



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2021/2022
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2022/2023
CORSO DILAUREA MAGISTRALE	INGEGNERIA DEI SISTEMI CIBER-FISICI PER L'INDUSTRIA
INSEGNAMENTO	ELECTRONICS FOR INDUSTRIAL IOT
TIPO DI ATTIVITA'	C
AMBITO	20917-Attività formative affini o integrative
CODICE INSEGNAMENTO	21504
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	ING-INF/01
DOCENTE RESPONSABILE	GIACONIA GIUSEPPE Professore Associato Univ. di PALERMO COSTANTINO
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	2
PERIODO DELLE LEZIONI	1° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	GIACONIA GIUSEPPE COSTANTINO Martedì 12:00 13:30 Dipartimento di Ingegneria Edif. 9 stanza U011 - Engineering Dept. Builg. 9 room U011 Mercoledì 12:00 13:30 Dipartimento di Ingegneria Edif. 9 stanza U011 - Engineering Dept. Builg. 9 room U011

DOCENTE: Prof. GIUSEPPE COSTANTINO GIACONIA

PREREQUISITI	Buona padronanza degli argomenti trattati nei corsi di Elettronica delle Lauree Triennali in Ingegneria Elettronica e/o Cibernetica ed in particolare una approfondita conoscenza dei contenuti del corso di "Elettronica dei Sistemi Embedded"
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	<p>Conoscenza e capacita' di comprensione L'insegnamento si prefigge lo studio dei metodi di progettazione e dimensionamento di sistemi elettronici per l'Industrial IoT. Si analizzano i metodi di progetto e gli strumenti adatti allo sviluppo di applicazioni complete comprendenti un sistema digitale come cuore della soluzione.</p> <p>Capacita' di applicare conoscenza e comprensione Lo studente maturera' una profonda conoscenza dei criteri progettuali che portano al dimensionamento di un sistema di media complessita. Sara' inoltre in grado di interfacciare tale sistema con uno scenario costituito generalmente da sensori ed attuatori ed interfacce logiche di connessione degli stessi al microprocessore e/o microcontrollore prescelto.</p> <p>Autonomia di giudizio Lo studente sara' in grado di progettare autonomamente un sistema elettronico per IoT Industriale di media complessita, comprendendo a fondo le funzionalita' da esso esplicate a partire dal Hardware della scheda che lo contiene e dalla descrizione del firmware contenuto nella memoria di programma del sistema stesso.</p> <p>Abilita' comunicative Lo studente acquisira' la competenza per discutere dei sistemi elettronici programmabili maggiormente in uso nell'elettronica moderna in contesti scientifici di livello tecnico elevato, forte della conoscenza pratica delle soluzioni tecniche circuitali e firmware relative ai suddetti sistemi.</p> <p>Capacita' di apprendere L'insieme delle conoscenze maturate durante il corso sono in primo luogo rivolte a dotare lo studente degli strumenti essenziali per poter operare con pienezza di autonomia e comprendere la trattazione di argomenti complessi, normalmente svolti all'interno in un corso di dottorato o che possono costituire casi di studio nel mondo del lavoro.</p>
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	<p>Prova pratica Finale e Prova Orale valutazione in trentesimi. Lo studente affronta in prima istanza una prova pratica svolta generalmente presso le aule informatiche del Dipartimento di Ingegneria, durante la quale deve portare a termine in un tempo prestabilito (generalmente ricadente nell'intervallo 90-150 minuti) una prova di progettazione adoperando i metodi appresi durante le esercitazioni svolte durante il corso.</p> <p>Tale prova viene valutata in trentesimi e se tale valutazione supera la sufficienza (18/30), lo studente puo' accedere alla prova orale. In caso contrario lo studente deve ripresentarsi in altro appello per affrontare nuovamente la prova pratica.</p> <p>Durante l'esame orale vengono poste allo studente almeno 3 domande sugli argomenti del programma del corso.</p> <p>L'esame e' strutturato per verificare le conoscenze acquisite, la capacita' elaborativa, l'abilita' espositiva e le proprieta' di linguaggio dello studente.</p> <p>La valutazione si basa sui seguenti criteri:</p> <ul style="list-style-type: none">a) eccellente (30 - 30 e lode): ottima conoscenza degli argomenti, ottima proprieta' di linguaggio, buona capacita' analitica, lo studente e' in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti;b) molto buono (26 - 29): buona padronanza degli argomenti, piena proprieta' di linguaggio, lo studente e' in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti;c) buono (24 - 25): conoscenza di base dei principali argomenti, discreta proprieta' di linguaggio, con limitata capacita' di applicare autonomamente le conoscenze alla soluzione dei problemi proposti;d) soddisfacente (21 - 23): non ha piena padronanza degli argomenti principali dell'insegnamento ma ne possiede le conoscenze, soddisfacente proprieta' di linguaggio, scarsa capacita' di applicare autonomamente le conoscenze acquisite;e) sufficiente (18 - 20): minima conoscenza di base degli argomenti principali dell'insegnamento e del linguaggio tecnico, scarsissima o nulla capacita' di applicare autonomamente le conoscenze acquisitef) insufficiente: non possiede una conoscenza minima accettabile dei contenuti degli argomenti trattati nell'insegnamento.
OBIETTIVI FORMATIVI	L'insegnamento si prefigge lo studio dei metodi di progettazione e dimensionamento di sistemi elettronici programmabili per IoT Industriale. Si analizzano i metodi di progetto e gli strumenti adatti allo sviluppo di applicazioni complete comprendenti un sistema digitale programmabile come cuore della soluzione.

ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali, Esercitazioni in laboratorio Le attività sono ripartite in modo da ottenere i risultati d'apprendimento attesi. In particolare i contenuti del corso sono erogati in forma di lezioni frontali ed esercitazioni mirate in laboratorio. Tale arricchimento permette allo studente di applicare gradualmente le conoscenze teoriche apprese a lezioni a casi di esercizi pratici, con ciò stimolando lo sviluppo delle capacità di apprendere. In definitiva tutte le attività contribuiscono allo sviluppo di una curva di apprendimento basata anche sulla revisione della conoscenza via via acquisita. Il corso consta di una serie di lezioni frontali che descrivono i principali processori e sistemi digitali ritrovabili nelle apparecchiature elettroniche moderne. Vengono approfonditi i metodi base per l'analisi dei sistemi embedded ed il loro dimensionamento in fase di progettazione. Durante il corso si fa cenno ad esempi pratici di progettazione di sistemi soggetti a vincoli progettuali, preparando così la strada per un eventuale caso pratico di progetto.
TESTI CONSIGLIATI	<ul style="list-style-type: none"> • Appunti e note fornite dal docente / notes provided by the teacher Tesi consigliati/ Suggested Textbook • D. S. Dawoud and R. Peplow: Digital System Design - Use of Microcontroller. - River Publishers Series (freely available at https://www.riverpublishers.com/book_details.php?book_id=54) • E. A. Lee and S. A. Seshia: Introduction to Embedded Systems - A Cyber-Physical Systems Approach, 2nd ed. MIT Press, 2017 (freely available at http://leeseshia.org/)

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
4	Il panorama dei Sistemi Digitali: Standard Logic ASIC e Microprocessori passando per le architetture delle logiche programmabili. Introduzione al concetto di System on Chip (SoC) declinato su caso generale di un nodo sensore
8	Evoluzione dei sistemi a microprocessore da 8 a 32 bit. Caratteristiche dei processori RISC più diffusi: Berkley RISC ed architetture ARM.
8	Caratteristiche dei nodi sensore in ambito Industriale e relative interfacce di comunicazione wired e wireless
6	Introduzione alla progettazione di sistemi elettronici per Industrial IoT. Analisi dei requisiti di sistema e dimensionamento di massima.
6	Sistemi in tempo reale basati su microprocessore: Dimensionamento della scala di tempo reale. Schedulazione dei processi. Problematiche legate ai livelli di priorità dei processi e relative soluzioni in contesti industriali
8	Studio di casi pratici di monitoraggio delle condizioni operative in ambito industriale e della manutenzione predittiva
ORE	Esercitazioni
14	Esercitazioni svolte in laboratorio con l'ausilio dei computer delle aule informatiche del Dipartimento di Ingegneria e di sistemi portatili e programmabili, basati su microcontrollori a 32 bit dotati di funzionalità di digital signal processing.