

CORSO DI STUDIO MAGISTRALE IN PHYSICS
ANNO ACCADEMICO 2023-2024
**DENOMINAZIONE DELL'INSEGNAMENTO LABORATORIO DI TECNOLOGIE PER
L'ACQUISIZIONE DEI DATI – LABORATORY OF DATA ACQUISITION TECHNOLOGIES**

Principali informazioni sull'insegnamento	
Anno di corso	II
Periodo di erogazione	I semestre (18/09/2023 – 22/12/2023)
Crediti formativi universitari (CFU/ETCS):	6
SSD	FIS/01
Lingua di erogazione	INGLESE
Modalità di frequenza	

Docente	
Nome e cognome	DE SERIO MARILISA – SIMONE SAVERIO
Indirizzo mail	marilisa.deserio@uniba.it - saverio.simone@uniba.it
Telefono	+39 080 5443182 - +39 080 5443193
Sede	Dipartimento di Fisica, stanza 114 – stanza 115
Sede virtuale	<i>Microsoft Teams code: pk3cvkw (repository del material didattico)</i>
Ricevimento	Gli studenti sono invitati a contattare i docenti via email per fissare un incontro.

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

Obiettivi formativi	Il corso intende fornire gli strumenti di base per la comprensione dei moderni sistemi di acquisizione dati. Lo studente acquisirà familiarità con le principali tecniche di I/O e con soluzioni hardware e software appropriate in relazione a specifici problemi.
Prerequisiti	Conoscenze di base di elettronica. Consigliati: Elementi di programmazione.

Metodi didattici	Lezioni in aula supportate da slides. Esercitazioni in laboratorio in piccoli gruppi.
-------------------------	---

Risultati di apprendimento previsti <i>Da indicare per ciascun Descrittore di Dublino (DD=</i>	<p>- Descrittore di Dublino 1: <i>conoscenza e capacità di comprensione (che cosa lo/la studente/studentessa conosce al termine dell'insegnamento);</i></p> <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. <p>- Descrittore di Dublino 2: <i>capacità di applicare conoscenza e comprensione (che cosa lo/la studente/studentessa sa fare al completamento dell'insegnamento ovvero quali sono le competenze che ha acquisito);</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Capacità di sviluppare applicazioni software per l'acquisizione di dati da dispositivi elettronici / sensori interfacciati a computer. ○ Capacità di utilizzare <i>framework</i> per la rappresentazione e l'analisi dei
--	--

<p>DD1 Conoscenza e capacità di comprensione</p> <p>DD2 Conoscenza e capacità di comprensione applicate</p> <p>DD3-5 Competenze trasversali</p>	<p>dati raccolti.</p> <p>- Descrittore di Dublino 3: capacità critiche e di giudizio (occorre indicare le attività che concorrono allo sviluppo di tali abilità. Per es.: prove di laboratorio, redazione di relazioni scritte, e così via); Gli/Le studenti/studentesse devono avere la capacità di raccogliere ed interpretare i dati (normalmente nel proprio campo di studio) ritenuti utili a determinare giudizi autonomi, inclusa la riflessione su temi sociali, scientifici o etici ad essi connessi.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Autonomia di giudizio <p>Al termine dell'insegnamento lo/la studente/studentessa dovrà essere in grado di</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Operare in laboratorio; ○ Individuare soluzioni hardware e software appropriate in relazione a specifici problemi. <p>- Descrittore di Dublino 4: capacità di comunicare quanto si è appreso (anche in questo caso si devono predisporre attività mirate allo sviluppo, nello/a studente/studentessa, della capacità di comunicare/trasmettere quanto appreso); gli studenti devono saper comunicare informazioni, idee, problemi e soluzioni a interlocutori specialisti e non specialisti.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abilità comunicative <p>Al termine dell'insegnamento lo/la studente/studentessa dovrà essere in grado di</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Esporre le competenze acquisite con linguaggio tecnico-scientifico appropriato. Concorre all'acquisizione di tale capacità la redazione di relazioni scritte sulle esperienze realizzate durante il corso. ○ Lavorare in gruppo. <p>- Descrittore di Dublino 5: capacità di proseguire lo studio in modo autonomo nel corso della vita (occorre indicare quali siano gli strumenti forniti affinché lo studente sappia, al termine dell'insegnamento, proseguire autonomamente nello studio). Gli/Le studenti/studentesse devono aver sviluppato quelle capacità di apprendimento che sono loro necessarie per intraprendere studi successivi con un alto grado di autonomia.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacità di apprendere in modo autonomo <p>Al termine dell'insegnamento lo/la studente/studentessa dovrà essere in grado di</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ consultare documentazione specialistica in lingua italiana e inglese.
<p>Contenuti di insegnamento (Programma)</p>	<p>Introduzione ai sistemi di acquisizione dati e relative applicazioni.</p> <p>Struttura e funzionalità dei calcolatori: processore, memoria cache e memoria principale, mother board, bus. .</p> <p>Strutture di interconnessione: caratteristiche di un bus (tipo, larghezza, arbitraggio, temporizzazione, tipi di trasferimento dati), interconnessione dei bus, gerarchie di bus multipli.</p> <p>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; svantaggi dell'I/O programmato e dell'I/O con interruzioni, funzionalità DMA.</p> <p>Interfacciamento di dispositivi esterni mediante moduli di I/O: PCI e PCI-X, USB, PCI Express.</p> <p>Sensori.</p> <p>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.</p>

	<p>Elettronica di readout per la rivelazione di segnali: preamplificazione e shaping, piedistallo. Trattamento dei segnali mediante FPGA: timestamp, soppressione di zeri. Trigger.</p> <p>Acquisizione dati mediante interfaccia Ethernet: caratteristiche e protocolli di trasmissione; architettura client – server; sistemi di acquisizione dati distribuiti basati su Ethernet.</p> <p>Laboratorio: Parte 1. Introduzione alla programmazione.</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Fondamenti del linguaggio C: <ul style="list-style-type: none"> - Dati e file binari, operatori bitwise. ➤ Introduzione al framework ROOT per la rappresentazione e l’elaborazione dei dati. <p>Parte 2. Utilizzo di schede di acquisizione dati con interfaccia PCI (National Instruments PCI-6503, PCI-6221).</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Acquisizione dati mediante utilizzo di un sensore di temperatura collegato ad un convertitore analogico-digitale a 8 bit. ➤ Campionamento e ricostruzione di un segnale sinusoidale. ➤ Acquisizione di segnali impulsati mediante trigger. <p>Parte 3</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Acquisizione dati basata su interfaccia Ethernet, architettura client – server. ➤ Calibrazione di un rivelatore mediante elettronica di readout basata su FPGA.
Testi di riferimento	<p>W. Stalling, Computer organization and architecture, Pearson Edition (Ch. 3 – 7, Ch. 4 – 5 - 6)</p> <p>S. Derenzo, Practical Interfacing in the Laboratory, Cambridge Edition (Ch. 1, Ch. 3, Par. 5.8.1)</p> <p>W. Kernighan and D. Ritchie, The C programming language, Prentice Hall Edition</p> <p>http://root.cern.ch/</p>
Note ai testi di riferimento	Slides delle lezioni. Materiale su specifici argomenti fornito durante il corso.
Materiali didattici	Il materiale didattico è reso disponibile su piattaforma Microsoft Teams – codice mn9hgsg .

Valutazione	
Modalità di verifica dell’apprendimento	Report scritti/orali sulle esperienze di laboratorio. Prova pratica. Prova orale. Il superamento della prova pratica è propedeutico alla prova orale. Per la prova pratica, si richiede l’implementazione di una semplice applicazione software per l’acquisizione di dati da un dispositivo esterno interfacciato al computer. La prova orale consiste in una breve discussione sullo svolgimento della prova pratica seguita da domande su argomenti trattati durante il corso.
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.

	<ul style="list-style-type: none"> ○ 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. • <i>Autonomia di giudizio:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Capacità di operare in laboratorio in modo autonomo. ○ Capacità di individuare soluzioni hardware e software appropriate in relazione a specifici problemi. • <i>Abilità comunicative:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Chiarezza espositiva e competenza nell'utilizzo del linguaggio tecnico-scientifico. ○ Capacità di lavorare in gruppo. • <i>Capacità di apprendere:</i> <ul style="list-style-type: none"> ○ Abilità nella consultazione di documentazione in lingua italiana e inglese.
<p>Criteria di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale</p>	<p>Il voto finale è espresso in trentesimi. L'esame si intende superato se la votazione conseguita è maggiore o uguale a 18. Concorrono al voto finale la valutazione del report di laboratorio (10%), della prova pratica (40%) e della prova orale (50%). La prova pratica si intende superata se lo studente dimostra di aver acquisito la capacità di implementare semplici applicazioni software per l'acquisizione dati; la prova orale si intende superata se lo studente mostra di aver compreso i principi di base dei moderni sistemi di acquisizione dati ed espone gli argomenti utilizzando un linguaggio tecnico-scientifico adeguato.</p>
<p>Altro</p>	
	.