

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA

**Regolamento didattico del Corso di Laurea Magistrale
in Ingegneria dei Sistemi Ciberfisici per l'Industria – LM-25**

(ai sensi del D.M.270/04)

Giusta delibera del Comitato Ordinatore del 22/07/2021.

Classe di appartenenza: LM-25 Ingegneria dell'Automazione

Sede didattica: Palermo

**ARTICOLO 1
Finalità del Regolamento**

Il presente Regolamento disciplina le attività didattiche e gli aspetti organizzativi del Corso di Studio, ai sensi di quanto previsto dall'art. 12 del Decreto Ministeriale 22 ottobre 2004, n.270 e successive modifiche ed integrazioni e dal Regolamento didattico di Ateneo nel rispetto della libertà di insegnamento nonché dei diritti e doveri dei docenti e degli studenti.

La struttura didattica competente è il Dipartimento di Ingegneria dell'Università degli Studi di Palermo.

**ARTICOLO 2
Definizioni**

Ai sensi del presente Regolamento si intende:

- a) per Regolamento Generale sull'Autonomia, il Regolamento recante norme concernenti l'Autonomia Didattica degli Atenei di cui al D.M. 23 ottobre 2004, n. 270;
- b) per Regolamento didattico di Ateneo, il vigente Regolamento emanato dall'Università di Palermo, ai sensi del DM del 23 ottobre 2004, n. 270;
- c) per Corso di Studio, il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Sistemi Ciberfisici per l'Industria;
- d) per titolo di studio, la Laurea Magistrale in Ingegneria dei Sistemi Ciberfisici per l'Industria – classe LM-25 Ingegneria dell'Automazione;
- e) per Settori Scientifico-Disciplinari, i raggruppamenti di discipline di cui al D.M. del 4 ottobre 2000 pubblicato nel supplemento ordinario alla Gazzetta Ufficiale n. 249 del 24 ottobre 2000 e successive modifiche;
- f) per ambito disciplinare, un insieme di settori scientifico-disciplinari culturalmente e professionalmente affini, definito dai DDMM 16/03/2007;
- g) per credito formativo universitario (CFU), il numero intero che misura il volume di lavoro di apprendimento, compreso lo studio individuale, richiesto ad uno studente in possesso di adeguata preparazione iniziale per l'acquisizione di conoscenze ed abilità nelle attività formative previste dagli Ordinamenti Didattici del Corso di Studio;
- h) per obiettivi formativi, l'insieme di conoscenze, abilità e competenze, in termini di risultati attesi, che caratterizzano il profilo culturale e professionale al conseguimento delle quali il Corso di Studio è finalizzato;
- i) per Ordinamento Didattico di un Corso di Studio, l'insieme delle norme che regolano i *curricula* dei Corsi di Studio;
- j) per attività formativa, ogni attività organizzata o prevista dall'Università al fine di assicurare la formazione culturale e professionale degli studenti, con riferimento, tra l'altro, ai corsi di insegnamento, ai seminari, alle esercitazioni pratiche o di laboratorio, alle attività didattiche a piccoli gruppi, al tutorato, all'orientamento, ai tirocini, ai progetti, alle tesi, alle attività di studio individuale e di autoapprendimento;

- k) per *curriculum*, l'insieme delle attività formative universitarie ed extrauniversitarie specificate nel Regolamento Didattico del Corso di Studio al fine del conseguimento del relativo titolo.

ARTICOLO 3

Articolazione ed Obiettivi Formativi Specifici del Corso di Studio

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Sistemi Ciberfisici per l'Industria appartiene alla classe LM-25 - Ingegneria dell'Automazione.

Nel quadro dell'offerta formativa dell'Ateneo di Palermo, esso si colloca come prosecuzione del Corso di Laurea di primo livello in Ingegneria Cibernetica (Classe L-8) e più generalmente come corso di Laurea Magistrale di interesse per i laureati di primo livello delle classi di Ingegneria dell'Informazione (L-8) e/o Ingegneria Industriale (L-9).

Il Corso di Studio offre un percorso di studi di tipo multidisciplinare, con una forte connotazione nel settore dell'Automatica, e arricchito da conoscenze trasversali dell'ingegneria industriale e dell'informazione, che consentono allo studente di acquisire una preparazione specifica orientata all'ingegneria di processo e alla gestione e controllo di sistemi complessi nei settori dell'automazione industriale, della robotica e della mecatronica, nonché negli ambiti tipici della fabbrica intelligente (Smart Industry o "Industry 4.0").

In particolare, con l'apporto delle conoscenze e competenze acquisite durante il corso, i laureati potranno conseguire una solida capacità progettuale rivolta primariamente ai sistemi ciberfisici e alle Information and Communication Technologies (ICT), che si collocano come elementi fondanti e strategici per lo sviluppo dei moderni processi di produzione, distribuzione ed erogazione di beni e servizi; con un'attenzione particolare verso le necessità poste dal mondo della cosiddetta industria intelligente ed interconnessa.

A tal fine, il corso fornisce conoscenze e competenze metodologiche proprie sia dell'ingegneria dell'automazione e del controllo, a tempo continuo ed a tempo discreto, sia in settori più propri delle tecnologie industriali. Il percorso di studi prevede inoltre l'approfondimento delle tematiche riguardanti la meccanica applicata e la dinamica dei sistemi meccanici, lo studio dei sensori di tipo embedded e lo sviluppo dei sistemi automatici della catena di misura. Accanto a questi temi vengono approfonditi alcuni temi propri dei settori dell'ingegneria dell'informazione ma di estremo interesse anche in campo industriale, quali l'analisi filtraggio e classificazione dei dati, gli algoritmi di Machine Learning e Deep Learning, la Cybersecurity e Cloud security, che possono avere un impatto sostanziale nell'incremento della qualità e della sicurezza di una tipica catena di produzione industriale. Il Corso di Studio prevede inoltre una serie di attività laboratoriali di rilevante interesse in quasi tutti gli insegnamenti erogati. Particolare importanza riveste in tal senso la possibilità di studio e sperimentazione presso i laboratori all'avanguardia nel campo dell'Additive Manufacturing e delle nuove tecniche di modellazione e visualizzazione avanzata (Augmented Reality), offrendo al laureato un punto di vista nuovo ed in notevole sintonia con le più innovative richieste del mercato del lavoro. Infine il Corso di Studi prevede attività di tirocinio curriculare ed extracurriculare con un ricco insieme di aziende, interessate alle tematiche approfondite dagli studenti del corso. Tali attività, spesso seguite dallo sviluppo di tesi di Laurea di interesse industriale, costituiscono altresì un primo ed importante momento di incontro fra le aziende stesse e gli studenti, potenziali risorse umane pronte per il mercato del lavoro.

Gli obiettivi formativi del Corso di Laurea, in termini di conoscenze, competenze, abilità da acquisire, profili professionali di riferimento, e gli obiettivi formativi specifici di ciascun insegnamento sono dettagliati nell'Allegato 1, che costituisce parte integrante del presente Regolamento.

ARTICOLO 4

Accesso al Corso di Studio

L'accesso al Corso di Studio è regolamentato dalle disposizioni previste nell'Allegato 2 al presente Regolamento, di cui fa parte integrante.

Per essere ammessi occorre essere in possesso dei titoli di studio previsti, di adeguati requisiti curriculari e di un'adeguata preparazione personale. La verifica dei requisiti e della personale preparazione, in ogni caso, è verificata da un'apposita Commissione. Detta Commissione verifica i requisiti di accesso e gli eventuali crediti formativi aggiuntivi da acquisire prima di procedere all'eventuale iscrizione. Qualora la valutazione della carriera pregressa dei candidati rilevi la necessità di integrare la propria formazione e le proprie competenze, ai candidati stessi sarà richiesto di acquisire crediti formativi specifici preliminarmente all'ammissione.

In particolare l'ammissione sarà possibile nel caso in cui lo studente sia in possesso di una combinazione dei seguenti requisiti:

- possesso di una Laurea di primo livello nelle Classi di Lauree in Ingegneria dell'Informazione (Classe L-8 del D.M. 270/04) o in Ingegneria Industriale (Classe L-9 del D.M. 270/04) o lauree in Ingegneria equipollenti ad esse, seppur provenienti da precedenti normative ministeriali;
- possesso di requisiti riguardanti alcuni settori o gruppi di settori scientifico disciplinari, dettagliatamente illustrati nell'Allegato 2.

L'ammissione sarà inoltre possibile nel caso in cui lo studente sia in possesso di:

- altro titolo di studio, conseguito all'estero e riconosciuto idoneo, nelle forme previste dal Regolamento Didattico di Ateneo.

È inoltre requisito essenziale l'adeguata conoscenza di una lingua straniera.

Considerando l'offerta di insegnamenti del Corso di Studio, questa lingua individuata nella lingua inglese. Il livello di conoscenza della lingua, richiesto per una corretta fruizione dei contenuti degli insegnamenti, è equipollente al livello B2 del Quadro Comune Europeo di Riferimento per la conoscenza delle lingue (QCER).

Tale requisito può essere raggiunto anche in itinere, poiché il percorso di studi prevede un congruo numero di crediti, a ciò dedicati, all'interno delle altre attività formative. Il raggiungimento di tale livello, in ogni caso, è propedeutico agli insegnamenti del Corso di Studio erogati in lingua inglese.

L'immatricolazione e l'iscrizione annuale al corso di studio avviene, a scelta dallo studente, secondo una modalità a tempo pieno o a tempo parziale. La modalità di iscrizione (tempo pieno, tempo parziale) non è modificabile.

La durata normale del corso di studio è fissata in due anni. Lo studente viene considerato decaduto se non ha sostenuto esami per otto anni accademici consecutivi.

La decadenza ai sensi della vigente normativa (art.149 del R.D. 1592/33) comporta l'obbligo di ripetere le prove di esame e, pertanto, lo studente decaduto non potrà chiedere al momento di una nuova immatricolazione ad un Corso di Studio il riconoscimento di esami già sostenuti nella carriera precedente per la quale è stato dichiarato decaduto. Qualora intenda riprendere gli studi, lo studente deve presentare apposita domanda di ricongiunzione della carriera ed è tenuto a versare un contributo una tantum stabilito dal Consiglio di Amministrazione dell'Ateneo.

Per quanto non espressamente previsto dal presente Regolamento, si rinvia al Regolamento Didattico di Ateneo.

Le domande di trasferimento di studenti provenienti da altra Università, le domande di passaggio di Corso di Studio o il riconoscimento di CFU comunque conseguiti dagli studenti, sono subordinati ad approvazione da parte del Consiglio di Corso di Studio che, sulla base della valutazione dei programmi di insegnamento svolti, riconosce totalmente o parzialmente la carriera di studio fino a quel momento seguita, con la convalida di esami sostenuti e crediti acquisiti e indica l'anno di corso al quale lo studente viene iscritto.

Per il trasferimento da altri Atenei o di passaggio di Corso di Studio le domande possono essere accolte con delibera del CCS.

Per quanto non espressamente previsto dal presente Regolamento, si rinvia al D.R. n. 976/2018 "Regolamento per i trasferimenti in ingresso ad anni di corso di studio successivi al primo".

ARTICOLO 5

Calendario delle Attività Didattiche

L'anno accademico inizia il primo di ottobre e termina il 30 settembre dell'anno successivo. Le indicazioni specifiche sull'attività didattica dei Corsi di Laurea in Ingegneria sono indicate nel calendario didattico che viene approvato ogni anno dalla Struttura Didattica competente prima dell'inizio di ogni anno accademico, e pubblicato sui siti web istituzionali della Struttura Didattica competente.

<https://www.unipa.it/dipartimenti/ingegneria/servizi-agli-studenti/>

ARTICOLO 6

Tipologie delle Attività didattiche adottate

Il Consiglio di Corso di Studi elabora annualmente il programma delle attività didattiche definendo l'articolazione degli insegnamenti in semestri, proponendo al consiglio del Dipartimento di Ingegneria l'elenco dei docenti responsabili degli insegnamenti e delle diverse attività formative, come previsto nel "Regolamento per il conferimento degli insegnamenti nei corsi di studio dell'offerta formativa". Segnala, inoltre, al consiglio del Dipartimento di Ingegneria la necessità di coperture attraverso l'affidamento di supplenze o contratti.

Le attività formative, previste nel quadro generale dell'ordinamento didattico, sono descritte nel Manifesto degli Studi del Corso di Studio, pubblicato sul portale dell'offerta formativa dell'Ateneo (<http://offweb.unipa.it>).

Le attività formative previste nel quadro generale dell'ordinamento didattico e l'elenco degli insegnamenti sono descritti nel Manifesto degli Studi del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Sistemi Ciberfisici per l'Industria, riportato all'Allegato 1 e che costituisce parte integrante del presente Regolamento.

Il percorso formativo prevede lezioni frontali, esercitazioni teoriche, pratiche, di laboratorio e di campo (sperimentale, informatico, progettuale, ricerca bibliografica, altre tipologie di ricerche), con: il supporto di materiale didattico indicato o fornito dai docenti in forma cartacea e/o in formato elettronico; redazione di progetti, seminari, visite tecniche, verifiche in itinere e finali; stage e tirocinio professionalizzante, partecipazione a conferenze e a viaggi di studio; partecipazione alla mobilità studentesca internazionale (Progetto Erasmus, etc.). E' prevista inoltre una azione di tutoraggio individuale degli studenti mediante incontri con docenti afferenti al Corso di Studio e individuati all'inizio di ogni anno accademico.

Le attività didattiche prima elencate possono essere anche svolte, previa autorizzazione del Consiglio di Corso di Studio, nell'ambito di progetti di scambio con altre istituzioni universitarie e/o di ricerca, nazionali ed estere.

In conformità a quanto previsto dal Regolamento Didattico di Ateneo, il CFU corrisponde a 25 ore di impegno complessivo medio per studente. Il CFU riguarda ore di lezione, studio individuale, esercitazione, laboratorio, seminario e altre attività formative. La quota dell'impegno orario complessivo riservato allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale non potrà essere inferiore al 50% dell'impegno orario complessivo, salvo nel caso in cui siano previste attività formative ad elevato contenuto sperimentale o pratico.

La corrispondenza tra CFU e ore è convenzionalmente stabilita come segue.

Per le attività di didattica frontale, che possono essere differenziate per tipologia (lezioni, esercitazioni e seminari), 1 CFU corrisponde mediamente a 9 ore-aula. Fanno eccezione le attività di laboratorio con elevato contenuto sperimentale o pratico, per le quali possono essere previste fino a 20 ore per CFU.

Nell'ambito dei programmi di mobilità studentesca, a cui il Corso di Studio aderisce, il riconoscimento degli studi compiuti all'estero, della frequenza richiesta, del superamento degli esami e delle prove di verifica previste e del conseguimento dei relativi crediti formativi universitari da parte di studenti del Corso di Studio è disciplinato dai regolamenti dei

programmi di mobilità o di specifici accordi e diventa operante con l'approvazione, o nel caso di convenzioni bilaterali, con la semplice ratifica, da parte del Consiglio di Corso di Studio.

Il riconoscimento e l'accreditamento, a cura del Consiglio di Corso di Studio, degli esami superati da parte degli studenti nell'ambito dei programmi di mobilità avviene con riferimento ad un Higher Education Learning Agreement for Studies, preventivamente approvato dal Coordinatore del Corso di Studio anche se eventualmente modificato, per esigenze didattiche motivate, su richiesta dello studente durante la sua permanenza all'estero. L'accreditamento degli esami superati nell'ambito di programmi di mobilità, in sostituzione di insegnamenti previsti dal Manifesto degli Studi del CdS non può essere in alcun modo vincolato all'obbligo di sostenere esami o prove integrative dei suddetti insegnamenti.

Il riconoscimento e l'accreditamento, a cura del Consiglio di Corso di Studio, degli esami superati da parte degli studenti nell'ambito di programmi di mobilità, sono determinati utilizzando i criteri di conversione riportati nell'Allegato 3 (Conversione valutazione insegnamenti e tesi di laurea ESTERO=>UNIPA), che costituisce parte integrante del presente Regolamento.

ARTICOLO 7

Altre attività formative

Il conseguimento e l'accreditamento dei CFU previsti per le attività formative di cui all'art. 10, comma 5, lettera d) del D.M. 270/2004 è regolamentato dal "Regolamento per l'accreditamento delle attività formative integrative", riportato in Allegato 4 che costituisce parte integrante del presente Regolamento.

ARTICOLO 8

Attività a scelta dello studente

Lo studente, a partire dal primo anno, può fare richiesta di inserimento nel piano di studi di insegnamenti a scelta.

In conformità a quanto previsto nella delibera del S.A. del 28.06.2017 n.7 "Insegnamenti a scelta", il Consiglio di Corso di Studio, per ciascun anno accademico di riferimento del Manifesto della coorte, in linea con i propri obiettivi formativi, stabilisce un ventaglio di insegnamenti, compresi tra quelli inseriti nell'offerta formativa erogata dall'Ateneo fra i quali gli studenti potranno scegliere per completare i crediti previsti nel proprio piano di studi.

L'elenco degli insegnamenti a scelta stabiliti per l'anno accademico in corso è riportato nell'Allegato 1.

Con adeguata motivazione relativa alla coerenza col progetto formativo, lo studente potrà chiedere l'inserimento di insegnamenti a scelta diversi da quelli previsti, tra gli insegnamenti contenuti nel Manifesto degli Studi dei Corsi di Studio dell'Ateneo di Palermo, diversi da quello di appartenenza, o di altri Atenei italiani e stranieri previo nulla osta del proprio CCS e del CCS del Corso che eroga la didattica relativa a quell'insegnamento.

La richiesta di inserimento degli insegnamenti "a scelta dello studente" deve avvenire entro le scadenze previste nel Calendario Didattico di Ateneo.

Nel caso in cui lo studente non inserisca una disciplina a scelta entro i termini previsti, la segreteria didattica del CdS informerà il Coordinatore per l'inserimento d'ufficio di una disciplina fra quelle dell'elenco deliberato dal Consiglio. Resta ferma la possibilità da parte dello studente in corso di modificare l'insegnamento a scelta nelle finestre temporali previste dal calendario didattico.

Nel caso in cui la scelta dello studente dovesse avvenire nell'ambito di un progetto di cooperazione europea (Socrates/Erasmus, Tempus, Comenius, Università Italo-Francese, ecc.) dovranno essere applicate le norme e le procedure previste per lo specifico progetto di scambio universitario prescelto. L'inserimento di attività a scelta nell'ambito di progetti di cooperazione ed il riconoscimento dei relativi CFU viene sottoposta al Consiglio di Corso di Studio che delibera sulla richiesta dello studente.

ARTICOLO 9

Riconoscimento di conoscenze ed abilità professionali certificate

È previsto il riconoscimento, come crediti formativi universitari, di conoscenze e abilità professionali certificate ai sensi della normativa vigente in materia, nonché di altre conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post-secondario alla cui progettazione e realizzazione l'Università abbia concorso, per una sola volta e, fino ad un massimo di 12 CFU.

In conformità a quanto previsto dal vigente Regolamento Didattico di Ateneo, il limite massimo di 12 CFU è applicato, a ciascuno studente, facendo riferimento al suo percorso formativo di primo e secondo livello (Laurea e Laurea Magistrale) o al suo percorso di Laurea Magistrale a ciclo unico.

Il riconoscimento dei CFU è comunque valutato caso per caso dal Consiglio di Corso di Studio, sulla base della documentazione fornita dallo studente, a corredo della istanza di riconoscimento, e sulla coerenza delle conoscenze o abilità maturate con gli obiettivi formativi del Corso di Studio.

ARTICOLO 10

Propedeuticità

Non sono previste propedeuticità fra gli insegnamenti.

Il requisito di conoscenza della lingua inglese, così come definito all'articolo 4, è propedeutico agli insegnamenti del Corso di Studio erogati in lingua inglese.

ARTICOLO 11

Coerenza tra i CFU e gli obiettivi formativi specifici

Il Consiglio di Corso di Studio, in fase di programmazione dell'offerta formativa, verifica annualmente la coerenza tra i CFU assegnati alle attività formative e gli specifici obiettivi formativi programmati, avvalendosi delle informazioni e indicazioni della Commissione Paritetica Docenti-Studenti e della Commissione gestione di Assicurazione della Qualità del Corso di Studio e della Scheda di Monitoraggio Annuale (SMA) da essa redatta.

Ogni docente è tenuto a svolgere le attività dell'insegnamento che gli è stato affidato, il cui programma deve essere coerente con i crediti assegnati e gli obiettivi formativi specifici dell'insegnamento riportati nell'Allegato 1 del presente Regolamento.

ARTICOLO 12

Modalità di Verifica del Profitto e Sessioni d'Esame

Il tipo di prove di verifica del profitto, che determinano per gli studenti il superamento dell'insegnamento e l'accreditamento dei crediti assegnati, per ciascuna attività didattica, è contenuto nella scheda di trasparenza di ciascuno insegnamento, come approvato dal Consiglio di Corso di Studio in fase di programmazione dell'offerta formativa. Le modalità di valutazione adottate per ciascun insegnamento devono essere congruenti con gli obiettivi di apprendimento attesi e devono essere capaci di distinguere i livelli di raggiungimento dei suddetti risultati.

Per ciascun insegnamento, la relativa scheda di trasparenza indica, oltre al programma dell'insegnamento, anche il tipo di prove di verifica del profitto. Le schede degli insegnamenti sono rese disponibili sul portale dell'offerta formativa dell'Ateneo di Palermo (<http://offweb.unipa.it>).

Le conoscenze e competenze acquisite vengono verificate attraverso prove scritte, prove pratiche, esami orali, presentazione di elaborati e/o progetti. A seconda della tipologia di insegnamento, si privilegia una o più di tali metodologie di accertamento delle competenze

acquisite, in relazione agli obiettivi di apprendimento e alla possibilità di distinguere i livelli di raggiungimento dei risultati attesi. Per alcuni insegnamenti vengono altresì svolte delle verifiche in itinere.

La valutazione viene di norma espressa in trentesimi; il voto minimo per il superamento dell'esame è di diciotto trentesimi, il voto massimo di trenta trentesimi ed eventuale lode.

Le Commissioni giudicatrici degli esami sono nominate, per ciascun anno accademico, dal Coordinatore del Corso di Studio e approvate dal Consiglio di CdS, pubblicate sul sito web di Ateneo e del Corso di Studio e trasmesse agli uffici responsabili delle carriere studenti.

La verbalizzazione degli esiti degli esami di profitto avviene con modalità informatiche nel rispetto della apposita regolamentazione di Ateneo. La valutazione del profitto in occasione degli esami deve tenere conto dei risultati conseguiti in eventuali prove intermedie di verifica sostenute durante lo svolgimento del relativo insegnamento.

Per ciascun anno accademico, le sessioni di esame sono stabilite in conformità a quanto previsto dal Calendario Didattico.

Per le modalità di svolgimento degli esami e delle verifiche del profitto si rimanda a quanto previsto dal vigente Regolamento Didattico di Ateneo.

Per le modalità di verifica relative alle altre attività formative si rimanda all'art 7.

ARTICOLO 13 Docenti del Corso di Studio

L'elenco dei docenti del Corso di Studio è consultabile sul sito web del CdS:

<https://www.unipa.it/dipartimenti/ingegneria/cds/ingegneriadeisistemiciberfisiciperlindustria2254/?pagina=docenti>

I nominativi dei docenti e i relativi insegnamenti impartiti sono riportati nell'Allegato 5.

ARTICOLO 14 Attività di Ricerca

A supporto delle attività formative previste dal Corso di Studio, i docenti promuovono attività culturali (lezioni, seminari, conferenze o altro) finalizzate alla trasmissione agli studenti di conoscenze ed esperienze conseguite nelle proprie attività di ricerca, condotte nei settori scientifico-disciplinari di afferenza e coerenti con gli obiettivi formativi del Corso.

Per la documentazione relativa alle attività di ricerca svolte dai docenti, si rimanda alle pagine web personali dei singoli docenti, accessibili tramite link dalla pagina web dei docenti del CdS e al portale della ricerca dell'Università di Palermo.

- <https://www.unipa.it/dipartimenti/ingegneria/cds/ingegneriadeisistemiciberfisiciperlindustria2254/?pagina=docenti>
- <https://pure.unipa.it/it/persons/>

ARTICOLO 15 Modalità Organizzative delle Attività Formative per gli Studenti Impegnati a Tempo Parziale

Le Modalità Organizzative delle Attività Formative per gli Studenti Impegnati a Tempo Parziale sono le stesse previste per gli altri studenti.

Agli studenti iscritti a tempo parziale, se impossibilitati a frequentare le lezioni, sarà comunque reso disponibile lo stesso materiale didattico fornito dai Docenti durante lo svolgimento dei corsi.

ARTICOLO 16

Prova Finale

La prova finale del Corso di Studio consiste sia nella presentazione di una Tesi, redatta in modo originale, volta ad accertare il livello conseguito nella preparazione tecnico-scientifica e professionale sia nella discussione su quesiti eventualmente posti dai membri della Commissione.

Tale prova è regolamentata dalle disposizioni previste nel "Regolamento Esame di Laurea Magistrale" del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Sistemi Ciberfisici per l'Industria, riportato nell'Allegato 6 al presente Regolamento, di cui fa parte integrante.

ARTICOLO 17

Conseguimento della Laurea Magistrale

La Laurea si consegue con l'acquisizione di almeno 120 CFU indipendentemente dal numero di anni di iscrizione all'università.

Il voto finale di Laurea è espresso in centodecimi, con un massimo di 110/110 e l'eventuale lode; il voto viene calcolato sulla base della media delle votazioni riportate negli esami previsti dal Corso di Studi e della valutazione della prova finale, tenuto conto di quanto previsto dal Regolamento per la prova finale del Corso di Studio, di cui all'articolo 16.

ARTICOLO 18

Titolo di Studio

Al termine del ciclo di studi e con il superamento della prova finale si consegue il titolo di Dottore in Ingegneria dei Sistemi Ciberfisici per l'Industria – classe LM-25 Ingegneria dell'Automazione.

ARTICOLO 19

Supplemento al Diploma – *Diploma Supplement*

L'Ateneo rilascia gratuitamente, a richiesta dell'interessato, come supplemento dell'attestazione del titolo di studio conseguito, un certificato in lingua italiana ed inglese che riporta, secondo modelli conformi a quelli adottati dai paesi europei, le principali indicazioni relative al curriculum specifico seguito dallo studente per conseguire il titolo.

ARTICOLO 20

Commissione Paritetica Docenti-Studenti

Ciascun Corso di Studio contribuisce ai lavori della Commissione Paritetica Docenti-Studenti (CPDS) del Dipartimento di Ingegneria, in cui il Corso di Studio è conferito.

Il Corso di Studio partecipa alla composizione della CPDS con un componente Docente (Professore o Ricercatore, escluso il Coordinatore di Corso di Studio) e con un componente Studente. Le modalità di scelta dei componenti sono stabilite da specifico Regolamento.

Le funzioni della CPDS sono specificati nel Sistema di Governance e di Gestione dell'Assicurazione di Qualità dei Corsi di Studio dell'Ateneo.

In particolare, in relazione alle attività del Corso di Studio, la CPDS:

- Svolge attività di monitoraggio dell'offerta formativa e della qualità della didattica;
- Monitora l'attività di servizio agli studenti da parte dei professori e dei ricercatori;

- Individua e propone indicatori per la valutazione della qualità dei CdS e dei servizi agli studenti;
- Attua la divulgazione delle politiche adottate dall'Ateneo in tema di qualità presso gli studenti;
- Formula pareri sull'attivazione e sulla soppressione dei Corsi di Studi;
- Redige una relazione annuale, attingendo dalla SUA-CdS, dai risultati delle rilevazioni dell'opinione degli studenti e da altre fonti disponibili istituzionalmente, contenente:
 - a) Analisi e proposte su gestione e utilizzo dei questionari relativi alla soddisfazione degli studenti;
 - b) Analisi e proposte in merito a materiali e ausili didattici, laboratori, aule, attrezzature, in relazione al raggiungimento degli obiettivi di apprendimento al livello desiderato;
 - c) Analisi e proposte sulla validità dei metodi di accertamento delle conoscenze e abilità acquisite dagli studenti in relazione ai risultati di apprendimento attesi;
 - d) Analisi e proposte sulla completezza e sull'efficacia del Monitoraggio annuale e del Riesame ciclico;
 - e) Analisi e proposte sull'effettiva disponibilità e correttezza delle informazioni fornite nelle parti pubbliche della SUA-CdS;
 - f) Ulteriori proposte di miglioramento.

I nominativi dei rappresentanti del CdS nella CPDS sono riportati nell'Allegato 7.

Articolo 21

Commissione gestione di Assicurazione della Qualità del Corso di Studio

In seno al Corso di Studio è istituita la Commissione gestione di Assicurazione della Qualità del Corso di Studio (CAQ-CdS).

La Commissione, nominata dal Consiglio di Corso di Studio, è composta dal Coordinatore del Corso di Studio, che svolgerà le funzioni di Coordinatore della Commissione, due docenti del Corso di Studio, una unità di personale tecnico-amministrativo ed uno studente.

L'unità di personale Tecnico-Amministrativo è scelta dal Consiglio di Corso di Studio, su proposta del Coordinatore, fra coloro che prestano il loro servizio a favore del Corso di Studio.

Lo studente è scelto fra i rappresentanti degli studenti in seno al Consiglio di Corso di Studio e non può coincidere con lo studente componente di una Commissione Paritetica Docenti-Studenti.

La Commissione provvede alla verifica e valutazione degli interventi mirati al miglioramento della gestione del CdS, e alla verifica ed analisi approfondita degli obiettivi e dell'impianto generale del CdS.

Redige inoltre la Scheda di Monitoraggio Annuale (SMA) ed il Rapporto Ciclico di Riesame (RCR).

La SMA tiene sotto controllo la validità della progettazione, la permanenza delle risorse, attraverso il monitoraggio dei dati, la verifica dell'efficacia degli interventi migliorativi adottati e la pianificazione di azioni di miglioramento.

Il Rapporto Ciclico di Riesame consiste nell'individuazione di azioni di miglioramento, valutando:

- a) l'attualità della domanda di formazione che sta alla base del CdS;
- b) le figure professionali di riferimento e le loro competenze;
- c) la coerenza dei risultati di apprendimento previsti dal CdS nel suo complesso e dai singoli insegnamenti;
- d) l'efficacia del sistema AQ del CdS;
- e) i suggerimenti formulati dal PQA, dal NdV e dalla Commissione Paritetica;
- f) la verifica dell'efficacia degli interventi migliorativi adottati in precedenza.

I nominativi dei Componenti della Commissione CAQ-CdS sono riportati nell'Allegato 7.

ARTICOLO 22

Valutazione dell'Attività Didattica

L'indagine sull'opinione degli studenti sulla didattica prevede la valutazione da parte degli studenti frequentanti ciascun insegnamento, del docente, della logistica e dell'organizzazione della didattica, nonché dell'interesse degli argomenti trattati.

L'indagine sull'opinione degli studenti è condotta dagli uffici competenti dell'Ateneo, mediante una procedura informatica di compilazione di un questionario accessibile dal portale studenti del sito web di Ateneo (procedura RIDO), secondo le modalità e tempistiche stabilite dall'Ateneo.

I risultati della rilevazione dell'opinione degli studenti sulla didattica, trasmessi al Coordinatore del Corso di Studio e pubblicati sul portale di Ateneo nelle forme e tempistiche previste dalle vigenti disposizioni di Ateneo, sono utilizzati dalla Commissione Paritetica Docenti-Studenti, dalla Commissione gestione di Assicurazione della Qualità del Corso di Studio, e per le finalità di accreditamento del Corso di Studio (compilazione della scheda SUA-CdS).

Ogni anno, inoltre, i risultati della rilevazione dell'opinione degli studenti sulla didattica sono discussi in apposito punto all'ordine del giorno di una seduta del Consiglio di Corso di Studio.

ARTICOLO 23

Tutorato

L'attività di tutoraggio è svolta dai docenti tutor del CdS, nominati annualmente dal CCS e inseriti nella Scheda SUA-CdS.

I nominativi dei docenti tutor sono altresì riportati nell'Allegato 7.

I docenti tutor si occupano di fornire agli studenti assistenza nell'affrontare le eventuali difficoltà incontrate e di incentivare la comunicazione con il corpo docente. In relazione alle esigenze manifestatesi durante il loro percorso formativo, gli studenti possono rivolgersi ai docenti tutor per: difficoltà di apprendimento o carenze nel percorso formativo; guida per lo svolgimento degli studi; scelte riguardanti tirocini, stage, periodi all'estero, attività a scelta.

ARTICOLO 24

Aggiornamento e modifica del regolamento

Il Consiglio di Corso di Studio assicura la periodica revisione del presente Regolamento, entro 30 giorni dall'inizio di ogni anno accademico, per le parti relative agli allegati e per le parti che fanno riferimento a regolamenti di Ateneo eventualmente modificati o a nuove delibere del Senato Accademico.

Il Regolamento, approvato dal Consiglio di Corso di Studio, entra immediatamente in vigore, e può essere modificato su proposta di almeno un quinto dei componenti il Consiglio di Corso di Studio o qualora intervengano direttive provenienti dagli Organi Collegiali di Ateneo.

Il regolamento approvato, comprese le eventuali successive modifiche ed integrazioni, sarà pubblicato sul sito web del Corso di Studio e dovrà essere trasmesso all'Area Formazione Cultura Servizi agli Studenti-Settore Ordinamenti Didattici e Programmazione entro 30 giorni dalla delibera di approvazione e/o eventuale modifica.

ARTICOLO 25

Riferimenti

I riferimenti delle strutture e dei referenti del Corso di Studio sono riportati nell'Allegato 7.

**Regolamento didattico del Corso di Laurea Magistrale
in Ingegneria dei Sistemi Ciberfisici per l'Industria – LM-25**

(ai sensi del D.M.270/04)

ALLEGATO 1

Conoscenze, competenze, abilità, profili professionali di riferimento.

Obiettivi Formativi del Corso di Studio.

Obiettivi formativi specifici di ciascun insegnamento.

Manifesto degli studi.

1. Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Funzione in un contesto di lavoro

Il Laureato in Ingegneria dei Sistemi Ciberfisici per l'industria ha un profilo culturale e professionale focalizzato su conoscenze scientifiche e tecnologiche proprie dell'ingegneria dell'automazione e su conoscenze e competenze trasversali nei settori dell'ingegneria industriale e dell'informazione che gli conferiscono la capacità di identificare, formulare e risolvere, anche in modo innovativo, problemi complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare.

Con le competenze acquisite, si pone come elemento catalizzatore nel management e nella logistica di grandi sistemi produttivi ed è in grado di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi e processi complessi e/o innovativi, sfruttando le conoscenze di contesto e le capacità trasversali delle quali dotato.

Egli possiede conoscenze approfondite delle metodologie di analisi e di progettazione proprie dell'Automatica e competenze specialistiche nell'ambito della progettazione, realizzazione e gestione dei sistemi ciberfisici con specifico riferimento all'ambito industriale. Queste gli consentono di introdurre all'interno di un sistema complesso "l'intelligenza" necessaria per gestire il suo funzionamento senza l'intervento dell'uomo (controllo automatico), ottimizzando il suo funzionamento e dominando l'interazione sia fra i vari componenti del sistema che fra il sistema e l'ambiente circostante.

Il Laureato è in grado di affrontare problemi complessi in contesti intrinsecamente multidisciplinari ed è perciò capace di interfacciarsi con gli specialisti dei processi e dei sistemi da automatizzare, per suggerire le soluzioni operative e di progetto più efficaci in termini sia tecnici che economici. In tal senso le funzioni svolte in un contesto di lavoro possono sintetizzarsi come segue:

- 1) analista di processi e sistemi;
- 2) progettista di sistemi di controllo;
- 3) tecnico per la pianificazione, programmazione, monitoraggio, gestione, manutenzione e automazione di processi e sistemi complessi.

Competenze associate alla funzione

Le competenze riguardano principalmente:

- identificazione di modelli descrittivi di processi e sistemi reali complessi e caratterizzazione delle proprietà dei modelli finalizzate allo studio del comportamento dei suddetti processi e sistemi;
- individuazione di metodologie di controllo avanzate a partire dai modelli, definizione delle specifiche di progetto per il controllo di processi e sistemi complessi;
- progettazione e valutazione di leggi e strategie di controllo in accordo con le specifiche di progetto;
- simulazione e analisi di processi e sistemi complessi, a tempo continuo e a tempo discreto, e validazione delle relative leggi e strategie di controllo;
- sviluppo teorico e sperimentale di metodologie e strategie di controllo di tipo avanzato e innovativo, implementazione su sistemi digitali di prototipazione rapida e capacità di condurre esperimenti su tali sistemi;
- progettazione, gestione e realizzazione di sistemi automatici di acquisizione ed elaborazione dati, misura e controllo in tempo reale, tipici dei sistemi di controllo digitale;

- monitoraggio, gestione, manutenzione e automazione di processi e sistemi complessi;
- progettazione e implementazione di sistemi ciber-fisici per la gestione e il controllo di processi in ambito industriale.

Sbocchi occupazionali

Il Laureato in Ingegneria dei Sistemi Ciberfisici per l'Industria dotato di specifiche capacità che gli consentono di inserirsi prontamente in ambiti lavorativi anche molto differenziati, industriali e non, operando in qualità di sistemista e/o progettista e/o tecnico in ogni contesto applicativo in cui i principi dell'automazione e le tecnologie dei sistemi ciberfisici rivestono un ruolo di rilievo.

In particolare, gli sbocchi professionali riguardano principalmente:

- aziende elettroniche, meccaniche, automobilistiche, elettromeccaniche, aerospaziali, chimiche e di robotica industriale, mobile e sottomarina;
- aziende produttrici di servizi (gestione delle acque e servizi a rete, trasporti, energia, automazione civile e industriale, big data, Internet delle Cose e servizi correlati);
- centri e laboratori di ricerca e sviluppo per il settore dell'automazione;
- pubblica amministrazione e libera professione.

La preparazione multidisciplinare che caratterizza il percorso formativo del CdS, oltre ad offrire ottime prospettive di placement nel mercato del lavoro, può anche consentire ai laureati di proseguire nella formazione di terzo livello, trovando sbocco nei corsi di Dottorato di Ricerca in ambito nazionale e internazionale negli ambiti culturali e scientifici attinenti ai sistemi ciberfisici e alle loro applicazioni in ambito industriale. In particolare, nell'ambito dell'offerta formativa di terzo livello dell'ateneo di Palermo, si evidenzia in particolare la coerenza del percorso formativo con le tematiche di ricerca dei Dottorati di Ricerca in "Information and Communication Technologies" e "Mechanical, Manufacturing, Management and Aerospace Innovation" del Dipartimento di Ingegneria.

2. Obiettivi formativi del Corso di Studio

Gli obiettivi formativi specifici del CdLM in Ingegneria dei Sistemi Ciberfisici per l'Industria sono quelli di formare una figura professionale in grado di progettare, controllare e gestire processi e sistemi complessi, negli ambiti dell'ingegneria industriale e dell'informazione e delle problematiche di smart automation ad essi correlati (robotica, automazione, sistemi ciberfisici, smart factories, industria 4.0).

Il percorso di studi di tipo multidisciplinare, con una forte connotazione nel settore dell'automatica e arricchito da conoscenze trasversali dell'ingegneria industriale e dell'informazione, mira a formare un ingegnere altamente specializzato, con una preparazione specifica orientata all'ingegneria di processo e alla gestione e controllo di sistemi complessi. Nell'ambito di tali sistemi, l'ingegnere magistrale dei Sistemi Ciberfisici per l'Industria in grado pianificare gli obiettivi da conseguire, formulare il problema di controllo che tenga conto dei succitati obiettivi, risolvere in modo ottimo tale problema, realizzare un modello/prototipo hardware/software dell'intero sistema e caratterizzarne in modo completo le prestazioni.

Con l'apporto delle conoscenze e competenze acquisite durante il corso, il laureato in Ingegneria dei Sistemi Ciberfisici per l'Industria conseguirà una solida capacità progettuale rivolta primariamente ai sistemi ciberfisici ed alle Information and Communication Technologies (ICT), che si collocano come elementi fondanti e strategici per lo sviluppo dei moderni processi di produzione, distribuzione ed erogazione di beni e servizi, con un'attenzione particolare verso le necessità poste dal mondo della cosiddetta industria intelligente ed interconnessa.

Più in dettaglio il percorso formativo prevede:

- un gruppo di insegnamenti caratterizzanti nei settori dell'ingegneria dell'automazione (automatica, meccanica applicata alle macchine, convertitori, macchine e azionamenti elettrici), che forniscono conoscenze e competenze specialistiche negli ambiti della robotica industriale e mobile, del controllo digitale e della stima, filtraggio e identificazione dei sistemi e approfondimenti riguardanti la meccanica applicata e la dinamica dei sistemi meccanici e gli azionamenti elettrici industriali;

- un gruppo di insegnamenti affini nei settori dell'ingegneria industriale (tecnologie e sistemi di lavorazione, disegno e metodi dell'ingegneria industriale, impianti industriali meccanici), che forniscono conoscenze e competenze specialistiche negli ambiti della advanced and additive manufacturing, la simulazione di processi e sistemi, il controllo di qualità, la gestione della catena di produzione, le tecniche avanzate di modellazione e visualizzazione;

- un gruppo di insegnamenti affini nei settori dell'ingegneria dell'informazione (elettronica, misure, sistemi di elaborazione delle informazioni, telecomunicazioni), che forniscono conoscenze e competenze avanzate e trasversali negli ambiti dell'elettronica per l'industrial IoT, i sistemi automatici di misura e la relativa sensoristica, gli algoritmi di Machine Learning e Deep Learning, la Cybersecurity e Cloud security.

Il corso comprende numerose attività laboratoriali di rilevante interesse in quasi tutti gli insegnamenti erogati e si completa con attività a scelta dello studente (tirocinio, conferenze, seminari, workshops, convegni, corsi di formazione e insegnamenti a

scelta), che permettono l'integrazione della formazione attraverso lo studio di discipline relative ad altri ambiti scientifico-ingegneristici e l'acquisizione di conoscenze e competenze di contesto utili per l'inserimento nel mondo del lavoro.

Infine il percorso di studi prevede un sostanziale numero di insegnamenti, obbligatori ed opzionali, erogati in lingua inglese.

3. Risultati di apprendimento attesi

Conoscenza e comprensione/Capacità di applicare conoscenza e comprensione. Sintesi

Conoscenza e capacità di comprensione

Lo studente acquisirà conoscenze e capacità di comprensione relative a:

- tematiche caratterizzanti proprie dell'ingegneria dell'automazione (discipline dell'area "ingegneria dell'automazione"), con particolare riferimento alle metodologie di analisi proprie dell'automazione per la modellazione matematica dei meccanismi che stanno alla base del funzionamento del sistema e alle relative tecniche di controllo, quali la stima, l'identificazione e l'analisi dei sistemi, il controllo digitale, nonché i sistemi robotici industriali e mobili, la meccanica applicata e gli azionamenti elettrici industriali;

- tematiche affini dei settori dell'ingegneria industriale (discipline dell'area "tecnologie, sistemi, metodi e impianti industriali"), con particolare riferimento ai processi manifatturieri avanzati e alle tecnologie additive, alle tecniche e agli strumenti numerici per l'analisi di processo e di sistema, al controllo di qualità in ambiente di industria digitalizzata ed industria digitale, alla gestione della catena di produzione, ai sistemi di visualizzazione avanzata in ambienti di realtà aumentata e virtuale;

- tematiche affini dei settori dell'ingegneria dell'informazione (discipline dell'area "tecnologie dell'informazione per i sistemi cibernetici e l'industria"), con particolare riferimento all'elettronica e ai sistemi embedded per applicazioni IoT in ambito industriale, ai sistemi automatici di misura e alla relativa sensoristica in ambito industriale, agli algoritmi di machine learning e deep learning, alla gestione dei big data, alla sicurezza di dispositivi e protocolli iot, cloud security e cybersecurity.

Conoscenza e capacità di comprensione saranno conseguite durante l'intero percorso formativo e, in particolare, attraverso lezioni, esercitazioni in aula e in laboratorio e studio individuale. Il raggiungimento dei risultati attesi sarà verificato attraverso la valutazione delle prove in itinere e degli esami finali degli insegnamenti previsti nel Corso di Studio.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente al termine dei corsi sarà in grado di applicare conoscenza e comprensione per affrontare e risolvere problemi complessi relativi ai vari argomenti trattati, con particolare riguardo alle applicazioni delle tecnologie dell'informazione a problemi di automazione in ambito industriale.

Egli avrà acquisito strumenti applicativi avanzati di tipo ingegneristico che gli consentiranno di studiare, analizzare e progettare gli elementi di un sistema ciberfisico complesso, con particolare riferimento a sistemi di controllo avanzati per applicazioni in ambito industriale, sistemi di acquisizione, elaborazione e trasmissione dell'informazione, sistemi di automazione di macchine, processi, impianti, con riferimento alla movimentazione di sistemi elettromeccanici, all'automazione industriale, ai sistemi robotici e ciberfisici, sistemi di produzione avanzati.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione saranno conseguite durante l'intero percorso formativo, attraverso lezioni, esercitazioni in aula e in laboratorio, preparazione di elaborati, sviluppo e analisi di casi di studio e studio individuale. Il raggiungimento dei risultati attesi sarà verificato attraverso la valutazione delle prove in itinere e degli esami finali degli insegnamenti previsti nel Corso di Studio.

Conoscenza e comprensione, e Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Dettaglio

CONOSCENZE INGEGNERISTICHE NEL CONTESTO DELL'INGEGNERIA DELL'AUTOMAZIONE

Conoscenza e comprensione

Lo studente acquisirà conoscenza e comprensione in merito agli argomenti tipici del controllo automatico agli ambiti della robotica industriale e mobile, del controllo digitale e della stima, filtraggio e identificazione dei sistemi di controllo. Inoltre maturerà approfondimenti riguardanti la meccanica applicata, la dinamica dei sistemi meccanici con particolare riferimento alle tematiche centrali dei sistemi robotici industriali ed i relativi azionamenti elettrici.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente sarà in grado di applicare le conoscenze e capacità di comprensione acquisite per progettare sistemi ciber-fisici dotati di controllo elettronico in ambiente industriale.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

DIGITAL CONTROL

ESTIMATION, FILTERING AND SYSTEM IDENTIFICATION

INDUSTRIAL ELECTRICAL DRIVES

MECCANICA APPLICATA C.I. (DINAMICA DEI SISTEMI MECCANICI – FONDAMENTI DI MECCANICA)

MOBILE AND INDUSTRIAL ROBOTICS C.I. (INDUSTRIAL ROBOTICS – MOBILE AND DISTRIBUTED ROBOTICS)

CONOSCENZE INGEGNERISTICHE NEL CONTESTO DELL'INGEGNERIA INDUSTRIALE

Conoscenza e comprensione

I risultati di apprendimento attesi in questo contesto riguardano le tecnologie e sistemi di lavorazione in ambito industriale con particolare riferimento agli ambiti dei processi di manifattura additiva, la simulazione di processi e sistemi industriali con il relativo controllo di qualità.

Saranno approfondite inoltre le tecniche avanzate di modellazione e visualizzazione tipiche delle possibilità offerte dalla cosiddetta realtà aumentata, che tengono conto dei nuovi processi di produzione industriale.

Saranno infine fornite conoscenza e comprensione nella gestione della catena di produzione industriale.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente sarà in grado di utilizzare le conoscenze e capacità di comprensione acquisite per:

- applicare la capacità di progettazione dei sistemi di controllo ad un ambiente di produzione industriale;

- capacità di dimensionamento e progettazione della struttura dei sistemi robotizzati (robot e cobot), degli algoritmi di controllo idonei

- capacità operativa di affiancarsi a team di lavoro interdisciplinari intorno a problematiche tipiche dei processi industriali.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

ADVANCED & ADDITIVE MANUFACTURING
PROCESS AND SYSTEM SIMULATION
QUALITY CONTROL
SUPPLY CHAIN MANAGEMENT IN INDUSTRY 4.0
TECNICHE DI MODELLAZIONE E VISUALIZZAZIONE AVANZATE

CONOSCENZE INGEGNERISTICHE NEL CONTESTO DELL'INGEGNERIA DELL'INFORMAZIONE

Conoscenza e comprensione

Lo studente acquisirà conoscenza e comprensione in merito ai sistemi elettronici dedicati alla soluzione di problemi dell'Internet of Things Industriale, ai sensori per i sistemi ciber-fisici e ai relativi sistemi automatici di misura.

A ciò verranno affiancate conoscenze e comprensione degli ambiti della manipolazione dei dati provenienti dai processi industriali di produzione e degli algoritmi di apprendimento automatico e profondo (Machine Learning e Deep Learning).

Sostanziali conoscenze saranno date anche nel settore della sicurezza informatica generale ed applicata al Cloud.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente sarà in grado di applicare le conoscenze e capacità di comprensione acquisite per:

- progettare interamente un sistema embedded, localizzato o distribuito, per applicazioni industriali, prevedendo il corretto dimensionamento dei sensori necessari;
- mettere a punto e la gestione del sistema automatico in grado di misurare le prestazioni e fornire risultati utili al miglioramento dell'efficienza del processo industriale controllato;
- progettare e realizzare algoritmi di apprendimento automatico integrabili nei sistemi embedded (edge computing) capaci di incrementare il livello di intelligenza del sistema di controllo di processo ed in definitiva aumentare la capacità e la qualità generale di un sistema industriale;
- intercettare potenziali problemi di sicurezza nei processi industriali.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

ELECTRONICS FOR INDUSTRIAL IOT

AUTOMATIC MEASUREMENT SYSTEMS AND SENSORS C.I. (SENSORS - AUTOMATIC MEASUREMENT SYSTEMS)

BIG DATA AND ANALYTICS C.I. (DATA ANALYTICS AND STORAGE - MACHINE LEARNING)

CYBERSECURITY

IOT E CLOUD SECURITY

CREDITI LIBERI (TIROCINIO, INSEGNAMENTI A SCELTA E ALTRE ATTIVITÀ FORMATIVE)

Conoscenza e comprensione

Il Corso di Studi prevede diverse attività formative, a scelta dello studente, quali tirocinio, insegnamenti a scelta, conferenze, seminari, workshops, convegni, corsi di formazione e laboratori dedicati.

Tali attività consentono agli studenti di arricchire il proprio bagaglio di conoscenze e capacità di comprensione attraverso lo studio di discipline relative ad altri ambiti scientifico-ingegneristici, comunque attinenti al Corso di Studio, e di integrare la formazione con argomenti di contesto utili per l'Inserimento nel mondo del lavoro.

Inoltre, l'opportunità di svolgere tirocini e/o stage presso aziende o enti pubblici e privati consentiranno di acquisire conoscenza e comprensione delle problematiche e delle modalità di comportamento inerenti l'ambiente di lavoro, con riferimento anche ai rapporti con il datore di lavoro e la socializzazione con i colleghi e i rapporti con la committenza.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Al termine delle attività formative a scelta, lo studente sarà in grado di affrontare e risolvere problemi relativi ai vari argomenti trattati, maturando la capacità di applicarne conoscenze e capacità di comprensione agli ambiti ingegneristici propri del Corso di Studio.

Inoltre, attraverso le attività di tirocinio e le altre attività formative svolte in ambienti lavorativi, lo studente potrà acquisire capacità di lavorare in team e capacità relazionali con professionalità multidisciplinari ed individuare criteri e strumenti che possano agevolare scelte professionali idonee al proprio stile di vita.

Le conoscenze e capacità sono conseguite e verificate nelle seguenti attività formative:

ALTRE ATTIVITA' FORMATIVE (1-6 CFU)

STAGE (1-6 CFU)

Autonomia di giudizio

Il laureato magistrale in Ingegneria dei Sistemi Ciberfisici per l'Industria avrà acquisito conoscenze approfondite e un'appropriata metodologia di analisi, che gli permetteranno di esercitare autonomia di giudizio a diversi livelli, dalle scelte di dispositivi, componenti o sottosistemi ai problemi di progetto veri e propri inerenti le tecnologie dell'automazione, i sistemi ciberfisici e le loro applicazioni nell'industria.

In questo modo, sarà in grado di elaborare i dati raccolti al fine di estrarne informazioni utili a formare un giudizio per quanto possibile definito, solido e indipendente. Inoltre, sarà in grado di affrontare problemi di progetto, analizzando le specifiche ed integrandole ove necessario, al fine di determinare soluzioni corrette e valutando i risultati ottenibili in relazione alle scelte effettuate.

Nel percorso di studi, l'autonomia di giudizio viene sviluppata in particolare tramite specifiche esercitazioni, seminari organizzati, preparazione di elaborati progettuali, attività di stage e tirocinio e tramite la preparazione della tesi di laurea magistrale avente carattere fortemente progettuale e sperimentale.

La verifica dell'acquisizione dell'autonomia di giudizio avviene tramite le valutazioni degli esami, delle attività di tirocinio e della prova finale.

La verifica dell'acquisizione dell'autonomia di giudizio avviene tramite le valutazioni degli esami, delle attività di tirocinio e della prova finale.

Abilità comunicative

Attraverso le conoscenze e capacità di comprensione sviluppate durante l'intero percorso formativo, lo studente sarà in grado di comunicare con competenza e proprietà di linguaggio le informazioni in proprio possesso e di esporre problematiche, idee e soluzioni nei vari ambiti oggetto degli studi eseguiti. Ciò sia in forma scritta, attraverso la redazione di relazioni tecniche ed elaborati progettuali, che attraverso presentazioni orali, adattando di volta in volta i propri strumenti comunicativi in funzione dell'audience (contesti ingegneristici o interlocutori non specialisti), al fine di rendere efficace la comunicazione.

Per un proficuo inserimento del laureato in ambito lavorativo, verrà inoltre prestata particolare attenzione allo sviluppo delle abilità comunicative in ambito aziendale e sociale. Pertanto, durante il proprio percorso formativo, gli studenti svilupperanno la capacità di organizzare i risultati del proprio lavoro in forma efficace dal punto di vista comunicativo, anche attraverso l'utilizzo delle più moderne tecnologie di presentazione di tipo multimediale.

Le abilità comunicative sia scritte che orali sono sviluppate attraverso attività formative, quali esercitazioni, seminari, tirocini, sviluppo di progetti, che prevedono la preparazione di relazioni, documenti scritti ed elaborati progettuali, nonché l'esposizione orale dei medesimi, oltre che tramite le interlocuzioni con i docenti durante lo svolgimento delle attività didattiche curriculari. Le abilità comunicative vengono verificate in occasione degli esami, dello svolgimento del tirocinio e della stesura della relativa relazione conclusiva, nonché della prova finale.

Capacità di apprendimento

L'ampia formazione multidisciplinare e la capacità di correlare le conoscenze acquisite nell'ambito dei diversi insegnamenti del CdS conferiranno al laureato una preparazione ad ampio spettro che gli consentirà di affrontare la prosecuzione del proprio percorso di studi (dottorato, master) o l'aggiornamento del proprio bagaglio culturale in ambito lavorativo e professionale (learning on the job, continuous learning), in funzione della continua evoluzione tecnologica e della necessità del continuo aggiornamento professionale richiesto negli ambiti lavorativi e di ricerca propri del settore.

Il laureato sarà in grado di individuare ed utilizzare autonomamente le fonti informative e bibliografiche più idonee alle specifiche necessità di studio o professionali, avendo maturato un'elevata capacità di apprendimento e di comprensione di testi e documenti tecnici sugli argomenti d'interesse, anche in contesti professionali, scientifici o di ricerca fortemente specialistici.

Le capacità di apprendimento saranno acquisite durante l'intero percorso formativo del CdS, attraverso lo studio individuale, la preparazione di elaborati e progetti individuali e di gruppo, la preparazione della tesi di laurea magistrale; nella quale verrà stimolata la capacità di acquisire nuove competenze e conoscenze attraverso ricerche bibliografiche e studi autonomamente condotti (ricerca di materiale bibliografico, articoli scientifici, testi tecnici utili allo svolgimento del compito assegnato).

Il raggiungimento delle capacità di apprendimento sarà verificata in occasione degli esami di profitto e della prova finale.

4. Obiettivi formativi specifici dei singoli insegnamenti del Corso di Studio

Gli obiettivi formativi specifici dei singoli insegnamenti del Corso di Studio sono riportati nelle relative schede di trasparenza, consultabili tramite il portale dell'offerta formativa dell'Università di Palermo (<http://offweb.unipa.it/>)

5. Manifesto degli Studi e attività a scelta

Il piano di studi del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Sistemi Ciber-fisici per l'Industria è riportato in calce al presente allegato ed è altresì consultabile tramite il portale dell'offerta formativa dell'Università di Palermo e il sito web del Corso di Studio.

<http://offweb.unipa.it/>

<https://www.unipa.it/dipartimenti/ingegneria/cds/ingegneriadeisistemiciberfisiciperlindustria2254/?pagina=pianodistudi>

**Regolamento didattico del Corso di Laurea Magistrale
in Ingegneria dei Sistemi Ciberfisici per l'Industria – LM-25**

(ai sensi del D.M.270/04)

**ALLEGATO 2
Accesso al Corso di Studio**

L'accesso al Corso di Laurea è libero.

Requisiti curriculari

Per essere ammessi al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Sistemi Ciberfisici per l'Industria occorre:

- essere in possesso di una Laurea di primo livello nella Classe delle Lauree in Ingegneria Industriale (Classe 10 del D.M. 509/99 e Classe L-9 del D.M. 270/04) o nella Classe delle Lauree in Ingegneria dell'Informazione (Classe 09 del D.M. 509/99 e Classe L-8 del D.M. 270/04) o lauree in Ingegneria equipollenti ad esse, seppur provenienti da precedenti normative ministeriali.
- aver acquisito almeno 48 CFU nei Settori Scientifico Disciplinari dell'area dell'Ingegneria industriale e dell'informazione, come dettagliato nella griglia seguente.

SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE (SSD)	CFU
ING-INF/01 - ELETTRONICA	48
ING-INF/03 - TELECOMUNICAZIONI	
ING-INF/04 - AUTOMATICA	
ING-INF/05 - SISTEMI D ELABORAZIONE DELLE INFORMAZIONI	
ING-INF/07 - MISURE ELETTRICHE ED ELETTRONICHE	
ING-IND/12 - MISURE MECCANICHE E TERMICHE	
ING-IND/16 - TECNOLOGIE DEI SISTEMI DI LAVORAZIONE	
ING-IND/17 - IMPIANTI INDUSTRIALI MECCANICI	
ING-IND/35 - INGEGNERIA ECONOMICO-GESTIONALE	
TOTALE	48

L'ammissione sarà inoltre possibile nel caso in cui lo studente sia in possesso di altro titolo di studio, conseguito all'estero e riconosciuto idoneo, nelle forme previste dal Regolamento Didattico di Ateneo.

È inoltre requisito essenziale l'adeguata conoscenza della lingua inglese, in forma sia scritta che orale e con particolare riferimento ai lessici disciplinari. Il livello di conoscenza della lingua, richiesto per una corretta fruizione dei contenuti degli insegnamenti, è equipollente al livello B2 del Quadro Comune Europeo di Riferimento per la conoscenza delle lingue (QCER).

Tale requisito può anche essere raggiunto in itinere, poiché il percorso di studi prevede un congruo numero di crediti, a ciò dedicati, all'interno delle altre attività formative. Il raggiungimento di tale livello, in ogni caso, è propedeutico agli insegnamenti del corso di studi erogati in lingua inglese.

Modalità di verifica della personale preparazione

L'iscrizione al Corso di Laurea Magistrale è consentita con "riserva" anche ad anno accademico iniziato. Possono iscriversi con riserva gli studenti iscritti all'ultimo anno di un Corso di Laurea nelle classi delle Lauree in Ingegneria Industriale o nella Classe delle Lauree in Ingegneria dell'Informazione, che hanno conseguito almeno 140 crediti e che conseguiranno la laurea

entro la sessione straordinaria relativa all'A.A. precedente a quello di iscrizione al Corso di Laurea Magistrale.

L'adeguatezza della personale preparazione viene, di norma, verificata nel caso di titolo di primo livello conseguito con una votazione finale $v \geq 90/110$ o, per l'iscrizione con riserva di studenti laureandi, se la media dei voti riportati nelle materie superate è $m > 24/30$.

Lo studente dovrà comunque partecipare ad esame-colloquio volto ad accertare il livello di preparazione tecnico-scientifica nei settori di interesse della classe di Laurea.

A tal fine, il Consiglio di Corso di Studio nomina un'apposita Commissione per verificare la personale preparazione dello studente ed il Coordinatore fissa tre date per l'esame-colloquio la cui verifica comprende anche quella relativa al requisito linguistico.

La verifica della preparazione tecnico-scientifica accerta la presenza di un profilo di saperi ottimali, comprendenti:

- Conoscenze relative a circuiti elettrici ed elettronici;
- Conoscenze relative alle reti di telecomunicazioni;
- Conoscenze relative ai controlli automatici ed alla robotica;
- Conoscenze informatiche e di programmazione;
- Conoscenze relative ai sistemi di misura elettrici ed elettronici;
- Conoscenze relative all'Ingegneria manifatturiera, impiantistica ed industriale;
- Conoscenze di matematica e fisica;

Ai fini invece della verifica della adeguata conoscenza della lingua inglese, lo studente potrà presentare un certificato equipollente al livello B2 del Quadro Comune Europeo di Riferimento per la conoscenza delle lingue (QCER). Qualora lo studente non sia in possesso di tale certificato, la somministrazione del test di conoscenza della lingua inglese avverrà in accordo alle vigenti procedure di Ateneo.

Le procedure per l'iscrizione ai Corsi di Laurea Magistrale ad accesso libero sono annualmente pubblicate sul sito web di Ateneo e sul sito del Corso di Studio.

**Regolamento didattico del Corso di Laurea Magistrale
in Ingegneria dei Sistemi Ciberfisici per l'Industria – LM-25**

(ai sensi del D.M.270/04)

**ALLEGATO 3
Conversione voti Sistemi ECTS – Sistema ITA**

Il riconoscimento e l'accreditamento, a cura del Consiglio di Corso di Studio, degli esami superati da parte degli studenti nell'ambito di programmi di mobilità, sono determinati utilizzando i seguenti criteri di conversione, in relazione alla metrica di valutazione adottata presso l'Università ospitante.

ECTS grade, - scala di valutazione A-F:

ECTS grade	Voto in trentesimi
A-, A, A+	29, 30, 30 e lode
B-, B, B+	26, 27, 28
C-, C, C+	24, 25, 26
D-, D, D+	21, 22, 23
E	18
F	insufficiente

Altre metriche:

Si adottano criteri di proporzionalità, in accordo allo European Grade Conversion System Country Report, consultabile sul sito web del Corso di Studi, alla pagina contenente il regolamento del Corso di Studio e i relativi allegati.

(<https://www.unipa.it/dipartimenti/ingegneria/cds/ingegneriadeisistemiciberfisiciperlindustria254/regolamenti.html>).

**Regolamento didattico del Corso di Laurea Magistrale
in Ingegneria dei Sistemi Ciberfisici per l'Industria – LM-25**

(ai sensi del D.M.270/04)

**Allegato 4
ALTRE ATTIVITA' FORMATIVE**

Art. 1 - Ambito di applicazione

Il presente Regolamento disciplina le modalità di svolgimento ed accreditamento delle attività formative integrative di cui all'art.10, comma 5, lettera d) del D.M.270/2004, previste negli Ordinamenti dei Corsi di Studio.

I Crediti Formativi relativi a tali attività integrative possono essere conseguiti svolgendo le attività di seguito elencate con le modalità specificate per ciascuna di esse.

Art. 2 - Tirocini di formazione ed orientamento e stage

I tirocini presso studi professionali, imprese di costruzione, industrie ed enti pubblici o privati che operano nei campi di interesse per il Corso di Studio vengono assegnati e valutati secondo le modalità specificate nel Regolamento di Ateneo relativo ai Tirocini.

Art. 3 - Conoscenze linguistiche ed abilità informatiche

Ulteriori conoscenze linguistiche, diverse da quelle della lingua U.E. di base (Inglese), potranno essere accreditate sulla base di attestati rilasciati da Università o enti pubblici o privati riconosciuti, secondo il relativo livello. A tal fine, lo studente dovrà presentare specifica richiesta al Coordinatore del CdS che provvederà a sottoporre la richiesta al Consiglio per le conseguenti determinazioni.

- Per conoscenze di 1° livello o superiori di una lingua U.E. diversa dall'inglese potranno riconoscersi sino a 6 CFU.
- Per conoscenze di lingua inglese equipollenti al livello B2 (QCER) o superiore potranno riconoscersi sino a 6 CFU.

Analogamente potranno essere accreditati sino a 6 CFU per abilità informatiche conseguite con la frequenza ed il superamento di una verifica finale di corsi organizzati da enti pubblici o privati riconosciuti, a condizione che tale frequenza sia preventivamente autorizzata dal Consiglio.

L'acquisizione di altre abilità informatiche, telematiche o relazionali potrà dar luogo all'accREDITAMENTO di Crediti Formativi Universitari nella misura di 1 CFU per ogni 25 ore di impegno documentato, con verifica finale, a condizione che la frequenza dei relativi corsi sia preventivamente autorizzata dal Consiglio.

Art. 4 – Corsi professionalizzanti

Il Consiglio di Corso di Studio approva un elenco di Corsi professionalizzanti, specificamente attivati dallo stesso Consiglio ovvero già attivi in altri Corsi di studio, la cui frequenza può dare luogo al riconoscimento di crediti formativi, nella misura specificata per ciascuno di essi.

La frequenza di corsi di corsi diversi da quelli approvati può dare luogo al riconoscimento di crediti formativi esclusivamente nel caso in cui lo studente abbia richiesto preventivamente tale accREDITAMENTO e il Consiglio abbia autorizzato la frequenza del corso e riconosciuto il numero dei CFU accreditabili. A tal fine lo studente dovrà produrre, unitamente alla richiesta, la documentazione atta ad accertare la coerenza del corso con il proprio progetto formativo.

A conclusione di ogni corso professionalizzante il docente dovrà trasmettere al Coordinatore del CdS l'elenco degli studenti che lo hanno frequentato con profitto, cioè previa una verifica finale dei risultati conseguiti, e dai quali possono pertanto essere accREDITATI i CFU nella misura prevista.

Art.5-Seminari,Workshop

La partecipazione a seminari, visite didattiche, workshop, organizzati dall'Università di Palermo, da organizzazioni studentesche, da altri enti pubblici o privati, potrà essere riconosciuta entro i limiti previsti dal manifesto relativamente all'ambito "altre attività

formative", esclusivamente nel caso in cui il programma prima del suo svolgimento sia stato approvato dal Consiglio di Corso di Studio con l'attribuzione del numero dei CFU accreditabili.

Ai fini dell'accREDITAMENTO, per le attività che non prevedono il superamento di un test finale di verifica, lo studente, dovrà produrre una documentata relazione sulle attività svolte, sottoscritta oltre che dallo stesso anche dal soggetto responsabile che ha erogato l'attività.

La relazione dovrà essere prodotta entro giorni sette dalla data del completamento delle attività, seguendo la procedura informatizzata accessibile dalla pagina "servizi agli studenti" del sito web del CdLM.

Al raggiungimento del numero totale di CFU previsti dal manifesto degli studi, lo studente segue la procedura descritta al successivo art. 9.

Art.6-Attività lavorative

Attività lavorative svolte, o in corso di svolgimento (per studenti lavoratori) presso studi professionali, imprese di costruzione, industrie, aziende ed enti pubblici o privati, potranno essere riconosciute per l'assegnazione di CFU integrativi definiti all'art. 1, a condizione che siano soddisfatti i seguenti requisiti:

- l'attività risulti svolta nell'ambito di un contratto di lavoro a tempo indeterminato o a tempo determinato o part-time e sia documentata con certificazione del datore di lavoro da cui risulti la posizione del lavoratore e la tipologia di attività lavorativa;
- la tipologia di attività sia coerente con il progetto formativo del Corso di Studio.

Il riconoscimento dei crediti potrà avvenire seguendo il criterio che fa corrispondere 1 CFU ogni 25 ore lavorative, entro i limiti previsti dal manifesto relativamente all'ambito altre attività formative.

Per l'accREDITAMENTO lo studente segue la procedura descritta al successivo art. 9.

Art.7-AltRE attività

Qualsiasi altra attività volta ad acquisire ulteriori conoscenze linguistiche, abilità informatiche e telematiche, relazionali, o comunque utili per l'inserimento nel mondo del lavoro, ovvero volta ad agevolare le scelte professionali, autonomamente scelta dallo studente, potrà dar luogo all'accREDITAMENTO di Crediti Formativi Universitari purché l'attività svolta sia coerente con il progetto formativo del Corso di Studio ed a condizione che lo svolgimento di tali attività sia stata preventivamente autorizzata dal Consiglio con il numero di crediti accreditabili.

Sono comprese le attività formative organizzate e/o già riconosciute dalla Università (quali il servizio civile svolto su progetti dell'Ateneo, per il quale devono essere riconosciuti 6 CFU, giusta delibera del S.A. del 20.06.2005), purché preventivamente ritenute pertinenti dal Consiglio di Corso di Studio.

E' possibile prescindere dalla suddetta autorizzazione preventiva nel caso di corsi svolti in collaborazione con l'Università per i quali sia già stato previsto l'accREDITAMENTO di un determinato numero di CFU.

Art. 8 - Autorizzazioni in deroga

Per giustificate ragioni di particolare urgenza il Coordinatore può rilasciare, in sostituzione del Consiglio, autorizzazione, da portare a ratifica alla prima seduta utile, allo svolgimento di attività formative di cui al presente Regolamento, fissando il numero dei crediti attribuibili; anche in tal caso lo studente, ai fini dell'accREDITAMENTO dei CFU previsti, dovrà procedere secondo quanto previsto all'art.5.

Art.9-AccREDITAMENTO delle attività formative integrative

L'accREDITAMENTO delle Altre Attività Formative di cui all'art.10, comma 5, del D.M. 270/2004, previste nei piani di studio, sarà effettuata da una Commissione appositamente nominata dal Consiglio del Corso di Studio, non appena acquisiti tutti i CFU previsti dal manifesto o, alternativamente, alla conclusione della carriera accademica di ciascuno studente.

A tal fine lo studente dovrà utilizzare l'apposita sezione della pagina "informazioni per gli studenti" del sito web del Corso di Studio, attraverso la quale inserire le informazioni relative alle "altRE attività formative" svolte. Lo studente, non appena maturato il numero di CFU previsto, dovrà attenersi quindi alla seguente procedura:

- accede alla apposita sezione della pagina "informazioni per gli studenti" del sito del CdLM

- compila il format per la richiesta di accreditamento dei 6 CFU per il necessario controllo da parte della segreteria didattica
- con la usuale procedura di iscrizione all'esame di un insegnamento, si prenota all'appello di esame relativo alle attività formative di che trattasi ("altre attività formative-6CFU" o " tirocinio-6CFU"), tempestivamente predisposto e calendarizzato nelle varie sessioni di esami che si svolgono durante l'anno accademico. Per la verbalizzazione non è necessaria la presenza dello studente; lo stesso troverà accreditati nel proprio piano di studi il relativo numero di CFU.

**Regolamento didattico del Corso di Laurea Magistrale
in Ingegneria dei Sistemi Ciberfisici per l'Industria – LM-25**

(ai sensi del D.M.270/04)

**Allegato 5
DOCENTI DEL CORSO DI STUDIO**

Cognome e Nome	Ruolo	Insegnamento
D'IPPOLITO Filippo	PA	MOBILE AND INDUSTRIAL ROBOTICS C.I. - Modulo INDUSTRIAL ROBOTICS
FAGIOLINI Adriano	RU	MOBILE AND INDUSTRIAL ROBOTICS C.I. - Modulo MOBILE AND DISTRIBUTED ROBOTICS
SFERLAZZA Antonino	RD	ESTIMATION, FILTERING AND SYSTEM IDENTIFICATION
CAMMALLERI Marco	PA	MECCANICA APPLICATA C.I.
BUFFA Gianluca	PA	ADVANCED & ADDITIVE MANUFACTURING PROCESS AND SYSTEM SIMULATION
COSENTINO Valentina	PA	AUTOMATIC MEASUREMENT SYSTEMS AND SENSORS C.I. - Modulo AUTOMATIC MEASUREMENT SYSTEMS
D'ACQUISTO Leonardo	PO	AUTOMATIC MEASUREMENT SYSTEMS AND SENSORS C.I. - Modulo SENSORS
LA CASCIA Marco	PO	BIG DATA AND ANALYTICS C.I. - Modulo DATA ANALYTICS AND STORAGE
TINNIRELLO Ilenia	PO	BIG DATA AND ANALYTICS C.I. - Modulo MACHINE LEARNING
LO RE Giuseppe	PO	CYBERSECURITY
GALLO Pierluigi	RU	IOT E CLOUD SECURITY
GIACONIA Giuseppe Costantino	PA	ELECTRONICS FOR INDUSTRIAL IOT
MICELI Rosario	PO	INDUSTRIAL ELECTRICAL DRIVES
LUPO Toni	PA	QUALITY CONTROL
AIELLO Giuseppe	PA	SUPPLY CHAIN MANAGEMENT IN INDUSTRY 4.0.
INGRASSIA Tommaso	PA	TECNICHE DI MODELLAZIONE E VISUALIZZAZIONE AVANZATE

Legenda:

PO: Professore Ordinario

PA: Professore Associato

RU: Ricercatore

RD: Ricercatore a tempo determinato

**Regolamento didattico del Corso di Laurea Magistrale
in Ingegneria dei Sistemi Ciberfisici per l'Industria – LM-25**

(ai sensi del D.M.270/04)

Allegato 5

***"Regolamento Esame di Laurea Magistrale"
per il Corso di Laurea Magistrale in
Ingegneria dei Sistemi Ciberfisici per l'Industria (LM-25)
emanato con D.R. n. ...***

Art. 1 - Modalità di svolgimento dell'esame di Laurea Magistrale

Ai sensi del Regolamento Didattico di Ateneo, lo studente per il conseguimento della Laurea deve sostenere una prova finale.

La prova finale del Corso di Laurea Magistrale consiste sia nella presentazione di una Tesi, redatta in modo originale, volta ad accertare il livello conseguito nella preparazione tecnico-scientifica e professionale sia nella discussione su quesiti eventualmente posti dai membri della Commissione.

Ai sensi del Regolamento Didattico di Ateneo, all'atto dell'approvazione del Calendario Didattico annuale, ad inizio di ogni anno, l'Ateneo stabilisce almeno le tre seguenti sessioni di Laurea Magistrale con un solo appello per ciascuno di esse:

- 1) Estiva (luglio);
- 2) Autunnale (ottobre/novembre)
- 3) Straordinaria (febbraio/marzo).

Per essere ammesso alla prova finale lo studente deve avere acquisito, almeno 20 giorni lavorativi prima della data fissata per la prova finale, tutti i crediti formativi previsti dall'ordinamento didattico del Corso di Laurea con l'eccezione dei CFU assegnati alla prova finale che vengono acquisiti all'atto della prova.

Art. 2 - Modalità di accesso all'esame di Laurea Magistrale

Lo studente che intende svolgere la Tesi di Laurea Magistrale deve avanzare domanda ad un Docente (Professore o Ricercatore) afferente al Corso di Laurea Magistrale, che assume la funzione di relatore, di norma entro la fine del primo semestre del secondo anno di corso e comunque almeno 6 mesi prima della presumibile sessione di Laurea Magistrale.

Il Consiglio del Corso di Studio può assegnare come relatore allo studente anche un docente a contratto.

All'inizio di ogni anno accademico, i Docenti afferenti al Corso di Laurea Magistrale comunicano al Coordinatore del Consiglio di Corso di Laurea Magistrale i temi disponibili per argomenti di un elaborato finale. Il Coordinatore rende pubblico l'elenco mediante pubblicazione sul sito web del Corso di Laurea Magistrale. Nel corso dell'anno accademico sarà comunque possibile effettuare aggiornamenti dell'elenco, anche sulla base di proposte avanzate dagli studenti.

Art. 3 – Caratteristiche dell'elaborato finale

L'elaborato finale, che deve avere caratteristiche di originalità, può avere carattere sperimentale, teorico e progettuale o può essere un saggio breve su un tema mono o pluridisciplinare. Per particolari discipline del Corso di Laurea Magistrale la Tesi può anche prevedere un prodotto multimediale.

L'elaborato può essere scritto in una lingua dell'Unione Europea, diversa dall'italiano, se previsto dall'ordinamento didattico del Corso di Laurea Magistrale.

L'elaborato finale, o parte di esso, può essere svolto anche presso altre Istituzioni ed aziende pubbliche e/o private italiane o straniere accreditate dall'Ateneo di Palermo.

Il relatore della tesi deve essere un docente, anche a contratto, componente del Consiglio di Corso di Laurea di iscrizione dello studente oppure un docente di un insegnamento scelto dallo studente all'interno della sezione "a scelta dello studente".

Il relatore può avvalersi dell'ausilio di altro professore, ricercatore, professore a contratto o esperto esterno, che assume la funzione di correlatore, nell'attività didattica connessa alla preparazione dell'elaborato finale.

Nel caso in cui il relatore cessi dal servizio per qualsiasi ragione, il Coordinatore provvede alla sua sostituzione sentiti il Dipartimento di riferimento e lo studente.

Il relatore è tenuto a partecipare alla discussione della tesi in seduta di laurea. In caso di impedimento, è tenuto a darne tempestiva comunicazione al Coordinatore del CdS, che provvederà a nominare un sostituto.

Art. 4 – Commissione di Laurea Magistrale

Ai sensi del vigente Regolamento Didattico di Ateneo, la Commissione giudicatrice della prova finale abilitata al conferimento della Laurea Magistrale è nominata dal Coordinatore del CdS ed è composta da un minimo di sette a un massimo di nove componenti effettivi tra Professori e Ricercatori, oltre gli eventuali membri designati da altre istituzioni, ove previsto.

Il provvedimento di nomina della Commissione dovrà prevedere oltre ai componenti effettivi anche l'individuazione di almeno due componenti supplenti.

Le funzioni di Presidente della Commissione sono svolte dal Coordinatore del Consiglio di Corso di Studio o da un suo Delegato. Possono altresì far parte della Commissione per la prova finale, in soprannumero e limitatamente alla discussione delle tesi di laurea magistrale di cui sono correlatori o relatori, anche professori ed esperti esterni in soprannumero rispetto ai componenti della Commissione. Possono altresì fare parte della Commissione per la prova finale soggetti previsti da specifica disposizione normativa.

I componenti effettivi eventualmente indisponibili alla partecipazione alla seduta di Laurea devono comunicare per iscritto, al Coordinatore del CdS, le motivazioni della loro assenza almeno 48 ore prima dell'inizio della seduta al fine di consentire la convocazione dei componenti supplenti.

Art. 5 – Determinazione del voto di Laurea

La votazione iniziale (di ammissione alla prova finale), derivante dalla carriera dello studente, si ottiene calcolando la media pesata dei voti in trentesimi conseguiti negli esami con peso i CFU assegnati all'insegnamento.

Per il calcolo della votazione iniziale dovranno essere considerati anche i voti in trentesimi conseguiti in discipline eventualmente inserite in esubero, rispetto a quelle previste dal piano di studi dello studente, nella forma di "corsi liberi".

Per il calcolo della votazione iniziale la media pesata dei voti in trentesimi viene poi espressa in centodecimi (dividendo per tre e moltiplicando per undici).

Nel calcolo della votazione iniziale può essere aggiunto un punteggio massimo di 3 punti in funzione del numero delle lodi conseguite dallo studente e nella misura di 0.5 punti per ogni lode.

Per la valutazione della prova finale, la Commissione dispone in misura paritetica di un punteggio complessivo pari a 11 voti.

Al laureando che abbia maturato esperienze all'estero nell'ambito di uno dei programmi di mobilità internazionale previsti in Ateneo viene conferito un ulteriore punto di premialità, a condizione che lo studente abbia conseguito, nell'ambito dei suddetti programmi almeno 15 CFU, o abbia conseguito attestati e/o diplomi di frequenza presso istituzioni straniere riconosciute dal CCLM o nell'ambito delle attività previste dal regolamento del tirocinio pratico applicativo e riconosciute dal CCLM, o abbia svolto all'estero attività di studio finalizzata alla redazione della tesi di laurea magistrale.

La Commissione dispone di due ulteriori punti da assegnare al laureando che abbia completato i suoi studi nella durata legale del corso di Laurea Magistrale.

L'attribuzione del punteggio da parte di ciascun componente la Commissione avviene a scrutinio palese.

Il voto finale, risultante dai conteggi (fino ad un massimo di 110), verrà arrotondato all'intero più vicino (ad es. 102,5 pari a 103 e 102,49 pari a 102).

In caso di pieni voti assoluti, la Commissione può concedere la lode. La proposta può essere formulata da uno dei componenti la Commissione e deve essere deliberata all'unanimità. La lode può essere concessa agli studenti la cui votazione iniziale non sia inferiore a 102/110.

Per Tesi svolte su argomenti di particolare rilevanza scientifica e/o applicativa, in relazione ai risultati conseguiti, il relatore può richiedere la menzione. La menzione può essere richiesta solo per i Laureandi la cui votazione iniziale di carriera non sia inferiore a 105/110 e attribuita solo nel caso di Laurea Magistrale con pieni voti e la lode.

La richiesta di menzione, congiuntamente a copia digitale della Tesi di Laurea Magistrale, dovrà essere inoltrata dal relatore al Coordinatore del Consiglio di Corso di Laurea Magistrale almeno 20 giorni prima della data prevista per la seduta degli esami.

Il Coordinatore nominerà una commissione costituita da tre docenti, esperti della tematica trattata nel lavoro di Tesi, al fine di formulare, anche a maggioranza, una proposta motivata di menzione.

La menzione proposta sarà inviata dalla Commissione al Coordinatore e dallo stesso al Presidente della Commissione di Laurea Magistrale. La Commissione di Laurea Magistrale valuterà insindacabilmente la proposta che potrà essere deliberata solo all'unanimità. Della menzione il Presidente della Commissione di Laurea Magistrale dà pubblica lettura all'atto della proclamazione del candidato.

**Regolamento didattico del Corso di Laurea Magistrale
in Ingegneria dei Sistemi Ciberfisici per l'Industria – LM-25**

(ai sensi del D.M.270/04)

**Allegato 7
RIFERIMENTI DEL CORSO DI STUDIO**

SEDE:

Dipartimento di Ingegneria, Viale delle Scienze, edificio 9, Palermo

PRESIDENTE DEI COMITATO ORDINATORE:

prof. Giuseppe Costantino GIACONIA

Mail: costantino.giaconia@unipa.it, Tel. +39 091 238 60257

MANAGER DIDATTICO:

dott. Roberto GAMBINO, dott.ssa Valentina ZARCONI

Mail: roberto.gambino@unipa.it, valentina.zarcone@unipa.it

tel. +39 091 238 65306/64208

SEGRETERIA AMMINISTRATIVA PER LA DIDATTICA:

da nominare

DOCENTI DI RIFERIMENTO:

Giuseppe Costantino GIACONIA (costantino.giaconia@unipa.it)

Filippo D'IPPOLITO (filippo.dippolito@unipa.it)

Adriano FAGIOLINI (adriano.fagiolini@unipa.it)

Valentina COSENTINO (valentina.cosentino@unipa.it)

Pierluigi GALLO (pierluigi.gallo@unipa.it)

Rosario MICELI (rosario.miceli@unipa.it)

Marco CAMMALLERI (marco.cammalleri@unipa.it)

RAPPRESENTANTI DEGLI STUDENTI:

da nominare

COMPONENTI DELLA COMMISSIONE AQ-CDS:

da nominare

COMPONENTI DELLA COMMISSIONE PARITETICA DOCENTI- STUDENTI:

da nominare

DOCENTI TUTOR:

Giuseppe Costantino GIACONIA (costantino.giaconia@unipa.it)

Gianluca BUFFA (gianluca.buffa@unipa.it)

Marco LA CASCIA (marco.lacascia@unipa.it)

Leonardo D'ACQUISTO (leonardo.dacquisto@unipa.it)

Valentina COSENTINO (valentina.cosentino@unipa.it)

Ilenia TINNIRELLO (ilenia.tinnirello@unipa.it)

Adriano FAGIOLINI (adriano.fagiolini@unipa.it)

Filippo D'IPPOLITO (filippo.dippolito@unipa.it)
Marco CAMMALLERI (marco.cammalleri@unipa.it)

SITO WEB DEL CORSO DI STUDI:

<https://www.unipa.it/dipartimenti/ingegneria/cds/ingegneriadeisistemiciberfisiciperindustria22>
54

RIFERIMENTI:

Guida dello Studente, Guida all'accesso ai Corsi di Laurea o di Laurea Magistrale,
<http://www.unipa.it/target/futuri-studenti/>

Portale dell'offerta formativa dell'Università di Palermo, <http://offweb.unipa.it>

Portale "Universitaly", <http://www.universitaly.it/>