

<b>FACOLTÀ</b>	Scienze MM.FF.NN.
<b>ANNO ACCADEMICO</b>	2015/2016
<b>CORSO DI LAUREA</b>	MATEMATICA
<b>INSEGNAMENTO</b>	INFORMATICA
<b>TIPO DI ATTIVITÀ</b>	Affini
<b>AMBITO DISCIPLINARE</b>	Attività formative affini o integrative
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	03946
<b>SETTORI SCIENTIFICO DISCIPLINARI</b>	INF/01
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	Da definire
<b>CFU</b>	6
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	102
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITÀ DIDATTICHE ASSISTITE</b>	48
<b>PROPEDEUTICITÀ</b>	nessuna
<b>ANNO DI CORSO</b>	Terzo
<b>SEDE DI SVOLGIMENTO DELLE LEZIONI</b>	Consultabile al sito: <a href="http://www.scienze.unipa.it/matematica/mate/">http://www.scienze.unipa.it/matematica/mate/</a>
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali, Esercitazioni in aula
<b>MODALITÀ DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>METODI DI VALUTAZIONE</b>	Prova Scritta, Prova Orale, Presentazione di alcuni argomenti integrativi e complementari del programma sotto forma di seminari degli studenti
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	Primo semestre
<b>CALENDARIO DELLE ATTIVITÀ DIDATTICHE</b>	Consultabile al sito: <a href="http://www.scienze.unipa.it/matematica/mate/cd_l_calendari.php">http://www.scienze.unipa.it/matematica/mate/cd_l_calendari.php</a>
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	Martedì e Giovedì dalle 15.00 alle 17.00

## **RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

### **Conoscenza e capacità di comprensione**

Acquisizione dei concetti fondamentali della Teoria della Teoria degli Automi e dei Linguaggi Formali. con particolare riferimento ai principali modelli matematici utilizzati: automi a stati finiti, espressioni regolari, grammatiche. Acquisizione degli strumenti avanzati per leggere gli aspetti basilari della letteratura specialistica della disciplina. Capacità di utilizzare il linguaggio tecnico proprio della disciplina.

### **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**

Capacità di riconoscere, ed organizzare in autonomia argomenti base dell'informatica teorica. Capacità di utilizzare le conoscenze acquisite (in particolare, le metodologie per la costruzione di automi e grammatiche) in campi applicativi specifici, con particolare riferimento all'elaborazione di testi.

### **Autonomia di giudizio**

Essere in grado di valutare la rilevanza generale di argomenti della disciplina, e di collegare gli aspetti teorici della teoria degli automi e dei linguaggi formali con gli aspetti pratici di diversi

ambiti applicativi.

### **Abilità comunicative**

Capacità di esporre in modo chiaro e rigoroso le tematiche generali della teoria degli automi e dei linguaggi formali anche a un pubblico non esperto, mostrando come metodi e risultati matematici si rapportano a ambiti applicativi specifici.

### **Capacità d'apprendimento**

Capacità di aggiornamento con la consultazione delle pubblicazioni scientifiche proprie del settore. Capacità di seguire, utilizzando le conoscenze acquisite nel corso, sia master di secondo livello, sia corsi d'approfondimento sia seminari specialistici nei settori trattati.

### **OBIETTIVI FORMATIVI**

Conoscere le capacità computazionali degli automi a stati finiti e la capacità generativa delle grammatiche non contestuali. Rapporti tra modelli deterministici e non deterministici. Capacità di convertire un formalismo in un altro equivalente: ad esempio, grammatiche e automi, automi e espressioni regolari, automi deterministici e non deterministici. Saper progettare automi che riconoscono linguaggi fissati. Saper progettare grammatiche che generano linguaggi fissati. Saper usare automi e grammatiche nella progettazione di algoritmi. Conoscere l'utilizzo degli automi e delle grammatiche come modello in alcune importanti di applicazioni: ad esempio, progetto di compilatori, software per progettare circuiti digitali, software per esaminare vaste collezioni di testi.

Riportati nel Regolamento Didattico del Corso di Studio

MODULO	TEORIA DEGLI AUTOMI E DEI LINGUAGGI FORMALI
ORE FRONTALI	LEZIONI FRONTALI
40 (5 CFU)	
6 ore	<i>Automi a Stati Finiti</i> Motivazioni e descrizione informale. Definizione di automa a stati finiti deterministico (DFA). Linguaggio riconosciuto da un DFA. Rappresentazione di un DFA con grafo degli stati. Automi a stati finiti non deterministici (NFA). Teorema di equivalenza tra DFA e NFA. La "subset construction". Discussione sulla "state complexity" di DFA e NFA. Applicazioni alle ricerche testuali. Automi con $\epsilon$ -transizioni. Eliminazione delle $\epsilon$ -transizioni.
6 ore	Espressioni regolari. Linguaggi regolari. Equivalenza tra linguaggi regolari e linguaggi riconosciuti da DFA (Teorema di Kleene). Algoritmo di eliminazione degli stati per convertire un automa in un'espressione. Algoritmo di Berry e Sethi per convertire un'espressione in un automa.
2 ore	Il "pumping lemma" per i linguaggi regolari. Applicazioni del pumping lemma.
6 ore	Equivalenza e minimizzazione di automi. La relazione di indistinguibilità degli stati. Automa ridotto. Equivalenza tra automa ridotto e automa minimale. Teorema di Myhill-Nerode. Unicità dell'automa minimale. Algoritmo di minimizzazione di un DFA. Algoritmo per decidere l'equivalenza di due DFA
2 ore	Automi bidirezionali (2-DFA). Equivalenza tra 2-DFA e 1-DFA (Teorema di Rabin-Shepherdson).
2 ore	Problemi di decisione per i linguaggi regolari
6 ore	<i>Grammatiche e Linguaggi Liberi dal Contesto (CF)</i> Motivazioni e descrizione informale. Definizione di grammatica. Derivazioni delle grammatiche. Linguaggio generato da un grammatica. La gerarchia di

	Chomsky. Le grammatiche e i linguaggi CF. Alberi sintattici. Ambiguità nelle grammatiche e nei linguaggi CF: grammatiche ambigue, eliminazione delle ambiguità, ambiguità inerente.
6 ore	Forme normali. Forma normale di Chomsky. Pumping lemma per i linguaggi CF. Applicazioni del pumping lemma. Proprietà di chiusura dei linguaggi CF. Proprietà di decisione per i linguaggi CF
4 ore	Automati a Pila (PDA). Linguaggi riconosciuti da PDA. Equivalenza di PDA e grammatiche CF.
	<b>ESERCITAZIONI</b>
12 ore (1 CFU)	Seminari su argomenti integrativi e complementari svolti dagli studenti stessi dopo una messa a punto e una preparazione degli argomenti discussa assieme
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	<p><i>J. E. Hopcroft, R. Motwani, J. D. Ullman, <b>Automati, Linguaggi e Calcolabilità</b>, Addison-wesley (PearsonEducation Italia) 2003.</i></p> <p><i>R. McNaughton, <b>Elementary Computability, Formal Languages and Automata</b>, Prentice-Hall, 1982</i></p> <p><i>D. Perrin, <b>Finite Automata</b>, Capitolo 1 del Vol.2 del Handbook of Theoretical Computer Science, Elsevir, 1990.</i></p>