



Dipartimento Interateneo di Fisica "Michelangelo Merlin"

Principali informazioni sull'insegnamento	
Denominazione dell'insegnamento	LABORATORIO DI TECNOLOGIE PER L'ACQUISIZIONE DEI DATI
Corso di studio	PHYSICS
Anno di corso	II
Crediti formativi universitari (CFU) / European Credit Transfer and Accumulation System (ECTS):	: 6
SSD	FIS/01
Lingua di erogazione	INGLESE
Periodo di erogazione	1° semestre (Settembre – Dicembre)
Obbligo di frequenza	Frequenza obbligatoria

Docente	
Nome e cognome	Marilisa De Serio / Saverio Simone
Indirizzo mail	Marilisa.Deserio@uniba.it / Saverio.Simone@uniba.it
Telefono	+390805443182 / +390805443193
Sede	Dipartimento Interateneo di Fisica M. Merlin, stanza 117 / stanza 115
Sede virtuale	Codice Microsoft Teams: pk3cvkw
Ricevimento (giorni, orari e modalità)	Gli studenti sono invitati a contattare i docenti via email per fissare un incontro.

Syllabus	
Obiettivi formativi	Il corso si propone di fornire gli strumenti di base per la comprensione dei moderni sistemi di acquisizione dati. Il laboratorio verte sullo sviluppo di software per il controllo di dispositivi elettronici/sensori interfacciati a computer, l'acquisizione e l'elaborazione dei dati.
Prerequisiti	Conoscenze di base di elettronica. Elementi di programmazione.
Contenuti di insegnamento (Programma)	<p><i>Introduzione ai sistemi di acquisizione dati e relative applicazioni.</i></p> <p><i>Struttura e funzionalità dei calcolatori: processore, memoria cache e memoria principale, mother board, bus. .</i></p> <p><i>Strutture di interconnessione: caratteristiche di un bus (tipo, larghezza, arbitraggio, temporizzazione, tipi di trasferimento dati), interconnessione dei bus, gerarchie di bus multipli.</i></p> <p><i>Moduli di Input/Output: funzionalità e struttura di un modulo di I/O. Tecniche di I/O: I/O programmato, I/O con interruzioni, DMA; vantaggi dell'I/O programmato e dell'I/O con interruzioni, funzionalità DMA.</i></p> <p><i>Interfacciamento di dispositivi esterni mediante moduli di I/O: PCI e PCI-X, USB, PCI Express.</i></p> <p><i>Sensori.</i></p> <p><i>Interfacciamento analogico digitale: campionamento di segnali analogici, aliasing, quantizzazione; dispositivi Sample and Hold; Conversione Analogico Digitale (ADC): convertitori AD a conteggio, convertitori AD ad approssimazioni successive, flash ADC; Conversione Digitale Analogica (DAC): convertitori DA con resistori a peso binario.</i></p>



Dipartimento Interateneo di Fisica “Michelangelo Merlin”

	<p><i>Elettronica di readout per la rivelazione di segnali: preamplificazione e shaping, piedistallo. Trattamento dei segnali mediante FPGA: timestamp, soppressione di zeri. Trigger.</i></p> <p><i>Acquisizione dati mediante interfaccia Ethernet: caratteristiche e protocolli di trasmissione; architettura client – server; sistemi di acquisizione dati distribuiti basati su Ethernet.</i></p> <p><i>Acquisizione dati e Internet of Things (IoT): smart sensors e big data.</i></p> <p>Laboratorio: <i>Parte 1. Introduzione alla programmazione.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Fundamenti del linguaggio C:</i> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Dati e file binari, operatori bitwise.</i> ➤ <i>Introduzione al framework ROOT per la rappresentazione e l’elaborazione dei dati.</i> <p><i>Parte 2. Utilizzo di schede di acquisizione dati con interfaccia PCI (National Instruments PCI-6503, PCI-6221).</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Acquisizione dati mediante utilizzo di un sensore di temperatura collegato ad un convertitore analogico-digitale a 8 bit.</i> ➤ <i>Campionamento e ricostruzione di un segnale sinusoidale.</i> ➤ <i>Acquisizione di segnali impulsati mediante trigger.</i> <p><i>Parte 3</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ <i>Acquisizione dati basata su interfaccia Ethernet, architettura client – server.</i> ➤ <i>Calibrazione di un rivelatore mediante elettronica di readout basata su FPGA.</i>
<p>Testi di riferimento</p>	<p><i>W. Stalling, Computer organization and architecture, Pearson Edition (Ch. 3 – 7, Ch. 4 – 5 - 6)</i></p> <p><i>S. Derenzo, Practical Interfacing in the Laboratory, Cambridge Edition (Ch. 1, Ch. 3, Par. 5.8.1)</i></p> <p><i>W. Kernighan and D. Ritchie, The C programming language, Prentice Hall Edition</i></p> <p>http://root.cern.ch/</p>
<p>Note ai testi di riferimento</p>	<p><i>Slides delle lezioni. Materiale su specifici argomenti fornito durante il corso.</i></p>

Organizzazione della didattica			
Ore			
Totali	Didattica frontale	Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro)	Studio individuale
150	24	45	81
ECTS			
6	3	3	



Dipartimento Interateneo di Fisica "Michelangelo Merlin"

Metodi didattici	
	Lezioni in aula supportate da slides. Esercitazioni in laboratorio in piccoli gruppi.
Risultati di apprendimento previsti	
Conoscenza e capacità di comprensione	<ul style="list-style-type: none"> ○ Conoscenza e comprensione degli aspetti fondamentali di un sistema di acquisizione dati. ○ Conoscenza di strumenti informatici per l'acquisizione dati mediante sistemi interfacciati a computer. ○ Conoscenza di framework informatici per la rappresentazione e l'analisi dati.
Conoscenza e capacità di comprensione applicate	<ul style="list-style-type: none"> ○ Capacità di sviluppare software per l'acquisizione di dati mediante dispositivi elettronici / sensori interfacciati a computer. ○ Capacità di utilizzare <i>framework</i> per la rappresentazione e l'analisi dei dati raccolti.
Competenze trasversali	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Autonomia di giudizio</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Capacità di operare in laboratorio. ○ Capacità di individuare soluzioni hardware e software appropriate in relazione a specifici problemi. • <i>Abilità comunicative</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Capacità di esporre le competenze acquisite con linguaggio tecnico-scientifico appropriato. ○ Capacità relazionali nel lavoro di gruppo. • <i>Capacità di apprendere in modo autonomo</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Abilità nella consultazione di documentazione in lingua italiana e inglese.
Valutazione	
Modalità di verifica dell'apprendimento	Report di laboratorio. Prova pratica. Prova orale (50%).
Criteri di valutazione	<ul style="list-style-type: none"> • <i>Conoscenza e capacità di comprensione:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Adeguata conoscenza e comprensione dei principi generali alla base della progettazione e realizzazione di sistemi di acquisizione dati. ○ Conoscenza delle principali tecniche di I/O per l'acquisizione dati mediante sistemi interfacciati a computer. • <i>Conoscenza e capacità di comprensione applicate:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Capacità di applicare le principali tecniche di I/O e di implementare software in linguaggio C per l'acquisizione dati mediante sistemi interfacciati a computer. • <i>Competenze trasversali:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Capacità di consultare documentazione tecnica, capacità di scrivere un report di laboratorio. ○ Chiarezza espositiva e competenza nell'utilizzo del linguaggio tecnico-scientifico.
Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale	Valutazione report di laboratorio (10%). Prova pratica (40%). Prova orale (50%).
Altro	