



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2016/2017
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2018/2019
CORSO DILAUREA	INGEGNERIA CIBERNETICA
INSEGNAMENTO	ANALISI DEI DATI
TIPO DI ATTIVITA'	B
AMBITO	50285-Ingegneria dell'automazione
CODICE INSEGNAMENTO	17876
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	ING-INF/04
DOCENTE RESPONSABILE	SFERLAZZA ANTONINO Ricercatore a tempo determinato Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	
CFU	6
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	96
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	54
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	3
PERIODO DELLE LEZIONI	1° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	SFERLAZZA ANTONINO Lunedì 15:00 17:00 Ufficio del Docente o su M. Teams (4r406w2) Giovedì 11:00 13:00 Ufficio del Docente o su M. Teams (4r406w2)

DOCENTE: Prof. ANTONINO SFERLAZZA

PREREQUISITI	Analisi matematica, Controlli automatici, analisi dei segnali, Geometria.
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	<p>Conoscenza e capacita' di comprensione: Processi stocastici e variabili aleatorie, momenti di primo e secondo ordine, Algoritmi di Stima, BLUE, MINIMA VARIANZA, GAUSS-Markov, Stima alla massima verosimiglianza, metodo dei Minimi Quadrati. Metodi di identificazione, filtraggio e stima di sistemi modellabili tramite processi stocastici.</p> <p>Conoscenza e capacita' di comprensione applicate: Dato un sistema incognito, progettare un esperimento di identificazione, mediante la scelta delle variabili di ingresso opportune e alla misura delle variabili di uscita. Dato un'insieme di dati incognito, determinazione del miglior modello parametrico o non parametrico che spiega i dati sulla base della teoria della identificazione e della stima.</p> <p>Autonomia di giudizio Lo studente dovra' essere in grado di generalizzare le tecniche e i concetti acquisiti e stabilirne le relazioni con i quelli introdotti nelle discipline a questa correlate.</p> <p>Abilita' comunicative Lo studente avra' acquisito la capacita' di esporre con coerenza e proprieta' di linguaggio le problematiche inerenti gli argomenti del corso, sapendo cogliere le connessioni con gli argomenti trattati nei corsi frequentati in precedenza.</p> <p>Capacita' di apprendere Il corso si pone anche l'obiettivo di stimolare l'interesse dello studente per l'approccio di tipo sistematico utilizzato nella trattazione dei vari argomenti oggetto del corso stesso. Lo studente che acquisira' tale metodologia di studio sara' sicuramente in grado di proseguire gli studi di ingegneria con maggiore autonomia e con maggiore profitto.</p>
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	<p>Per valutare l'apprendimento gli studenti faranno due test intermedi e un elaborato da svolgere in maniera individuale e discutere durante una prova orale. Ciascuna prova e' valutata in 30/30 e il voto e' la media dei tre. Il voto minimo per superare ciascuna prova e' 16/30. ma il voto finale deve essere superiore a 18/30.</p> <p>VOTO da 28 a 30 - 30 e lode RISULTATI DI APPRENDIMENTO Livello complessivo: ottimo/eccellente. Lo studente dimostra di aver raggiunto la maggior parte/tutti i risultati di apprendimento previsti per il corso, come di seguito elencati. CONOSCENZA E CAPACITA' DI COMPrensione Ottima/eccellente conoscenza e padronanza degli argomenti del corso CAPACITA' DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPrensione Ottima/eccellente capacita' di applicazione delle proprie conoscenze per l'analisi e la soluzione dei problemi proposti, con alto grado di autonomia, efficacia e con elementi di originalita'. AUTONOMIA DI GIUDIZIO ABILITA' COMUNICATIVE CAPACITA' D'APPRENDIMENTO Elevate/eccellenti capacita' logiche e analitiche per orientarsi e formulare giudizi, anche in presenza di informazioni parziali su problematiche/applicazioni, anche complesse, riguardanti ambiti disciplinari o interdisciplinari ad essi correlati. Piene/eccellenti capacita' espositive e di argomentazione, ottima/eccellente chiarezza e proprieta' di linguaggio. Efficaci e articolate capacita' di rielaborazione delle conoscenze acquisite e di collegamento multidisciplinare, a testimonianza di una piena capacita' di intraprendere studi successivi o affrontare l'attivita' professionale con alto grado di autonomia.</p> <p>VOTO da 24 a 27 RISULTATI DI APPRENDIMENTO Livello complessivo: buono. Lo studente dimostra di aver raggiunto la maggior parte/tutti i risultati di apprendimento previsti per il corso, come di seguito elencati. CONOSCENZA E CAPACITA' DI COMPrensione Buona conoscenza e padronanza degli argomenti del corso, con pochi e non significativi errori, inesattezze o omissioni CAPACITA' DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPrensione Buone capacita' di applicazione delle proprie conoscenze per l'analisi e la soluzione dei problemi proposti, con adeguata autonomia ed efficacia. AUTONOMIA DI GIUDIZIO</p>

	<p>ABILITA' COMUNICATIVE CAPACITA' D'APPRENDIMENTO Buone/soddisfacenti capacita' logiche e analitiche per orientarsi e formulare giudizi su problematiche/applicazioni, riguardanti ambiti disciplinari o interdisciplinari ad essi correlati. Buone capacita' espositive e di argomentazione, buona chiarezza e proprieta' di linguaggio. Buone/soddisfacenti capacita' di rielaborazione delle conoscenze acquisite e di collegamento multidisciplinare, a testimonianza di una adeguata capacita' di intraprendere studi successivi o affrontare l'attivita' professionale in modo autonomo.</p> <p>VOTO da 18 a 23</p> <p>RISULTATI DI APPRENDIMENTO Livello complessivo: discreto/sufficiente. Lo studente dimostra di aver raggiunto la maggior parte/tutti i risultati di apprendimento previsti per il corso, come di seguito elencati.</p> <p>CONOSCENZA E CAPACITA' DI COMPRESIONE Sufficiente/discreta conoscenza e padronanza degli argomenti del corso, anche se con alcuni errori, inesattezze o lacune</p> <p>CAPACITA' DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPRESIONE Sufficiente/discreta capacita' di applicazione delle proprie conoscenze per l'analisi e la soluzione dei problemi proposti, anche se con limitata autonomia ed efficacia.</p> <p>AUTONOMIA DI GIUDIZIO</p> <p>ABILITA' COMUNICATIVE CAPACITA' D'APPRENDIMENTO Accettabili capacita' logiche e analitiche per orientarsi e formulare giudizi anche se incerti, parzialmente guidati e limitatamente a tematiche e applicazioni in ambito disciplinare. Sufficienti/discrete capacita' espositive e di argomentazione, chiarezza e proprieta' di linguaggio. Accettabili capacita' di rielaborazione delle conoscenze acquisite e di collegamento multidisciplinare, che, se pur con qualche limite, possono consentire di affrontare gli studi successivi o l'attivita' professionale in modo sufficientemente autonomo.</p>
OBIETTIVI FORMATIVI	Imparare a determinare un modello matematico a partire dai dati sperimentali misurati sul sistema.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	La didattica si svolge in lezioni frontali e esercitazioni di laboratorio. Il metodo consiste nel far sì che gli studenti possano immediatamente e autonomamente testare e provare gli argomenti appena spiegati. Settimanalmente saranno forniti test da svolgere a casa.
TESTI CONSIGLIATI	<ul style="list-style-type: none"> •L. Ljung 'System Identification - Theory For the User.1999 •Appunti del corso del Prof. Garulli, DII, Siena •http://ocw.mit.edu/OcwWeb/Electrical-Engineering-and-Computer-Science/6-435Spring-2005/LectureNotes/index.htm •S. Bittanti Identificazione dei modelli e sistemi adattativi, 2003/5, pp.312, Pitagora •BITTANTI SERGIO: Teoria della predizione e del filtraggio, 2002/6, pp.272 Pitagora •Sodestrom Stoica, System Identification, 1989, Pentice Hall

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
44	Introduzione al corso. Richiami su Variabili aleatorie Processi stocastici- Definizione di media e covarianza Esempi: processi bianchi, esponenzialmente correlati Rappresentazione frequenziale Sistemi dinamici stocastici rappresentazione i/o: AR, MA, ARMA Esempi e Esercitazione Statistiche 1 e 2 ordine 2IL Problema della stima Stima a massima verosimiglianza stima e minimo errore quadratico medio Stimatori di Gauss Markov Esercitazioni -Stimatori ai minimi quadrati Predizione e filtraggio di serie temporali Filtro ottimo Filtro di Wiener Predittore ottimo Identificazione di sistemi dinamici: Modelli lineari ingresso/uscita- Errore di predizione stima parametrica- Stimatori ai minimi quadrati Esercitazione di laboratorio Calcolo della stima ottima-validazione Validazion Scelte dell'utente nell'esperimento di identificazione La stima ricorsiva RLS ai minimi quadrati Fattore di oblio esponenziale e direzionale
ORE	Laboratori
16	Esercizi e esempi. Esercitazioni con Identification toolbox di matlab.