



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI TORINO
FACOLTÀ DI SCIENZE M.F.N.

**Corso di Laurea Specialistica in
METODOLOGIE E SISTEMI INFORMATICI**

Classe delle Lauree Specialistiche in Informatica, N 23/S

REGOLAMENTO DIDATTICO

Art. 1 - Denominazione e classe di appartenenza

È istituito presso l'Università degli Studi di Torino, Facoltà di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali, il Corso di Laurea Specialistica in Metodologie e Sistemi Informatici. Tale corso appartiene alla Classe delle Lauree Specialistiche in Informatica, N 23/S.

Art. 2 - Obiettivi formativi del corso di studi

La laurea specialistica in Metodologie e Sistemi Informatici si propone di formare professionisti dotati di solide basi metodologiche nel campo della descrizione e modellizzazione formale dei sistemi e di un'approfondita conoscenza ed esperienza degli strumenti e linguaggi più avanzati nel campo della specifica, dell'implementazione e del mantenimento di sistemi software, sia centralizzati che distribuiti. I laureati potranno operare presso industrie, case produttrici di software, centri di ricerca ed enti pubblici. Il corso prevede una parte metodologica comune a tutti, che approfondisce criticamente concetti già parzialmente acquisiti nel corso triennale, nel campo dell'architettura degli elaboratori, degli algoritmi e dei paradigmi di programmazione e introduce al calcolo numerico e alla ricerca operativa, completando le conoscenze matematiche in direzione applicativa. La base formativa prevede inoltre lo studio di nozioni di basi di dati e programmazione in ambiente distribuito e l'introduzione ai concetti di base di teoria della comunicazione (intesa come trasmissione di dati) e di semantica dei linguaggi. Su questa base metodologica si innestano poi due curricula, che approfondiscono rispettivamente le tematiche sulle reti di calcolatori e l'analisi e implementazione dei sistemi software.

- Il percorso Reti, oltre a fornire conoscenze tecniche sulla progettazione, dimensionamento e gestione di sistemi di calcolo e reti di elaboratori, pone particolare attenzione allo studio della sicurezza delle reti, di particolare rilevanza per tutte le applicazioni legate al mondo Internet (commercio elettronico, trading on-line, ecc.).

- Il percorso Sistemi ha l'obiettivo di fornire una preparazione più completa orientata alla progettazione di sistemi software. Quindi sviluppa conoscenze di base più approfondite su linguaggi avanzati e tecniche matematico-logiche di modellizzazione, e si propone di fornire esperienze di implementazione su sistemi reali. Inoltre si prefigge di studiare le problematiche delle standardizzazioni internazionali e lo studio e la sperimentazione degli strumenti utilizzati in ambito produttivo.

Sfruttando i corsi a scelta, con l'ausilio dei docenti, lo studente sarà poi in grado di costruire curricula intermedi che compongano queste competenze in un percorso orientato allo studio di grandi sistemi software distribuiti.

Questa laurea specialistica costituisce il naturale proseguimento del curriculum "Sistemi e Reti" della Laurea di I Livello in Informatica dell'Ateneo, ma vi si può accedere anche dal curriculum "Scienze e Tecnologie Informatiche per la Società dell'Informazione" della stessa Laurea di I Livello, recuperando totalmente i crediti acquisiti.

La laurea specialistica intende produrre una figura professionale in grado di affrontare problemi che richiedono lo sviluppo e l'applicazione creativa di tecniche informatiche. In particolare il laureato sarà in grado di inserirsi rapidamente e professionalmente in progetti di sviluppo di software e di sistemi integrati; configurare e gestire server di rete e siti web; avviare e gestire centri di elaborazione dati; fornire supporto alle scelte della dirigenza in materia di automazione e informatizzazione. La base culturale fornita ai laureati permetterà loro inoltre di proseguire gli studi nel corso di dottorato.

A norma del DPR 328, 5 giugno 2001, la laurea specialistica afferente alla classe 23/S dà titolo per l'ammissione all'esame di stato per la professione di Ingegnere dell'Informazione, sez. A.

Art. 3 - Requisiti di ammissione al corso di studi

Sono ammessi al Corso di Laurea Specialistica in *Metodologie e Sistemi Informatici* gli studenti in possesso di Laurea di I° livello o titolo equivalente. Per l'ammissione vengono riconosciuti allo studente tutti i crediti acquisiti nella Laurea di I Livello in Informatica dell'Ateneo. I laureati in Informatica (laurea quinquennale) e in Scienze dell'Informazione possono iscriversi alla laurea specialistica anche con più di 180 crediti in seguito ad analisi del curriculum e del contenuto degli esami sostenuti.

Studenti in possesso di altre lauree di I livello potranno essere ammessi con un eventuale debito formativo, determinato attraverso la verifica dei requisiti curriculari e dell'adeguatezza della preparazione personale.

Art. 4 - Riconoscimento dei crediti acquisiti presso altri corsi di studio; definizione di eventuali debiti formativi e loro ripianamento

Gli studenti in possesso di crediti acquisiti presso altri corsi di studio dell'Ateneo torinese o di altre Università, o di conoscenze o abilità professionali certificate, presentano la documentazione per il riconoscimento di tali attività alla Commissione didattica, che ne verifica contenuti, propedeuticità, compatibilità o equipollenza con gli obiettivi formativi del Corso di Laurea Specialistica in Metodologie e Sistemi Informatici. La Commissione didattica determina anche gli eventuali debiti formativi con cui lo studente viene ammesso al Corso di Laurea Specialistica.

Lo studente predispose quindi un piano di studi inteso a colmare le lacune formative, che viene esaminato dalla Commissione Didattica. Il quadro complessivo dei crediti, dei debiti formativi e del loro piano di ripianamento, vengono sottoposti dalla commissione Didattica al Consiglio del Corso di Studi in Informatica, che delibera in merito.

Art. 5 - Presentazione dei piani di studio

Gli studenti possono presentare piani di studio individuali, che indichino le scelte formative relative ai vari ambiti, purchè soddisfino i requisiti formativi previsti dalla classe 23/S e di questa Laurea Specialistica.

Le modalità di presentazione e di approvazione dei piani di studio individuali sono analoghe a quelle riportate nell'Articolo 4.

Art. 6 - Tipologie delle attività didattiche

L'attività didattica è ripartita in tre periodi didattici e potrà essere svolta nelle seguenti forme:

1. Lezioni ed esercitazioni frontali in aula, coadiuvate eventualmente da strumenti audiovisivi multimediali;
2. Attività sperimentali svolte in laboratori informatici;
3. Tirocini individuali o di gruppo presso strutture esterne all'Università, compresi soggiorni presso altre Università italiane o straniere;
4. Corsi e attività didattiche presso altre Università nel quadro di accordi internazionali, previo consenso da parte del Consiglio del Corso di Studi.

Ogni *credito* corrisponde a venticinque ore di attività da parte dello studente. Per le attività di cui al punto 1 ogni credito corrisponde a nove ore di lezione/esercitazione più sedici ore di studio individuale. Per le attività di cui al punto 2 ogni credito corrisponde a dodici ore di attività sperimentale in laboratorio più tredici ore di studio individuale. Infine per le attività di cui al punto 3 ogni credito corrisponde a 25 ore di presenza presso l'istituzione in cui si svolge il tirocinio; per le attività di cui al punto 4 i crediti vengono attribuiti caso per caso.

Le attività di tirocinio devono essere preventivamente approvate da parte del Consiglio del Corso di Studi, che nomina un tutore interno ed un tutore esterno, appartenente all'Ente presso il quale il tirocinio viene svolto.

L'elenco dei corsi di insegnamento, i crediti corrispondenti e gli obiettivi formativi specifici, sono riportati nelle tabelle allegate.

Art. 7 - Frequenza

Dato il carattere sperimentale della maggior parte degli insegnamenti, è consigliata la frequenza a tutte le attività didattiche.

Art. 8 - Verifica del profitto

Tutte le attività che consentono l'acquisizione di crediti devono essere valutate. La valutazione è espressa in accordo con il regolamento didattico di Ateneo da commissioni che comprendono il responsabile dell'attività formativa. Le modalità di verifica del profitto degli studenti, riportate anche nella Guida Didattica - Manifesto degli Studi, prevedono:

1. Per le attività formative di base, caratterizzanti ed affini-integrative (tipi A, B e C): prove scritte e/o orali con votazione in trentesimi ed eventuale lode;

2. Per alcune attività nelle tipologie D, E ed F, la valutazione potrà essere espressa con due soli gradi: "approvato" o "non approvato";
3. Per l'attività di tirocinio presso strutture esterne si avrà verifica della frequenza e giudizio sulla base delle valutazioni fornite dai tutori esterno ed interno.

Art. 9 - Caratteristiche della Prova Finale

La prova finale consiste nella preparazione e discussione di una tesi specialistica su un argomento specifico preventivamente concordato con un relatore interno che supervisionerà l'attività nelle sue diverse fasi. Di norma la tesi è scritta in italiano, ma il Consiglio del Corso di Studi può autorizzarne la stesura in una delle lingue ufficiali della Comunità Europea.

La discussione della tesi avviene alla presenza di una commissione nominata dalle strutture didattiche. L'attività svolta nell'ambito della tesi dovrà vertere su una delle tematiche caratterizzanti la laurea specialistica e potrà essere effettuata sia all'interno delle strutture universitarie, sia presso centri di ricerca, aziende o enti esterni, secondo modalità stabilite dalle strutture didattiche.

Il voto finale di laurea è attribuito in centodecimi (con eventuale lode, menzione e dignità di stampa). I criteri specifici per la formazione del voto di laurea, che dovrà tener conto sia delle votazioni riportate negli esami, sia della qualità della prova finale, sono decisi dalle strutture didattiche competenti e riportate sulla Guida Didattica - Manifesto degli Studi.

Il calendario delle sedute di Laurea è comunicato annualmente.

Quadro Attività Formative

Sulla base dei requisiti ministeriali, fissati per la classe 23/S Informatica, le attività didattiche previste per la laurea in *Metodologie e Sistemi Informatici* sono suddivise nelle aree riportate nella tabella seguente. La suddivisione si riferisce a tutto il percorso, inglobando quindi anche la laurea di I livello.

ATTIVITA' FORMATIVE (1)	AMBITI DISCIPLINARI	SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI Codice e denominazione	CFU
Di base		FIS/01 - Fisica sperimentale FIS/02 - Fisica teorica, modelli e metodi matematici FIS/03 - Fisica della materia FIS/04 - Fisica nucleare e subnucleare FIS/07 - Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina) MAT/01 - Logica matematica MAT/02 - Algebra MAT/03 - Geometria MAT/04 - Matematiche complementari MAT/05 - Analisi matematica MAT/06 - Probabilità e statistica matematica MAT/08 - Analisi numerica MAT/09 - Ricerca operativa SECS-S/01 - Statistica	21
		INF/01 - Informatica ING-INF/05 - Sistemi di elaborazione delle informazioni	24
Caratterizzanti		INF/01 - Informatica ING-INF/05 - Sistemi di elaborazione delle informazioni	126
Affini o integrative		FIS/01 - Fisica sperimentale FIS/02 - Fisica teorica, modelli e metodi matematici FIS/03 - Fisica della materia MAT/01 - Logica matematica MAT/02 - Algebra MAT/03 - Geometria MAT/05 - Analisi matematica MAT/06 - Probabilità e statistica matematica MAT/08 - Analisi numerica MAT/09 - Ricerca operativa	24

	Interdisciplinarietà e applicazioni	FIS/07 : Fisica applicata ICAR/13 - Disegno industriale ING-IND/16 - Tecnologie e sistemi di lavorazione ING-IND/22 - Scienza e tecnologia dei materiali ING-INF/01 - Elettronica ING-INF/02 - Campi elettromagnetici ING-INF/03 - Telecomunicazioni ING-INF/04 - Automatica ING-INF/06 - Bioingegneria elettronica ed informatica ING-INF/07 - Misure elettriche ed elettroniche IUS/01 - Diritto privato IUS/02 – Diritto privato comparato IUS/05 - Diritto dell'economia IUS/10 - Diritto amministrativo L-ART/06 - Cinema, fotografia e televisione L-FIL-LET/12 - Linguistica italiana M-PED/01 - Pedagogia generale e sociale M-PED/03 - Didattica e pedagogia speciale M-PSI/01 - Psicologia generale M-PSI/06 - Psicologia del lavoro e delle organizzazioni MED/01 - statistica medica SECS-P/07 - economia aziendale SECS-P/08 - economia e gestione delle imprese SECS-P/10 - Organizzazione aziendale SECS-S/01 - statistica SECS-S/02 - statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica SPS/08 - Sociologia dei processi culturali e comunicativi SPS/09 - Sociologia dei processi economici e del lavoro	6
Crediti di sede Aggregati		FIS/01 - Fisica sperimentale FIS/02 - Fisica teorica, modelli e metodi matematici INF/01 - Informatica ING-INF/01 - Elettronica ING-INF/03 - Telecomunicazioni IUS/02 – Diritto privato comparato L-FIL-LET/12 - Linguistica italiana M-PSI/01 - Psicologia generale MAT/01 - Logica matematica MAT/02 - Algebra MAT/03 - Geometria MAT/04 - Matematiche complementari MAT/05 - Analisi matematica MAT/06 - Probabilità e statistica matematica MAT/08 - Analisi numerica MAT/09 - Ricerca operativa	39
Altre attività formative	A scelta dello studente		15
	Prova finale		30
	Altre (art. 10, comma 1, lett. f)	Ulteriori conoscenze linguistiche Abilità informatiche e relazionali Tirocini Altro	15
Totale			300

La Laurea specialistica prevede due percorsi differenziati, uno più orientato alle reti e l'altro più orientato ai sistemi.

Articolazione dei piani di studio

I anno Percorso Reti

Titolo	CFU
Metodi Numerici	6
Architetture II	6
Algoritmi II	6
Programmazione Concorrente e Distribuita	6
Semantica	6
Paradigmi di Programmazione	6
Sistemi Informativi II	6
Fondamenti di Comunicazione	6
Reti II	6
Simulazione	6
Totale I anno - Percorso Reti	60

II anno Percorso Reti

Titolo	CFU
Ricerca operativa I	6
Specifiche di processi concorrenti	6
Gestione di Sistemi e Reti II	6
Corsi a scelta per complessivi 15 CFU	15
Prova finale	24
Ulteriori abilità linguistiche e relazionali	3
Totale II anno - Percorso Reti	60

Articolazione dei piani di studio

I anno Percorso Sistemi

Titolo	CFU
Metodi Numerici	6
Architetture II	6
Algoritmi II	6
Programmazione Concorrente e Distribuita	6
Semantica	6
Paradigmi di Programmazione	6
Sistemi Informativi II	6
Fondamenti di Comunicazione	6
Sperimentazione di Paradigmi di Programmazione	6
Logiche della Programmazione e Teorie dei Tipi	6
Totale I anno - Percorso Sistemi	60

II anno Percorso Sistemi

Titolo	CFU
Ricerca Operativa I	6
Tecniche e Linguaggi per il web	6
Linguaggi e Calcoli per la Concorrenza	6
Corsi a scelta per complessivi 15 CFU	15
Prova finale	24
Ulteriori abilità linguistiche e relazionali	3
Totale II anno - Percorso Sistemi	60

Programmi dei Corsi

Titolo	CFU	Ambito disciplinare	Settore	Obiettivi
Algoritmi II	6	Caratterizzanti: Discipline Informatiche	Inf/01	Classi di complessità: non determinismo ed enumerazione, problemi NP-completi, gerarchia di complessità. Algoritmi probabilistici e algoritmi di approssimazione. Algoritmi branch-&-bound e algoritmi euristici.
Architetture II	6	Caratterizzanti: Discipline Informatiche	Inf/01	Studio delle architetture dei processori di attuale e futura generazione, con particolare attenzione agli aspetti prestazionali degli stessi.
Sistemi Informativi II	6	Caratterizzanti: Discipline Informatiche	Inf/01	Dispositivi di memorizzazione. Risoluzione di operazioni. Ottimizzazione delle interrogazioni. Gestione dei malfunzionamenti. Controllo della concorrenza.
Metodi Numerici	6	Affini o integrative: discipline matematiche e fisiche	Inf/01	Strumenti matematici per la costruzione di algoritmi numerici, per effettuare analisi di risultati, con particolare riguardo alla valutazione degli errori, e per permettere la comprensione di software matematici.
Fondamenti di Comunicazione	6	Crediti di sede aggregati	Inf/01	Informazione ed entropia. Codifica di sorgente: sorgenti discrete senza memoria, stazionarie ed ergodiche. Processi markoviani. Concetto di codifica. Codifica di canale. Codici rivelatori e correttori di errori.
Gestione di Sistemi e Reti II	6	Caratterizzanti: Discipline Informatiche	Inf/01	Strumenti e tecniche per la progettazione di reti di comunicazioni, in particolare tecniche di performance evaluation (reti di code, reti di Petri, ecc.) per valutare indici di prestazioni del servizio.
Linguaggi e Calcoli per la Concorrenza	6	Caratterizzanti: Discipline Informatiche	Inf/01	Introduzione ai calcoli per la concorrenza CSP, PI-calcolo, Ambienti e loro proprietà. Calcoli con mobilità di codice e di agenti, semantiche operazionali, sistemi di tipo per la sicurezza, esempi di applicazioni.

Titolo	CFU	Ambito disciplinare	Settore	Obiettivi
Logiche della Programmazione e Teorie dei Tipi	6	Caratterizzanti: Discipline Informatiche	Inf/01	Complementi di logica matematica (logiche di ordine superiore, logica lineare, logiche modali). Isomorfismo di Curry-Howard. Teorie dei tipi e Logical Frameworks. Sistemi di prova.
Paradigmi di Programmazione	6	Caratterizzanti: Discipline Informatiche	Inf/01	Introduzione alle metodologie che stanno alla base del progetto e della realizzazione dei linguaggi di programmazione: binding statico e dinamico, sistemi di tipi, analisi statica. Paradigmi di programmazione funzionale, logico e object-oriented, quest'ultimo con particolare riferimento alla programmazione multi-thread e ad eventi.
Programmazione Concorrente e Distribuita	6	Caratterizzanti: Discipline Informatiche	Inf/01	Costrutti Linguistici per la Programmazione Concorrente: Modello a Memoria Comune e Modello a Memoria Distribuita. Algoritmi Distribuiti: Ordinamento degli eventi. Algoritmi di Mutua Esclusione, di elezione, di terminazione. Gestione del deadlock, problema del consenso.
Reti II	6	Caratterizzanti: Discipline Informatiche	Inf/01	Routing: Nuclei, Paritari e Algoritmi - Protocolli per Router Esterni e Sistemi Autonomi (BGP); all'interno di un Sistema Autonomo (RIP, OSPF, HELLO). Interconnessione di reti private (NAT, VPN). Bootstrap e autoconfigurazione (BOOTP, DHCP) Posta Elettronica: SMTP, POP3, MIME, IMAP4.
Ricerca operativa I	6	Crediti di sede aggregati	Mat/09	Titolo
Semantica	6	Caratterizzanti: Discipline Informatiche	Inf/01	Semantica dei linguaggi di programmazione: semantica operativa strutturata di un sottoinsieme significativo del linguaggio Java. Linguaggi, modelli e semantiche per sistemi concorrenti. Semantiche operative e nozioni di equivalenze comportamentali.

Titolo	CFU	Ambito disciplinare	Settore	Obiettivi
Simulazione	6	Caratterizzanti: Discipline Informatiche	Inf/01	Presentazione della simulazione ad eventi discreti come strumento per la valutazione delle prestazioni di sistemi di calcolo e di telecomunicazione complessi. Discussione dei concetti alla base della rappresentazione del comportamento di un sistema complesso per mezzo di un modello adatto per uno studio di tipo simulativo.
Specifiche di processi concorrenti	6	Caratterizzanti: Discipline Informatiche	Inf/01	Paradigmi di base per la specifica di processi distribuiti, con particolare attenzione alle capacità modellistiche e agli strumenti di verifica di proprietà di buon comportamento.
Sperimentazioni e di Paradigmi	6	Caratterizzanti: Discipline Informatiche	Inf/01	Complementi sui fondamenti dei principali paradigmi di programmazione. Sviluppo di progetti in linguaggi di programmazione non standard.
Tecniche e Linguaggi per il WEB	6	Caratterizzanti: Discipline Informatiche	Inf/01	Dati sul Web: XML, dati semistrutturati, linguaggi di query, Schemi trasformazioni e queries per XML. Computazioni su Web (La macchina virtuale Java, la piattaforma J2EE, Agenti mobili). Linguaggi di coordinazione.