



# UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

<b>DIPARTIMENTO</b>	Ingegneria
<b>ANNO ACCADEMICO OFFERTA</b>	2021/2022
<b>ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE</b>	2021/2022
<b>CORSO DILAUREA MAGISTRALE</b>	ELECTRONICS ENGINEERING
<b>INSEGNAMENTO</b>	ELECTRONIC PROGRAMMABLE SYSTEMS
<b>TIPO DI ATTIVITA'</b>	B
<b>AMBITO</b>	50364-Ingegneria elettronica
<b>CODICE INSEGNAMENTO</b>	20513
<b>SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI</b>	ING-INF/01
<b>DOCENTE RESPONSABILE</b>	GIACONIA GIUSEPPE Professore Associato Univ. di PALERMO COSTANTINO
<b>ALTRI DOCENTI</b>	
<b>CFU</b>	9
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE</b>	153
<b>NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA</b>	72
<b>PROPEDEUTICITA'</b>	
<b>MUTUAZIONI</b>	
<b>ANNO DI CORSO</b>	1
<b>PERIODO DELLE LEZIONI</b>	2° semestre
<b>MODALITA' DI FREQUENZA</b>	Facoltativa
<b>TIPO DI VALUTAZIONE</b>	Voto in trentesimi
<b>ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI</b>	<b>GIACONIA GIUSEPPE COSTANTINO</b> 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

<b>PREREQUISITI</b>	Buona padronanza degli argomenti trattati nei corsi della Laurea Triennale in Ingegneria Elettronica ed in particolare una approfondita conoscenza dei contenuti del corso di "Elettronica dei Sistemi Digitali"
<b>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</b>	<p>Conoscenza e capacita' di comprensione L'insegnamento si prefigge lo studio dei metodi di progettazione e dimensionamento di sistemi elettronici programmabili. 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 digitale 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 digitale di media complessita, comprendendo a fondo le funzionalita' da esso esplicate a partire dal layout 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>
<b>VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO</b>	<p>Prova pratica Finale e Prova Orale valutazione in trentesimi. Lo studente affronta in prima istanza una prova pratica svolta generalmente presso l'Aula informatica della Scuola Politecnica, 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. 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. L'esame e' strutturato per verificare le conoscenze acquisite, la capacita' elaborativa, l'abilita' espositiva e le proprieta' di linguaggio dello studente. La valutazione si basa sui seguenti criteri:</p> <p>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;</p> <p>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;</p> <p>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;</p> <p>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;</p> <p>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 acquisite</p> <p>f) insufficiente: non possiede una conoscenza minima accettabile dei contenuti degli argomenti trattati nell'insegnamento.</p>
<b>OBIETTIVI FORMATIVI</b>	L'insegnamento si prefigge lo studio dei metodi di progettazione e dimensionamento di sistemi elettronici programmabili. Si analizzano i metodi di progetto e gli strumenti adatti allo sviluppo di applicazioni complete

	comprendenti un sistema digitale come cuore della soluzione.
<b>ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA</b>	Lezioni frontali, Esercitazioni in laboratorio Le attivita' 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 lezione a casi di esercizi pratici, con cio' stimolando lo sviluppo delle capacita' di apprendere. In definitiva tutte le attivita' 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 cosi' la strada per un eventuale caso pratico di progetto.
<b>TESTI CONSIGLIATI</b>	Main references: <ul style="list-style-type: none"> <li>•Notes, handouts and other useful articles or web link given by the instructor through the student portal</li> <li>•A.Clements: Principle of Computer Hardware Third Ed. - Oxford University Press. - ISBN 9780198564539</li> <li>•G.Baccolini C.Offelli: Microelaboratori, note di hardware. - Citta' Studi Edizioni. - ISBN: 8870055582 (freely available at <a href="http://www.microatena.it/scheda_libro.php?id=6">http://www.microatena.it/scheda_libro.php?id=6</a>)</li> </ul> Other suggested references: <ul style="list-style-type: none"> <li>• D. S. Dawoud and R. Peplow: Digital System Design - Use of Microcontroller, River Publishers Series - ISBN: 9788792329400 (freely available at <a href="https://www.riverpublishers.com/book_details.php?book_id=54">https://www.riverpublishers.com/book_details.php?book_id=54</a>)</li> <li>• K.C. Wang: Embedded and Real-Time Operating Systems - Springer ebook ISBN 978-3-319-51517-5 (e-book disponibile presso UniPa Discovery Service - <a href="https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-51517-5">https://link.springer.com/book/10.1007/978-3-319-51517-5</a>)</li> </ul>

### PROGRAMMA

ORE	Lezioni
8	Introduzione alla progettazione di sistemi digitali complessi. Analisi dei requisiti di sistema e dimensionamento di massima.
8	Il panorama dei Sistemi Digitali: Standard Logic, ASIC e Microprocessori. SPLD ad uscite registrate e loro espansione verso i CPLD. Introduzione agli FPGA e studio delle celle elementari riconfigurabili. Blocchi logici interni e di I/O di un FPGA della Xilinx. Introduzione ai linguaggi di descrizione di Hardware: VHDL e Verilog. Definizione delle entita' e descrizione VHDL di tipo strutturale. Descrizioni VHDL strutturali usando approccio schematico. Concetto di Top Level e progettazione gerarchica. Modello di simulazione ad eventi schedulati in VHDL: programmazione concorrente. Logiche di tipo sequenziale sincrone ed asincrone in VHDL. Definizione e codifica VHDL delle macchine a stati di tipo Moore e Mealy. Sintesi di tipo comportamentale e fisico. Analisi dei percorsi critici in strutture sintetizzabili.
6	Interfacce piu' comuni e tecniche di gestione dei registri interni di interfacce parallele, seriali contatori programmabili e DMA.
10	Sistemi in tempo reale basati su microprocessore: Dimensionamento della scala di tempo reale. Algoritmi per la schedulazione dei processi. Processi periodici ed aperiodici. Problematiche legate ai livelli di priorita' dei processi e relative soluzioni.
15	Sistemi a microprocessore a 16 e 32 bit: Studio delle caratteristiche generali dei processori motorola 68000 (CISC) e dei soft IP core (ARM7TDMI). Modelli di programmazione, gestione dle interruzione, modalita' di programmazione e set istruzione con loro indirizzamento.
10	I processori dotati di funzionalita' DSP: concetti di parallelismo delle istruzioni e dati; implementazione di operazioni logiche complesse e/o filtri digitali
ORE	Esercitazioni
24	Esercitazioni svolte in laboratorio con l'ausilio dei computer delle aula informatiche della Scuola Politecnica e di sistemi portatili e programmabili, basati su FPGA. Esso si basa su un profondo apprendimento delle metodologie di progettazione digitale tramite l'uso del linguaggio di descrizione del hardware VHDL.