



Università
Ca' Foscari
Venezia

Facoltà di Scienze MM. FF. NN.

Ordinamenti didattici dei corsi di studio
28 gennaio 2008 – Applicazione DM 270/2004

Lauree:

Chimica	(cl. L-27)
Chimica Industriale	(cl. L-27)
Scienza dei Materiali	(cl. L-27)
Informatica	(cl. L-31)
Scienze Ambientali	(cl. L-32)

Lauree magistrali:

Informatica	(cl. LM-18)
Chimica	(cl. LM-54)
Scienze Chimiche per la Conservazione e il Restauro	(cl. LM-54)
Chimica Industriale	(cl. LM-71)
Scienze Ambientali	(cl. LM-75)

Università	Università "Ca' Foscari" di VENEZIA
Facoltà	SCIENZE MATEMATICHE FISICHE e NATURALI
Classe	L-27 Scienze e tecnologie chimiche
Nome del corso	Chimica
Nome inglese del corso	Chemistry
Il corso è	trasformazione di Chimica (VENEZIA) (cod 34702)
Data di approvazione del consiglio di facoltà	21/01/2008
Data di approvazione del senato accademico	
Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione	
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	http://www.unive.it/It-chim
Massimo numero di crediti riconoscibili (DM 16/3/2007 Art 4)	60
Corsi della medesima classe	

Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe L-27

L'istituzione del Corso di Laurea in Chimica è prevista nella Classe L-27, all'interno della quale sono presenti anche i Corsi di Laurea in Chimica Industriale e in Scienza dei Materiali, dai quali il CdL in Chimica si differenzia fortemente, come dimostrato dalla differenza in termini di crediti (rispettivamente di circa 60 e 100 CFU). Tali differenze sono riscontrabili nelle diverse caratteristiche dei laureati in Chimica, Chimica Industriale e Scienza dei Materiali. Il laureato in Chimica è, fondamentalmente, un laureato di "laboratorio", sia che si occupi con competenza di analisi strumentali qualitative e quantitative, sia che si occupi di sintesi e preparazione di composti inorganici o organici. Dovrà ciò saper operare in laboratori privati di analisi e di consulenza e in laboratori di controllo all'interno delle industrie. La necessità di offrire al mercato del lavoro un laureato maggiormente perfezionato negli aspetti fondamentali della chimica (generali ed inorganici, organici, analitici e chimico-fisici) e nelle sue applicazioni di laboratorio è dettata dalla richiesta sempre crescente di competenze nel settore chimico (laboratori di analisi e di controllo, sia in industrie di chimica fine e di trasformazione, sia in enti esterni). Ulteriore obiettivo è quello di fornire al laureato triennale le necessarie basi per un suo proseguimento degli studi nella laurea magistrale.

Criteri seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270

Il Corso di Laurea in Chimica è stato istituito nell'A.A. 2000/2001 a seguito della trasformazione del corrispondente Corso di Diploma. La validità di quella scelta è stata confermata dal fatto che il numero di studenti iscritti è aumentato costantemente con il passare degli anni, anche se il numero dei laureati non ha seguito il medesimo trend. Ciò può essere dovuto al fatto che parte degli studenti si iscrive attirata dal fascino della materia, sottovalutando le reali difficoltà del corso di laurea e con gravi lacune nelle materie matematiche e fisiche, che rivestono un ruolo propedeutico importante nel curriculum chimico. Si è quindi cercato di venire incontro a queste difficoltà istituendo due pre-corsi facoltativi di Matematica e Chimica, che si tengono nella prima quindicina di settembre.

In considerazione di quanto sopra, si è provveduto a ristrutturare il Corso di Laurea in Chimica, transitato dalla ex Classe 21 all'attuale L-27. I punti di forza della proposta possono essere così riassunti:

- ° riduzione del numero di esami;
- ° ricalibrazione del numero di crediti di alcuni insegnamenti;
- ° eliminazione, trasformazione in laboratori, e nuovo inserimento di alcuni corsi.

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

I contatti avuti con responsabili di Confindustria del Veneto nell'ambito del Progetto Lauree Scientifiche - Chimica (due conferenze sul tema "La Chimica e la Qualità della Vita" dell'11 maggio 2006 e 16 maggio 2007) hanno evidenziato la forte richiesta di laureati in Chimica nel Nordest, dovuta non solo all'espansione delle attività industriali, ma anche alle numerose e diversificate attività nelle quali il laureato in Chimica può inserirsi. Le indagini di Federchimica (riunione PLS sul tema "Chimica e Industria Chimica. Fabbisogni formativi e opportunità di occupazione", Milano, 3 luglio 2007) hanno evidenziato non solo il facile inserimento nel mondo del lavoro dei laureati in Chimica negli ultimi anni, ma anche che le previsioni per il futuro mostrano un forte aumento delle richieste di laureati. Da numerosi anni esistono tra i rappresentanti del CdL in Chimica Industriale e le industrie del territorio (ARKEMA, AUSIMONT, BENCKISER, FIAT, ITALCEMENTI, SOLVAY, ecc.) rapporti di collaborazione che hanno consentito ai nostri studenti di poter svolgere il periodo di tirocinio presso le suddette industrie. Infine, la presentazione del CdL ai rappresentanti della Regione Veneto, del Comune di Venezia, dell'Ordine Professionale dei Chimici e del mondo industriale veneto (14 gennaio 2008) ha rilevato un notevole interesse delle parti sociali, soprattutto per la dinamicità della proposta formativa, in grado di adeguarsi ai rapidi cambiamenti della società e dei 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.	i alla
--	-----------

Obiettivi formativi qualificanti della classe

I laureati nei corsi di laurea della classe devono conseguire le seguenti competenze:

- * essere in possesso di un'adeguata conoscenza dei diversi settori della chimica, negli aspetti di base, teorici, sperimentali e applicativi e di una adeguata preparazione di base nelle discipline matematiche, informatiche e fisiche;
- * possedere gli strumenti metodologici che consentano l'aggiornamento delle proprie conoscenze;
- * possedere gli strumenti adeguati per inquadrare le conoscenze chimiche specifiche nelle loro relazioni con altre discipline scientifiche e tecniche ed acquisire la consapevolezza delle problematiche dello sviluppo sostenibile
- * 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 in possesso di adeguate competenze e di strumenti per la comunicazione e la gestione dell'informazione;
- * essere capaci di lavorare in gruppo, di operare con definiti gradi di autonomia e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro.

I laureati della classe saranno in possesso di conoscenze idonee a svolgere attività professionali, anche concorrendo ad attività quali quelle in ambito industriale; nei laboratori di ricerca, di controllo e di analisi; nei settori della sintesi e caratterizzazione di nuovi materiali, della salute, della alimentazione, dell'ambiente e dell'energia; nella conservazione dei beni culturali, applicando le metodiche disciplinari di indagine acquisite, con autonomia nell'ambito di procedure definite. I laureati della classe potranno svolgere attività adeguate agli specifici ambiti professionali.

Ai fini indicati, gli Atenei attivano uno o più Corsi di Laurea afferenti alla Classe, i cui curricula:

- * comprendono in ogni caso attività finalizzate all'acquisizione di sufficienti elementi di base di matematica e di fisica, nonché di fondamentali principi della chimica generale, della chimica inorganica, della chimica fisica, della chimica organica e della chimica analitica, anche in connessione alle metodiche di sintesi e di caratterizzazione e alle relazioni struttura-proprietà;
- * devono prevedere in ogni caso, fra le attività formative nei diversi settori disciplinari, congrue attività di laboratorio, in particolare finalizzate alla conoscenza di metodiche sperimentali e all'elaborazione dei dati;
- * prevedono, in relazione a obiettivi specifici del Corso di Laurea, l'approfondimento di tematiche sia di base, quali i fondamenti chimici di fenomeni biologici, sia applicative, quale la connessione prodotto-processo;
- * possono prevedere, in relazione ad obiettivi specifici del Corso di Laurea, soggiorni di studio presso altre Università italiane ed estere, nonché tirocini formativi presso enti pubblici o privati non universitari, nell'ambito della normativa vigente;
- * possono includere attività didattiche rivolte in modo specifico ad agevolare l'inserimento nel mondo del lavoro, ovvero a favorire il proseguimento degli studi a livello superiore;

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

I laureati triennali dovranno possedere le conoscenze chimiche di base e le capacità sperimentali che li rendano in grado di comprendere un problema chimico e contribuire alla sua risoluzione in un contesto di lavoro di gruppo. Dovranno inoltre essere in grado di eseguire misure sperimentali, avere la capacità di raccogliere e razionalizzare i relativi dati e conoscere il linguaggio scientifico in maniera sufficiente da permettere una facile comunicazione di risultati, idee e concetti chimici. In particolare, dovranno saper progettare ed eseguire l'analisi di una sostanza pura e di una miscela, di controllare un processo per la produzione di sostanze chimiche e di inserirsi nell'analisi e nella gestione di una reazione chimica. Dovrà inoltre saper operare in un laboratorio di sintesi, di intermedi e di prodotti finali e di determinazione della loro proprietà. Dovrà saper migliorare le proprietà applicative di sostanze chimiche di uso comune come detersivi, coloranti, adesivi, prodotti per l'edilizia, ecc. Il controllo delle materie prime in entrata e delle sostanze prodotte in un laboratorio o in un'industria chimica dovrà infine costituire una specifica capacità del laureato in Chimica.

Il percorso formativo si concretizza, nel primo anno, impartendo insegnamenti di base, sia di Matematica e Fisica, che di Chimica Generale e Chimica Organica. Esercitazioni numeriche e sperimentali permetteranno di approfondire i concetti di base. Nel secondo anno la preparazione è orientata ad un allargamento delle conoscenze della Chimica, approfondendo i corsi di base di Chimica ed iniziando anche i corsi caratterizzanti di Chimica Fisica, Chimica Inorganica, Chimica Analitica e Biochimica. La frequenza a numerosi laboratori sperimentali permetterà agli studenti di apprendere le modalità operative della sperimentazione chimica. Nel terzo anno verranno impartiti, accanto ai corsi caratterizzanti di Chimica, anche corsi affini ed integrativi, per completare la preparazione degli studenti, che potranno sostenere l'esame finale. Il Corso di Laurea prevede anche, in questo terzo anno, alcuni corsi a scelta degli studenti ed un tirocinio sperimentale che, accanto ai laboratori chimici, permetterà allo studente di acquisire una buona formazione sia teorica che sperimentale nell'ambito chimico.

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

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

Il laureato in Chimica dovrà acquisire, accanto ad una preparazione di base in matematica e fisica, i concetti fondamentali, sia teorici che sperimentali, delle discipline chimiche. In particolare, dovrà conoscere i principi che regolano le trasformazioni delle sostanze (reazioni chimiche), la struttura di atomi e molecole, le relazioni tra struttura e reattività delle sostanze stesse e i principali metodi di analisi.

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

Il laureato in Chimica dovrà possedere la capacità di condurre e controllare una reazione chimica, di applicare e

modificare un metodo di analisi utilizzando apparecchiature moderne, di comprendere una innovazione tecnologica, di leggere un brevetto o una pubblicazione scientifica. Al fine di potenziare queste capacità, il Corso di Laurea prevede un periodo di tirocinio di circa 2 mesi presso un laboratorio di ricerca interno alla Facoltà o presso un'impresa o ente esterno.

Autonomia di giudizio (making judgements)

Il laureato acquisirà una sufficiente conoscenza non solo delle leggi della Chimica e delle proprietà delle sostanze e quindi dei loro possibili usi, ma anche della tossicità delle sostanze stesse e delle norme di sicurezza in laboratorio. Ciò fornirà al laureato una sufficiente capacità critica sulla pericolosità delle sostanze chimiche per la salute dell'uomo e per l'ambiente. I programmi di alcuni corsi saranno orientati a sensibilizzare il laureato verso le problematiche dello sviluppo sostenibile. L'autonomia di giudizio acquisita consentirà al laureato di interpretare i dati sperimentali e di risolvere, conseguentemente, alcuni dei problemi pratici che gli si dovessero presentare.

Abilità comunicative (communication skills)

Alla fine del percorso formativo, il laureato avrà acquisito le basi del linguaggio scientifico (prevalentemente linguaggio chimico) che gli permetteranno di comunicare (anche usando la lingua inglese) sia con altri laureati che con non laureati e quindi di inserirsi facilmente in un lavoro di gruppo. E' inoltre previsto, specialmente nel periodo di tirocinio, che lo studente svolga attività seminariali che lo mettano in condizione di acquisire una maggior facilità di comunicazione nei confronti di una platea di ascoltatori e quindi di parlare in pubblico.

Capacità di apprendimento (learning skills)

Al termine dei tre anni, gli studenti del CdL in Chimica avranno acquisito un metodo di apprendimento dei concetti chimici, sia teorici che sperimentali, che consentirà loro di intraprendere gli studi successivi con un alto grado di autonomia e una elevata possibilità di successo.

Conoscenze richieste per l'accesso

Il corso è ad accesso libero.

Per l'ammissione è richiesto un diploma di Scuola Superiore o un titolo estero equivalente. Al fine di inserirsi rapidamente nel Corso di Laurea e poterlo frequentare con profitto è comunque necessario conoscere alcuni concetti scientifici di base che sono trattati in pre-corsi facoltativi di Matematica e Chimica organizzati dalla Facoltà e tenuti nel mese di settembre, prima dell'inizio dei corsi, che comunque non avranno nessuna ricaduta sulla carriera degli studenti.

Si prevede inoltre di istituire un test di autovalutazione per consentire ai potenziali studenti di verificare l'adeguatezza della propria preparazione di base e la propria attitudine personale in relazione al percorso formativo scelto.

Caratteristiche della prova finale

La Prova Finale consiste nella discussione di una relazione scritta, elaborata dallo studente sotto la guida del/i relatore/i. L'oggetto della relazione è la presentazione e la discussione dell'attività svolta dal candidato durante il periodo di Tirocinio.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

I laureati in Chimica hanno adeguate conoscenze per inserirsi nel mondo dell'industria ed, in particolare, nelle numerose piccole e medie industrie chimiche, farmaceutiche, dell'energia, dei nuovi materiali e manifatturiere in genere del Nordest (in particolare delle province di Venezia, Treviso, Belluno e Pordenone) con compiti di analisi e controllo della qualità; inserimento nella filiera produttiva; responsabilità nella sicurezza (legge 626); promozione del marchio e dei prodotti; inserimento negli uffici commerciali; ecc.

Rilevante è anche l'impiego nei laboratori di analisi e controllo nel settore della salute (laboratori clinici di analisi pubblici e privati), dell'ambiente (dell'aria, dell'acqua e dei terreni), della qualità alimentare HACCP.

Inserimenti di laureati in Chimica vengono registrati anche nel pubblico impiego ed, in particolare, negli assessorati all'ambiente e alla protezione civile delle amministrazioni comunali di capoluogo, provinciali e regionali.

Il laureato triennale può iscriversi all'albo dei Chimici - sez. B, previo superamento dell'esame di stato (DPR 328 del 05/06/2001, art. 38) ed esercitare così la libera professione.

La preparazione acquisita consente al laureato triennale di proseguire con il massimo profitto negli studi e quindi di iscriversi senza carenze formative alla Laurea Magistrale in Chimica presente a Venezia o ad un Master di primo livello.

Il corso prepara alle professioni di

Tecnici chimici

Tecnici del controllo della qualità industriale

Tecnici del controllo ambientale

Attività formative di base

ambito disciplinare	settore	CFU
Discipline Matematiche, informatiche e fisiche	FIS/01 Fisica sperimentale INF/01 Informatica MAT/05 Analisi matematica	25 - 30
Discipline Chimiche	CHIM/01 Chimica analitica CHIM/02 Chimica fisica CHIM/03 Chimica generale e inorganica CHIM/06 Chimica organica	40 - 50
Totale crediti riservati alle attività di base (da DM min 40)		65 - 80

Attività formative caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU
Discipline chimiche analitiche e ambientali	CHIM/01 Chimica analitica	10 - 14
Discipline chimiche inorganiche e chimico-fisiche	CHIM/02 Chimica fisica CHIM/03 Chimica generale e inorganica	30 - 40
Discipline chimiche industriali e tecnologiche	CHIM/04 Chimica industriale CHIM/05 Scienza e tecnologia dei materiali polimerici	4 - 6
Discipline chimiche organiche e biochimiche	BIO/10 Biochimica BIO/11 Biologia molecolare CHIM/06 Chimica organica	6 - 14
Totale crediti riservati alle attività caratterizzanti (da DM min 50)		50 - 74

Attività formative affini ed integrative

settore	CFU
BIO/10 Biochimica CHIM/01 Chimica analitica CHIM/02 Chimica fisica CHIM/03 Chimica generale e inorganica CHIM/06 Chimica organica CHIM/10 Chimica degli alimenti CHIM/11 Chimica e biotecnologia delle fermentazioni ING-IND/27 Chimica industriale e tecnologica	18 - 24

Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe (BIO/10, CHIM/01, CHIM/02, CHIM/03, CHIM/06)

L'inserimento di corsi afferenti a SSD "caratterizzanti" come corsi "Affini o integrativi" (Chimica Analitica Applicata, CHIM/01; Tecniche Spettroscopiche, CHIM/02 e Chimica Organometallica, CHIM/03 e CHIM/06) nel percorso metodologico è motivato dalla precisa volontà di dotare il Corso di Laurea in Chimica di alcuni insegnamenti che meglio illustrino gli aspetti moderni ed attuali delle conoscenze chimiche e, nello stesso tempo, portino ad un approfondimento degli aspetti di base. L'introduzione di questi corsi dovrebbe conferire al laureato una conoscenza più omogenea e profonda della materia con particolare attenzione alle più recenti aree di sviluppo, permettendogli una migliore prosecuzione degli studi nella laurea magistrale.

Analogamente, l'inserimento del corso di Biotecnologie Chimiche, BIO/10 nel percorso applicativo è invece motivato dalla necessità di fornire al laureato opportune competenze anche in questo particolare settore, competenze che, insieme a quelle acquisite attraverso gli insegnamenti di Chimica degli Alimenti e di Chimica delle Fermentazioni (entrambi ricompresi tra gli Affini o Integrativi del CdL), sono da ritenersi importanti per un completamento della preparazione nell'area alimentare-biotecnologica.

Altre attività formative (D.M. 270 art.10 §5)

ambito disciplinare	CFU	
A scelta dello studente (art.10, comma 5, lettera a)	12 - 16	
Per la prova finale e la lingua straniera (art.10, comma 5, lettera c)	Per la prova finale	3
	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	3
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle attività art.10, comma 5 lett. c	6	
Ulteriori attività formative (art.10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	
	Abilità informatiche e telematiche	
	Tirocini formativi e di orientamento	12 - 16
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle attività art.10, comma 5 lett. d	12	

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	30 - 38
CFU totali per il conseguimento del titolo (range 163 - 216)	180

Università	Università "Ca' Foscari" di VENEZIA
Facoltà	SCIENZE MATEMATICHE FISICHE e NATURALI
Classe	L-27 Scienze e tecnologie chimiche
Nome del corso	Chimica Industriale
Nome inglese del corso	Industrial Chemistry
Il corso è	trasformazione di Chimica industriale (VENEZIA) (cod 3764)
Data di approvazione del consiglio di facoltà	21/01/2008
Data di approvazione del senato accademico	
Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione	
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	http://www.unive.it/It-chind
Massimo numero di crediti riconoscibili (DM 16/3/2007 Art 4)	60
Corsi della medesima classe	

Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe L-27

Per quanto riguarda i motivi dell'istituzione di più CdL all'interno della classe L-27, occorre innanzi tutto ricordare che storicamente il Corso di Laurea in Chimica Industriale è stato per moltissimi anni il primo ed unico ad indirizzo scientifico di Ca' Foscari tanto che a Venezia non esisteva una Facoltà di Scienze, ma una Facoltà di Chimica Industriale. Con il passare degli anni sono stati, di volta in volta, istituiti ed attivati nuovi CdL, sia ad indirizzo chimico che non, che hanno infine portato all'attuale struttura della Facoltà di Scienze MM.FF.NN. Il Corso di Laurea in Chimica Industriale, oltre che per motivazioni storiche, trova però una sua legittimazione nel fatto che nel territorio è presente in modo molto marcato ed è, addirittura, in forte crescita la richiesta di una figura professionale in possesso delle competenze proprie del chimico industriale, che abbini cioè ad una solida cultura scientifica di base (matematica, fisica chimica) anche un'adeguata preparazione in una serie di materie (impianti, chimica industriale, formulazioni, chimica dei polimeri, valutazioni dei costi di produzione, trasferimento dalla fase di laboratorio alla fase produttiva, ecc) che lo rendono culturalmente diverso da un chimico e da un laureato in scienza dei materiali. Una figura professionale in possesso di conoscenze indispensabili per un suo rapido ed utile inserimento nella piccola e media industria, che sempre più richiede professionalità in grado di assicurare innovazione tecnologica. Questa peculiarità è particolarmente importante in un contesto industriale fatto di imprese di piccole dimensioni in cui i laureati di tipo tecnico sono spesso non più di uno o due. Quindi una tipologia di laureato unica e non intercambiabile con quelle dei laureati in altri Corsi di Laurea della stessa classe (L-27), come dimostrato dal fatto che in tutte le sedi universitarie italiane dove questi Corsi di Laurea esistono, questi sono separati e distinti. L'esistenza delle ragioni culturali che fanno sì che i Corsi di Laurea della Classe L-27 di Venezia siano così diversi è infine numericamente confermata dal fatto che il delta tra i CFU dei tre CdL è ben oltre quello richiesto dalla legge.

Criteri seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270

La progettazione del nuovo CdL è avvenuta in base ai suggerimenti ed alle proposte pervenute dagli studenti, dalle parti sociali e dagli organismi nazionali e internazionali, seguendo una serie di linee guida per ottenere l'auspicato miglioramento. Sono state infatti pienamente rispettati sia le condizioni richieste dall'ECTNA per l'attribuzione dell'EUROBACHELOR, sia i contenuti di base per l'attivazione di un CdL nella Classe L-27, stabiliti dalla Conferenza Nazionale dei CdL in Chimica.

A questo scopo è stato ridotto il numero di esami e ricalibrato il numero di crediti di alcuni insegnamenti di base, sono stati eliminati alcuni corsi che non sembravano avere la necessaria valenza per un successivo ingresso nel mondo del lavoro e la prosecuzione degli studi nella LM, inseriti nuovi insegnamenti per rendere il CdL più vicino alle richieste e necessità pervenute dal mondo industriale del Nordest, principale bacino di assorbimento professionale dei nostri laureati, è stata modificata la disposizione di alcuni insegnamenti nei diversi semestri in modo da assicurare una migliore propedeuticità dei corsi ed agevolare la sequenzialità degli studi.

Il nuovo progetto didattico, oltre a consentire una miglior preparazione ai laureati e quindi un più facile inserimento nei settori produttivi, dovrebbe accrescere il numero di studenti che conclude nei tempi previsti il proprio corso di studi riducendo quindi il numero di abbandoni e di fuori corso, peraltro già abbastanza basso per il CdL in Chimica Industriale.

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

I contatti avuti con responsabili di Confindustria del Veneto e con Federchimica, nell'ambito del Progetto Lauree Scientifiche - Chimica Industriale, hanno evidenziato la forte richiesta di laureati in Chimica Industriale nel Nordest, dovuta non solo all'espansione delle attività industriali, ma anche alle numerose e diversificate attività nelle quali il laureato in Chimica Industriale può inserirsi, che porteranno in futuro ad un forte aumento delle richieste di laureati. Da numerosi anni esistono tra i rappresentanti del CdL in Chimica Industriale e le industrie del territorio (ARKEMA, AUSIMONT, BENCKISER, FIAT, ITALCEMENTI, SOLVAY, ecc.), che operano nei più diversi settori merceologici, strettissimi rapporti di collaborazione che hanno consentito ai nostri studenti di poter svolgere il periodo di tirocinio presso le suddette industrie. Ciò ha reso possibile una continua ed aggiornata verifica delle necessità culturali e metodologiche di un laureato triennale in Chimica Industriale e quindi di modificare il CdL per

adattarlo alle esigenze del territorio circostante.

Infine, la presentazione del CdL ai rappresentanti della Regione Veneto, del Comune di Venezia, dell'Ordine Professionale dei Chimici e del mondo industriale veneto (14 gennaio 2008) ha rilevato un notevole interesse delle parti sociali, soprattutto per la dinamicità della proposta formativa, in grado di adeguarsi ai rapidi cambiamenti della società e dei 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

I laureati nei corsi di laurea della classe devono conseguire le seguenti competenze:

- * essere in possesso di un'adeguata conoscenza dei diversi settori della chimica, negli aspetti di base, teorici, sperimentali e applicativi e di una adeguata preparazione di base nelle discipline matematiche, informatiche e fisiche;
- * possedere gli strumenti metodologici che consentano l'aggiornamento delle proprie conoscenze;
- * possedere gli strumenti adeguati per inquadrare le conoscenze chimiche specifiche nelle loro relazioni con altre discipline scientifiche e tecniche ed acquisire la consapevolezza delle problematiche dello sviluppo sostenibile
- * 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 in possesso di adeguate competenze e di strumenti per la comunicazione e la gestione dell'informazione;
- * essere capaci di lavorare in gruppo, di operare con definiti gradi di autonomia e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro.

I laureati della classe saranno in possesso di conoscenze idonee a svolgere attività professionali, anche concorrendo ad attività quali quelle in ambito industriale; nei laboratori di ricerca, di controllo e di analisi; nei settori della sintesi e caratterizzazione di nuovi materiali, della salute, della alimentazione, dell'ambiente e dell'energia; nella conservazione dei beni culturali, applicando le metodiche disciplinari di indagine acquisite, con autonomia nell'ambito di procedure definite. I laureati della classe potranno svolgere attività adeguate agli specifici ambiti professionali.

Ai fini indicati, gli Atenei attivano uno o più Corsi di Laurea afferenti alla Classe, i cui curricula:

- * comprendono in ogni caso attività finalizzate all'acquisizione di sufficienti elementi di base di matematica e di fisica, nonché di fondamentali principi della chimica generale, della chimica inorganica, della chimica fisica, della chimica organica e della chimica analitica, anche in connessione alle metodiche di sintesi e di caratterizzazione e alle relazioni struttura-proprietà;
- * devono prevedere in ogni caso, fra le attività formative nei diversi settori disciplinari, congrue attività di laboratorio, in particolare finalizzate alla conoscenza di metodiche sperimentali e all'elaborazione dei dati;
- * prevedono, in relazione a obiettivi specifici del Corso di Laurea, l'approfondimento di tematiche sia di base, quali i fondamenti chimici di fenomeni biologici, sia applicative, quale la connessione prodotto-processo;
- * possono prevedere, in relazione ad obiettivi specifici del Corso di Laurea, soggiorni di studio presso altre Università italiane ed estere, nonché tirocini formativi presso enti pubblici o privati non universitari, nell'ambito della normativa vigente;
- * possono includere attività didattiche rivolte in modo specifico ad agevolare l'inserimento nel mondo del lavoro, ovvero a favorire il proseguimento degli studi a livello superiore;

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il Corso di Laurea in Chimica Industriale si propone di formare dei laureati che, oltre a possedere un'approfondita formazione chimica di base, acquisiscano anche solide competenze di tipo tecnologico, sia teoriche che sperimentali, nella preparazione di prodotti ad alto valore aggiunto, nella gestione delle risorse e nei processi di trasformazione e valorizzazione delle materie prime. Particolare rilievo viene dato ad alcuni settori: dai formulati, di crescente rilevanza economica nell'area del Veneto, a quello dei polimeri e, più in generale, a quello delle reazioni metallo-catalizzate, oggi sempre più importanti in tutti i settori sia dell'industria chimica di base, che della chimica "fine". Il Corso di Laurea in Chimica Industriale fornisce anche alcuni rudimenti di brevettistica, di valutazione dei costi di produzione e sulla sicurezza ed igiene nell'ambiente di lavoro. Qualificante per la formazione professionale è anche la possibilità di effettuare il periodo di tirocinio in aziende di tipo chimico.

Con questo tipo di formazione, il laureato in Chimica Industriale possiede una spiccata prontezza operativa riguardo ad aspetti connessi a problematiche industriali, che ne facilitano l'efficace inserimento anche in équipe multidisciplinari con un ruolo di cerniera tra professionalità diverse. L'attuale ricerca ed innovazione industriale consiste, infatti, sempre più spesso, in attività d'interfaccia fra la cultura chimica e quella dell'ingegneria. Esempi in questo senso possono essere gli aspetti di salvaguardia ambientale e di sicurezza, le esigenze di qualità in processi che dovranno essere sempre più ecocompatibili, lo sviluppo di nuove tecnologie di separazione e purificazione, il sempre più largo uso di sistemi catalitici eterogenei ed omogenei, la trasformazione di processi discontinui in continui nel settore della chimica fine, il vastissimo campo dei prodotti di formulazione. Sulla base delle esigenze descritte, il laureato in Chimica Industriale rappresenta la figura professionale ideale per interfacciare fruttuosamente queste due culture conciliando produzione e sviluppo sostenibile.

In merito alla descrizione del percorso formativo, nell'intero primo anno di corso e in una piccola parte del secondo anno vengono impartiti numerosi insegnamenti di base di ambito matematico, fisico, chimico e linguistico. Nel secondo anno vengono approfondite le materie chimiche di base attraverso la frequenza di numerosi corsi di chimica fisica, di chimica analitica, di chimica organica e di chimica inorganica, arricchiti con numerosi crediti di laboratorio che forniscono allo studente la necessaria manualità ed esperienza pratica. In questo anno viene anche dato inizio all'insegnamento dei corsi di natura più prettamente industriale, corsi che vengono poi approfonditi durante il terzo anno: Chimica e Tecnologia dei Polimeri, Impianti Chimici e Sicurezza negli Impianti Chimici, Principi di Chimica Industriale e laboratorio, Formulazioni, Chimica e Tecnologia della Catalisi e Processi Industriali

Organici ed Inorganici.

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

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

Il laureato in Chimica Industriale possiede solide conoscenze di base in Matematica, Fisica, Chimica Generale, Chimica Analitica e Chimica Organica che gli forniscono il necessario substrato per affrontare con successo lo studio delle materie caratterizzanti il corso, materie che al termine del percorso formativo gli consentono di ottenere ottime competenze tecnologiche, sia teoriche che sperimentali. Per raggiungere questo scopo viene dato particolare rilievo, oltre che agli insegnamenti ad indirizzo chimico che servono a caratterizzare il Corso di Laurea (come ad esempio Principi di Chimica Industriale, Chimica e Tecnologia dei Polimeri, Chimica e Tecnologia della Catalisi, Impianti Chimici ed altri), anche a tutte quelle conoscenze (Sicurezza negli Impianti Chimici, Formulazioni, ecc.) che permettono al laureato un rapido inserimento nel mondo del lavoro in industrie sia chimiche che non.

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

L'elevato numero di laboratori sperimentali previsto nell'ordinamento del Corso di Laurea consente allo studente di mettere in pratica quanto appreso nei corsi teorici e di entrare in possesso della necessaria dimestichezza nel risolvere problemi pratici e della indispensabile manualità, entrambe di fondamentale importanza per un approccio professionale al lavoro. Le conoscenze acquisite possono inoltre essere utilizzate con successo dal laureato in Chimica Industriale nella gestione e conduzione di apparecchiature e strumenti scientifici, anche di elevata complessità. Al termine del ciclo di studio è infine prevista un'attività di tirocinio legata alla prova finale da svolgersi presso un laboratorio di ricerca interno alla Facoltà o presso un'impresa o ente esterno, attività nella quale gli studenti dovranno confrontarsi con specifici problemi del mondo reale.

Autonomia di giudizio (making judgements)

Il lavoro sperimentale, sia di gruppo che individuale, effettuato nei laboratori durante gli anni di studio e, principalmente, nel periodo previsto per il tirocinio, consente al laureato di conseguire una notevole autonomia di giudizio indispensabile per un'occupazione immediata nel mondo del lavoro, ma anche per una prosecuzione degli studi con l'iscrizione alla Laurea Magistrale. La raggiunta autonomia di giudizio consente, infatti, al laureato l'interpretazione dei dati sperimentali, la conseguente risoluzione di numerosi problemi pratici e l'impostazione del lavoro in maniera più razionale e tecnologica.

Abilità comunicative (communication skills)

Il fatto che molti insegnamenti prevedano esami orali consente agli studenti di migliorare le loro capacità comunicative abituantoli a sostenere proficuamente discussioni tecnico-scientifiche (anche usando la lingua inglese) con altri laureati o non laureati. Nei corsi di laboratorio è inoltre necessario che gli studenti preparino e presentino, in un italiano corretto, una relazione cartacea o digitale di ciascuna delle esperienze svolte in modo da sviluppare un'adeguata capacità di comunicazione anche in forma scritta. E' inoltre previsto, specialmente nel periodo di tirocinio, che lo studente svolga attività seminariali che lo mettano in condizione di acquisire una maggior facilità di comunicazione nei confronti di una platea di ascoltatori e quindi di parlare in pubblico.

Capacità di apprendimento (learning skills)

La fruizione di corsi di base in discipline matematiche, fisiche e chimiche, nonché la conoscenza della lingua inglese, consente agli studenti di Chimica Industriale di intraprendere gli studi successivi con un alto grado di autonomia. Il livello di preparazione conseguito dal laureato attraverso i corsi caratterizzanti ed integrativi previsti nel nuovo ordinamento del Corso di Laurea lo mette inoltre in condizioni di acquisire una pluralità e una profondità di conoscenze che gli consentono l'accesso non solo al corrispondente Corso di Laurea Magistrale previsto nell'Università di Venezia, ma anche ad altri Corsi di Laurea della stessa Classe o di Classi diverse, anche di altre Università.

Conoscenze richieste per l'accesso

Il corso è ad accesso libero.

Per l'ammissione è richiesto un diploma di Scuola Superiore o un titolo estero equivalente. Al fine di inserirsi rapidamente nel Corso di Laurea e poterlo frequentare con profitto è comunque necessario conoscere alcuni concetti scientifici di base che sono trattati in pre-corsi facoltativi di Matematica e Chimica organizzati dalla Facoltà e tenuti nel mese di settembre, prima dell'inizio dei corsi, che comunque non avranno nessuna ricaduta sulla carriera degli studenti.

Si prevede inoltre di istituire un test di autovalutazione per consentire ai potenziali studenti di verificare l'adeguatezza della propria preparazione di base e la propria attitudine personale in relazione al percorso formativo scelto.

Caratteristiche della prova finale

La Prova Finale consiste nella discussione di una relazione scritta, elaborata dallo studente sotto la guida del/i relatore/i. L'oggetto della relazione è la presentazione e la discussione dell'attività svolta dal candidato durante il periodo di Tirocinio.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Il laureato in Chimica Industriale è in grado di dare un notevole contributo nei settori della produzione in ambito chimico, chimico-farmaceutico, alimentare, biotecnologico, ma anche in altri settori quali il tessile, il cartario, il conciario, quello dei coloranti, degli adesivi, dei materiali avanzati, della depurazione, dell'industria galvanica e dei trattamenti superficiali, ecc.. L'importanza di una figura professionale in possesso delle competenze assicurate dalla

laurea in Chimica Industriale dell'Università di Venezia è accentuata dal fatto che nell'area geografica di questa Università, il Nordest, ve ne è una forte richiesta legata alla presenza sul territorio di numerosissime, dinamiche, piccole e medie industrie a vocazione sia chimica, che manifatturiera in genere. Il laureato trova occupazione anche in strutture di ricerca e in laboratori di analisi, nel campo dell'informazione scientifica, della vendita ed acquisti e dell'assistenza tecnica ai clienti.

Il laureato triennale può iscriversi all'albo dei Chimici - sez. B, previo superamento dell'esame di stato (DPR 328 del 05/06/2001, art. 38) ed esercitare così la libera professione.

La preparazione acquisita consente al laureato triennale di proseguire con il massimo profitto negli studi e quindi di iscriversi senza carenze formative alla Laurea Magistrale in Chimica Industriale presente a Venezia o ad un Master di primo livello.

Il corso prepara alle professioni di
 Chimici
 Tecnici chimici
 Tecnici del controllo della qualità industriale
 Tecnici del controllo ambientale
 Tecnici dello smaltimento dei rifiuti
 Agenti di commercio
 Agenti concessionari

Attività formative di base

ambito disciplinare	settore	CFU
Discipline Matematiche, informatiche e fisiche	FIS/01 Fisica sperimentale INF/01 Informatica MAT/05 Analisi matematica	20 - 30
Discipline Chimiche	CHIM/01 Chimica analitica CHIM/02 Chimica fisica CHIM/03 Chimica generale e inorganica CHIM/06 Chimica organica	30 - 40
Totale crediti riservati alle attività di base (da DM min 40)		50 - 70

Attività formative caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU
Discipline chimiche analitiche e ambientali	CHIM/01 Chimica analitica CHIM/12 Chimica dell'ambiente e dei beni culturali	7 - 15
Discipline chimiche inorganiche e chimico-fisiche	CHIM/02 Chimica fisica CHIM/03 Chimica generale e inorganica	20 - 30
Discipline chimiche industriali e tecnologiche	CHIM/04 Chimica industriale CHIM/05 Scienza e tecnologia dei materiali polimerici ING-IND/25 Impianti chimici	15 - 25
Discipline chimiche organiche e biochimiche	BIO/10 Biochimica CHIM/06 Chimica organica	15 - 25
Totale crediti riservati alle attività caratterizzanti (da DM min 50)		57 - 95

Attività formative affini ed integrative

settore	CFU
CHIM/04 Chimica industriale CHIM/07 Fondamenti chimici delle tecnologie CHIM/08 Chimica farmaceutica CHIM/09 Farmaceutico tecnologico applicativo CHIM/10 Chimica degli alimenti CHIM/11 Chimica e biotecnologia delle fermentazioni ING-IND/27 Chimica industriale e tecnologica IUS/07 Diritto del lavoro L-LIN/12 Lingua e traduzione - lingua inglese SECS-P/07 Economia aziendale SECS-P/10 Organizzazione aziendale	18 - 25

Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe (CHIM/04)

Nel percorso formativo è stato inserito tra le attività "Affini o Integrative" un insegnamento che appartiene ad un SSD presente tra le attività "di Base e Caratterizzanti". In particolare, è previsto il corso di Chimica e Tecnologia della Catalisi, CHIM/04 (6 CFU) che consente allo studente un completamento del suo bagaglio culturale nel campo dei catalizzatori, sia omogenei che eterogenei, oggi indispensabili per l'attuazione della maggior parte delle reazioni industriali. Il corso in questione, oltre a far conoscere i principali sistemi catalitici oggi in uso, fornisce allo studente gli strumenti per comprendere le modalità di azione degli stessi mettendolo in condizione di dare un buon

contributo nell'ambiente di lavoro e, principalmente, di acquisire le conoscenze necessarie per un suo proseguimento degli studi nella Laurea Magistrale in Chimica Industriale, principalmente incentrata sullo studio delle reazioni industriali catalizzate.

Per tale corso si chiede quindi una deroga ai sensi del D.M. 26-07-2007.

Altre attività formative (D.M. 270 art.10 §5)

ambito disciplinare		CFU
A scelta dello studente (art.10, comma 5, lettera a)		12 - 16
Per la prova finale e la lingua straniera (art.10, comma 5, lettera c)	Per la prova finale	3 - 6
	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	3 - 6
Ulteriori attività formative (art.10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	
	Abilità informatiche e telematiche	
	Tirocini formativi e di orientamento	12 - 15
	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		30 - 43

CFU totali per il conseguimento del titolo (range 155 - 233)

180

Università	Università "Ca' Foscari" di VENEZIA
Facoltà	SCIENZE MATEMATICHE FISICHE e NATURALI
Classe	L-27 Scienze e tecnologie chimiche
Nome del corso	Scienza dei Materiali
Nome inglese del corso	Material Science
Il corso è	trasformazione di Scienze e tecnologie dei materiali (VENEZIA) (cod 44270)
Data di approvazione del consiglio di facoltà	21/01/2008
Data di approvazione del senato accademico	
Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione	
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	http://www.unive.it/lau-stm
Massimo numero di crediti riconoscibili (DM 16/3/2007 Art 4)	60
Corsi della medesima classe	

Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe L-27

La formazione di carattere fortemente interdisciplinare di un Corso di Laurea come quello in Scienza dei Materiali, attualmente forzato dal DM 16-03-2007 ad incardinarsi nelle classi di Fisica o Chimica, dovrebbe trovare spazio in una classe specifica. La nuova proposta di laurea in Scienza dei Materiali, pur incardinandosi nella Classe L-27, prevede un percorso formativo nel quale, in armonia con i corsi di studio di questo tipo presenti nelle altre sedi universitarie italiane, le discipline chimiche e fisiche sono presenti in termini pressoché paritetici e quelle matematiche sono potenziate. Queste scelte, pur essendo compatibili con quanto previsto dagli obiettivi e dallo schema della classe L-27, differenziano in modo sostanziale il corso di laurea in SM rispetto agli altri corsi della stessa classe.

Criteri seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270

La nuova proposta del Corso di Laurea in Scienza dei Materiali recepisce l'esperienza in campo europeo nell'insegnamento superiore della scienza dei materiali. Questa offerta formativa tiene conto sia degli aspetti culturali specifici della disciplina, come si è configurata nell'esperienza maturate negli ultimi anni a livello nazionale ed internazionale, sia delle esigenze dell'industria in questo settore strategico in rapido sviluppo. La positiva esperienza pregressa nel Corso di Diploma in Scienza dei Materiali attivato presso l'Ateneo e successivamente trasformato nell'A.A. 2001-2002 nel Corso di Laurea in Scienze e Tecnologie dei Materiali, ha confermato l'interesse di un corso di laurea a cavallo tra la fisica e la chimica dei materiali da parte del tessuto produttivo della regione, che ha sempre favorevolmente accolto questa figura professionale. La nuova proposta di ordinamento contiene, rispetto alla precedente, un rafforzamento dei corsi di base, e di esercitazioni sia di tipo numerico che di laboratorio. Questo facilita l'apprendimento e lo studio dei corsi teorici e rende il corso più orientato agli aspetti applicativi. Inoltre, è stato incrementato il numero di crediti formativi nelle discipline fisiche rendendo il corso di laurea omogeneo con le analoghe offerte formative di altri Atenei.

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

Da incontri intercorsi in varie occasioni durante il 2007 con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione (Ass. Industriali), servizi (enti scolastici) e professioni (Ordine dei Chimici), anche nell'ambito del Progetto Lauree Scientifiche - Scienza dei Materiali, è stato evidenziato un impoverimento dei livelli formativi medi dei diplomati delle scuole superiori, specialmente in ambito tecnico scientifico. Le parti sociali chiedono quindi che la nuova proposta del CdL in Scienza dei Materiali recepisca le esperienze in campo europeo nell'insegnamento superiore della scienza dei materiali, tenendo contemporaneamente in considerazione le esigenze dell'industria in questo settore strategico in rapido sviluppo. In particolare, l'offerta formativa dovrebbe prevedere solide competenze di base che, come evidenziato dall'analisi dei fabbisogni professionali delle Ass. degli Industriali, non potranno mai essere parte della formazione interna aziendale. Il consolidamento delle conoscenze di base e l'utilizzo di metodologie in uso nel mondo del lavoro, realizzabile attraverso le attività di laboratorio, permetterà inoltre al laureato un più proficuo inserimento nelle moderne organizzazioni aziendali. Queste considerazioni sono state confermate nell'incontro formale del 14 gennaio 2008 con i rappresentanti della Regione Veneto, del Comune di Venezia, dell'Ordine Professionale dei Chimici e del mondo industriale veneto, 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.	i alla
--	-----------

Obiettivi formativi qualificanti della classe

I laureati nei corsi di laurea della classe devono conseguire le seguenti competenze:

- * essere in possesso di un'adeguata conoscenza dei diversi settori della chimica, negli aspetti di base, teorici, sperimentali e applicativi e di una adeguata preparazione di base nelle discipline matematiche, informatiche e fisiche;
- * possedere gli strumenti metodologici che consentano l'aggiornamento delle proprie conoscenze;
- * possedere gli strumenti adeguati per inquadrare le conoscenze chimiche specifiche nelle loro relazioni con altre discipline scientifiche e tecniche ed acquisire la consapevolezza delle problematiche dello sviluppo sostenibile
- * 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 in possesso di adeguate competenze e di strumenti per la comunicazione e la gestione dell'informazione;
- * essere capaci di lavorare in gruppo, di operare con definiti gradi di autonomia e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro.

I laureati della classe saranno in possesso di conoscenze idonee a svolgere attività professionali, anche concorrendo ad attività quali quelle in ambito industriale; nei laboratori di ricerca, di controllo e di analisi; nei settori della sintesi e caratterizzazione di nuovi materiali, della salute, della alimentazione, dell'ambiente e dell'energia; nella conservazione dei beni culturali, applicando le metodiche disciplinari di indagine acquisite, con autonomia nell'ambito di procedure definite. I laureati della classe potranno svolgere attività adeguate agli specifici ambiti professionali.

Ai fini indicati, gli Atenei attivano uno o più Corsi di Laurea afferenti alla Classe, i cui curricula:

- * comprendono in ogni caso attività finalizzate all'acquisizione di sufficienti elementi di base di matematica e di fisica, nonché di fondamentali principi della chimica generale, della chimica inorganica, della chimica fisica, della chimica organica e della chimica analitica, anche in connessione alle metodiche di sintesi e di caratterizzazione e alle relazioni struttura-proprietà;
- * devono prevedere in ogni caso, fra le attività formative nei diversi settori disciplinari, congrue attività di laboratorio, in particolare finalizzate alla conoscenza di metodiche sperimentali e all'elaborazione dei dati;
- * prevedono, in relazione a obiettivi specifici del Corso di Laurea, l'approfondimento di tematiche sia di base, quali i fondamenti chimici di fenomeni biologici, sia applicative, quale la connessione prodotto-processo;
- * possono prevedere, in relazione ad obiettivi specifici del Corso di Laurea, soggiorni di studio presso altre Università italiane ed estere, nonché tirocini formativi presso enti pubblici o privati non universitari, nell'ambito della normativa vigente;
- * possono includere attività didattiche rivolte in modo specifico ad agevolare l'inserimento nel mondo del lavoro, ovvero a favorire il proseguimento degli studi a livello superiore;

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il corso di laurea si prefigge di far acquisire allo studente un'adeguata conoscenza scientifica di base matematica, fisica e chimica, necessaria agli ulteriori approfondimenti specifici delle discipline, che consentono di comprendere i principi che governano le proprietà e l'utilizzo dei materiali. Si propone altresì di fornire allo studente competenze tecnologiche di base che permettano la collocazione professionale nel campo dello sviluppo, caratterizzazione e uso dei materiali polimerici, metallici, ceramici e vetrosi sia funzionali che strutturali. Fornisce inoltre nozioni relative al controllo di qualità e all'informazione scientifica-tecnica per la commercializzazione degli stessi. Il laureato si potrà pertanto inserire nel mondo del lavoro con buon grado di autonomia e capacità di svolgere attività di gruppo, conoscendo strumenti e linguaggi necessari per operare nell'industria della produzione, trasformazione e commercializzazione dei materiali sia tradizionali che avanzati. Il laureato avrà capacità di utilizzare la lingua inglese nell'ambito specifico di competenza, di comprendere testi scientifici avanzati e manuali di strumentazione. Infine, sarà in grado di intraprendere studi superiori.

In merito alla descrizione del percorso formativo, nel corso del I anno vengono impartiti insegnamenti di base in ambito chimico, fisico, matematico e informatico. Per facilitare l'apprendimento e lo studio dei corsi teorici sono previste esercitazioni sia numeriche che di laboratorio. Nel secondo anno si continua ad impartire alcuni corsi di base in ambito chimico, fisico e chimico-fisico, con le relative esercitazioni di laboratorio atte a sviluppare la capacità di affrontare problemi pratici e di eseguire analisi sui materiali. In questo anno vengono anche impartiti insegnamenti che introducono lo studente più specificatamente nella scienza dei materiali con i corsi di chimica dei materiali inorganici e polimerici. Nel terzo anno sono approfonditi gli aspetti sia teorici che pratici relativi alla chimica-fisica dello stato solido, e allo studio di alcune proprietà funzionali dei materiali, quali ad esempio, quelle ottiche ed elettriche. In questo anno si svolgerà anche l'attività di tirocinio, che potrà essere sviluppata presso le strutture dei Dipartimenti dell'Ateneo, o presso aziende convenzionate. Questa seconda opzione è particolarmente indicata per gli studenti che non intendono proseguire negli studi e inserirsi velocemente nel mondo del lavoro.

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

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

Il corso di studio è strutturato in modo da dare solide conoscenze scientifiche di base, fondamentali per affrontare i linguaggi formali che caratterizzano le discipline matematiche, chimiche e fisiche. Le conoscenze di base che costituiscono buona parte del progetto formativo sono funzionali alla comprensione di testi specifici relativi allo studio delle proprietà, della preparazione e della caratterizzazione di materiali sia tradizionali che avanzati. I corsi teorici relativi a queste discipline di base sono accompagnati da esercitazioni sia numeriche che di laboratorio atte a sviluppare la capacità di affrontare problemi pratici.

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

L'attività di laboratorio è anche occasione di tradurre in ambiti applicativi le conoscenze acquisite nei corsi teorici, comprendendo da un lato i caratteri unificanti della modellizzazione, dall'altro i limiti che essa comporta nella loro attuazione pratica.

Autonomia di giudizio (making judgements)

Il corso di studi è impostato in modo che la maggior parte dei corsi teorici sia abbinato con i laboratori e le esercitazioni così da consentire lo sviluppo delle capacità sperimentali di raccolta dati e la loro analisi critica. Il procedimento da un lato evidenzia il carattere sperimentale della disciplina, dall'altro sviluppa le capacità critiche necessarie alla formalizzazione e alla modellizzazione dei risultati. La pratica di laboratorio consente inoltre di valutare e di apprendere aspetti relativi alla nocività e/o sicurezza di determinate sostanze e/o processi produttivi sia nell'ambito ristretto delle operazioni svolte in laboratorio, sia nel caso i procedimenti fossero estesi alla scala produttiva.

Abilità comunicative (communication skills)

Al fine di far conseguire adeguate abilità comunicative, il grado di apprendimento è valutato tramite esposizioni orali che dovranno combinare il rigore scientifico nella descrizione dei fenomeni e dei processi studiati, con la capacità di mostrarne gli aspetti pratici riguardanti l'utilizzo e la trasformazione dei materiali in relazione al loro impiego in ambiti tecnologici e non. Gli studenti dovranno altresì comunicare tramite relazioni tecniche adeguate al proprio livello di conoscenza e di comprensione le attività svolte nelle esercitazioni pratiche inquadrando opportunamente la problematica generale, la metodologia seguita, i risultati sperimentali ottenuti, che saranno accompagnati da una breve discussione critica.

Capacità di apprendimento (learning skills)

L'impostazione del corso di laurea imperniata su una solida preparazione di base nelle discipline chimiche, fisiche, matematiche consente agli studenti una grande flessibilità che permette loro di intraprendere con sicurezza corsi superiori che in ambito scientifico sono spesso caratterizzati da un elevato contenuto formale.

Conoscenze richieste per l'accesso

Il corso è ad accesso libero. Per l'ammissione è richiesto un diploma di scuola media superiore. Tuttavia, per favorire un più rapido inserimento degli studenti all'attività formativa del CdL, si attivano pre-corsi di matematica e chimica che hanno lo scopo di uniformare le conoscenze di base degli studenti interessati a immatricolarsi in Scienza dei Materiali. Si prevede inoltre di istituire un test di autovalutazione per consentire ai potenziali studenti di verificare l'adeguatezza della propria preparazione di base e la propria attitudine personale in relazione al percorso formativo scelto.

Caratteristiche della prova finale

La prova finale consiste nella discussione di una relazione scritta, elaborata dallo studente sotto la guida del/i relatore/i. L'oggetto della relazione è la presentazione e la discussione dell'attività svolta dal candidato durante il periodo di tirocinio o stage presso aziende convenzionate.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Il laureato in Scienza dei Materiali si può inserire in aziende o enti pubblici o privati che trattano la produzione, la trasformazione, le applicazioni, la commercializzazione, lo sviluppo sia di materiali strutturali che funzionali. Può iscriversi all'albo professionale dei Chimici (sezione B) previo superamento del relativo Esame di Stato (DPR 328 del 05-06-2001, art. 38). Il laureato triennale può proseguire gli studi e iscriversi ai corsi di laurea magistrale in Scienza dei Materiali (LM-54) e ai Master di I livello.

Il corso prepara alle professioni di

- Chimici
- Tecnici chimici
- Tecnici del controllo della qualità industriale
- Tecnici del controllo ambientale
- Tecnici dello smaltimento dei rifiuti

Attività formative di base

ambito disciplinare	settore	CFU
Discipline Matematiche, informatiche e fisiche	FIS/01 Fisica sperimentale FIS/02 Fisica teorica, modelli e metodi matematici FIS/03 Fisica della materia INF/01 Informatica MAT/05 Analisi matematica MAT/06 Probabilità e statistica matematica	42 - 64

	MAT/07 Fisica matematica MAT/08 Analisi numerica	
Discipline Chimiche	CHIM/01 Chimica analitica CHIM/02 Chimica fisica CHIM/03 Chimica generale e inorganica CHIM/06 Chimica organica	20 - 30
Totale crediti riservati alle attività di base (da DM min 40)		62 - 94

Attività formative caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU
Discipline chimiche analitiche e ambientali	CHIM/01 Chimica analitica	0 - 5
Discipline chimiche inorganiche e chimico-fisiche	CHIM/02 Chimica fisica CHIM/03 Chimica generale e inorganica	30 - 40
Discipline chimiche industriali e tecnologiche	CHIM/04 Chimica industriale CHIM/05 Scienza e tecnologia dei materiali polimerici ING-IND/21 Metallurgia ING-IND/22 Scienza e tecnologia dei materiali	15 - 22
Discipline chimiche organiche e biochimiche	CHIM/06 Chimica organica	10 - 16
Totale crediti riservati alle attività caratterizzanti (da DM min 50)		55 - 83

Attività formative affini ed integrative

settore	CFU
FIS/01 Fisica sperimentale GEO/06 Mineralogia ICAR/08 Scienza delle costruzioni ING-IND/10 Fisica tecnica industriale MAT/05 Analisi matematica SECS-P/07 Economia aziendale SECS-P/08 Economia e gestione delle imprese	18 - 25

Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe (FIS/01, MAT/05)

Il percorso formativo prevede come attività "affini o integrative" anche corsi che appartengono a SSD presenti nelle attività "di base e caratterizzanti". In particolare sono previsti i seguenti corsi: Metodi Matematici - MAT/05 (4 CFU); Campi Elettromagnetici nella Materia - FIS/01 (6 CFU), Laboratorio di Scienza dei Materiali - FIS/01 (4 CFU). I contenuti di tali corsi sono essenziali in quanto completano il bagaglio culturale del laureato in Scienza dei Materiali in argomenti specifici di matematica e fisica, utili sia alla descrizione dei fenomeni nello stato solido, sia alla comprensione delle principali proprietà elettriche e funzionali dei materiali. Per tali corsi si chiede quindi una deroga ai sensi del D.M. 26-07-2007.

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 - 8
	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	3 - 6
Ulteriori attività formative (art.10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	
	Abilità informatiche e telematiche	0 - 3
	Tirocini formativi e di orientamento	6
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	0 - 3
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali (art.10, comma 5, lettera e)	0 - 18	
Totale crediti riservati alle altre attività formative	27 - 56	

CFU totali per il conseguimento del titolo (range 162 - 258) 180

Università	Università "Ca' Foscari" di VENEZIA
Facoltà	SCIENZE MATEMATICHE FISICHE e NATURALI
Classe	L-31 Scienze e tecnologie informatiche
Nome del corso	Informatica
Nome inglese del corso	Informatics
Il corso è	trasformazione di Informatica (VENEZIA) (cod 47358)
Data di approvazione del consiglio di facoltà	21/01/2008
Data di approvazione del senato accademico	
Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione	
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	http://www.unive.it/It-informatica
Massimo numero di crediti riconoscibili (DM 16/3/2007 Art 4)	60
Corsi della medesima classe	

Criteri 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 immettersi 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 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 immettersi 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 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.

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.

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.

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.

Conoscenze richieste per l'accesso

Il corso è ad accesso libero.

Possono iscriversi al corso di laurea tutti gli studenti che abbiano conseguito un titolo di diploma di scuola superiore o un titolo estero equivalente. Il corso di laurea presuppone conoscenze matematiche di base e capacità di astrazione e di rigore metodologico.

Per ridurre il più possibile i casi di abbandono, spesso legati a delle scelte non ben calibrate con l'effettivo grado di preparazione richiesta, il corso istituirà dei test di autovalutazione da sottoporre agli studenti pre-immatricolati, per verificare l'adeguatezza della propria preparazione di base e la propria attitudine personale in relazione al percorso formativo scelto.

Saranno svolte attività formative propedeutiche, nella forma di pre-corsi, per il recupero di eventuali obblighi formativi. In particolare, si prevede di attivare un pre-corso di matematica ed uno di informatica.

Caratteristiche della prova finale

La prova finale è legata ad una attività di stage presso aziende convenzionate nella quale lo studente dovranno confrontarsi con specifici problemi del mondo reale, o di tirocinio/studio all'interno delle strutture universitarie durante il quale lo studente approfondirà argomenti legati al suo corso di studi.

La prova finale consiste in un elaborato scritto ed una presentazione orale che illustrino i risultati del lavoro di stage/tirocinio.

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 prepara alle professioni di
 Informatici e telematici
 Tecnici informatici

Attività formative di base

ambito disciplinare	settore	CFU
Formazione matematico-fisica	MAT/01 Logica matematica MAT/02 Algebra MAT/03 Geometria MAT/05 Analisi matematica MAT/07 Fisica matematica	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 e' 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	3
	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	15
	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

Università	Università "Ca' Foscari" di VENEZIA
Facoltà	SCIENZE MATEMATICHE FISICHE e NATURALI
Classe	L-32 Scienze e tecnologie per l'ambiente e la natura
Nome del corso	Scienze Ambientali
Nome inglese del corso	Environmental Sciences
Il corso è	trasformazione di Scienze ambientali (VENEZIA) (cod 3496)
Data di approvazione del consiglio di facoltà	21/01/2008
Data di approvazione del senato accademico	
Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione	
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	http://www.unive.it/lt-clsa
Massimo numero di crediti riconoscibili (DM 16/3/2007 Art 4)	60
Corsi della medesima classe	

Criteri seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270

Le principali motivazioni che hanno provocato il rinnovamento possono essere schematicamente ricondotte a due diverse scale: nazionale e locale. In accordo con il coordinamento nazionale dei Presidenti di CdS in Scienze Ambientali, è stato deciso di applicare criteri condivisi per le discipline di base e caratterizzanti specifiche della formazione in campo ambientale, differenziandola dalla formazione naturalistica presente nella stessa classe. Ciò favorisce una maggiore mobilità degli studenti e consente ai laureati triennali la prosecuzione degli studi nella LM-75 in altre sedi. A scala locale obiettivi di miglioramento sono stati: creare un maggiore coordinamento tra discipline diverse; razionalizzare le verifiche finali apportando una drastica diminuzione del numero di esami; migliorare l'organizzazione dell'offerta formativa nella successione temporale del triennio per favorire la propedeuticità degli insegnamenti; offrire un maggiore numero di attività di esercitazioni per i corsi di base, allo scopo di ridurre gli abbandoni nel passaggio dal I al II anno e diminuire il numero di studenti fuori corso, legati alle difficoltà incontrate con i corsi di matematica e fisica; potenziare la didattica sperimentale, introducendo nuovi moduli di esercitazioni in laboratorio in diversi ambiti scientifici e ribadire la valenza delle esercitazioni interdisciplinari in campo. La nuova progettazione prevede per ora un percorso metodologico, propedeutico alla LM-75 in Scienze Ambientali e diverse ipotesi di ulteriori sviluppi.

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

La messa a punto del nuovo CdL in Scienze Ambientali è stata effettuata sulla base dei numerosi e continui contatti che i docenti del CdL in Scienze Ambientali hanno da anni con i rappresentanti del mondo industriale privato e pubblico e degli enti pubblici che operano nel settore. Industria, Enti Locali del Veneto (Regione, Province, Comuni) e l'Agenzia per la Protezione Ambientale (Nazionale e Regionale) hanno mostrato un significativo interesse verso la formazione di una nuova figura professionale che, grazie alla preparazione interdisciplinare, riesce ad interagire con tutte le realtà coinvolte nei processi di tutela, gestione e conservazione dell'ambiente. Il progetto, sottoposto ai rappresentanti dell'industria e degli enti sopra citati e da loro pienamente condiviso, ha recepito tutti i suggerimenti da loro apportati, come riportato nel verbale dell'incontro tenutosi il 14/01/2008.

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.	i alla
--	-----------

Obiettivi formativi qualificanti della classe

I laureati nei corsi di laurea della classe devono:

- possedere una cultura sistemica di ambiente e una buona pratica del metodo scientifico per l'analisi di componenti e fattori di processi, sistemi e problemi riguardanti l'ambiente, sia naturale, che modificato dagli esseri umani;
- 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;
- possedere adeguate competenze e strumenti per la comunicazione e la gestione dell'informazione;
- essere capaci di lavorare in gruppo, di operare con definiti gradi di autonomia e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro;
- possedere gli strumenti conoscitivi di base per l'aggiornamento continuo delle proprie conoscenze.

Le professionalità dei laureati della classe potranno essere definite in base sia ad una preparazione che punti maggiormente su aspetti metodologici e conoscenze di base - al fine di evitare una rapida obsolescenza delle competenze acquisite - che, senza impedire un accesso diretto al mondo del lavoro, privilegi l'accesso a successivi percorsi di studio; sia ad una preparazione meglio definita in base a specifici ambiti applicativi, con percorsi curriculari differenziati ed una elevata interazione con il mondo del lavoro attraverso tirocini e quant'altro possa favorire il collegamento stesso.

I principali sbocchi occupazionali previsti dai corsi di laurea della classe sono attività professionali in diversi settori, quali: il rilevamento, la classificazione, l'analisi, il ripristino e la conservazione di componenti abiotiche e biotiche di ecosistemi naturali, acquatici e terrestri; i parchi e le riserve naturali, i musei scientifici e i centri didattici; l'analisi e il monitoraggio di sistemi e processi ambientali gestiti dagli esseri umani, nella prospettiva della sostenibilità e della prevenzione, ai fini della promozione della qualità dell'ambiente; la localizzazione, la diagnostica, la tutela e il recupero dei beni ambientali e culturali.

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

- potranno essere più orientati alle scienze della Terra e delle scienze biologiche, ovvero più orientati verso l'analisi e la gestione di realtà ambientali complesse, prevedendo così l'interazione fra un ampio spettro di discipline di base, di discipline metodologiche e di processo, nonché di scienze economiche, giuridiche e sociali;
- devono prevedere in ogni caso, tra le attività formative nei diversi settori disciplinari, lezioni ed esercitazioni di laboratorio e attività sul campo, in particolare dedicate alla conoscenza di metodiche sperimentali e all'elaborazione dei dati;
- possono prevedere, in relazione a obiettivi specifici, l'obbligo di attività esterne, come tirocini formativi presso aziende, strutture della pubblica amministrazione e laboratori, oltre a soggiorni presso altre Università italiane ed europee, anche nel quadro di accordi internazionali;
- possono prevedere almeno un curriculum con caratteristiche più applicative e spiccatamente orientate verso il rapido inserimento nel mondo del lavoro.

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il Corso di Laurea in Scienze Ambientali forma figure professionali con competenze multidisciplinari in grado di intervenire nella prevenzione, nella diagnosi e nella soluzione operativa di problemi ambientali. In coerenza con gli obiettivi formativi qualificanti della classe 32 il laureato in Scienze Ambientali possiede una cultura sistemica dell'ambiente ed una buona pratica del metodo scientifico nell'analisi di componenti e fattori di processi, nonché di sistemi e problemi riguardanti l'ambiente, sia naturale sia modificato dall'uomo. Il percorso metodologico approfondisce le competenze sui metodi di analisi dei sistemi ambientali sviluppando le interazioni tra le varie discipline. Tale formazione costruisce nel laureato la preparazione di base per la continuazione degli studi specialistici professionalizzanti offerti dalla laurea magistrale nella classe LM-75 di Scienze e Tecnologie per l'Ambiente e il Territorio. Obiettivi formativi specifici sono quindi la capacità di analisi di sistemi e processi ambientali nella prospettiva della sostenibilità e della prevenzione, per la promozione della qualità dell'ambiente. Le ipotesi di ulteriori sviluppi riguardano eventuali attivazioni di percorsi formativi professionalizzanti.

Il percorso formativo prevede che nel corso del I anno vengano impartiti insegnamenti di base di matematica, fisica, chimica, biologia e geologia integrati da moduli di esercitazioni. E' previsto anche l'insegnamento caratterizzante di economia dell'ambiente. Nel II anno viene approfondita la preparazione nei principali ambiti scientifici caratterizzanti le scienze ambientali e sono organizzati numerosi corsi sperimentali con esercitazioni pratiche in laboratorio ed in campo. Sono inoltre previste esercitazioni interdisciplinari per favorire una cultura sistemica e capacità di comprensione applicate all'ambiente e alle interrelazioni presenti fra le diverse componenti ambientali. Il III anno comprende insegnamenti applicativi di ecologia, chimica dell'ambiente, diritto e pianificazione dell'ambiente ed introduzione alla Valutazione d'Impatto Ambientale e lo svolgimento della prova finale. I crediti a scelta dello studente possono essere utilizzati o per seguire insegnamenti di approfondimento in specifici settori scientifici o per iniziare un'attività professionalizzante tramite esperienze di tirocinio.

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

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

Il progetto formativo del CdS prevede che i laureati triennali abbiano acquisito conoscenze di base e capacità di comprensione nelle discipline di matematica, statistica, fisica, chimica, biologia, scienze della terra, ecologia, diritto, economia attraverso le attività formative degli insegnamenti di Matematica, Statistica, Fisica I e II, Chimica Generale ed Inorganica, Chimica Organica, Chimica Fisica, Biologia animale e Biologia Vegetale, Fondamenti di Scienze della Terra, Ecologia I, Diritto, Economia.

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

I laureati devono avere acquisito conoscenze e capacità di comprensione applicate all'ambiente e alle interrelazioni presenti fra le diverse componenti ambientali: abiotiche e biotiche, ai cicli biogeochimici delle sostanze, ai flussi di materia ed energia. I laureati devono anche avere acquisito la capacità di effettuare analisi strumentali chimiche, fisiche, biologiche, ecologiche, geologiche e di elaborazione dei dati ambientali. Queste abilità sono acquisite tramite i corsi di Chimica Analitica, Chimica Fisica, Chimica dell'Ambiente, Fisica I e II, Biochimica e Microbiologia, Biologia Animale e Biologia Vegetale, Ecologia I e II, Geochimica, Sedimentologia, Geodinamica esterna, Statistica e le esercitazioni organizzate nei relativi laboratori. Particolare valenza formativa per questi obiettivi sono le esercitazioni interdisciplinari in campo.

Autonomia di giudizio (making judgements)

Riguardo alle conoscenze e abilità che danno capacità di riflessione e giudizio atte a trarre opportune conclusioni su temi sociali nel settore ambientale esse sono:

Acquisire autonomia di giudizio sulle problematiche ambientali, saper valutare la qualità dei dati ambientali, sapere utilizzare gli strumenti basilari dell'analisi economica, conoscere le principali normative sull'ambiente, avere familiarità con i fondamenti della valutazione degli impatti antropici sull'ambiente. Sono raggiunte attraverso gli insegnamenti di Statistica, Ecologia II, Chimica dell'Ambiente, Diritto, Economia e Politica dell'ambiente, Pianificazione dell'Ambiente, Introduzione alla Valutazione di Impatto Ambientale e durante lo svolgimento della prova finale.

Abilità comunicative (communication skills)

Per quanto riguarda le capacità comunicative, quindi l'abilità di comunicare oralmente e per scritto al pubblico con proprietà di linguaggio anche in inglese sono utili le attività del corso di Inglese scientifico, la stesura della prova finale, l'esperienza di tirocinio prevista anche in strutture esterne pubbliche e private, le relazioni finali dei vari laboratori, del tirocinio, delle esercitazioni interdisciplinari, il lavoro di gruppo. Anche gli esami orali di alcuni insegnamenti interdisciplinari abitano gli studenti a sostenere discussioni scientifiche con più interlocutori di varia estrazione culturale.

Capacità di apprendimento (learning skills)

Altro obiettivo formativo conseguito dai laureati è l'acquisizione del metodo scientifico come strumento di lavoro, avere familiarità con la ricerca delle informazioni scientifiche, avere la capacità di formazione continua per l'aggiornamento nel settore ambientale. Questo obiettivo è sviluppato nel lavoro della prova finale, nella preparazione delle relazioni dei vari laboratori, del tirocinio, delle esercitazioni interdisciplinari, nella consultazione di bibliografia scientifica anche in inglese.

Conoscenze richieste per l'accesso

Il corso è ad accesso libero.

Possono iscriversi al corso di laurea tutti gli studenti che abbiano conseguito un titolo di diploma di scuola superiore o un titolo estero equivalente.

Il corso di laurea presuppone conoscenze matematiche, fisiche e chimiche di base nonché elementi del metodo e del linguaggio scientifico. Saranno svolte attività formative propedeutiche relativi agli argomenti sopradetti, nella forma di precorsi, per il recupero di eventuali carenze formative legate al curriculum degli studi secondari seguiti. Si prevede inoltre di istituire un test di autovalutazione per consentire ai potenziali studenti di verificare l'adeguatezza della propria preparazione in relazione al percorso formativo scelto.

Caratteristiche della prova finale

La prova finale consiste nella redazione di un elaborato dello studente sotto la guida di un docente relatore su un argomento di carattere ambientale e nella presentazione con discussione pubblica davanti ad una Commissione di prova finale, composta da docenti del CdS.

L'argomento può essere:

- ° una relazione di attività sperimentali condotte in campo e/o in laboratorio, sia presso l'Università che presso enti esterni ed anche presso Università straniere;
- ° una relazione di attività di tirocinio svolta anche presso enti pubblici ed imprese private;
- ° una raccolta sistematica di documentazione scientifica su un tema di interesse ambientale, anche con la consultazione di bibliografia internazionale.

La prova finale non ha necessariamente carattere originale, ma deve essere scritta con rigore scientifico e secondo una corretta impostazione metodologica.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

I laureati triennali in Scienze Ambientali possono trovare impiego sia negli Enti pubblici che nelle imprese private, soggetti chiamati a gestire il sempre più complesso rapporto fra sviluppo e qualità dell'ambiente e delle sue risorse. Le imprese di gestione e servizi ambientali nel settore pubblico (Ministeri dell'Ambiente e della Tutela del Territorio, della Salute, Enti e organismi nazionali ed internazionali, quali APAT, ARPA, Province, Comuni, Comunità Montane) e imprese e società nel settore privato possono prevedere il contributo tecnico dei laureati triennali per analisi e controllo di componenti e sistemi ambientali, per interventi di prevenzione, protezione e pianificazione dell'ambiente.

I laureati in Scienze Ambientali possono iscriversi, previo superamento dell'esame di Stato, agli Albi degli ordini professionali di Architetto (Settore Pianificatori) sezione B, di Biologo sezione B e degli Agrotecnici e Periti Agrari (DPR n. 328 del 05/06/2001, art. 18, 33, 55).

Oltre alle professioni di seguito elencate secondo la codifica ISTAT, si evidenziano altri specifici ruoli professionali (da Ca'Foscari: il tuo studio il tuo lavoro, 2005):

Addetto al controllo di qualità; tecnico per l'ambiente e la sicurezza; guida naturalistico-ambientale; esperto di gestione dei parchi; perito agrario laureato; agrotecnico laureato; educatore ambientale; pianificatore junior; informatore ambientale; biologo junior.

Il corso prepara alle professioni di

- Tecnici del controllo ambientale
- Tecnici dello smaltimento dei rifiuti
- Tecnici agronomi e forestali

Attività formative di base

ambito disciplinare	settore	CFU
Discipline matematiche, informatiche e statistiche	INF/01 Informatica MAT/01 Logica matematica MAT/02 Algebra MAT/05 Analisi matematica MAT/06 Probabilità e statistica matematica SECS-S/01 Statistica SECS-S/02 Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica	9 - 20
Discipline fisiche	FIS/01 Fisica sperimentale FIS/02 Fisica teorica, modelli e metodi matematici FIS/06 Fisica per il sistema terra e per il mezzo circumterrestre FIS/07 Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina)	6 - 20
Discipline chimiche	CHIM/02 Chimica fisica CHIM/03 Chimica generale e inorganica CHIM/06 Chimica organica	9 - 25
Discipline naturalistiche	BIO/01 Botanica generale BIO/05 Zoologia GEO/04 Geografia fisica e geomorfologia GEO/07 Petrologia e petrografia	9 - 20

Totale crediti riservati alle attività di base (da DM min 36) 36 - 85

Note relative alle attività di base

In accordo con il coordinamento nazionale dei Presidenti di CdS in Scienze Ambientali la variabilità dei range è necessaria per potere attivare in futuro percorsi differenziati, anche in relazione a nuove esigenze che emergeranno dal contesto territoriale socio-economico.

Attività formative caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU
Discipline biologiche	BIO/01 Botanica generale BIO/02 Botanica sistematica BIO/05 Zoologia BIO/09 Fisiologia BIO/10 Biochimica BIO/18 Genetica BIO/19 Microbiologia generale	18 - 24
Discipline ecologiche	BIO/03 Botanica ambientale e applicata BIO/07 Ecologia	9 - 24
Discipline di scienze della Terra	GEO/02 Geologia stratigrafica e sedimentologica GEO/05 Geologia applicata GEO/06 Mineralogia GEO/07 Petrologia e petrografia GEO/08 Geochimica e vulcanologia GEO/09 Georisorse minerarie e applicazioni mineralogico-petrografiche per l'ambiente e i beni culturali GEO/10 Geofisica della terra solida GEO/11 Geofisica applicata GEO/12 Oceanografia e fisica dell'atmosfera	18 - 26
Discipline agrarie, chimiche, fisiche, giuridiche, economiche e di contesto	AGR/02 Agronomia e coltivazioni erbacee AGR/14 Pedologia CHIM/01 Chimica analitica CHIM/12 Chimica dell'ambiente e dei beni culturali IUS/10 Diritto amministrativo M-GGR/01 Geografia M-GGR/02 Geografia economico-politica	6 - 28

Totale crediti riservati alle attività caratterizzanti (da DM min 54) 54 - 102

Note relative alle attività caratterizzanti

In accordo con il coordinamento nazionale dei Presidenti di CdS in Scienze Ambientali la variabilità dei range è necessaria per potere attivare in futuro percorsi differenziati, anche in relazione a nuove esigenze che emergeranno dal contesto territoriale socio-economico.

Attività formative affini ed integrative

settore	CFU
ICAR/21 Urbanistica ING-IND/25 Impianti chimici IUS/01 Diritto privato IUS/17 Diritto penale M-GGR/02 Geografia economico-politica	18 - 24

Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe (IUS/01, M-GGR/02, SECS-S/01)

Si è ritenuto di impartire l'insegnamento di Statistica (SSD SECS-S/01) come disciplina ausiliaria alla formazione della matematica di base, e pertanto di considerarla come materia integrativa.

Anche insegnamenti di IUS/01 e M-GGR/02 sono previsti come integrativi a completamento della formazione di ambito giuridico ed economico.

Altre attività formative (D.M. 270 art.10 §5)

ambito disciplinare		CFU
A scelta dello studente (art.10, comma 5, lettera a)		12 - 18
Per la prova finale e la lingua straniera (art.10, comma 5, lettera c)	Per la prova finale	6 - 9
	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	3 - 6
Ulteriori attività formative (art.10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	0 - 6
	Abilità informatiche e telematiche	0 - 6
	Tirocini formativi e di orientamento	0 - 6
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	1 - 6
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali (art.10, comma 5, lettera e)		0 - 12
Totale crediti riservati alle altre attività formative		22 - 69

Note relative alle altre attività

E' possibile utilizzare i crediti delle attività a scelta per stages e tirocini.

CFU totali per il conseguimento del titolo (range 130 - 280)

180

Università	Università "Ca' Foscari" di VENEZIA
Facoltà	SCIENZE MATEMATICHE FISICHE e NATURALI
Classe	LM-18 Informatica
Nome del corso	Informatica
Nome inglese del corso	Informatics
Il corso è	trasformazione di Informatica (VENEZIA) (cod 6261)
Data di approvazione del consiglio di facoltà	21/01/2008
Data di approvazione del senato accademico	
Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione	
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	http://www.unive.it/ls-informatica
Massimo numero di crediti riconoscibili (DM 16/3/2007 Art 4)	40
Corsi della medesima classe	

Criteri 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. 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).
3. Differenziazione nei tempi di erogazione dei corsi, prevedendo di erogare gli insegnamenti con un elevato livello di astrazione e formalizzazione su due semestri.
4. Potenziamiento delle attività di stage/tirocinio, inteso sia come momento integrativo della formazione accademica, sia come passaggio cruciale del percorso di auto-orientamento al lavoro.

Per favorire una maggiore internazionalizzazione del corso di laurea, si prevede di offrire corsi in lingua Inglese qualora fossero presenti studenti stranieri (p. es. Erasmus).

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 30 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 vaste ed approfondite 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 magistrale in questa classe sarà quindi in grado di effettuare la pianificazione, la progettazione, lo sviluppo, la direzione lavori, la stima, il collaudo e la gestione di impianti e sistemi complessi o innovativi per la generazione, la trasmissione e l'elaborazione delle informazioni, anche quando implicino l'uso di metodologie avanzate, innovative o sperimentali. Questo obiettivo viene perseguito allargando ed approfondendo le

conoscenze teoriche, metodologiche, sistemistiche e tecnologiche, in tutte le discipline che costituiscono elementi culturali fondamentali dell'informatica. Ciò rende possibile al laureato magistrale sia di individuare nuovi sviluppi teorici delle discipline informatiche e dei relativi campi di applicazione, sia di operare a livello progettuale e decisionale in tutte le aree dell'informatica.

I laureati nei corsi di laurea magistrale della classe devono in particolare:

- possedere solide conoscenze sia dei fondamenti che degli aspetti applicativi dei vari settori dell'informatica;
- conoscere approfonditamente il metodo scientifico di indagine e comprendere e utilizzare gli strumenti di matematica discreta e del continuo, di matematica applicata e di fisica, che sono di supporto all'informatica ed alle sue applicazioni;
- conoscere in modo approfondito i principi, le strutture e l'utilizzo dei sistemi di elaborazione;
- conoscere fondamenti, tecniche e metodi di progettazione e realizzazione di sistemi informatici, sia di base sia applicativi;
- avere conoscenza di diversi settori di applicazione;
- possedere elementi di cultura aziendale e professionale;
- essere in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari;
- essere in grado di lavorare con ampia autonomia, anche assumendo responsabilità di progetti e strutture.

Gli ambiti occupazionali e professionali di riferimento per i laureati magistrali della classe sono quelli della progettazione, organizzazione, gestione e manutenzione di sistemi informatici complessi o innovativi (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 complessi. Si esemplificano come particolarmente rilevanti per lo sbocco occupazionale e professionale:

- i sistemi informatici per i settori dell'industria, dei servizi, dell'ambiente e territorio, della sanità, della scienza, della cultura, dei beni culturali e della pubblica amministrazione;
- le applicazioni innovative nell'ambito dell'elaborazione di immagini e suoni, del riconoscimento e della visione artificiale, delle reti neurali, dell'intelligenza artificiale e del soft computing, della simulazione computazionale, della sicurezza e riservatezza dei dati e del loro accesso, della grafica computazionale, dell'interazione utente-elaboratore e dei sistemi multimediali.

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

- prevedono lezioni ed esercitazioni di laboratorio oltre a 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 ed europee, anche nel quadro di accordi internazionali.

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

La laurea magistrale in Informatica fornisce vaste ed approfondite 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 magistrale in Informatica sarà quindi in grado di effettuare la pianificazione, la progettazione, lo sviluppo, la direzione lavori, la stima, il collaudo e la gestione di impianti e sistemi complessi o innovativi per la generazione, la trasmissione e l'elaborazione delle informazioni, anche quando implicino l'uso di metodologie avanzate, innovative o sperimentali. Questo obiettivo viene perseguito allargando ed approfondendo le conoscenze teoriche, metodologiche, sistemistiche e tecnologiche, in tutte le discipline che costituiscono elementi culturali fondamentali dell'informatica. Ciò rende possibile al laureato magistrale sia di individuare nuovi sviluppi teorici delle discipline informatiche e dei relativi campi di applicazione, sia di operare a livello progettuale e decisionale in tutte le aree dell'informatica.

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 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. Il laureato dovrà essere in grado di usare metodi e materiali appropriati per raggiungere un obiettivo industriale.

4. Altre abilità professionali

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

In merito al percorso formativo si prevedono due curricula:

- Tecnologie avanzate per la società della conoscenza: lo scopo è fornire le basi scientifiche, tecnologiche e metodologiche per la formazione di un esperto in tecnologie innovative e intelligenti per la gestione e l'integrazione di dati, anche in formato multimediale, e per il loro trattamento ai fini di estrarre da essi conoscenza innovativa.

- Sicurezza e affidabilità dei sistemi informatici: lo scopo è fornire i fondamenti, le metodologie e le tecniche per

garantire sicurezza e affidabilità di sistemi, reti e applicazioni informatiche. La formazione sui fondamenti sarà accompagnata da corsi di laboratorio incentrati sulla applicazione delle tecniche e metodologie acquisite.

Per entrambi i curricula sono previsti insegnamenti fondamentali nelle seguenti aree: Logica matematica, Teoria dell'informazione, Compilatori, Basi di dati avanzate, Sistemi distribuiti, Algoritmi numerici.

Per il curriculum "Tecnologie avanzate per la società della conoscenza" sono previsti insegnamenti di indirizzo nelle seguenti aree: Intelligenza artificiale, Sistemi multimediali, Data e web mining, Calcolo ad alte prestazioni.

Per il curriculum "Sicurezza e affidabilità dei sistemi informatici" sono previsti insegnamenti di indirizzo nelle seguenti aree: Fondamenti dei linguaggi di programmazione, Sicurezza, Prestazioni e affidabilità, Analisi e verifica del software.

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 prevedono una attività progettuale, tipicamente di gruppo, dove si richiede di affrontare e risolvere problemi del mondo reale con approccio professionale.

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

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

- profonda conoscenza e comprensione dei principi dell'informatica e comprensione critica delle frontiere della propria area di specializzazione
- una conoscenza approfondita di una area di specializzazione o una conoscenza ampia dell'informatica in generale
- consapevolezza dei limiti delle conoscenze attuali

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

- capacità di formulare e risolvere problemi anche in aree nuove ed emergenti della propria disciplina
- capacità di applicare lo stato dell'arte o metodi innovativi alla soluzione di problemi, se del caso, includendo anche l'uso di altre discipline
- abilità a sviluppare approcci e metodi nuovi ed originali
- capacità di applicare le tecnologie dello stato dell'arte a problemi del mondo reale
- capacità di contribuire all'avanzamento dello stato dell'arte nel campo dell'informatica

Autonomia di giudizio (making judgements)

- capacità di integrare conoscenze da discipline diverse
- capacità di agire in modo indipendente nel campo professionale

Abilità comunicative (communication skills)

- buone capacità manageriali e direttive nei confronti di un gruppo di lavoro formato da persone con livelli e settori di competenza diversi
- capacità di lavoro e comunicazione efficaci in contesti sia nazionali che internazionali

Capacità di apprendimento (learning skills)

- profonda conoscenza e comprensione dei principi dell'informatica e comprensione critica delle frontiere della propria area di specializzazione
- conoscenza approfondita di una area di specializzazione o una conoscenza ampia dell'informatica in generale
- 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

Conoscenze richieste per l'accesso

Il corso è ad accesso libero.

Possono iscriversi al corso di laurea magistrale tutti gli studenti che abbiano conseguito un titolo di laurea triennale o un titolo estero equivalente. Il corso di laurea magistrale presuppone conoscenze informatiche di base relative alle metodologie e ai linguaggi di programmazione, all'algoritmica, alle architetture degli elaboratori e ai sistemi operativi, alle basi di dati ed alle reti di calcolatori, nonché una conoscenza di base dell'informatica teorica, della matematica del discreto e del continuo, e di probabilità e statistica. Tali conoscenze saranno oggetto di valutazione da parte del Collegio Didattico sulla base dei curricula individuali, con modalità e procedure definite nel regolamento didattico del corso di studio.

Caratteristiche della prova finale

La prova finale consiste nella redazione di un elaborato dello studente, la tesi di laurea, sotto la guida di un docente relatore su un argomento di carattere informatico. Il collegio didattico assegna un controrelatore con il compito di valutare la qualità dell'elaborato.

Il candidato espone il proprio lavoro in una discussione pubblica davanti ad una commissione di laurea composta da docenti del corso di laurea, la quale assegna un punteggio finale tenendo anche conto dei giudizi del relatore e del contro-relatore.

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)

L'Unione regionale delle Camere di Commercio del Veneto (Unioncamere Veneto) è la struttura che associa tutte le Camere di Commercio Industria Artigianato Agricoltura della regione, svolgendo funzioni di supporto e di promozione dell'economia, coordinando i rapporti con la Regione Veneto e le rappresentanze degli enti locali 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)

L'Unione delle Camere di Commercio è la struttura che associa tutte le Camere di Commercio Industria Artigianato Agricoltura a livello nazionale. 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 capello degli "specialisti informatici", in particolare saranno richieste 9.790 unità, di cui 32,8% di difficile reperimento. Nel 2006 gli assunti nella stessa classe di professioni sono stati invece 8.210, di cui il 27,1% 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). Lo scorso anno gli assunti sono stati 2.850 (di cui 28,8% 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: AITech-Assinform)

La AITech-Assinform è l'associazione nazionale, aderente al sistema Confindustria, delle principali aziende di Information Technology operanti sul mercato italiano. AITech-Assinform aderisce a Confindustria Servizi Innovativi e Tecnologici, la Federazione nata dalla recente fusione di Federcomin e Fita. 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, da scomporre in hardware (+4,1%), assistenza tecnica (-3,8%), software e servizi (+1,0%). Sul fronte e-Commerce, in Italia si è avuto un incremento dello 0,8% (molto al di sotto della media UE (3,5%). 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)

Il Rapporto 2006 Occupazione e professioni nell'ICT della Federcomin analizza il panorama attuale in Italia delle aziende e lo stato dell'occupazione ICT, sia presso le aziende fornitrici che presso le aziende "utenti" ed offre uno scenario di previsione per l'occupazione ICT nel quinquennio 2006-2010. 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 prepara alle professioni di
 Informatici e telematici
 Professori di scuola secondaria superiore
 Tecnici informatici

Attività formative caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU
Discipline Informatiche	INF/01 Informatica ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni	66 - 66

Totale crediti riservati alle attività caratterizzanti

(da DM min 48)

66

Attività formative affini ed integrative

settore	CFU
MAT/01 Logica matematica MAT/08 Analisi numerica	12 - 12

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 (art.10, comma 5, lettera c)		24
Ulteriori attività formative (art.10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	
	Abilità informatiche e telematiche	
	Tirocini formativi e di orientamento	6
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	

Totale crediti riservati alle altre attività formative 42

CFU totali per il conseguimento del titolo 120

Università	Università "Ca' Foscari" di VENEZIA
Facoltà	SCIENZE MATEMATICHE FISICHE e NATURALI
Classe	LM-54 Scienze chimiche
Nome del corso	Chimica
Nome inglese del corso	Chemistry
Il corso è	trasformazione di Chimica e compatibilità ambientale (VENEZIA) (cod 12947)
Data di approvazione del consiglio di facoltà	21/01/2008
Data di approvazione del senato accademico	
Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione	
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	http://www.unive.it/ls-chim
Massimo numero di crediti riconoscibili (DM 16/3/2007 Art 4)	40
Corsi della medesima classe	

Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe LM-54

Il fatto che il Corso di Laurea Magistrale in Chimica venga istituito nella Classe LM-54 non necessita di alcuna motivazione in quanto non è altro che la trasformazione del Corso di Laurea Specialistica in Chimica e Compatibilità Ambientale collocato nella classe 82/S (DM 509). A partire dal prossimo anno, nella stessa Classe (LM-54) verrà istituito a Venezia anche il Corso di Laurea in Scienze Chimiche per la Conservazione e Restauro (proveniente dalla Classe 62/S) e Scienza dei Materiali (proveniente dalla Classe 61/S).

Le differenze con questi Corsi di Laurea, oltre che per il notevolissimo numero di CFU (più di 90), sono però principalmente di ordine culturale dato che il laureato magistrale in Chimica avrà competenze nettamente differenziate dagli altri e cioè sarà in possesso di approfondite conoscenze di chimica di base, avrà ottime capacità di impostare e condurre una ricerca scientifica nell'area chimica e potrà essere inserito nelle molteplici attività dell'industria e dei servizi in modo da rispondere alle esigenze delle industrie chimiche e dei numerosi laboratori di analisi e di controllo ambientale del territorio.

I criteri qualitativi utilizzati per la trasformazione del corso, come l'inserimento di elementi di attrazione culturale, dovrebbero portare ad un aumento del numero di studenti.

Criteri seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270

Il Corso di Laurea Magistrale in Chimica non è altro che la trasformazione del Corso di Laurea Specialistica in Chimica e Compatibilità Ambientale collocato nella classe 82/S (DM 509).

La progettazione del nuovo corso di laurea magistrale è stata guidata dai seguenti obiettivi, che ne rappresentano anche i punti di forza:

- ° riduzione delle prove di esame;
- ° aggiornamento dell'offerta formativa;
- ° aumento dell'attrattività del Corso di Laurea.

La riduzione delle prove d'esame, resasi necessaria dal dettato ministeriale, ha comportato un accorpamento di due insegnamenti afferenti al medesimo SSD e la soppressione di un insegnamento ritenuto in dissintonia con il percorso culturale del CdL, migliorando l'architettura complessiva e rendendo più facile la conclusione degli studi nei tempi previsti. Un ulteriore sforzo sarà inoltre dedicato alla verifica del contenuto dei corsi. Ne è scaturito un percorso didattico più interessante e di stimolo per un maggior numero di studenti.

In questo senso si sono ulteriormente evidenziati i concetti di "compatibilità ambientale" che hanno caratterizzato sin dalla sua creazione il corso di laurea magistrale. L'inserimento di alcuni nuovi corsi dai contenuti aggiornati e innovativi, spesso riguardanti scoperte chimiche recenti, dovrebbe caratterizzare in senso moderno il CdL. A renderlo attrattivo per gli studenti dovrebbero concorrere inoltre i corsi di Chimica Eco-Compatibile e l'offerta di interessanti corsi con contenuti di "Chimica Verde".

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

I contatti avuti con responsabili del mondo del lavoro, in particolare Confindustria del Veneto, Unione Industriali e Federchimica (nell'ambito del Progetto Lauree Scientifiche, riunione sul tema "Chimica e Industria Chimica. Fabbisogni formativi e opportunità di occupazione", Milano, 3 luglio 2007), hanno evidenziato non solo la forte richiesta di laureati in Chimica, ma soprattutto la necessità di inserire nel processo produttivo e commerciale un laureato con conoscenze e competenze a livello superiore. L'inserimento della nostra industria chimica del Nordest e dei nostri laboratori di analisi e controllo in un contesto di competizione internazionale li porta sempre più verso prodotti e servizi con alti contenuti tecnologici e di innovazione. Durante l'incontro del 14 gennaio 2008 è stata infatti apprezzata dai rappresentanti della Regione Veneto, del Comune di Venezia, dell'Ordine Professionale dei Chimici e dell'Unione Industriali la concretezza della proposta formativa e la capacità di adeguarsi ai rapidi cambiamenti della società e del mondo del lavoro, 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 30 crediti dagli altri corsi e curricula appartenenti alla medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 §2.	i
--	---

Obiettivi formativi qualificanti della classe

I laureati nei corsi di laurea magistrale della classe devono conseguire le seguenti competenze:

- * avere una solida preparazione culturale nei diversi settori della chimica che caratterizzano la classe;
- * avere un'avanzata conoscenza delle moderne strumentazioni di misura delle proprietà delle sostanze chimiche e delle tecniche di analisi dei dati;
- * avere padronanza del metodo scientifico di indagine;
- * essere in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari;
- * essere in grado di lavorare con ampia autonomia, anche assumendo elevata responsabilità di progetti e strutture.

I laureati nei corsi di laurea magistrale della classe svolgeranno attività di promozione e sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica, nonché di gestione e progettazione delle tecnologie; potranno inoltre esercitare attività professionale e funzioni di elevata responsabilità nei settori dell'industria, progettazione, sintesi e caratterizzazione dei nuovi materiali, della salute, della alimentazione, dell'ambiente, dell'energia, della sicurezza, dei beni culturali e della pubblica amministrazione, applicando in autonomia le metodiche disciplinari di indagine acquisite.

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

- * comprendono l'approfondimento della formazione chimica nei settori della chimica inorganica, della chimica fisica, della chimica organica e della chimica analitica;
- * l'acquisizione di tecniche utili per la comprensione di fenomeni a livello molecolare;
- * il conseguimento di competenze specialistiche in uno specifico ambito della chimica o della biochimica;
- * prevedono attività formative, lezioni ed esercitazioni di laboratorio per un congruo numero di crediti;
- * comprendono attività formative volte all'acquisizione delle metodologie di sintesi e dei metodi strumentali per la caratterizzazione e la definizione delle relazioni struttura-proprietà;
- * possono prevedere, in relazione ad obiettivi specifici del Corso di Laurea Magistrale, soggiorni di studio presso altre Università italiane ed estere, nonché tirocini formativi presso enti pubblici o privati non universitari, nell'ambito della normativa vigente;

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il Corso di Laurea Magistrale in Chimica viene istituito con l'obiettivo di impartire approfondite conoscenze nei diversi settori della Chimica, sia teorici che sperimentali, sviluppando la capacità di elaborare e/o applicare idee originali, spesso in un contesto di ricerca scientifica pura o applicata. I laureati magistrali dovranno essere in grado di applicare le loro conoscenze per risolvere problemi chimici di una certa complessità e di formulare giudizi o proposte su argomenti chimici, anche sulla base di informazioni limitate. Dovranno cioè essere in grado di progettare e studiare una nuova reazione chimica, di realizzare la sintesi di un nuovo composto o di un nuovo materiale, di mettere a punto metodi analitici nuovi e complessi, di applicare le conoscenze nei differenti campi industriali e merceologici, di travasare concetti e conoscenze, di mettere in atto iniziative atte alla salvaguardia della salute e dell'ambiente.

I laureati magistrali dovranno padroneggiare i concetti chimici ed usare con competenza e efficacia il linguaggio scientifico per comunicare i risultati e le idee sia a specialisti che a neofiti. Inoltre, dovranno conoscere i principi della chimica eco-compatibile e saperli applicare a processi chimici di produzione, sia di prodotti di base che specifici, con alto contenuto di innovazione. La stretta relazione tra le proprietà chimiche dei composti e il loro impatto ambientale dovrà costituire una parte fondamentale delle loro conoscenze finali. Saranno infine stimolati ad un continuo studio per l'accrescimento delle conoscenze e l'aggiornamento culturale e professionale.

Il percorso formativo contempla, nel primo anno, un approfondimento dei vari aspetti della Chimica Inorganica, Organica, Analitica e Chimica Fisica, con adeguati laboratori sperimentali rivolti soprattutto alla conoscenza e all'uso di strumenti chimici. Nel secondo anno gli studenti completano la loro formazione frequentando dei corsi caratterizzanti di indirizzo chimico-ecocompatibile e svolgendo un lungo tirocinio che porterà alla tesi di laurea. Ciò permetterà allo studente di padroneggiare i concetti teorici e sperimentali della Chimica e di apprendere e sviluppare i metodi della ricerca scientifica.

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

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

Il laureato dovrà acquisire un'approfondita conoscenza dei concetti chimici in tutte le aree chimiche fondamentali (Chimica Inorganica, Chimica Organica, Chimica Analitica e Chimica Fisica) ad un livello tale da permettergli di sviluppare idee originali in un contesto di ricerca scientifica. In particolare, dovrà conoscere le strutture di atomi e molecole, i principi della spettroscopia e le sue applicazioni, le leggi che governano le reazioni chimiche organiche ed inorganiche, le proprietà dello stato solido e delle superfici, nonché i più avanzati metodi analitici.

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

Il laureato magistrale dovrà avere le conoscenze, la capacità sperimentale e la metodologia per sviluppare in maniera autonoma una ricerca scientifica in vari settori chimici di base e applicati. Sarà anche in grado di risolvere problemi chimici complessi, spesso implicanti conoscenze interdisciplinari. Al fine di meglio sviluppare queste capacità, il Corso di Laurea prevede un periodo di internato di laurea (tirocinio) di almeno 7 mesi presso un laboratorio di ricerca con discussione finale della tesi di laurea sperimentale. In questo lavoro, lo studente dovrà dimostrare di aver portato un contributo originale alla materia.

Autonomia di giudizio (making judgements)

Il laureato magistrale dovrà acquisire un insieme di conoscenze nel settore della Chimica e, contemporaneamente, sviluppare una capacità critica che lo metta in grado di formulare giudizi in più settori come, ad esempio, sul rapporto tra chimica e ambiente, sulle norme di sicurezza di laboratori ed impianti e le relative responsabilità sociali, su concetti di etica e produttività, ecc..

Abilità comunicative (communication skills)

Il laureato magistrale dovrà essere in grado di comunicare i risultati del suo lavoro in modo chiaro e univoco anche mediante la stesura di una relazione scientifica in lingua inglese. Nello stesso tempo il laureato dovrà essere in grado di dialogare in termini scientifici con colleghi, ma anche con nonspecialisti, in modo da saper coordinare il lavoro di gruppo.

Capacità di apprendimento (learning skills)

Il laureato magistrale dovrà aver acquisito una piena padronanza del linguaggio scientifico e di quello chimico in particolare, una autonomia culturale che gli permetta di saper scegliere fra le differenti opportunità cogliendone i punti di forza e di debolezza. Saprà consapevolmente decidere se sviluppare ulteriormente le sue conoscenze nel Dottorato di Ricerca in Scienze Chimiche o se impegnarsi in maniera autorevole in una attività lavorativa.

Conoscenze richieste per l'accesso

Il corso è ad accesso libero.

Per iscriversi al Corso di Laurea Magistrale in Chimica occorre essere in possesso di una laurea triennale in Chimica, rilasciata da un'Università italiana, o di un equivalente titolo conseguito in Italia o all'estero. Al Corso di Laurea si potrà accedere da altre lauree previa valutazione da parte del Collegio Didattico della congruità dei crediti acquisiti. Le conoscenze e l'adeguatezza della personale preparazione sarà verificata con modalità e procedure eventualmente definite nel regolamento didattico del corso di studio.

Caratteristiche della prova finale

La Prova Finale consiste nella discussione di una relazione di Tesi scritta, elaborata dallo studente sotto la guida del/i relatore/i. L'oggetto della relazione è la presentazione e la discussione dell'attività svolta dal candidato durante il periodo di Tirocinio.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Il laureato magistrale in Chimica di Venezia avrà le conoscenze per inserirsi nel mondo produttivo in tutte le attività dell'industria chimica e manifatturiera in genere e dei vari laboratori di analisi e di controllo. Le sue capacità gli consentono l'inserimento in attività di ricerca, direzione e controllo; di messa a punto di nuovi metodi di analisi, di gestione di complesse apparecchiature, di organizzazione e di gestione dei processi produttivi. Il laureato magistrale dovrebbe altresì potersi inserire nella progettazione e nella sintesi di nuove molecole, di nuovi farmaci e di nuovi materiali.

La solida formazione scientifica consente al laureato magistrale di continuare nell'iter universitario accedendo ai corsi di Dottorato di Ricerca in Scienze Chimiche, ai master di secondo livello e ad eventuali scuole di specializzazione attive nel settore.

Il laureato magistrale può inoltre iscriversi all'albo dei Chimici - sez. A, previo superamento dell'esame di stato (DPR 328 del 05/06/2001, art. 37) ed esercitare così la libera professione.

Il corso prepara alle professioni di

Chimici

Chimici ricercatori

Chimici informatori e divulgatori

Docenti universitari in scienze statistiche, matematiche, fisiche, chimiche e della terra

Ricercatori, tecnici laureati ed assimilati

Professori di scuola secondaria superiore

Attività formative caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU
Discipline chimiche analitiche e ambientali	CHIM/01 Chimica analitica CHIM/12 Chimica dell'ambiente e dei beni culturali	12 - 20
Discipline chimiche inorganiche e chimico-fisiche	CHIM/02 Chimica fisica CHIM/03 Chimica generale e inorganica	30 - 36
Discipline chimiche organiche	CHIM/06 Chimica organica CHIM/10 Chimica degli alimenti CHIM/11 Chimica e biotecnologia delle fermentazioni	16 - 24

Totale crediti riservati alle attività caratterizzanti 58 - 80

Attività formative affini ed integrative

settore	CFU
BIO/07 Ecologia CHIM/08 Chimica farmaceutica INF/01 Informatica ING-IND/09 Sistemi per l'energia e l'ambiente MAT/04 Matematiche complementari	12 - 16

Altre attività formative (D.M. 270 art.10 §5)

ambito disciplinare		CFU
A scelta dello studente (art.10, comma 5, lettera a)		8 - 12
Per la prova finale (art.10, comma 5, lettera c)		4
Ulteriori attività formative (art.10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	
	Abilità informatiche e telematiche	
	Tirocini formativi e di orientamento	28 - 32
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	

Totale crediti riservati alle altre attività formative 40 - 48

Note relative alle altre attività

Le attività di tirocinio interno (28-32 CFU) sono strettamente connesse con la discussione prevista per la prova finale (4 CFU).

CFU totali per il conseguimento del titolo (range 110 - 144) 120

Università	Università "Ca' Foscari" di VENEZIA
Facoltà	SCIENZE MATEMATICHE FISICHE e NATURALI
Classe	LM-54 Scienze chimiche
Nome del corso	Scienze Chimiche per la Conservazione e il Restauro
Nome inglese del corso	Chemical Sciences for Conservation and Restoration
Il corso è	trasformazione di Scienze chimiche per la conservazione e il restauro (VENEZIA) (cod 6262)
Data di approvazione del consiglio di facoltà	21/01/2008
Data di approvazione del senato accademico	
Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione	
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	http://www.unive.it/ls-restauro
Massimo numero di crediti riconoscibili (DM 16/3/2007 Art 4)	40
Corsi della medesima classe	

Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe LM-54

La Laurea Magistrale SCCR specializza dei chimici esperti nel settore della diagnostica per i beni culturali, con competenze molto specifiche sia nel settore delle indagini di laboratorio e sia nel settore dei materiali impiegati nel campo artistico. La Laurea Magistrale SCCR si caratterizza per il significativo contenuto di laboratori tecnico-pratici ed analitici, che sono il naturale sviluppo ed approfondimento della formazione derivante dal CdL triennale in Scienze e Tecnologie Chimiche per la Conservazione e il Restauro. In questo senso il CdL SCCR si differenzia sostanzialmente dall'offerta formativa presentata negli altri due CdL Magistrali istituiti nella classe LM-54.

Criteri seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270

L'esperienza acquisita nel corso degli ultimi cinque anni con il CdL specialistica (classe 62/S) ha fornito indicazioni sulle modifiche da apportare per la trasformazione nell'attuale CdL Magistrale (classe LM-54). In particolare, si è ritenuto di incrementare le conoscenze relative alle tecniche e ai prodotti per l'intervento di restauro, inserendo anche una parte pratica da sviluppare in laboratorio. Sono stati sostituiti i corsi di contenuto umanistico con un corso relativo ai materiali dell'arte contemporanea e con un corso di fondamenti di ecologia per il restauro, ritenuti importanti per la definizione della figura professionale che emergerà dal corso di laurea magistrale SCCR. Sono inoltre stati incrementati i crediti relativi alla prova finale, in quanto momento fondamentale nella formazione del laureando. Rispetto all'attuale corso di laurea specialistica, il nuovo progetto rafforza i contenuti nel settore della chimica dei materiali e della diagnostica, mettendo i laureati nella condizione di sviluppare e gestire progetti di ricerca nell'ambito della conservazione dei BBCC. Il nuovo progetto viene inoltre presentato per consentire agli studenti attualmente iscritti al CdL triennale in STCCR (classe 21), di proseguire la propria formazione nell'ambito della stessa area disciplinare, soprattutto alla luce del crescente interesse dimostrato ed evidenziato dall'aumento costante del numero di iscritti (attualmente al I anno della laurea specialistica sono iscritti 19 studenti).

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

Precedenti esperienze formative hanno consentito di mettere a punto un percorso di studio adeguato alle indicazioni emerse dalle istituzioni, dagli enti e dalle imprese che operano nel settore. I laureati in SCCR, grazie alla solida preparazione scientifica ed interdisciplinare, riescono infatti ad interagire con tutte le realtà coinvolte nel processo di tutela e conservazione dei BBCC, agendo da riferimento tecnico, scientifico e gestionale. Queste considerazioni sono state confermate nell'incontro formale del 14 gennaio 2008 con i rappresentanti della Soprintendenza per il Patrimonio Storico Artistico ed Etnoantropologico del Veneto Orientale, della Soprintendenza Speciale per il Polo Museale Veneziano, del Comune di Venezia, dell'Ordine Professionale dei Chimici e del mondo industriale veneto, come riportato nel relativo verbale. Le Soprintendenze del territorio, che hanno condiviso i contenuti del progetto formativo dando una serie di indicazioni di interesse specifico, hanno inoltre rilevato l'importanza di istituire in un prossimo futuro la Laurea Magistrale nella classe LM-11, quale naturale prosecuzione del CdL triennale della classe L-43, di cui si chiede l'istituzione.

Il rettore dichiara che nella stesura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 30 crediti dagli altri corsi e curricula appartenenti alla medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 §2.	i
--	---

Obiettivi formativi qualificanti della classe

I laureati nei corsi di laurea magistrale della classe devono conseguire le seguenti competenze:

- * avere una solida preparazione culturale nei diversi settori della chimica che caratterizzano la classe;
- * avere un'avanzata conoscenza delle moderne strumentazioni di misura delle proprietà delle sostanze chimiche e delle tecniche di analisi dei dati;
- * avere padronanza del metodo scientifico di indagine;
- * essere in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari;
- * essere in grado di lavorare con ampia autonomia, anche assumendo elevata responsabilità di progetti e strutture.

I laureati nei corsi di laurea magistrale della classe svolgeranno attività di promozione e sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica, nonché di gestione e progettazione delle tecnologie; potranno inoltre esercitare attività professionale e funzioni di elevata responsabilità nei settori dell'industria, progettazione, sintesi e caratterizzazione dei nuovi materiali, della salute, della alimentazione, dell'ambiente, dell'energia, della sicurezza, dei beni culturali e della pubblica amministrazione, applicando in autonomia le metodiche disciplinari di indagine acquisite.

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

- * comprendono l'approfondimento della formazione chimica nei settori della chimica inorganica, della chimica fisica, della chimica organica e della chimica analitica;
- * l'acquisizione di tecniche utili per la comprensione di fenomeni a livello molecolare;
- * il conseguimento di competenze specialistiche in uno specifico ambito della chimica o della biochimica;
- * prevedono attività formative, lezioni ed esercitazioni di laboratorio per un congruo numero di crediti;
- * comprendono attività formative volte all'acquisizione delle metodologie di sintesi e dei metodi strumentali per la caratterizzazione e la definizione delle relazioni struttura-proprietà;
- * possono prevedere, in relazione ad obiettivi specifici del Corso di Laurea Magistrale, soggiorni di studio presso altre Università italiane ed estere, nonché tirocini formativi presso enti pubblici o privati non universitari, nell'ambito della normativa vigente;

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il CdL magistrale in Scienze Chimiche per la Conservazione e il Restauro (SCCR), istituito presso l'università Ca' Foscari di Venezia, ha come obiettivo formativo la preparazione di chimici specialisti nel settore dei beni culturali in grado di eseguire con tecniche raffinate e moderne indagini diagnostiche per la caratterizzazione dei manufatti, di sviluppare conoscenze per la definizione di autenticità, datazione, certificazione dei manufatti e di progettare nuove tecnologie per gli interventi di restauro.

Il laureato magistrale in SCCR va a soddisfare esigenze metodologiche e scientifiche fortemente presenti nell'ambito del restauro, sia a livello nazionale che internazionale. Con una solida e specifica conoscenza scientifica della chimica dei materiali e delle tecniche avanzate d'indagine e d'intervento può affrontare in modo responsabile le fasi più significative per il restauro del patrimonio storico-artistico.

In merito alla descrizione del percorso formativo, nel corso del I anno vengono approfonditi gli aspetti diagnostici e quelli relativi alle tecniche ed ai prodotti per l'intervento di restauro e si affinano le conoscenze e le capacità relative all'intervento di restauro vero e proprio. In questo primo anno è previsto anche lo svolgimento di uno stage/tirocinio, che offre la possibilità di un diretto rapporto con il territorio sia in ambito istituzionale che in ambito produttivo, anche all'estero. Nel corso del II anno vengono offerti approfondimenti relativi ad alcune materie precedentemente trattate e si dà ampio spazio alle attività relative alla tesi di laurea, durante la quale il laureando è messo nella condizione di progettare e sviluppare una ricerca nell'ambito della conservazione dei BBCC, anche in collaborazione con enti di ricerca all'estero.

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

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

Il laureato magistrale in SCCR ha un'approfondita conoscenza dei materiali e delle tecnologie analitiche più avanzate per lo studio e la caratterizzazione dei BBCC. Il laureato magistrale è quindi in grado di gestire e sviluppare progetti di diagnostica e di manutenzione. Inoltre è in grado di operare nel settore della ricerca e dello sviluppo di nuovi materiali per i BBCC. Il laureato in SCCR ha le competenze necessarie per gestire le informazioni derivanti dalla partecipazione di diverse figure professionali al processo di conservazione e di individuare le linee d'intervento specifiche al caso.

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

Il corso di laurea magistrale in SCCR è caratterizzato dalla presenza di laboratori di diagnostica e di restauro, che specializzano il laureato nel settore della conservazione. I corsi di laboratorio di diagnostica e di metodologie d'indagine approfondiscono gli aspetti scientifici dell'intervento e della ricerca nel settore dei materiali per il restauro. Lo stage obbligatorio diventa un importante momento di verifica delle conoscenze e delle capacità raggiunte.

Autonomia di giudizio (making judgements)

Il laureato magistrale in SCCR è in grado di operare ed organizzare le conoscenze derivanti sia dal personale contributo che dall'intervento di altre figure professionali coinvolte nel processo di conservazione. È in grado di

giudicare la validità delle metodologie proposte per la conservazione e di sperimentare tecnologie innovative adeguate ai singoli casi. Questa capacità è raggiunta anche grazie al consistente contenuto sperimentale del corso di laurea ed allo stage obbligatorio previsto al termine del primo anno.

Abilità comunicative (communication skills)

Il costante confronto con professionalità diverse favorisce le capacità comunicative del laureato in SCCR. La partecipazione e gestione di progetti diagnostici e di intervento sui beni culturali consentono allo studente di acquisire ulteriori capacità comunicative, anche a livello divulgativo.

Capacità di apprendimento (learning skills)

La specifica formazione consente al laureato magistrale in SCCR di approfondire particolari tematiche relative alla conservazione, sia nel settore della ricerca che dell'intervento stesso. Le conoscenze a livello scientifico e tecnico-pratico mettono il laureato in SCCR nella condizione di comprendere e sviluppare diverse tematiche relative al settore, anche approfondendo temi molto specifici. La capacità di apprendimento viene costantemente monitorata attraverso i laboratori, nel corso dei quali vengono sottoposti allo studente numerosi casi reali di studio e di intervento diretto sui manufatti. Durante lo stage obbligatorio si può verificare e migliorare ulteriormente il livello di apprendimento raggiunto.

Conoscenze richieste per l'accesso

Il corso è numero aperto.

Il corso di Laurea Magistrale in SCCR prosegue la formazione acquisita nel CdL triennale in STCCR (classe 21, DM5 509). Al Corso di Laurea si potrà accedere da altre lauree previa valutazione da parte del Collegio Didattico della congruità dei crediti acquisiti.

Le conoscenze e l'adeguatezza della personale preparazione sarà verificata con modalità e procedure eventualmente definite nel regolamento didattico del corso di studio.

Caratteristiche della prova finale

La prova finale consiste nella discussione approfondita di una ricerca nell'ambito della conservazione dei Beni Culturali. Lo studio sarà di carattere sperimentale ed applicativo, con particolare attenzione allo sviluppo ed all'applicazione di nuove tecnologie nel settore. Il laureando deve consegnare alla commissione esaminatrice un elaborato scritto e discutere il lavoro attraverso una esposizione orale.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Il laureato magistrale in SCCR potrà svolgere la propria attività professionale e dirigenziale sviluppando indagini diagnostiche con metodologie avanzate per la conoscenza di manufatti storico-artistici, architettonici ed archeologici presso enti pubblici, privati, industrie e laboratori specializzati. Potrà sviluppare progetti di ricerca nel settore dei materiali e delle tecnologie per la conservazione ed il restauro sia in ambito produttivo, sia presso tutte le attività pubbliche e private del settore.

La solida formazione scientifica consente al laureato magistrale di continuare nell'iter universitario accedendo ai corsi di Dottorato di Ricerca in Scienze Chimiche, ai master di secondo livello e ad eventuali scuole di specializzazione attive nel settore.

Il laureato magistrale può inoltre iscriversi all'albo dei Chimici - sez. A, previo superamento dell'esame di stato (DPR 328 del 05/06/2001, art. 37) ed esercitare così la libera professione.

Il corso prepara alle professioni di

Chimici ricercatori

Chimici informatori e divulgatori

Docenti universitari in scienze statistiche, matematiche, fisiche, chimiche e della terra

Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze chimiche e farmaceutiche

Professori di scienze matematiche, fisiche e chimiche

Professori di discipline tecniche e scientifiche

Attività formative caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU
Discipline chimiche analitiche e ambientali	CHIM/01 Chimica analitica CHIM/12 Chimica dell'ambiente e dei beni culturali	50 - 60
Discipline chimiche inorganiche e chimico-fisiche	CHIM/02 Chimica fisica CHIM/03 Chimica generale e inorganica	8 - 12
Discipline chimiche industriali	CHIM/04 Chimica industriale CHIM/05 Scienza e tecnologia dei materiali polimerici	0 - 6
Discipline chimiche organiche	CHIM/06 Chimica organica	4 - 8

Totale crediti riservati alle attività caratterizzanti

62 - 86

Attività formative affini ed integrative

settore	CFU
BIO/07 Ecologia BIO/19 Microbiologia generale FIS/07 Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina) GEO/09 Georisorse minerarie e applicazioni mineralogico-petrografiche per l'ambiente e i beni culturali ICAR/19 Restauro L-ART/04 Museologia e critica artistica e del restauro	12 - 16

Note relative alle attività affini

Altre attività formative (D.M. 270 art.10 §5)

ambito disciplinare		CFU
A scelta dello studente (art.10, comma 5, lettera a)		8 - 12
Per la prova finale (art.10, comma 5, lettera c)		26
Ulteriori attività formative (art.10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	
	Abilità informatiche e telematiche	
	Tirocini formativi e di orientamento	4 - 8
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	

Totale crediti riservati alle altre attività formative 38 - 46

Note relative alle altre attività

I crediti relativi alla prova finale comprendono l'attività di ricerca sperimentale svolta internamente all'università e/o presso enti/aziende esterne operanti nel settore.

CFU totali per il conseguimento del titolo (range 112 - 148) 120

Università	Università "Ca' Foscari" di VENEZIA
Facoltà	SCIENZE MATEMATICHE FISICHE e NATURALI
Classe	LM-71 Scienze e tecnologie della chimica industriale
Nome del corso	Chimica Industriale
Nome inglese del corso	Industrial Chemistry
Il corso è	trasformazione di Tecnologie Chimiche per l'Industria e per l'Ambiente (VENEZIA) (cod 12725)
Data di approvazione del consiglio di facoltà	21/01/2008
Data di approvazione del senato accademico	
Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione	
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	http://www.unive.it/ls-chind
Massimo numero di crediti riconoscibili (DM 16/3/2007 Art 4)	40
Corsi della medesima classe	

Criteria seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270

La progettazione del nuovo CdL è avvenuta in base ai suggerimenti ed alle proposte pervenute dagli studenti, dalle parti sociali e dagli organismi nazionali e internazionali, seguendo una serie di linee guida per ottenere l'auspicato miglioramento. A questo scopo è stato notevolmente ridotto il numero di esami; sono stati eliminati alcuni insegnamenti che, alla luce delle esperienze fatte e dei risultati conseguiti, non sembravano avere la necessaria valenza per consentire la prosecuzione della preparazione in un Dottorato di Ricerca; sono stati inseriti nuovi insegnamenti (Chimica Fisica dello Stato Solido, Metodologie Catalitiche Innovative, Nanotecnologie Chimiche) per cercare di rendere il CdL Magistrale più vicino alle richieste e necessità pervenute dal mondo industriale del Nordest; è stata modificata la disposizione di alcuni insegnamenti nei diversi semestri in modo da assicurare una migliore propedeuticità dei corsi ed agevolare la sequenzialità degli studi. Il progetto didattico così modificato, fortemente specifico nel panorama nazionale, dovrebbe consentire una migliore preparazione ai laureati magistrali e quindi un più facile inserimento nei settori produttivi; accrescere il numero di iscritti al CdL di Venezia, richiamandoli anche da altre Università, avendone incrementato l'attrattività; ridurre i fuori corso e gli abbandoni, peraltro già notevolmente bassi per questo CdL Magistrale.

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

Da numerosi anni esistono tra i rappresentanti del CdL magistrale e le industrie del territorio (ARKEMA, AUSIMONT, BENCKISER, FIAT, ITALCEMENTI, SOLVAY, ecc.) stretti rapporti di collaborazione che hanno reso possibile una continua verifica delle necessità culturali e metodologiche di un laureato magistrale. La continua richiesta di innovazione tecnologica, necessaria per il mantenimento della competitività a livello internazionale della PMI del Nordest, offre, infatti, ai chimici industriali, nuove possibilità di lavoro e ciò non solo nei settori più tradizionali per la chimica, ma anche in quelli fino ad oggi considerati estranei a questa disciplina. Particolarmente necessaria è quindi la preparazione nei vari settori della catalisi: da quella omogenea a quella eterogenea, da quella enzimatica a quella asimmetrica, oggi usualmente utilizzate nelle industrie (sia grandi che medio-piccole) dei settori produttivi di maggiore rilevanza: dagli intermedi ai materiali polimerici, dagli adesivi alle vernici, dai prodotti di "chimica fine", come i farmaceutici e gli "agrochemicals", a quelli della chimica organica industriale. Infine, la presentazione del CdL ai rappresentanti della Regione Veneto, del Comune di Venezia, dell'Ordine Professionale dei Chimici e del mondo industriale veneto (14/01/08) ha rilevato un notevole interesse delle parti sociali, soprattutto per la dinamicità della proposta formativa, in grado di adeguarsi ai rapidi cambiamenti della società e dei 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 30 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

Obiettivi formativi generali:

I laureati nei corsi di laurea magistrale della classe dovranno acquisire durante e alla fine del percorso formativo abilità e competenze atte ad:

- * avere una solida preparazione culturale di chimica nei suoi aspetti teorici e sperimentali;
- * avere padronanza del metodo scientifico di indagine;
- * possedere un'elevata preparazione scientifica ed operativa nelle tematiche connesse alla produzione industriale nei diversi settori chimici, con speciale riferimento alle connessioni prodotto-processo, ai passaggi di scala e alla sostenibilità dello sviluppo;

- * avere sufficienti elementi di economia industriale e aziendale per poter inquadrare negli aspetti generali, un processo della chimica industriale dal punto di vista economico;
- * avere un'avanzata conoscenza delle moderne strumentazioni di misura delle proprietà delle sostanze chimiche e delle tecniche di analisi dei dati;
- * possedere strumenti matematici ed informatici di supporto;
- * essere in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari;
- * essere in grado di lavorare con ampia autonomia, anche assumendo responsabilità di progetti e strutture.

Tra le attività che i laureati magistrali della classe svolgeranno si indicano in particolare: le attività di sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica, nonché di gestione e progettazione delle tecnologie; le attività professionali e di progetto in ambiti correlati con le discipline chimiche, in particolare nel settore industriale, con riferimento agli aspetti impiantistici, economici, aziendali, brevettuali, del controllo di qualità, della sicurezza e della salvaguardia ambientale.

Obiettivi formativi specifici:

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

- * comprendono attività formative finalizzate all'acquisizione di avanzate conoscenze dei principi fondamentali della chimica nei suoi diversi settori; delle metodologie di sintesi e dei metodi strumentali per la caratterizzazione e la definizione delle relazioni struttura-proprietà, anche in connessione a materiali innovativi; conoscenze specialistiche di chimica, chimica industriale e delle discipline, anche ambientali, biotecnologiche, tecniche ed economiche collegate;
- * prevedono attività formative di 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 ed europee, anche nel quadro di accordi internazionali.

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il CdL Magistrale in Chimica Industriale si propone sia di completare la preparazione degli studenti che abbiano conseguito la Laurea in Chimica Industriale (o eventualmente un'altra Laurea della classe in Scienze e Tecnologie Chimiche), sia di sviluppare ed approfondire tematiche più specialistiche. Il laureato magistrale in Chimica Industriale possiede un'approfondita formazione scientifica ed operativa legata alla chimica e alle tecnologie dei processi di produzione industriale, con speciale riferimento alle connessioni prodotto-processo e al miglior utilizzo delle risorse naturali nel pieno rispetto dell'ambiente. La sua preparazione gli consente di affrontare problemi di progettazione, sperimentazione, scaling-up e realizzazione, compresa la scelta di apparecchiature e materiali e la relativa valutazione dei costi di produzione in impianti di piccola, media e larga scala, nonché della gestione degli impianti stessi e del controllo e assicurazione della qualità globale dei prodotti. L'impostazione fortemente interdisciplinare della sua preparazione lo mette in grado di interagire efficacemente con le diverse professionalità dell'area scientifica e tecnica, svolgendo funzioni di coordinamento, a livello di dirigenza, di gruppi multiprofessionali. Conosce approfonditamente anche le moderne tecniche strumentali e l'uso di apparecchiature e strumentazioni per la definizione delle relazioni struttura-proprietà e di analisi dei dati. E' pertanto in grado di operare con ampia autonomia anche assumendo responsabilità di gestione di strutture e processi di produzione ai livelli più elevati.

Le attività che il laureato magistrale in Chimica Industriale è in grado di svolgere sono in particolare quelle di:

- ° ricerca fondamentale ed applicata;
- ° valutazione tecnica ed economica di un progetto di ricerca e di innovazione;
- ° passaggio di scala, da quella di laboratorio a quella di produzione industriale;
- ° promozione e sviluppo dell'innovazione scientifica e tecnologica, nonché della gestione e progettazione di tecnologie avanzate eco-compatibili di produzione;
- ° controllo qualità e certificazione e assicurazione della qualità globale;
- ° impiego delle biotecnologie innovative per la salvaguardia ed il risanamento ambientale;
- ° assistenza tecnico-scientifica a clienti ed utilizzatori;
- ° controllo e valutazione dell'impatto ambientale delle produzioni industriali nonché di quello legato all'uso di prodotti e materiali;
- ° progetto in ambiti correlati con le discipline chimiche, in particolare nel settore industriale, con riferimento agli aspetti impiantistici, economici, aziendali, brevettuali, del controllo di qualità e della sicurezza, della salvaguardia del territorio e della protezione della salute.

In merito alla descrizione del percorso formativo, nel corso del primo anno vengono approfonditi gli insegnamenti relativi alle materie di tipo più specificamente "industriale" quali Chimica Industriale, Chimica e Tecnologia dei Polimeri, Ricerca e Sviluppo di Processo e Impianti Chimici Industriali e di Depurazione, alcuni dei quali integrati da numerosi crediti di laboratorio. Contemporaneamente viene dato inizio allo studio di alcune materie appositamente inserite per fornire al laureato magistrale di Ca' Foscari una solida preparazione nei più diversi settori della catalisi: da quella eterogenea a quella omogenea, da quella enzimatica a quella asimmetrica. A questo scopo sono previsti insegnamenti quali Chimica Fisica dello Stato Solido, Catalisi Enzimatica e Metodologie Catalitiche Innovative. Nel corso del secondo anno vengono infine ulteriormente approfondite e completate le conoscenze nel settore della catalisi, assicurando allo studente anche adeguate nozioni nel moderno settore delle nanotecnologie chimiche; il percorso formativo trova infine il suo naturale compimento attraverso lo svolgimento di una adeguata tesi di laurea sperimentale (che prevede un lungo periodo di tirocinio), che mette in condizione il laureato magistrale di affrontare con la necessaria preparazione sia il mondo del lavoro che un'eventuale prosecuzione in un Dottorato di Ricerca.

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

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

Il laureato magistrale in Chimica Industriale possiede conoscenze approfondite in tutti i principali settori della catalisi industriale, sia essa omogenea che eterogenea, sia enzimatica che asimmetrica. Per raggiungere questo scopo, oltre agli insegnamenti ritenuti indispensabili per un laureato della Classe LM-71 (come Impianti Chimici Industriali e di Depurazione, Chimica e Tecnologia dei Polimeri, Chimica Industriale, Chimica Organica Industriale,

ecc.), viene dato particolare rilievo ad una serie di insegnamenti che servono alla richiesta specializzazione (quali Chimica Fisica dello Stato Solido, Catalisi Enzimatica, Metodologie Catalitiche Innovative, Chimica delle Fermentazioni e Microbiologia Industriale, Nanotecnologie Chimiche, ecc.).

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

La conoscenza e la comprensione degli argomenti dei corsi viene adeguatamente incrementata attraverso la frequenza di un elevato numero di laboratori sperimentali, previsto dal percorso formativo, percorso che infine termina con un periodo di tesi sperimentale, fortemente orientato al problem solving, della durata di parecchi mesi in un laboratorio di ricerca della Facoltà o in un laboratorio esterno. Questo elevato numero di laboratori sperimentali consente allo studente di mettere in pratica quanto appreso nei corsi teorici e di entrare in possesso della necessaria padronanza delle problematiche legate ad una corretta gestione di un laboratorio di ricerca.

Autonomia di giudizio (making judgements)

L'acquisita autosufficienza di giudizio e di analisi e la buona capacità manageriale che derivano dal lavoro effettuato durante il periodo di tesi permettono al laureato magistrale, una volta inserito nel mondo produttivo, di guidare gruppi di ricerca multidisciplinari e di ideare, proporre, seguire e portare a termine autonomi progetti di ricerca. Logica conseguenza di ciò è la prosecuzione della preparazione scientifica attraverso un Dottorato di Ricerca in Scienze Chimiche che può aprire le porte ad una possibile carriera universitaria o alla conduzione di progetti di ricerca di largo respiro.

Abilità comunicative (communication skills)

Il fatto che molti insegnamenti prevedano esami orali consente agli studenti di migliorare le loro capacità comunicative abituandoli a sostenere proficuamente discussioni tecnico-scientifiche (anche usando la lingua inglese) con altri laureati o non laureati. Nei corsi di laboratorio è inoltre necessario che gli studenti preparino e presentino, in un italiano corretto, una relazione cartacea o digitale di ciascuna delle esperienze svolte in modo da sviluppare un'adeguata capacità di comunicazione anche in forma scritta. È inoltre previsto, specialmente nel periodo di tesi, che lo studente svolga attività seminariali che lo mettono in condizione di acquisire una maggior facilità di comunicazione nei confronti di una platea di ascoltatori e quindi di parlare in pubblico. La discussione della tesi è infine il momento culminante per mettere alla prova la reale acquisizione delle necessarie capacità comunicative.

Capacità di apprendimento (learning skills)

Il livello di preparazione conseguito dal laureato magistrale attraverso i corsi caratterizzanti previsti dal nuovo ordinamento del Corso di Laurea Magistrale lo mette in condizioni di acquisire una pluralità di conoscenze che gli consentono di affrontare, con un'ottima capacità di approfondimento, tutti gli argomenti legati alla sua professione.

Conoscenze richieste per l'accesso

Il corso di laurea magistrale in Chimica Industriale è ad accesso libero e prosegue la formazione acquisita nella laurea triennale della Classe L-27.

Per iscriversi al Corso di Laurea Magistrale occorre essere in possesso di una qualsiasi laurea triennale attinente la Chimica Industriale, rilasciata da un'Università italiana, o di un equivalente titolo conseguito in Italia o all'estero. Al Corso di Laurea si potrà accedere anche da altre lauree previa valutazione da parte del Collegio Didattico della congruità dei crediti acquisiti.

In ogni caso, le conoscenze e l'adeguatezza della personale preparazione dello studente sarà verificata con modalità e procedure eventualmente definite nel regolamento didattico del corso di studio.

Caratteristiche della prova finale

La Prova Finale consiste nella discussione di una relazione di Tesi scritta, elaborata dallo studente sotto la guida del/i relatore/i. L'oggetto della relazione è la presentazione e la discussione dell'attività svolta dal candidato durante il periodo di Tirocinio.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Il laureato magistrale in Chimica Industriale, sia che operi come dipendente che come libero professionista, può inserirsi validamente in tutti i comparti di una moderna azienda o di una struttura di ricerca, compresi quelli manageriali e dirigenziali. Trova occupazione nell'industria chimica, chimico-farmaceutica, alimentare, tessile, cartaria, conchiarica, galvanica, dei trattamenti superficiali innovativi, dei coloranti, degli adesivi, delle biotecnologie, della depurazione, dei materiali avanzati e manifatturiera in genere, compresa quella meccanica, elettrica ed elettronica. Ulteriori possibilità di occupazione sono:

- l'attività di consulenza industriale, anche come libero professionista, inclusa quella sulla sicurezza ed igiene nell'ambiente di lavoro;

- l'attività in laboratori di analisi che si occupano di alimenti, di ambiente, di beni culturali, di sanità e di produzione industriale in genere.

L'importanza di una figura professionale con le caratteristiche del laureato magistrale in Chimica Industriale è particolarmente rilevante nel territorio circostante l'Università di Venezia, fortemente industrializzato e sempre più bisognoso di quelle competenze che il laureato magistrale possiede. La continua richiesta e necessità di innovazione tecnologica, necessaria per il mantenimento della competitività a livello internazionale della piccola e media industria, offre, infatti, ai chimici ed, in particolare a quelli con una preparazione più applicativa, nuove possibilità di lavoro e ciò non solo nei settori più tradizionali per la chimica, ma anche in quelli fino ad oggi considerati estranei a questa disciplina.

La solida formazione scientifica consente al laureato magistrale di continuare nell'iter universitario accedendo ai

corsi di Dottorato di Ricerca in Scienze Chimiche, ai master di secondo livello e ad eventuali scuole di specializzazione attive nel settore.
 Il laureato magistrale può inoltre iscriversi all'albo dei Chimici - sez. A, previo superamento dell'esame di stato (DPR 328 del 05/06/2001, art. 37) ed esercitare così la libera professione.

Il corso prepara alle professioni di
 Chimici
 Ricercatori, tecnici laureati ed assimilati
 Tecnici chimici
 Tecnici del controllo della qualità industriale
 Tecnici del controllo ambientale
 Tecnici dello smaltimento dei rifiuti
 Agenti di commercio
 Agenti concessionari

Attività formative caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU
Discipline chimiche	CHIM/01 Chimica analitica CHIM/02 Chimica fisica CHIM/03 Chimica generale e inorganica CHIM/06 Chimica organica	4 - 12
Discipline chimiche ambientali, biotecnologiche, industriali, tecniche ed economiche	CHIM/04 Chimica industriale CHIM/05 Scienza e tecnologia dei materiali polimerici CHIM/11 Chimica e biotecnologia delle fermentazioni CHIM/12 Chimica dell'ambiente e dei beni culturali ING-IND/25 Impianti chimici SECS-P/08 Economia e gestione delle imprese	50 - 64

Totale crediti riservati alle attività caratterizzanti (da DM min 48) 54 - 76

Attività formative affini ed integrative

settore	CFU
BIO/10 Biochimica CHIM/07 Fondamenti chimici delle tecnologie CHIM/08 Chimica farmaceutica CHIM/09 Farmaceutico tecnologico applicativo CHIM/10 Chimica degli alimenti INF/01 Informatica ING-IND/27 Chimica industriale e tecnologica SECS-P/07 Economia aziendale SECS-P/10 Organizzazione aziendale	12 - 20

Altre attività formative (D.M. 270 art.10 §5)

ambito disciplinare	CFU	
A scelta dello studente (art.10, comma 5, lettera a)	8 - 12	
Per la prova finale (art.10, comma 5, lettera c)	4 - 8	
Ulteriori attività formative (art.10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	
	Abilità informatiche e telematiche	
	Tirocini formativi e di orientamento	28 - 36
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	

Totale crediti riservati alle altre attività formative 40 - 56

Note relative alle altre attività

Le attività di tirocinio interno (28-36 CFU) sono strettamente connesse con la discussione prevista per la prova finale (4-8 CFU).

CFU totali per il conseguimento del titolo (range 106 - 152) 120

Università	Università "Ca' Foscari" di VENEZIA
Facoltà	SCIENZE MATEMATICHE FISICHE e NATURALI
Classe	LM-75 Scienze e tecnologie per l'ambiente e il territorio
Nome del corso	Scienze Ambientali
Nome inglese del corso	Environmental Sciences
Il corso è	trasformazione di Scienze ambientali (VENEZIA) (cod 6260)
Data di approvazione del consiglio di facoltà	21/01/2008
Data di approvazione del senato accademico	
Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione	
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	http://www.unive.it/ls-clsa
Massimo numero di crediti riconoscibili (DM 16/3/2007 Art 4)	40
Corsi della medesima classe	

Criteri seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270

Le principali motivazioni che hanno provocato il rinnovamento possono essere ricondotte a due diverse scale: nazionale e locale. In accordo con il coordinamento nazionale dei Presidenti di CdS in SA, è stata accreditata una più stretta collaborazione tra le sedi dove sono attivati corsi di LM-75 per favorire una maggiore mobilità per gli studenti e consentire la prosecuzione degli studi di dottorato in altre sedi italiane e straniere o, viceversa, la possibilità per i laureati di altre sedi di accedere ai due dottorati offerti da Venezia (Dottorato in Scienze Ambientali e Dottorato in Analisi e Governance dello Sviluppo Sostenibile). A scala locale obiettivi di miglioramento sono stati: migliorare la qualità dell'organizzazione didattica introducendo insegnamenti di livello più approfondito; razionalizzare le verifiche finali apportando una drastica diminuzione del numero di esami; creare diversi curricula formativi in specifici ambiti professionali: ecosistemi terrestri, ecosistemi marino-costieri, tecnologie e controllo ambientale, gestionale-valutativo; dare un maggior taglio internazionale al CdS, offrendo un semestre in inglese secondo l'accordo con le università di Basel, Graz, Hiroshima, Leipzig, Utrecht; potenziare la didattica sperimentale, introducendo moduli di esercitazioni di laboratorio ed in campo; favorire attività formative esterne presso strutture pubbliche ed aziende private.

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

La messa a punto dei curricula della Laurea Magistrale in Scienze Ambientali è stata effettuata sulla base dei numerosi e continui contatti che i docenti del CdL in Scienze Ambientali hanno da anni con i rappresentanti del mondo industriale privato e pubblico e degli enti pubblici che operano nel settore. Industria, Enti Locali (Regione, Province, Comuni) e l'Agenzia per la Protezione Ambientale (Nazionale e Regionale) hanno mostrato un significativo interesse verso la formazione di una nuova figura professionale che, grazie alla preparazione interdisciplinare, riesce ad interagire con tutte le realtà coinvolte nei processi di tutela, gestione e conservazione dell'ambiente. Il progetto, sottoposto ai rappresentanti dell'industria e degli enti sopra citati e da loro pienamente condiviso, ha recepito tutti i suggerimenti da loro apportati, come riportato nel verbale dell'incontro tenutosi il 14/01/2008.

Il rettore dichiara che nella stesura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 30 crediti dagli altri corsi e curricula appartenenti alla medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 §2.	i alla
--	-----------

Obiettivi formativi qualificanti della classe

I laureati nei corsi di laurea magistrale della classe devono:

- essere in grado di analizzare, controllare e gestire realtà ambientali complesse;
- avere una solida preparazione culturale a indirizzo sistemico rivolta all'ambiente e una buona padronanza del metodo scientifico;
- avere la capacità di individuare, valutare e gestire le interazioni tra le componenti dei sistemi e tra i diversi fattori che determinano processi e problemi ambientali;
- conoscere e saper sviluppare metodi e tecniche d'indagine del territorio e di analisi dei dati, che permettano anche l'integrazione a differente scala;
- conoscere le metodologie e utilizzare le tecnologie di prevenzione, di disinquinamento e bonifica, nonché per la protezione dell'uomo e dell'ambiente;
- saper affrontare i problemi legati al monitoraggio, controllo e gestione dell'ambiente e del territorio, valutati secondo i criteri della sostenibilità e dell'etica ambientale;
- avere competenze per la valutazione delle risorse e degli impatti ambientali, anche attraverso la formulazione di

modelli e l'impiego di strumenti concettuali e metodologici forniti dall'economia, dal diritto e dalla pianificazione ambientale.

- possedere la padronanza scritta e orale di almeno una lingua dell'Unione Europea oltre all'italiano.

I principali sbocchi occupazionali previsti dai corsi di laurea magistrale della classe sono attività riguardanti:

- l'analisi e la gestione delle risorse ambientali, dei sistemi ambientali e del territorio;
- gli interventi sulla produzione di beni e servizi finalizzati al miglioramento della qualità ambientale;
- la valutazione della qualità dell'ambiente;
- la pianificazione di attività orientate allo sviluppo sostenibile;
- la promozione e il coordinamento di iniziative per orientare politiche ambientali e per concorrere alla formazione di un consenso critico e propositivo dei cittadini alla soluzione dei problemi posti dal territorio.
- la progettazione e la gestione degli interventi di risanamento, di monitoraggio e di controllo ambientale promossi dalla pubblica amministrazione, dai sistemi produttivi e dai soggetti privati;
- la realizzazione e la valutazione di studi di impatto ambientale, di valutazione strategica e di rischio ambientale, nonché della sicurezza e delle attività correlate;
- l'analisi e il controllo degli inquinanti e la gestione degli impianti dedicati al loro trattamento;
- la realizzazione e la certificazione di sistemi di gestione ambientale;
- la diffusione di una cultura ambientale attraverso attività di educazione e divulgazione.

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

- prevedono attività formative, lezioni, esercitazioni in laboratorio e nell'ambiente, finalizzate alla conoscenza di metodiche sperimentali, all'uso delle tecnologie, al rilevamento e all'elaborazione dei dati;
- prevedono, in relazione a obiettivi specifici, attività esterne come tirocini formativi presso aziende, strutture della pubblica amministrazione e laboratori, e/o soggiorni di studio presso altre università italiane ed europee, anche nel quadro di accordi internazionali;
- prevedono l'espletamento di una prova finale consistente in una ricerca scientifica e tecnologica originale con la produzione di un elaborato.

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il Corso di Laurea Magistrale in Scienze Ambientali si propone di formare professionisti di elevata qualifica e specializzazione in grado di intervenire con competenze multidisciplinari nella prevenzione, nella diagnosi e nella soluzione di problemi ambientali, anche assumendo responsabilità diretta di progetti e di strutture.

Gli obiettivi delle attività didattiche formative previste per gli studenti magistrali sono orientati a:

- ° fornire una approfondita preparazione culturale ad indirizzo sistemico rivolta all'ambiente ed una buona padronanza del metodo scientifico, anche in vista di un possibile accesso a corsi di dottorato di ricerca;
- ° creare la capacità di individuare e organizzare le interazioni dei diversi fattori che intervengono in processi, sistemi e problemi ambientali complessi;
- ° costruire la capacità di applicare diverse metodologie di indagine per la conoscenza e il controllo di situazioni ambientali complesse nonché per la progettazione di interventi di recupero e risanamento ambientale;
- ° offrire le conoscenze per valutare le risorse ambientali e formulare ipotesi per la gestione e la pianificazione del territorio e la conservazione dell'ambiente, anche integrando le variabili ambientali con i sistemi normativi e la logica economica.

Nell'ambito della formazione sistemica necessaria per il raggiungimento degli obiettivi generali, che è realizzata attraverso una conoscenza integrata delle discipline biologiche, chimiche, ecologiche, fisiche, matematiche, di scienze della terra e giuridico-economico-valutative, gli studenti dovranno scegliere un percorso di formazione tra diversi curricula, in modo da creare specialisti particolarmente competenti in specifici ambiti.

Il percorso formativo della laurea magistrale fornisce competenze teoriche, metodologiche, sperimentali ed applicative per l'analisi di sistemi e processi ambientali e per la promozione della qualità dell'ambiente ad un livello di maggiore approfondimento rispetto alla formazione acquisita nel percorso precedente.

I percorsi curriculari sono stati previsti per sviluppare la formazione dei laureati magistrali in specifici ambiti professionali: ecosistemi terrestri, ecosistemi marino-costieri, tecnologie e controllo ambientale,

gestionale-valutativo; internazionale in sviluppo sostenibile. Tali percorsi risultano attrattivi sia per i laureati triennali in Scienze Ambientali sia per laureati di altre classi, in particolare di Scienze MM.FF.NN., di Agraria e di Ingegneria.

Nel corso del I anno sono impartiti insegnamenti comuni di specializzazione in Scienza dei Sistemi complessi, Sistemi Informativi Territoriali per la valutazione e gestione dell'ambiente, Sistemi di gestione e valutazione d'impatto ambientale. Nel I e nel II anno sono previsti insegnamenti di specializzazione caratterizzanti i singoli indirizzi. Per ogni indirizzo sono organizzate attività sperimentali di laboratorio ed esercitazioni interdisciplinari in campo, che contribuiscono a migliorare le abilità professionali nello specifico settore ambientale scelto. È incoraggiata l'attività di tirocinio sia a livello locale che nazionale ed internazionale. Ampio spazio è dedicato allo svolgimento della tesi di laurea, che comporta un lavoro sperimentale interdisciplinare e può essere condotta anche in collaborazione con strutture esterne all'Università pubbliche o private.

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

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

Il progetto formativo del CdS prevede che i laureati magistrali abbiano sviluppato le conoscenze e le capacità di comprensione nelle discipline matematiche, fisiche, chimiche, biologiche, di scienze della terra, ecologiche, agrarie, tecniche e gestionali, giuridiche, economiche e valutative acquisite nella formazione precedente. Il progetto formativo prevede 4 insegnamenti comuni di Scienza dei sistemi complessi I Matematica, Scienza dei Sistemi complessi II Fisica, Sistemi Informativi Territoriali per la valutazione e gestione dell'ambiente e del territorio, Sistemi di gestione e valutazione d'impatto ambientale.

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

I laureati magistrali devono sviluppare le conoscenze e capacità di comprensione applicate all'ambiente e alle interrelazioni presenti fra le diverse componenti ambientali: abiotiche e biotiche, ai cicli biogeochimici delle sostanze, ai flussi di materia ed energia mediante i diversi percorsi curriculari previsti. Le attività sperimentali di laboratorio e/o di esercitazioni interdisciplinari in campo ed i tirocini contribuiscono a migliorare le abilità professionali.

Autonomia di giudizio (making judgements)

Riguardo alle conoscenze e abilità che danno capacità di riflessione e giudizio atte a trarre opportune conclusioni su temi sociali nel settore ambientale i laureati devono avere acquisito autonomia di giudizio sulle problematiche ambientali, sapere valutare la qualità dei dati ambientali, sapere utilizzare gli strumenti basilari dell'analisi economica, conoscere le principali normative sull'ambiente, avere familiarità con tutte le tecniche di valutazione degli impatti antropici sull'ambiente. Alcuni insegnamenti comuni ed altri caratterizzanti i singoli curricula prevedono di sviluppare queste capacità.

Abilità comunicative (communication skills)

Il laureato magistrale deve avere sviluppato capacità comunicative, quindi capacità di comunicare oralmente e per scritto al pubblico sia generico che esperto con proprietà di linguaggio anche in inglese. Queste capacità sono esercitate nella stesura della prova finale e nella presentazione pubblica con discussione tecnico-scientifica, nelle esperienze di tirocinio previste anche in strutture esterne pubbliche e private, nella relazioni finali dei vari laboratori e delle esercitazioni interdisciplinari. Anche gli esami orali di alcuni insegnamenti interdisciplinari abitano gli studenti a sostenere discussioni scientifiche con più interlocutori di varia estrazione culturale. Il curriculum internazionale in sviluppo sostenibile prevede 5 corsi con esame finale in lingua inglese e la prova finale scritta e discussa in inglese.

Capacità di apprendimento (learning skills)

Altri obiettivi formativi da conseguire dai laureati magistrali sono l'acquisizione del metodo scientifico come strumento di lavoro sia per la continuazione del percorso formativo con il terzo ciclo, sia per la sua attività professionale e la familiarità con la ricerca delle informazioni scientifiche anche nella bibliografia internazionale in lingua inglese. Questi obiettivi sono raggiunti nel lavoro della prova finale.

Conoscenze richieste per l'accesso

Il corso è ad accesso libero.

Per iscriversi al Corso di Laurea Magistrale in Scienze Ambientali occorre essere in possesso di una laurea triennale in Scienze Ambientali, rilasciata da un'Università italiana, o di un equivalente titolo conseguito in Italia o all'estero. Al Corso di Laurea si potrà accedere da altre lauree previa valutazione da parte del Collegio Didattico della congruità dei crediti acquisiti.

Le conoscenze e l'adeguatezza della personale preparazione sarà verificata con modalità e procedure eventualmente definite nel regolamento didattico del corso di studio.

Caratteristiche della prova finale

La prova finale consiste nella redazione di un elaborato dello studente, la tesi di laurea, sotto la guida di un docente relatore su un argomento di carattere ambientale e nella presentazione con discussione davanti ad una Commissione di tesi, composta da due controrelatori docenti del CdS. Segue una discussione pubblica finale davanti ad una commissione di laurea composta da docenti del CdS.

Il lavoro di tesi deve essere sperimentale, interdisciplinare e portare un contributo originale allo sviluppo delle conoscenze nel settore dell'ambiente.

Il relatore può proporre uno o più correlatori anche esterni all'Università con il compito di coadiuvarlo e per favorire l'interdisciplinarietà della ricerca.

Per il curriculum internazionale in sviluppo sostenibile l'elaborato deve essere scritto in lingua inglese.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Il laureato magistrale in Scienze ambientali sarà in grado di svolgere attività professionali autonome e ricoprire compiti dirigenziali in ambito pubblico e privato nei seguenti settori:

- Analisi, certificazione e gestione dell'ambiente codificate dalle norme a protezione della qualità di acque, suolo e aria;
- Analisi, conservazione, gestione e monitoraggio delle risorse e dei sistemi ambientali e del territorio, orientati al mantenimento della biodiversità nelle sue diverse componenti e nei suoi diversi livelli funzionali;
- Valutazione della qualità dell'ambiente;
- Produzione di strumenti e servizi finalizzati al miglioramento della qualità ambientale;
- Realizzazione e valutazione di studi di impatto ambientale e di valutazione strategica;
- Analisi e controllo degli inquinamenti;
- Gestione e controllo di impianti di trattamento di acque reflue, rifiuti solidi ed emissioni gassose;
- Progettazione e monitoraggio degli interventi di bonifica e di controllo ambientale;
- Pianificazione di attività orientate allo sviluppo sostenibile;
- Promozione e coordinamento di iniziative per orientare politiche ambientali e per concorrere alla formazione di un consenso critico e propositivo dei cittadini alla soluzione dei problemi in campo ambientale.

Ulteriori possibilità di occupazione riguardano il settore della ricerca scientifica presso Università ed altri Enti di ricerca pubblici e privati.

Il laureato magistrale può iscriversi agli Albi degli ordini professionali Sezione A di Dottore Agronomo e Dottore Forestale, di Architetto (Settore Paesaggisti), di Biologo e di Geologo, previo superamento dell'esame di Stato (DPR

n. 328 del 05/06/2001, art. 12, 17, 32, 42).

Oltre alle professioni di seguito elencate secondo la codifica ISTAT, si evidenziano altri specifici profili professionali (da Ca' Foscari: il tuo studio il tuo lavoro, 2005):

Addetto al controllo di qualità; funzionario-tecnico per l'ambiente e la sicurezza; guida naturalistico-ambientale; esperto di gestione dei parchi; consulente ambientale; ecoauditor; esperto in valutazione d'impatto ambientale; responsabile di controllo qualità; revisore ambientale; verificatore ambientale (accreditato); disaster manager; esperto di progettazione di sistemi di energia rinnovabile; esperto in abbattimento di fumi industriali; esperto in interventi di protezione della qualità dell'aria; esperto in interventi integrati di risanamento delle acque; esperto nella direzione e controllo delle discariche di rifiuti urbani; esperto nella gestione di impianti di trattamento di rifiuti urbani; manager ambientale; manager esperto nella pianificazione del ciclo integrato dei rifiuti urbani; manager esperto nella programmazione energetica-ambientale-territoriale; responsabile di impianti di depurazione; esperto di monitoraggio ambientale; esperto per la bonifica di siti inquinati; tutor; energy manager (responsabile per la conservazione e l'uso razionale dell'energia); funzionario internazionale; professioni nell'Unione Europea; volontario delle Nazioni Unite.

Il corso prepara alle professioni di

Geologi, meteorologi, geofisici e professioni correlate
 Altri ingegneri ed assimilati
 Architetti, urbanisti e specialisti del recupero e della conservazione del territorio
 Biologi, botanici, zoologi ed assimilati
 Agronomi ed assimilati
 Ricercatori, tecnici laureati ed assimilati
 Professori di scienze matematiche, fisiche e chimiche
 Professori di discipline tecniche e scientifiche
 Tecnici del controllo ambientale
 Tecnici dello smaltimento dei rifiuti
 Tecnici agronomi e forestali

Attività formative caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU
Discipline chimiche	CHIM/01 Chimica analitica CHIM/03 Chimica generale e inorganica CHIM/06 Chimica organica CHIM/07 Fondamenti chimici delle tecnologie CHIM/12 Chimica dell'ambiente e dei beni culturali	6 - 24
Discipline biologiche	BIO/01 Botanica generale BIO/02 Botanica sistematica BIO/05 Zoologia BIO/09 Fisiologia BIO/10 Biochimica BIO/13 Biologia applicata BIO/19 Microbiologia generale	6 - 24
Discipline di Scienze della Terra	GEO/02 Geologia stratigrafica e sedimentologica GEO/04 Geografia fisica e geomorfologia GEO/05 Geologia applicata GEO/06 Mineralogia GEO/07 Petrologia e petrografia GEO/08 Geochimica e vulcanologia GEO/09 Georisorse minerarie e applicazioni mineralogico-petrografiche per l'ambiente e i beni culturali GEO/10 Geofisica della terra solida GEO/11 Geofisica applicata GEO/12 Oceanografia e fisica dell'atmosfera	6 - 24
Discipline ecologiche	BIO/03 Botanica ambientale e applicata BIO/07 Ecologia	6 - 18
Discipline agrarie, tecniche e gestionali	AGR/02 Agronomia e coltivazioni erbacee AGR/14 Pedologia FIS/06 Fisica per il sistema terra e per il mezzo circumterrestre FIS/07 Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina) INF/01 Informatica MAT/06 Probabilità e statistica matematica	4 - 18
Discipline giuridiche, economiche e valutative	ICAR/21 Urbanistica IUS/10 Diritto amministrativo IUS/17 Diritto penale M-GGR/01 Geografia M-GGR/02 Geografia economico-politica SECS-S/01 Statistica SECS-S/02 Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica	4 - 18

Totale crediti riservati alle attività caratterizzanti (da DM min 48)

48 - 126

Note relative alle attività caratterizzanti

In accordo con il coordinamento nazionale dei Presidenti di CdS in Scienze Ambientali, è prevista un'ampio range di CFU nei diversi ambiti caratterizzanti per potere attivare curricula differenziati, al fine di fornire competenze interdisciplinari, non solo oggi ma soprattutto in futuro. Per essere attrattivi anche per laureati di altre classi è necessario realizzare curricula specifici che integrino le loro competenze ai fini ambientali.

Attività formative affini ed integrative

gruppo	settore	CFU
A11	AGR/14 Pedologia GEO/12 Oceanografia e fisica dell'atmosfera M-GGR/01 Geografia	0 - 12
A12	BIO/03 Botanica ambientale e applicata BIO/05 Zoologia BIO/07 Ecologia	0 - 12
A13	FIS/01 Fisica sperimentale FIS/02 Fisica teorica, modelli e metodi matematici ING-IND/09 Sistemi per l'energia e l'ambiente ING-IND/25 Impianti chimici ING-INF/02 Campi elettromagnetici	6 - 18
A14	CHIM/02 Chimica fisica	0 - 6
A15	IUS/01 Diritto privato	0 - 12

Totale crediti per le attività affini ed integrative 12 - 60

Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe (AGR/14, BIO/03, BIO/05, BIO/07, CHIM/02, GEO/12, M-GGR/01)

AGR/14, BIO/03, BIO/05, BIO/07, CHIM/02, GEO/12, M-GGR/01 (ambiti di discipline agrarie, biologiche, ecologiche, chimiche, di Scienze della Terra, economiche) sono SSD già utilizzati in discipline caratterizzanti. Per garantire una migliore preparazione in specifici settori previsti dai vari curricula è necessario prevedere un maggiore utilizzo di questi SSD, i cui insegnamenti verranno proposti in maniera differenziata a seconda del curriculum scelto. Di conseguenza i range diventano ampi.

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 (art.10, comma 5, lettera c)		24 - 30
Ulteriori attività formative (art.10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	0 - 6
	Abilità informatiche e telematiche	0 - 6
	Tirocini formativi e di orientamento	0 - 12
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	1 - 6

Totale crediti riservati alle altre attività formative 37 - 72

Note relative alle altre attività

E' possibile utilizzare i crediti delle attività a scelta per stages e tirocini.

CFU totali per il conseguimento del titolo (range 97 - 258) 120