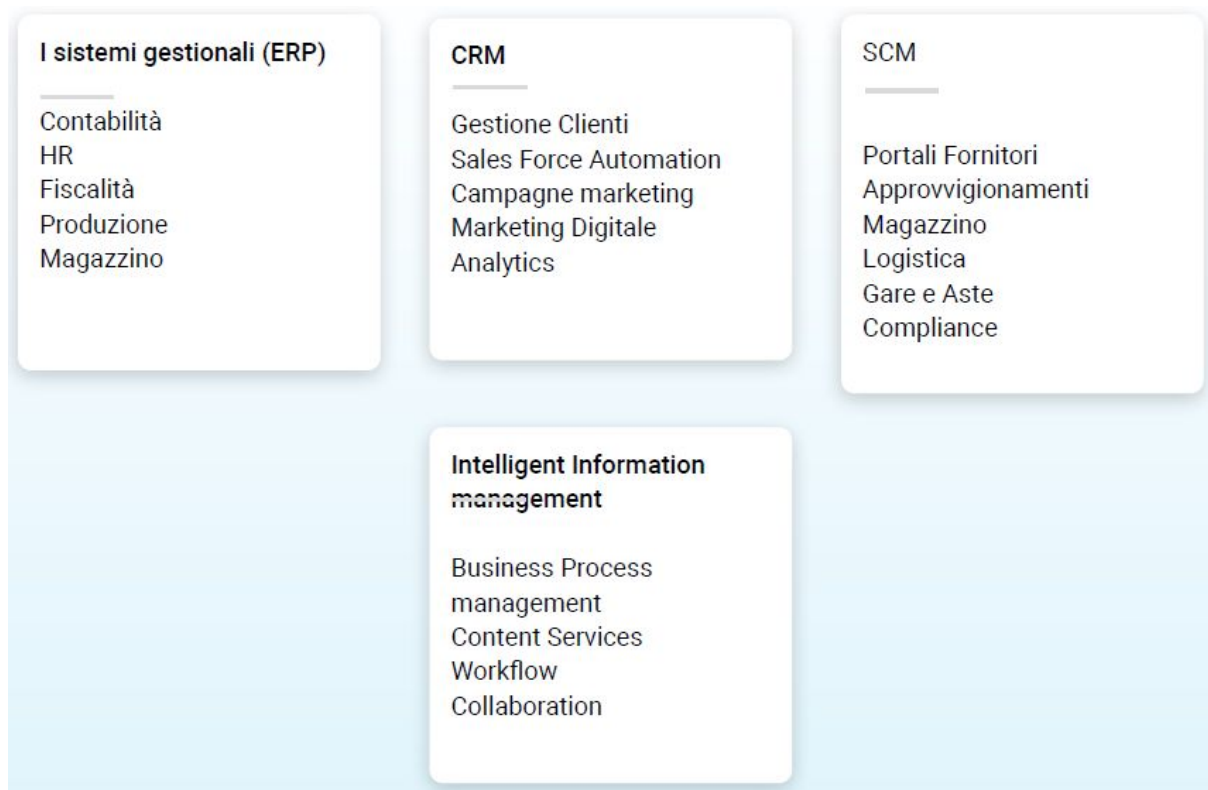
di Sistema, Contratti, Architettura logica e organizzazione in layer, Progettazione (DSD e DCD), GRASP, GoF.

- Testing: unit testing, acceptance test, white e black box testing.

Argomenti che potrebbero essere integrati nell'insegnamento/i:

- Maggiori approfondimenti comparativi tra le metodologie agili, UP vs XP vs SCRUM.

## Processi Ho aziendali



### **Insegnamento/i focalizzato/i su queste tematiche: Sistemi Informativi**

Argomenti già trattati nell'insegnamento/i (e come):

- Modellazione dei processi aziendali con BPMN
- ERP e CRM (cenni)
- Data warehouse: progettazione mediante DFM ed implementazione con database relazionali attraverso il modello Star Schema
- Business Intelligence:
  - mining di regole associative
  - clustering
  - classificatori Bayesiani
  - decision trees

Argomenti che potrebbero essere integrati nell'insegnamento/i:

- Il corso non affronta il tema del Business Process Reengineering, mancano quindi argomenti legati all'analisi dei processi di business as-is al fine determinare inefficienze e colli di bottiglia che andrebbero eliminati con una riprogettazione del processo.
- Non viene presentata una semantica formale dei processi di business in termini di Reti di Petri.

- I moduli ERP e CRM sono presentati in termini generali: sono discussi i principi fondanti di questi sistemi, ma nessun sistema ERP o CRM esistente viene presentato nello specifico.

**Insegnamento/i focalizzato/i su queste tematiche:**

**Modellazione di Dati e Processi Aziendali (LM)**

Argomenti già trattati nell'insegnamento (e come):

- Modellazione concettuale e sistemi informativi, ingegnerizzazione di un sistema informativo.
- Criteri per un linguaggio di modellazione concettuale: ER vs UML vs ORM.
- Object-Role Modeling: Conceptual Schema Design Procedure (CSDP) e mapping relazionale, uso di NORMA.
- Business Process Management: concetti di base e meta-modello.
- Business Process Management Notation (BPMN): descrizione, aspetti analitici, analisi formale, uso di uno strumento per la rappresentazione di BPMN. 6- BPM: simulazione e metodologia BP-M\*.

Argomenti che potrebbero essere integrati nell'insegnamento/i:

- Un parte più estesa sulla reingegnerizzazione di processi e simulazione.