

Università	Università "Ca' Foscari" di VENEZIA
Facoltà	SCIENZE MATEMATICHE FISICHE e NATURALI
Classe	L-31 Scienze e tecnologie informatiche
Nome del corso	Informatica adeguamento di Informatica (codice 1002743)
Nome inglese del corso	Informatics
Codice interno all'ateneo del corso	CT3
Il corso è	trasformazione di Informatica (VENEZIA) (cod 47358)
Data di approvazione del consiglio di facoltà	17/04/2008
Data di approvazione del senato accademico	24/04/2008
Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione	28/01/2008
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	14/01/2008
Modalità di svolgimento	convenzionale
Indirizzo internet del corso di laurea	<a href="http://www.unive.it/It-informatica">http://www.unive.it/It-informatica</a>
Massimo numero di crediti riconoscibili (DM 16/3/2007 Art 4)	60
Corsi della medesima classe	

### **Criteria seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270**

La trasformazione ha visto il coinvolgimento attivo sia delle parti sociali sia del corpo studentesco, e si è avvalso della consultazione di organismi accademici nazionali (GRIN e Presidenti CdD di Informatica Italiani) e internazionali (ACM).

Le linee guida della trasformazione si possono riassumere come segue:

1. Riduzione delle prove di esame al fine di ridurre la frammentazione e favorire un apprendimento più organico.
2. Differenziazione dei percorsi formativi al fine di migliorare la qualità dell'offerta didattica, prevedendo un curriculum "professionalizzante", orientato agli studenti che intendono immergersi da subito nel mercato del lavoro, ed uno "metodologico", più orientato a rafforzare l'insegnamento delle discipline di base per quegli studenti che intendono proseguire negli studi con una laurea magistrale.
3. Aggiornamento Offerta formativa per rafforzare l'offerta a carattere interdisciplinare per esempio di tipo giuridico, etico e sociale, o di psicologia cognitiva (per migliorare l'interazione tra l'uomo e la macchina).
4. Differenziazione nei tempi di erogazione dei corsi, prevedendo di erogare gli insegnamenti con un elevato livello di astrazione e formalizzazione su due semestri.
5. Potenziamento delle attività di stage/tirocinio, inteso sia come momento integrativo della formazione accademica, sia come passaggio cruciale del percorso di auto-orientamento al lavoro.

### **Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione**

La progettazione è corretta e appare coerente con gli obiettivi e gli sbocchi occupazionali dichiarati; la presentazione dell'offerta formativa è completa.  
La consultazione delle parti interessate è avvenuta anche attraverso un questionario.  
I corsi di studio appaiono congrui e compatibili con il numero dei docenti dichiarato dalla Facoltà e le strutture disponibili, anche se non è ancora possibile dare un giudizio sulla copertura dei settori scientifico-disciplinari e dell'articolazione dei crediti.  
Il numero degli studenti è consistente.

### **Sintesi della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni**

A maggio 2007 è stato predisposto un questionario telematico successivamente somministrato a numerose aziende operanti nel territorio con le quali il Dipartimento di Informatica intrattiene da tempo rapporti di collaborazione (<http://www.dsi.unive.it/questionarioAziende/risultatiGrafici.php>).

Il questionario ha evidenziato una serie di figure e sbocchi professionali che sono stati utilizzati come riferimento nella progettazione dei corsi di laurea. I risultati del questionario sono compatibili con le analisi di mercato sviluppate dalla Federcomin, i cui rapporti annuali sono periodicamente consultati dal collegio didattico (<http://www.aitech-assinform.it>).

La consultazione delle parti sociali avvenuta in data 14/1/2008 ha inoltre evidenziato un notevole interesse per la proposta didattica, soprattutto per la capacità di adeguarsi ai cambiamenti in atto nella società e nei processi produttivi, come riportato nel relativo verbale.

**Il rettore dichiara che nella stesura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 40 crediti dagli altri corsi e curricula appartenenti alla medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 §2.**

### **Obiettivi formativi qualificanti della classe**

Le lauree di questa classe forniscono competenze teoriche, metodologiche, sperimentali ed applicative nelle aree fondamentali dell'informatica che costituiscono la base concettuale e tecnologica per l'approccio informatico allo studio dei problemi e per la progettazione, produzione ed utilizzazione della varietà di applicazioni richieste nella Società dell'Informazione per organizzare, gestire ed accedere ad informazioni e conoscenze. Il laureato in questa classe sarà quindi in grado di concorrere alle attività di pianificazione, progettazione, sviluppo, direzione lavori, stima, collaudo e gestione di impianti e sistemi per la generazione, la trasmissione e l'elaborazione delle informazioni, con l'uso di metodologie standardizzate.

I laureati nei corsi di laurea della classe devono:

- possedere conoscenze e competenze nei vari settori delle scienze e tecnologie dell'informazione e della comunicazione mirate al loro utilizzo nella progettazione, sviluppo e gestione di sistemi informatici;
- avere capacità di affrontare e analizzare problemi e di sviluppare sistemi informatici per la loro soluzione;
- acquisire le metodologie di indagine ed essere in grado di applicarle in situazioni concrete con appropriata conoscenza degli strumenti matematici di supporto alle competenze informatiche;
- essere in grado di utilizzare efficacemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano, nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali;
- essere capaci di lavorare in gruppo, di operare con definiti gradi di autonomia e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro.

Gli ambiti occupazionali e professionali di riferimento per i laureati della classe sono quelli della progettazione, organizzazione, gestione e manutenzione di sistemi informatici (con specifico riguardo ai requisiti di affidabilità, prestazioni e sicurezza), sia in imprese produttrici nelle aree dei sistemi informatici e delle reti, sia nelle imprese, nelle pubbliche amministrazioni e, più in generale, in tutte le organizzazioni che utilizzano sistemi informatici. Potranno inoltre accedere ai livelli superiori di studio in area Informatica.

Ai fini indicati, i curricula dei corsi di laurea della classe:

- comprendono in ogni caso attività finalizzate ad acquisire: strumenti di matematica discreta e del continuo; conoscenza dei principi, delle strutture e dell'utilizzo dei sistemi di elaborazione; tecniche e metodi di progettazione e realizzazione di sistemi informatici, sia di base che applicativi; conoscenza di settori di applicazione; è opportuno inoltre che siano previsti elementi di cultura aziendale e professionale ed elementi di cultura sociale e giuridica;
- devono prevedere in ogni caso, fra le attività formative nei diversi settori disciplinari, lezioni ed esercitazioni di laboratorio ed inoltre congrue attività progettuali autonome e congrue attività individuali in laboratorio;
- prevedono, in relazione a obiettivi specifici, attività esterne, come tirocini formativi presso aziende, strutture della pubblica amministrazione e laboratori, oltre a soggiorni di studio presso altre università italiane e estere, anche nel quadro di accordi internazionali.

### **Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo**

La laurea triennale in Informatica fornisce competenze teoriche, metodologiche, sperimentali ed applicative nelle aree fondamentali dell'informatica che costituiscono la base concettuale e tecnologica per l'approccio informatico allo studio dei problemi e per la progettazione, produzione ed utilizzazione della varietà di applicazioni richieste nella Società dell'Informazione per organizzare, gestire ed accedere ad informazioni e conoscenze. Il laureato in questa classe sarà quindi in grado di concorrere alle attività di pianificazione, progettazione, sviluppo, direzione lavori, stima, collaudo e gestione di impianti e sistemi per la generazione, la trasmissione e l'elaborazione delle informazioni, con l'uso di metodologie standardizzate.

Principali obiettivi formativi

#### **1) Fondamenti concettuali dell'informatica**

Questi identificano le capacità che sono essenziali per soddisfare gli altri obiettivi formativi nonché le conoscenze che un laureato deve possedere sia nella sua specializzazione quanto nel contesto generale dell'informatica.

#### **2) Analisi, progettazione e sviluppo**

Questi sono i passi essenziali del ciclo di sviluppo di sistemi ed applicazioni software

#### **3) Abilità metodologiche, tecnologiche e trasferibili**

Queste si riferiscono alle capacità di un laureato di combinare e astrarre le sue abilità tecniche per risolvere problemi che includano aspetti in un contesto tecnologico ampio.

#### **4) Altre abilità professionali**

Queste sono necessarie per comunicare informazioni, idee, problemi e soluzioni, incluse abilità di gestione di un progetto e la conoscenza delle discipline e principi che sono rilevanti nella specializzazione del laureato.

In merito alla descrizione del percorso formativo, si prevedono due curricula:

- Professionalizzante: orientato a coloro i quali intendono immergersi da subito nel mercato del lavoro.
- Metodologico: orientato a rafforzare l'insegnamento delle discipline di base per quegli studenti che intendono proseguire negli studi con una laurea magistrale.

Per entrambi i curricula sono previsti insegnamenti fondamentali nelle seguenti aree: Analisi matematica,

Matematica discreta, Programmazione, Architettura dei calcolatori, Algoritmica, Basi di dati, Sistemi operativi, Ingegneria del software, Reti di calcolatori, Fondamenti teorici dell'informatica.

Il curriculum "professionalizzante" prevede crediti aggiuntivi sulle aree di Project management, Ingegneria del software, Tecnologie e applicazioni web.

Il curriculum "metodologico" prevede crediti aggiuntivi nelle aree di Analisi matematica, Probabilità e statistica, Algoritmi e strutture dati.

Per tutti gli insegnamenti è prevista un'intensa attività di laboratorio (in particolare quelli dell'area informatica) e/o di esercitazione (in particolare quelli dell'area matematica o comunque teorica). Alcuni insegnamenti del secondo e del terzo anno prevedono una attività progettuale, tipicamente di gruppo, dove si richiede di affrontare e risolvere problemi del mondo reale con approccio professionale. Inoltre, al termine del ciclo di studi è prevista un'attività di stage/tirocinio, legata alla prova finale, nella quale gli studenti dovranno confrontarsi con specifici problemi del mondo reale.

### **Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio**

#### *Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)*

- conoscenza e comprensione di elementi matematici di base nel discreto e nel continuo;
- conoscenza e comprensione dei principi fondanti dell'informatica, relativamente a linguaggi, algoritmi e sistemi, e consapevolezza dell'ampio spettro delle discipline informatiche;
- comprensione della fattibilità e complessità dei problemi informatici e capacità di selezionare metodi adeguati per l'analisi e la modellazione;
- conoscenza delle fasi del ciclo di vita dei sistemi software sia per costruirne di nuovi che per mantenere sistemi esistenti;
- comprensione delle tecnologie allo stato dell'arte nella propria area di specializzazione informatica;
- capacità logico-deduttive e critiche-sperimentali.

Queste conoscenze e capacità verranno acquisite e verificate tramite gli insegnamenti fondazionali del primo biennio (e relativi esami orali e/o scritti) sia di area matematica (Analisi matematica, Matematica discreta) che di quella informatica (Programmazione, Architettura degli elaboratori, Algoritmica, Basi di dati, Sistemi operativi, Ingegneria del software, Reti di calcolatori, Fondamenti teorici dell'informatica).

#### *Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding)*

- capacità di formalizzazione e specifica di problemi reali in cui l'informatica sia parte della soluzione e identificazione di pattern di soluzione appropriati;
- capacità di scegliere i processi più appropriati per progetti riguardanti sia aree applicative tradizionali che aree emergenti;
- capacità di progettare interfacce utenti delle applicazioni informatiche che soddisfino gli standard di usabilità;
- capacità di combinare teoria e pratica per risolvere problemi informatici.

Tali risultati verranno raggiunti grazie ad un'intensa attività di laboratorio (in particolare quelli dell'area informatica) e/o di esercitazione (in particolare quelli dell'area matematica o comunque teorica). Alcuni insegnamenti del secondo e del terzo anno prevedono una attività progettuale, tipicamente di gruppo, dove si richiede di affrontare e risolvere problemi del mondo reale con approccio professionale. Inoltre, è previsto uno specifico insegnamento di Project management che ha l'obiettivo di fornire gli strumenti adeguati per lo sviluppo di progetti software. Infine, al termine del ciclo di studi è prevista un'attività di stage/tirocinio, legata alla prova finale, nella quale gli studenti dovranno confrontarsi con specifici problemi del mondo reale.

#### *Autonomia di giudizio (making judgements)*

- competenze rispetto alle implicazioni etiche, alle responsabilità professionali e alle norme della pratica informatica;
- capacità di valutazione degli aspetti economici, sociali e legali della pratica informatica;
- capacità di proporre soluzioni adeguate alle risorse disponibili (tempo, personale, ecc.) che rispondano a standard di qualità.

La capacità di raccogliere e interpretare i dati ritenuti utili al fine di determinare giudizi autonomi verrà sviluppata in diversi momenti del percorso formativo. In particolare, durante il lavoro di gruppo legato ai progetti e durante lo svolgimento della prova finale. È previsto un insegnamento di Diritto dell'informatica che mira ad approfondire gli aspetti legali, sociali ed etici legati alla professione informatica.

#### *Abilità comunicative (communication skills)*

- capacità di operare in modo efficace come individuo e come membro di una squadra;
- capacità di comunicare in modo efficace con i colleghi ed i potenziali utenti circa questioni e problemi legati alla propria area di specializzazione, nonché capacità di presentare idee e suggerire soluzioni in modo convincente sia in forma scritta che orale.

Molti insegnamenti prevedono esami orali, con lo specifico obiettivo di migliorare proprio le capacità comunicative degli studenti abituandoli così a sostenere discussioni tecnico-scientifiche. Inoltre, in molti casi la prova di esame consisterà nella presentazione pubblica in forma seminariale di un progetto, tipicamente svolto in gruppo.

#### *Capacità di apprendimento (learning skills)*

- conoscenza e comprensione di elementi matematici di base nel discreto e nel continuo;
- conoscenza e comprensione dei principi fondanti dell'informatica, relativamente a linguaggi, algoritmi e sistemi, e consapevolezza dell'ampio spettro delle discipline informatiche;
- capacità di utilizzare efficacemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano, nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali.

La fruizione di corsi fondazionali sia in discipline informatiche che matematiche, nonché la conoscenza della lingua inglese (ottenuta anche dallo studio di libri di testo o materiale in Inglese) consentirà agli studenti di intraprendere studi successivi con un alto grado di autonomia.

### **Conoscenze richieste per l'accesso**

È previsto un test di ingresso di valutazione per consentire la verifica del possesso dei requisiti richiesti. Le modalità della verifica sono rimandate al regolamento didattico del corso di studio, dove saranno altresì indicati gli obblighi formativi aggiuntivi previsti nel caso in cui la verifica non fosse positiva. Saranno inoltre svolte attività formative propedeutiche, nella forma di pre-corsi, per il recupero di eventuali obblighi formativi.

### **Caratteristiche della prova finale**

La prova finale consiste nella stesura e discussione di un elaborato scritto che illustri i risultati di un lavoro di tirocinio, che potrà essere interno o esterno. Quello esterno sarà svolto presso aziende convenzionate nelle quali lo studente dovrà confrontarsi con specifici problemi del mondo reale. Il tirocinio interno, invece, si svolgerà in strutture universitarie e offrirà allo studente l'opportunità di approfondire argomenti legati al suo corso di studi. Alle due attività (prova finale + tirocinio) sono complessivamente attribuiti 18 CFU, 6 dei quali sono assegnati alla prova finale e i rimanenti 12 al lavoro preliminare svolto come tirocinio. Le modalità di svolgimento della prova finale saranno specificate nel Regolamento Didattico del Corso di Laurea.

### **Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati**

L'analisi e le previsioni di occupabilità sono state condotte su due livelli distinti (regionale e nazionale), tanto sul breve quanto sul medio termine. I dati, ottenuti da fonti autorevoli, mostrano che le previsioni di occupabilità nel campo della Information and Communication Technology (ICT) sia in campo regionale che in quello nazionale sono in forte crescita.

#### **1. Livello regionale (Fonte: Unioncamere Veneto / Excelsior)**

Dal Rapporto Excelsior del 2007 sui fabbisogni occupazionali si legge che "aumenterà la richiesta di figure di livello elevato e quindi di laureati sia in valore assoluto che relativo". In particolare, per quanto riguarda le "professioni intellettuali, scientifiche e di elevata specializzazione", si prevedono 3090 nuove assunzioni, di cui 660 "specialisti informatici". Si prevedono inoltre 11690 nuove assunzioni nell'ambito delle "professioni tecniche" di cui 470 "tecnici informatici e affini". Queste categorie figurano tra quelle con maggior difficoltà di reperimento. In particolare, il 30,7% per gli specialisti informatici e il 73,2% per tecnici informatici e affini.

#### **2. Livello nazionale (Fonte: Unioncamere / Excelsior)**

Dal Rapporto Excelsior del 2007 sui fabbisogni occupazionali si prevede che, tra le professioni intellettuali, scientifiche e di elevata specializzazione, le più richieste nel 2007 saranno proprio quelle che ricadono sotto il cappello degli "specialisti informatici", in particolare saranno richieste 9.790 unità, di cui 32,8% di difficile reperimento. Inoltre, tra le professioni tecniche a più bassa specializzazione, si prevede l'assunzione per l'anno 2007 di 2.770 "tecnici informatici e affini" (di cui 35,9% di difficile reperimento). Anche da questo dato si evince che la tendenza è quindi verso l'assunzione di figure tecniche ma con più alta specializzazione. Un'elaborazione degli stessi dati Excelsior riporta che tra le 30 figure "high skill" più richieste dalle imprese nel 2007, le professioni riconducibili a figure specializzate in informatica sono:

- Programmatore informatico Val assoluto: 3.020 Perc. Laureati: 51,3
- Tecnico informatico assistenza clienti Val assoluto: 1.880 Perc. Laureati: 22,2
- Analista programmatore informatico Val assoluto: 1.800 Perc. Laureati: 66,7
- Sviluppatore software Val assoluto: 1.760 Perc. Laureati: 71,4
- Progettista software Val assoluto: 1.610 Perc. Laureati: 77,7

#### **3. Livello nazionale, breve termine (Fonte: AlTech-Assinform)**

Nel Rapporto Assinform sui dati relativi al mercato italiano dell'ICT nel primo semestre 2007 si legge che il mercato dell'ICT è cresciuto ad un tasso dello 0,8%, allineato con quello registrato nello stesso periodo dell'anno precedente, con un contributo molto differenziato da parte di Informatica (IT) e Telecomunicazioni (TLC). Mentre la spesa in TLC cresce soltanto dello 0,5% nel 1° semestre, quella relativa all'IT aumenta notevolmente la propria crescita, che è stata dell'1,7% contro l'1,1% dello stesso periodo dell'anno precedente. Sul fronte e-Government, in Italia abbiamo circa il 65% del totale dei servizi che sono online (sopra la media UE = circa 50%).

#### **4. Livello nazionale, medio termine (Fonte: Federcomin)**

Nel rapporto Federcomin 2006 si legge che nei prossimi cinque anni l'evoluzione tecnologica e dei modelli di business modificherà profondamente le professionalità richieste dal settore ICT, che dovranno essere sempre più orientate alla multidisciplinarietà, alla tecnologia ma anche alle competenze di processo e di settore. Queste complesse trasformazioni comportano, già da oggi, un approccio "qualitativo" piuttosto che "quantitativo" verso il mercato del lavoro e le risorse umane, con il ricorso da parte delle imprese a nuovi skill nonché ad interventi mirati di formazione continua. Una stima proiettata al 2010 prevede che i nuovi professionisti dell'ICT saranno all'incirca 17.500. Il tasso di crescita medio annuo per gli occupati ICT previsto per il periodo 2006-2010 è pari a +0,5%, che si tradurrà nel 2010 in un saldo di circa +11.000 nuovi addetti.

Il corso di laurea fornisce una preparazione adeguata per tutte le figure professionali indicate negli studi citati.

### **Il corso prepara alle professioni di**

Informatici e telematici

**Attività formative di base**

ambito disciplinare	settore	CFU
Formazione matematico-fisica	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/07 Fisica matematica MAT/08 Analisi numerica MAT/09 Ricerca operativa	21 - 27
Formazione informatica di base	INF/01 Informatica	27 - 27

**Totale crediti riservati alle attività di base** (da DM min 30)**48 - 54****Attività formative caratterizzanti**

ambito disciplinare	settore	CFU
Discipline Informatiche	INF/01 Informatica ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni	72 - 78

**Totale crediti riservati alle attività caratterizzanti** (da DM min 60)**72 - 78****Attività formative affini ed integrative**

settore	CFU
IUS/01 Diritto privato MAT/09 Ricerca operativa SECS-P/07 Economia aziendale SECS-S/01 Statistica	18 - 18

*Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe (MAT/09)**Le matematiche sono le discipline per eccellenza culturalmente affini all'Informatica. Nei settori MAT/01-09 sono presenti numerosi insegnamenti che, pur essendo strettamente affini e scientificamente integrativi alle discipline informatiche, non possono essere considerati attività di base.**Per questo motivo è stato necessario includere il settore MAT/09, già presente fra i SSD delle attività di base, nelle attività affini e integrative del corso di laurea.***Altre attività formative (D.M. 270 art.10 §5)**

ambito disciplinare		CFU
A scelta dello studente (art.10, comma 5, lettera a)		12
Per la prova finale e la lingua straniera (art.10, comma 5, lettera c)	Per la prova finale	6
	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	6
Ulteriori attività formative (art.10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	
	Abilità informatiche e telematiche	
	Tirocini formativi e di orientamento	12
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali (art.10, comma 5, lettera e)		

**Totale crediti riservati alle altre attività formative****36****CFU totali per il conseguimento del titolo (range 174 - 186)****180**