



## REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN SICUREZZA DEI SISTEMI E DELLE RETI INFORMATICHE

Il presente Regolamento disciplina l'organizzazione e il funzionamento del corso di laurea in Sicurezza dei Sistemi e delle Reti Informatiche, appartenente alla classe delle lauree L-31 Scienze e tecnologie informatiche, attivato presso l'Università degli Studi di Milano.

In ottemperanza a quanto disposto dall'art. 11, comma 2, della legge 19 novembre 1990, n. 341, dall'art. 12 del D.M. 22 ottobre 2004, n. 270 e dal Regolamento Didattico d'Ateneo, il presente Regolamento specifica, nel rispetto della libertà di insegnamento e dei diritti doveri dei docenti e degli studenti, gli aspetti organizzativi e funzionali del corso di laurea in Sicurezza dei Sistemi e delle Reti Informatiche, in analogia con il relativo Ordinamento didattico, quale definito nel Regolamento Didattico d'Ateneo, nel rispetto della predetta classe di cui al D.M. 16 marzo 2007, alla quale il corso afferisce.

### **Art. 1 - Obiettivi formativi specifici del corso di laurea e profili professionali di riferimento**

Il corso di laurea si propone di fornire al futuro laureato in Sicurezza dei Sistemi e delle Reti Informatiche sia un'ampia, solida e approfondita preparazione tecnologica e metodologica nell'area informatica, con attenzione specifica ai temi relativi alla sicurezza e privacy per metterlo in grado di affrontare tutte le problematiche relative alla realizzazione di servizi sicuri a livello infrastrutturale o applicativo, sia una solida conoscenza di base e metodologica dei principali settori delle scienze matematiche, fisiche, ed affini, offrendo così globalmente una preparazione adeguata non solo ad imparare e conoscere i diversi ambiti applicativi dell'informatica e, in particolare, della sicurezza e privacy, ma anche a poter assimilare, comprendere e valutare l'impatto dei costanti progressi scientifici e tecnologici nell'ambito della disciplina stessa. Il corso si prefigge inoltre di fornire approfondite conoscenze operative che permettano l'inserimento dei laureati in tutti i contesti professionali, industriali e della Pubblica Amministrazione interessati all'utilizzo e all'evoluzione dell'infrastruttura sicura di distribuzione dell'informazione e di accesso ai servizi distribuiti.

Il corso si rivolge a tutti coloro che sono interessati ad approfondire gli aspetti più stimolanti e innovativi delle scienze e delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione, con specifica attenzione alle problematiche riguardanti la sicurezza e la privacy nei sistemi e nelle applicazioni, nonché ad apprendere il loro utilizzo nelle applicazioni aziendali sicure necessarie per operare competitivamente nel mercato globale.

Il percorso degli studi fornirà al laureato una solida formazione scientifico-tecnologica unitamente ad una approfondita preparazione sui più recenti risultati scientifici e sulle tecnologie che stanno alla base della sicurezza informatica e delle applicazioni distribuite e accessibili in rete che le utilizzano.

Il percorso formativo del corso di laurea ha una impostazione professionalizzante. Tale percorso formativo prevede inizialmente una solida formazione culturale di base nell'area delle scienze informatiche, matematiche e fisiche, mirate a preservare l'omogeneità e la coerenza culturale del laureato in Sicurezza dei sistemi e delle reti informatiche con i laureati in altri corsi di laurea della classe. Successivamente, il percorso formativo si orienta alla trattazione degli argomenti destinati a formare esperti tecnologi capaci di mettere in opera nuovi servizi aziendali e di integrare quelli esistenti, sia all'interno delle singole organizzazioni sia a livello inter-organizzativo, garantendo la sicurezza e la robustezza delle soluzioni adottate e la loro rispondenza alle strategie organizzative. Tale orientamento si concretizza in un significativo corpus di insegnamenti nell'area informatica e dei sistemi di elaborazione delle informazioni,

con la trattazione di tecniche e metodologie per la realizzazione di sistemi hardware e software sicuri, per la protezione e la sicurezza dei dati e delle comunicazioni, per la gestione di incidenti informatici. La comprensione delle *best practice* più appropriate per la sicurezza e la conoscenza di tecniche di sviluppo software evolute costituiscono gli altri elementi base del percorso formativo. Per la realizzazione di tutti gli obiettivi formativi sopra enunciati, sono previste lezioni frontali, esercitazioni pratiche, corsi di laboratorio e strumenti informatici di supporto alla didattica.

Nel rispetto dei principi dell'armonizzazione Europea, le competenze in uscita, in termini di risultati di apprendimento attesi, sviluppate dai laureati nel corso di laurea di Sicurezza dei Sistemi e delle Reti Informatiche sono qui di seguito riportate secondo il sistema dei descrittori di Dublino.

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

I laureati del corso di laurea in Sicurezza dei Sistemi e delle Reti Informatiche disporranno di conoscenze e competenze metodologiche e operative nei seguenti campi della sicurezza informatica e della protezione dei dati e dei servizi: crittografia, sicurezza nelle reti, protezione dati, trattamento dei dati personali e sensibili, gestione degli incidenti informatici.

#### *Risultati di apprendimento attesi*

1. Conoscenza di tecniche per lo studio e la progettazione di sistemi informatici sicuri complessi.
2. Conoscenza dei metodi e degli strumenti per l'analisi di sistemi, con particolare riferimento all'analisi di sicurezza degli stessi.
3. Conoscenza delle problematiche connesse al trattamento dei dati sensibili, alla loro legislazione e agli aspetti organizzativi per la loro gestione.
4. Conoscenza di metodi e tecniche per la realizzazione di architetture sicure orientate ai servizi.
5. Conoscenza e comprensione delle problematiche e delle soluzioni organizzative relative alla sicurezza informatica.

#### *Metodi didattici*

I suddetti risultati sono conseguiti attraverso la partecipazione a lezioni, esercitazioni, gruppi guidati di lettura e altre attività connesse agli insegnamenti previsti dal piano di studio. Le lezioni sono utilizzate per presentare vari tipi di materiali - idee, dati, argomenti - in maniera chiara e strutturata. Le esercitazioni affiancano le lezioni in tutti i corsi di base, assumendo un peso particolarmente rilevante negli insegnamenti a carattere quantitativo.

Ci si attende che gli studenti estendano e approfondiscano le conoscenze e le competenze acquisite tramite la frequenza a lezioni ed esercitazioni mediante la consultazione regolare, per l'intera durata del corso, di materiali bibliografici, cartacei o elettronici, relativi al corso stesso. Per l'intera durata del corso, inoltre, gli studenti sono incoraggiati a impegnarsi nello studio indipendente di argomenti liberamente scelti fra quelli direttamente o indirettamente connessi con gli insegnamenti frequentati. La preparazione della tesi, infine, fornisce agli studenti un'ulteriore opportunità per sviluppare le proprie conoscenze e la propria comprensione dei temi trattati nel corso di laurea.

#### *Metodi di valutazione*

Per tutti gli insegnamenti previsti dal piano di studio, l'apprendimento individuale è valutato mediante una combinazione di giudizi fondati da un lato sulla valutazione delle attività svolte dal singolo studente durante il periodo didattico rilevante (consegne di elaborati e brevi saggi, soluzioni di problemi ed esercizi, presentazioni orali durante le lezioni e le esercitazioni, ecc.) e dall'altro su un esame finale scritto e/o orale. I pesi attribuiti alle due componenti della valutazione possono variare a seconda degli insegnamenti. La tesi di laurea fornisce un'ulteriore opportunità di valutare i risultati di apprendimento attesi sopra indicati.

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

I laureati del corso dovranno essere in grado di applicare le conoscenze e le competenze acquisite all'analisi, al disegno, alla realizzazione e alla valutazione di sistemi informatici sicuri

e protetti operanti in diversi ambiti applicativi: commerciale, industriale, pubblica amministrazione, assicurativo, bancario, ospedaliero, ambientale, energetico, ricerca.

#### *Risultati di apprendimento attesi*

1. Conoscenza di un ampio spettro di ambiti applicativi e di soluzioni in essi adottate.
2. Capacità di analizzare uno specifico problema la cui soluzione richiede l'impiego di strumenti informatici e di scegliere i metodi più appropriati per la sua soluzione.
3. Capacità di raccogliere, valutare e analizzare evidenza empirica relativamente al comportamento di un sistema informatico.

#### *Metodi didattici*

Le competenze e le abilità sopra indicate sono acquisite e accresciute innanzitutto mediante il lavoro di preparazione (preliminare, in itinere e successivo) che gli studenti sono tenuti a svolgere in relazione ai corsi frequentati, anche se le lezioni e le esercitazioni svolgono a questo fine un ruolo fondamentale, in quanto permettono ai docenti di illustrare ed esemplificare tali competenze e abilità mediante il proprio insegnamento. La preparazione degli studenti comporta la lettura, l'interpretazione e la valutazione della letteratura rilevante.

La preparazione della tesi di laurea rappresenta un ulteriore strumento mediante il quale gli studenti possono imparare a padroneggiare l'applicazione di tecniche e metodologie possono altresì accrescere le proprie abilità analitiche.

#### *Metodi di valutazione*

L'acquisizione delle competenze e delle abilità sopra indicate è innanzitutto giudicata mediante le valutazioni espresse al termine dei vari insegnamenti previsti dal piano di studi. Per ciascun insegnamento, la valutazione dell'apprendimento individuale risulta da una combinazione di giudizi fondati sull'acquisizione di competenze di tipo metodologico, tecnologico e strumentale nell'ambito delle scienze informatiche e delle loro applicazioni.

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

I laureati del corso dovranno acquisire una piena capacità di formulare giudizi autonomi e consapevoli in merito alle scelte progettuali delle imprese, delle organizzazioni e degli enti in cui si trovassero a operare.

Essi dovranno anche assimilare appieno i principi di deontologia professionale che guidano le relazioni interpersonali nei contesti occupazionali di riferimento nei quali potranno imbattersi nella vita professionale successiva al conseguimento della laurea.

#### *Risultati di apprendimento attesi*

1. Capacità di ragionare criticamente e di porre in discussione scelte progettuali e implementative.
2. Capacità di sviluppare ragionamenti e riflessioni autonome e indipendenti.
3. Consapevolezza dell'esistenza di diversi approcci tecnologici alternativi per la progettazione e analisi di sistemi.
4. Capacità di valutare criticamente rilevanza e meriti di progetti tra loro alternativi.

#### *Metodi didattici*

In quest'ottica si forniscono gli strumenti necessari per un'autonoma rassegna della letteratura tecnica su alcuni temi di rilevanza nell'ambito della disciplina, si favorisce la capacità di reperire informazioni disponibili da altre fonti di carattere nazionale o internazionale. Nell'ambito delle attività di laboratorio e delle attività didattiche si stimola la discussione di casi, approfondimento autonomo di tematiche e settori di studio o intervento. I laureati dovranno essere in grado di raccogliere in modo autonomo gli elementi necessari per un'analisi di situazioni complesse (raccolta di dati qualitativi e/o quantitativi, analisi dei dati secondari, capacità di utilizzo di tecniche di analisi statistiche).

#### *Metodi di valutazione*

L'acquisizione delle competenze e delle abilità sopra indicate è innanzitutto giudicata mediante le valutazioni espresse al termine dei vari insegnamenti previsti dal piano di studi. Per ciascun insegnamento, la valutazione dell'apprendimento individuale risulta da una combinazione di

giudizi fondati sull'acquisizione di competenze di tipo metodologico, tecnologico e strumentale nell'ambito delle scienze informatiche e delle loro applicazioni.

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

I laureati del corso dovranno essere in grado di argomentare le proprie posizioni e di comunicare gli esiti delle proprie analisi e valutazioni in modo chiaro ed efficace, utilizzando la lingua di lavoro più diffusa nei contesti lavorativi internazionali di riferimento (inglese) e avvalendosi, con padronanza tecnica, dei più aggiornati strumenti informatici.

#### *Risultati di apprendimento attesi*

1. Capacità di comunicazione scritta, fondata sull'impiego di terminologia e linguaggi tecnici appropriati.
2. Capacità di presentare e valutare criticamente per iscritto in maniera chiara, coerente e concisa, idee e argomentazioni tecniche.
3. Capacità di formulare ed esprimere oralmente, anche in contesti pubblici, argomentazioni in campo tecnico.

#### *Metodi didattici*

La partecipazione alle lezioni e alle esercitazioni, assieme ai consigli e ai suggerimenti ricevuti dai docenti, consentiranno agli studenti di acquisire le abilità sopra descritte. Gli studenti potranno ulteriormente sviluppare tali abilità mediante lo svolgimento dei compiti loro assegnati e delle attività di apprendimento associate agli insegnamenti frequentati: in particolare, la stesura di brevi saggi prevista da alcuni insegnamenti permetterà agli studenti di rafforzare le proprie capacità di espressione scritta; le presentazioni in aula previste da alcuni insegnamenti permetteranno agli studenti di accrescere le proprie capacità di espressione orale, anche in contesti pubblici. Gli studenti saranno anche incoraggiati a sviluppare le proprie capacità di lavorare in gruppi, mediante la partecipazione a esercitazioni connesse sia ai singoli insegnamenti, sia alla preparazione della tesi di laurea. La stesura della tesi di laurea consentirà ai laureandi di potenziare le proprie capacità di comunicazione scritta e orale.

#### *Metodi di valutazione*

Il livello di acquisizione delle competenze e delle abilità sopra indicate è giudicato innanzitutto attraverso le valutazioni espresse al termine dei vari insegnamenti previsti dal piano di studi. Per ciascun insegnamento, la valutazione dell'apprendimento individuale risulta da una combinazione di giudizi fondati da un lato sulla valutazione delle attività svolte dallo studente durante il periodo didattico rilevante e dall'altro su un esame finale scritto e/o orale; i pesi impiegati per ponderare i due tipi di giudizi possono variare a seconda degli insegnamenti. La tesi di laurea fornisce un'ulteriore opportunità di valutare i risultati di apprendimento attesi, sopra indicati.

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

Il corso di laurea si propone di condurre i propri studenti a una completa comprensione delle problematiche tecniche e metodologiche negli ambiti disciplinari di riferimento. Proprio per questa ragione il corso intende favorire in maniera prioritaria lo sviluppo di capacità di ulteriore apprendimento da parte dei propri studenti, nonché l'acquisizione di abilità e competenze metodologiche che consentano ai propri laureati di intraprendere in maniera autonoma attività di approfondimento, anche al fine di un'eventuale prosecuzione degli studi nell'ambito di corsi di laurea magistrale in campo Informatico e in altri campi affini.

#### *Risultati di apprendimento attesi*

1. Capacità di organizzare le proprie idee in maniera critica e sistematica.
2. Capacità di identificare, selezionare e raccogliere informazioni mediante l'uso appropriato delle fonti rilevanti.
3. Capacità di utilizzare biblioteche, banche dati, archivi e repertori cartacei ed elettronici per accedere alle informazioni documentarie rilevanti.
4. Capacità di organizzare e realizzare un piano di studio indipendente.

5. Capacità di riflettere sulla propria esperienza di apprendimento e di adattarla in risposta a suggerimenti e stimoli da parte dei docenti o dei colleghi.

6. Capacità di riconoscere la necessità di ulteriori studi e di apprezzare il ruolo di modalità di apprendimento innovative.

#### *Metodi didattici*

Il corso di laurea in Sicurezza dei Sistemi e delle Reti Informatiche intende favorire anche lo sviluppo di capacità di riflessione autonoma e di studio indipendente da parte degli studenti. Questi obiettivi, esplicitamente perseguiti mediante l'impostazione generale e il taglio conferiti alle lezioni e alle esercitazioni in tutti gli insegnamenti del biennio, diverranno ancora più centrali nel terzo anno, quando gli studenti saranno chiamati a preparare la propria tesi di laurea secondo modalità volte a rafforzare le capacità di sviluppo autonomo degli studenti.

#### *Metodi di valutazione*

L'acquisizione delle competenze e delle abilità sopra indicate è innanzitutto giudicata mediante le valutazioni espresse al termine dei vari insegnamenti previsti dal piano di studi. Per ciascun insegnamento, la valutazione dell'apprendimento individuale risulta da una combinazione di giudizi fondati da un lato sulla valutazione delle attività svolte dallo studente durante il periodo didattico rilevante e dall'altro su un esame finale scritto e/o orale; i pesi impiegati per ponderare i due tipi di giudizi possono variare a seconda degli insegnamenti.

Per quanto riguarda queste particolari abilità e competenze, la tesi di laurea rappresenta un elemento essenziale per valutare i risultati di apprendimento attesi, sopra indicati.

Il corso di laurea si rivolge ai seguenti profili professionali di riferimento.

#### **Consulenti per la sicurezza dei sistemi, dei dati e delle reti informatiche**

##### *Funzioni*

Le figure professionali comprese in questa categoria operano nel vasto settore della consulenza aziendale offerta alle imprese per supportarle nell'analisi e nella risoluzione delle problematiche di sicurezza informatica relative ai sistemi informativi gestionali, al trattamento dei dati, alle comunicazioni via reti, sia intranet che Internet, e allo sviluppo di applicazioni interattive.

##### *Competenze*

Sono figure professionali dotate di competenze specifiche nel campo delle tecnologie e dei metodi per la sicurezza informatica e in grado di comprendere le dinamiche aziendali e organizzative delle realtà produttive nelle quali sono chiamate a operare. Sono in grado di lavorare inserendosi in progetti strutturati e in contesti aziendali eterogenei offrendo conoscenze specialistiche solitamente non presenti nelle aziende, operando sia nella risoluzione di problematiche di sicurezza informatica pertinenti i sistemi informativi aziendali, sia come supporto all'innovazione tecnologica e alla selezione di tecnologie per la sicurezza informatica.

##### *Sbocchi*

Svolgono attività professionali altamente specializzate nell'ambito della consulenza aziendale rivolta a imprese, enti pubblici e studi professionali presso i quali sovente mancano competenze di sicurezza informatica adeguate a una corretta ed efficace gestione dei sistemi informativi, incluso il trattamento dei dati secondo le normative vigenti, la protezione delle risorse aziendali da violazioni e compromissioni dei sistemi e il mantenimento dell'operatività dei sistemi, delle reti e delle applicazioni nel caso di intrusioni informatiche o malfunzionamenti accidentali.

#### **Tecnici specializzati in tecnologie informatiche per la gestione sicura di sistemi, reti e dispositivi mobili**

##### *Funzioni*

Esperti di sicurezza informatica adatti a inserirsi nell'organico dei sistemi informativi aziendali per apportare indispensabili competenze nella gestione sicura del data center, delle basi di dati, dell'architettura e degli apparati di rete, dei personal computer e dei dispositivi mobili aziendali.

Le funzioni ricoperte includono: la gestione delle procedure di accesso ai sistemi e alle risorse informatiche, la configurazione sicura degli apparati, la configurazione e la gestione di tecnologie specifiche per la sicurezza informatica, il monitoraggio dell'operatività dei sistemi informatici aziendali e la gestione delle tecnologie per il disaster recovery e la continuità operativa nei casi di interruzione di servizio.

#### *Competenze*

Queste figure professionali sono degli specialisti sia di tecnologie informatiche sia di tecnologie e metodi specifici della sicurezza informatica. Sono in grado di operare le funzioni tipiche di un esperto informatico integrandole con la conoscenza delle principali criticità relative alla sicurezza informatica e delle soluzioni tecnologiche atte a garantire un adeguato livello di protezione delle risorse e dell'operatività aziendale.

#### *Sbocchi*

La gestione sicura dei sistemi, delle reti e dei dispositivi mobili è un requisito aziendale diffuso orizzontalmente sulla gran parte dei settori industriali, della pubblica amministrazione e dei servizi. Tutte le grandi imprese e la maggior parte delle piccole e medie imprese dispone di uno staff interno per la gestione dei propri sistemi informativi, inclusi i dati proprietari e le transazioni gestionali e commerciali. I requisiti di sicurezza e di garanzia dell'operatività sono presenti e rilevanti in tutte le realtà aziendali e produttive dotate di un sistema informativo.

#### **Tecnici specializzati nell'analisi e nello sviluppo di software per la gestione aziendale con applicazione di metodologie per la sicurezza informatica**

#### *Funzioni*

Le figure professionali comprese in questa categoria appartengono ai profili professionali degli Analisti e progettisti di software aventi però particolari competenze riguardanti lo sviluppo e la programmazione sicura, le metodologie di test e di analisi mirate all'individuazione di vulnerabilità di sicurezza e i sistemi di correzione e prevenzione di problemi di sicurezza nel software. Sono inoltre esperti nelle tecniche (algoritmi e protocolli) crittografiche da utilizzare per la protezione dei dati mantenuti in basi di dati aziendali.

#### *Competenze*

Queste figure professionali integrano le competenze tradizionali di sviluppo di software e programmazione con la conoscenza specifica delle principali problematiche di sicurezza che un software può presentare. Nel ciclo di sviluppo di un software, queste figure professionali sono quindi in grado di integrare fin dalle fasi di disegno e progettazione, poi nelle fasi di sviluppo e test, le principali metodologie per la sicurezza del software. Ulteriori competenze le esercitano nella verifica della presenza di vulnerabilità software in prodotti di terze parti o applicazioni gestionali, definendo, nel caso, le contromisure più adatte per un utilizzo efficiente e sicuro.

#### *Sbocchi*

Lo sviluppo del software secondo criteri di sicurezza e la verifica della sicurezza di software di terze parti sono necessità ormai comuni alla maggior parte delle aziende, delle pubbliche amministrazioni e dei servizi. La professionalità di questo profilo trova impiego presso tutte le realtà aziendali e produttive dotate di un sistema informativo.

#### **Tecnici specializzati in metodologie per la sicurezza informatica adottate nell'analisi e nello sviluppo di applicazioni web multimediali, applicazioni interattive e per dispositivi mobili**

#### *Funzioni*

Le figure professionali comprese in questa categoria appartengono ai profili professionali degli Analisti e progettisti di applicazioni web per i quali è ormai indispensabile possedere specifiche competenze riguardanti la sicurezza di applicazioni caratterizzate da forte interattività, dall'operare su una rete aperta e, sempre più frequentemente, attraverso l'uso di dispositivi mobili.

Queste figure professionali integrano la capacità di sviluppo di applicazioni web con la conoscenza delle problematiche di sicurezza occupandosi di proteggere le reti aziendali e i

singoli utenti da quello che oggi è il principale canale di propagazione di codice malevolo, accessi non autorizzati a risorse e crimini informatici.

#### *Competenze*

Queste figure professionali conoscono le principali metodologie utilizzate nella realizzazione di applicazioni web, interattive e basate su dispositivi mobili, occupandosi sia di supportarne la progettazione sicura, sia di verificarne il grado di sicurezza attraverso strumenti e tecniche di test e monitoraggio. Le competenze in materia di tecniche crittografiche sono utilizzate nella sicurezza delle comunicazioni di rete e nella protezione di dati gestiti attraverso applicazioni web. Sono inoltre figure professionali molto orientate all'innovazione tecnologica, considerando la dinamica evolutiva rapida che caratterizza le tecnologie web.

#### *Sbocchi*

La sempre maggiore diffusione dell'e-commerce, delle transazioni via web tra aziende e dello sviluppo di servizi per clienti dotati di dispositivi mobili rende sempre più rilevanti queste figure professionali nel contesto produttivo, commerciale e dell'erogazione di servizi. Considerando la diffusione di truffe o violazioni informatiche realizzate via web e le conseguenze che tali eventi possono avere sulla reputazione commerciale, oltre ai danni economici diretti, tali figure professionali risultano indispensabili per tutte le aziende, sia private che pubbliche e di ogni dimensione e settore industriale, che abbiano adottato i servizi web come uno dei principali canali di comunicazione per la propria presenza commerciale o per l'erogazione di servizi.

#### **Tecnici specializzati in tecnologie dell'informazione e della comunicazione**

##### *Funzioni*

Le figure professionali comprese in questa categoria appartengono ai profili professionali degli esperti di utilizzo nei vari contesti operativi delle tecnologie dell'informazione e della comunicazione, sulle quali il corso di studio della classe L-31 è fondato.

Queste figure professionali integrano la capacità di sviluppo di applicazioni informatiche con la conoscenza delle problematiche operative nei diversi contesti applicativi (automazione industriale, sistemi informativi, comunicazione digitale, supporto alle decisioni, ecc.) occupandosi di progettare, gestire e mantenere applicazioni informatiche anche complesse.

##### *Competenze*

Queste figure professionali possiedono una buona conoscenza di base ed un ampio spettro di conoscenze e competenze nei vari settori dell'informatica e delle telecomunicazioni, sono familiari con il metodo scientifico di indagine, hanno buone capacità di modellazione e sanno comprendere e utilizzare gli strumenti matematici di supporto alle competenze informatiche, sono in grado di lavorare in gruppo, di operare con autonomia e di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro.

##### *Sbocchi*

I laureati possono operare nei più svariati ambiti applicativi per la progettazione e la gestione di sistemi informatici e telematici e per lo studio di nuovi sistemi ed applicazioni.

#### **Il corso prepara alle professioni di (codifiche ISTAT):**

3.1.2 Tecnici informatici, telematici e delle telecomunicazioni:

3.1.2.1 - Tecnici programmatori

3.1.2.2 - Tecnici esperti in applicazioni

3.1.2.3 - Tecnici web

3.1.2.4 - Tecnici gestori di basi di dati

3.1.2.5 - Tecnici gestori di reti e di sistemi telematici

Concorre al funzionamento del corso il Dipartimento di Informatica 'Giovanni Degli Antoni' (referente principale).

## Art. 2 - Accesso

Il corso sarà ad accesso programmato ai sensi della legge 264/1999. Il numero sarà deliberato di anno in anno dagli organi accademici competenti, previa valutazione delle risorse strutturali, strumentali e di personale disponibili per il funzionamento del corso.

La prova di concorso per l'ammissione al corso di laurea verterà sulla verifica delle conoscenze matematiche di base. Eventuali debiti formativi aggiuntivi, da colmare entro il I anno di corso mediante attività di recupero appositamente previste, potranno essere assegnati sulla base degli esiti della prova.

## Art. 3 - Organizzazione del corso di laurea

La durata normale del corso di laurea in Sicurezza dei Sistemi e delle Reti Informatiche è di tre anni. Per il conseguimento della laurea lo studente deve acquisire 180 crediti formativi (CFU). L'apprendimento delle competenze e delle professionalità da parte degli studenti è computato in CFU, articolati secondo quanto disposto dal Regolamento didattico d'Ateneo.

I CFU sono una misura del lavoro di apprendimento richiesto allo studente e corrispondono ciascuno ad un carico standard di 25 ore di attività, comprendenti:

- 8 ore di lezioni frontali con annesse 17 ore di studio individuale;
- 12 ore di esercitazioni con 13 ore di rielaborazione personale;
- 16 ore di laboratorio con 9 ore di rielaborazione personale;
- 25 ore di attività formative relative allo svolgimento del tirocinio o alla preparazione della prova finale.

La didattica è organizzata nella doppia modalità: Convenzionale e Teledidattica

Nella modalità Convenzionale, ciascun anno di corso è suddiviso in due cicli coordinati, convenzionalmente chiamati semestri, della durata minima di 12 settimane ciascuno. Sono previste lezioni frontali, esercitazioni pratiche, corsi di laboratorio e strumenti informatici di supporto alla didattica.

Nella modalità Teledidattica, ciascun anno di corso è suddiviso in tre cicli coordinati, convenzionalmente chiamati quadrimestri, della durata di 16 settimane ciascuno, che includono le sessioni di esame riservate agli iscritti a tale modalità. Sono previste videolezioni erogate tramite la piattaforma Web predisposta allo scopo, esercitazioni pratiche a distanza, corsi di laboratorio virtuale e strumenti informatici di supporto alla didattica.

In entrambe le modalità è prevista un'attività di stage, possibilmente esterno, presso enti pubblici o privati, ed attività seminariali di orientamento al mondo del lavoro.

La struttura e l'articolazione di ciascun insegnamento e delle altre attività formative, con l'indicazione di ogni elemento utile per la relativa fruizione da parte degli studenti iscritti sono specificati annualmente nel Manifesto degli studi, nella Guida dello studente, e negli aggiornamenti sul sito web del Collegio Didattico di Informatica.

Gli insegnamenti sono prevalentemente monodisciplinari, con la possibilità di alcuni corsi integrati.

Le prove di esame si svolgono individualmente per alcuni insegnamenti, in modo integrato per altri insegnamenti e moduli coordinati. Nel caso di insegnamenti articolati in moduli svolti da docenti diversi viene individuato tra loro il docente responsabile dell'insegnamento al quale compete, d'intesa con gli altri docenti interessati, il coordinamento delle modalità di verifica del profitto e delle relative registrazioni.

L'acquisizione da parte dello studente dei crediti stabiliti per ciascun insegnamento nonché, nel caso di insegnamenti articolati in più moduli dove ciò sia previsto, per ciascuno dei moduli che lo compongono, è subordinata al superamento delle relative prove d'esame, che danno luogo a



votazione in trentesimi, salvo per le attività relative alla conoscenza della lingua inglese per le quali è previsto un giudizio di idoneità.

Allo scopo di incentivare il processo di internazionalizzazione, si prevede che alcuni dei corsi possano essere tenuti in parallelo, in italiano e in inglese. Gli studenti sono liberi di scegliere tra l'una e l'altra opzione. Il piano degli studi può essere presentato a partire dal secondo anno di corso e può essere modificato l'anno successivo. Il piano degli studi dovrà anche indicare come lo studente intenda ottenere i CFU a scelta libera che potranno essere selezionati fra insegnamenti proposti dall'Università degli Studi di Milano oppure scelti fra quelli proposti dal Collegio Didattico, con lo scopo di completare la formazione con insegnamenti di tipo informatico nell'ambito disciplinare scelto dallo studente.

Per insegnamenti seguiti da un numero rilevante di studenti e per garantire un rapporto studenti/docente adeguato a quanto previsto dai requisiti minimi per la classe L-31, possono essere previste iterazioni dei corsi. La relativa proposta è avanzata dal Collegio Didattico ed è deliberata dal Consiglio di Dipartimento. Rientra nel percorso didattico al quale lo studente è tenuto ai fini della ammissione alla prova finale il superamento di una prova di verifica con giudizio di approvato e acquisizione di 3 CFU, relativa all'avanzata capacità di utilizzare fluentemente la lingua inglese, in forma scritta e orale, e con riferimento anche al lessico disciplinare. L'accertamento della conoscenza avanzata della lingua inglese dovrà avvenire in uno dei seguenti modi:

- presentando una delle certificazioni di comprovata validità internazionale di livello B1, il cui elenco è consultabile sul sito del Collegio Didattico;
- superando un test di livello B1 organizzato all'interno dell'Ateneo;

Il Collegio Didattico può prevedere forme di verifica periodica dei crediti acquisiti al fine di valutarne la non obsolescenza dei contenuti conoscitivi e predisporre eventuali prove integrative.

#### **Art. 4 - Settori scientifico-disciplinari e relativi insegnamenti**

Gli insegnamenti ufficiali del corso di laurea in Sicurezza dei Sistemi e delle Reti Informatiche, definiti in relazione ai suoi obiettivi formativi, nell'ambito dei settori scientifico-disciplinari di pertinenza, sono i seguenti:

| <b>Insegnamenti fondamentali</b>   | <b>SSD</b> |
|------------------------------------|------------|
| Matematica del continuo            | MAT/01-09  |
| Matematica del discreto            | MAT/01-09  |
| Architettura degli elaboratori     | INF/01     |
| Programmazione                     | INF/01     |
| Sistemi operativi I                | INF/01     |
| Sistemi operativi II               | ING-INF/05 |
| Algoritmi e strutture dati         | INF/01     |
| Reti di calcolatori                | INF/01     |
| Basi di dati                       | INF/01     |
| Crittografia                       | INF/01     |
| Sicurezza nei sistemi Web e mobili | INF/01     |
| Progettazione di software sicuro   | INF/01     |
| Sicurezza dei sistemi e delle reti | INF/01     |

|                                 |            |
|---------------------------------|------------|
| Programmazione Web e mobile     | INF/01     |
| Sistemi biometrici              | INF/01     |
| Diritto penale dell'informatica | IUS/17     |
| Statistica e analisi dei dati   | INF/01     |
| Computer forensics              | ING-INF/05 |

Eventuali insegnamenti aggiuntivi, nell'ambito dei settori sopra riportati, sono inseriti su proposta del Consiglio del Dipartimento, approvata dal Senato Accademico. In casi eccezionali e motivati, eventuali insegnamenti aggiuntivi possono essere inseriti direttamente nel manifesto degli studi.

La struttura e l'articolazione specifica, gli obiettivi e i risultati di apprendimento di ciascun insegnamento e delle altre attività formative, con l'indicazione di ogni elemento utile per la relativa fruizione da parte degli studenti iscritti, sono specificati annualmente, tramite l'immissione nel gestionale w4, nel manifesto degli studi e nella guida ai corsi di studio predisposta dalle competenti strutture dipartimentali. In tale guida sono altresì riportati i programmi di ogni insegnamento.

#### Art.5 - Piano didattico

Il piano didattico indica tutte le attività formative previste per il conseguimento della laurea in Sicurezza dei Sistemi e delle Reti Informatiche, definite specificando se sono di base, caratterizzanti, affini o integrative; ne indica inoltre gli ambiti disciplinari previsti dall'ordinamento.

#### Attività formative di base

| Ambiti Disciplinari            | Denominazione                  | SSD       | CFU       | N° esami |
|--------------------------------|--------------------------------|-----------|-----------|----------|
| Formazione matematico-fisica   | Matematica del continuo        | MAT/01-09 | 12        | 1        |
| Formazione informatica di base | Architettura degli elaboratori | INF/01    | 6         | 1        |
|                                | Programmazione                 | INF/01    | 12        | 1        |
| <b>Totale</b>                  |                                |           | <b>30</b> | <b>3</b> |

#### Attività formative caratterizzanti

| Ambiti Disciplinari     | Denominazione                      | SSD        | CFU | N° esami |
|-------------------------|------------------------------------|------------|-----|----------|
| Discipline Informatiche | Sistemi operativi I *              | INF/01     | 6   | 0        |
|                         | Sistemi operativi II *             | ING-INF/05 | 6   | 1        |
|                         | Algoritmi e strutture dati         | INF/01     | 12  | 1        |
|                         | Reti di calcolatori                | INF/01     | 12  | 1        |
|                         | Basi di dati                       | INF/01     | 12  | 1        |
|                         | Crittografia                       | INF/01     | 6   | 1        |
|                         | Sicurezza nei sistemi Web e mobili | INF/01     | 6   | 1        |
|                         | Progettazione di software sicuro   | INF/01     | 6   | 1        |
|                         | Statistica e analisi dei dati      | INF/01     | 6   | 1        |
|                         | Sicurezza dei sistemi e delle reti | INF/01     | 12  | 1        |

|               |           |          |
|---------------|-----------|----------|
| <b>Totale</b> | <b>84</b> | <b>9</b> |
|---------------|-----------|----------|

\*insegnamenti integrati. La prova d'esame per i seguenti corsi è integrata: Sistemi operativi I e Sistemi operativi II.

#### Attività formative affini o integrative (30 cfu)

| Denominazione                   | SSD        | CFU       | N° esami |
|---------------------------------|------------|-----------|----------|
| Matematica del discreto         | MAT/01-09  | 6         | 1        |
| Diritto penale dell'informatica | IUS/17     | 6         | 1        |
| Programmazione Web e mobile     | INF/01     | 6         | 1        |
| Sistemi biometrici              | INF/01     | 6         | 1        |
| Computer forensics              | ING-INF/05 | 6         | 1        |
| <b>Totale</b>                   |            | <b>30</b> | <b>5</b> |

#### Altre attività formative

| Denominazione  |  | CFU       | N° esami |
|--|--|-----------|----------|
| A scelta dello studente                                    |  | 12        | 1        |
| Per la prova finale e la conoscenza della lingua straniera | Prova Finale   | 3         |          |
|  | Lingua straniera (Inglese 1)   | 3         | ap       |
| Ulteriori attività formative (art.10, comma 5, lettera d)  | Tirocini formativi e di orientamento   | 15        | ap       |
|  | Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro (Aspetti Economici, Etici, Sociali e Legali connessi allo svolgimento della professione informatica) | 3         | ap       |
| <b>Totale</b>  |  | <b>36</b> | <b>1</b> |

I vari insegnamenti e le altre attività formative possono essere attivati direttamente o eventualmente mutuati da altri corsi di laurea dell'Ateneo. Ciascun insegnamento o attività formativa è strutturato in modo da raggiungere gli obiettivi formativi ad esso assegnati.

La struttura e l'articolazione di ciascun insegnamento e delle altre attività formative sono specificati annualmente nel Manifesto degli studi e nella guida ai corsi di studio.

Eventuali propedeuticità potranno essere introdotte nel Manifesto degli studi.

#### Conseguimento della laurea, prova finale

Acquisiti, nel rispetto delle presenti norme regolamentari, i necessari crediti formativi, lo studente è ammesso a sostenere la prova finale per il conseguimento del titolo. La prova finale, che consente di acquisire i restanti CFU, consiste nella discussione dell'elaborato finale preparato dallo studente. Tale elaborato deve essere relativo ad un'attività di carattere teorico o sperimentale svolta in autonomia dallo studente presso gruppi di ricerca o imprese; l'elaborato dovrà documentare gli aspetti progettuali e realizzativi della attività svolta, nonché i collegamenti del lavoro con lo stato corrente delle conoscenze nel settore dell'Informatica.

#### Modalità di riconoscimento dei crediti

Per il riconoscimento dei CFU nei casi di trasferimento da altro Ateneo o di passaggio da altro corso di studio dell'Ateneo si applica quanto disposto dal Regolamento didattico di Ateneo. Il Collegio Didattico delibera caso per caso se debbano essere previste o meno forme di verifica di CFU acquisiti ed eventuali esami integrativi.

Per il riconoscimento delle attività di studio svolte all'estero e dei relativi CFU, si applica quanto disposto dal Regolamento didattico di Ateneo.

Il numero massimo di crediti individualmente riconoscibili, ai sensi dell'art. 5, comma 7, del DM 270/2004, per conoscenze e abilità professionali certificate, nonché per altre conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post-secondario alla cui progettazione e realizzazione l'università abbia concorso, è quantificato in un massimo di 12 CFU (nota MIUR n. 1063 del 29.4.2011).

#### **Studenti impegnati a tempo parziale**

Per gli studenti che effettuano l'iscrizione a tempo parziale, le attività formative e i relativi CFU da conseguire annualmente saranno distribuiti secondo le modalità previste dal Regolamento per le iscrizioni a tempo parziale di Ateneo.

Le specifiche attività formative, di tutorato e di sostegno indirizzate a queste tipologie di studenti, saranno indicate nel Manifesto degli studi.

### **Art.6 - Organizzazione della Assicurazione della Qualità**

Gli organi preposti all'Assicurazione della Qualità del corso sono:

- Il referente per la qualità
- Il gruppo del riesame, di cui fanno parte il Presidente del Collegio Didattico ed il Referente del corso
- La commissione piani di studio
- La commissione tirocini lauree triennali
- La commissione trasferimenti
- La commissione Erasmus
- Il gruppo di lavoro orario
- La commissione orientamento in ingresso
- La commissione orientamento in uscita
- Il delegato del Dipartimento all'internazionalizzazione
- Il gruppo di lavoro comunicazione dipartimentale

In conformità al modello delineato dal Presidio di Qualità di Ateneo ai fini della messa in opera del Sistema di Gestione della Qualità, è stato nominato un Referente AQ incaricato di diffondere la cultura della qualità nel corso di studio, supportare il Presidente del Collegio nello svolgimento dei processi di AQ e, fungendo da collegamento tra il CdS e il PQA, favorire flussi informativi appropriati.

Il Referente AQ partecipa attivamente alle attività di autovalutazione del CdS (monitoraggio e riesame) come componente del Gruppo di Riesame; il Gruppo di Riesame è presieduto dal Presidente del Collegio e vede la partecipazione di almeno un rappresentante degli studenti, oltre ad altre figure individuate all'interno del Collegio. Inoltre il Referente AQ supporta il PQA nella complessa attività di comunicazione e di sensibilizzazione circa le Politiche della Qualità d'Ateneo.

Oltre che con il Collegio didattico e le strutture dipartimentali di riferimento, il Referente AQ si relaziona con la Commissione Paritetica docenti-studenti competente per il Corso di Studio.

Il gruppo del riesame sovrintende alla preparazione della scheda unica annuale e della scheda del riesame del corso entro le scadenze stabilite, tenendo conto di segnalazioni provenienti da studenti (singolarmente o tramite questionari erogati periodicamente), da docenti, da personale tecnico-amministrativo. Inoltre, viene anche considerata la relazione annuale della Commissione Paritetica e i rapporti periodici provenienti dalle commissioni didattiche e dipartimentali.

Il referente del corso di laurea coadiuva il Presidente del Collegio Didattico nella gestione del corso, monitorandone l'andamento in tutti i suoi aspetti ed evidenziandone eventuali criticità. Si occupa anche della revisione periodica dei regolamenti e dei manifesti. Partecipa inoltre alla

stesura della scheda SUA e della scheda del riesame. Infine, quando necessario, propone modifiche al piano formativo del corso.

I vari organi preposti alla Assicurazione della Qualità si avvalgono di piattaforme di condivisione ospitate sulla intranet dipartimentale, attraverso le quali possono condividere documenti e utilizzare strumenti di discussione collaborativa.