

# Testi del Syllabus

Resp. Did.	<b>VITALE LORENZO</b>	<b>Matricola: 006881</b>
Docenti	<b>RUI RINALDO, 1 CFU</b> <b>VITALE LORENZO, 4 CFU</b>	
Anno offerta:	<b>2024/2025</b>	
Insegnamento:	<b>986SM - LABORATORIO ACQUISIZIONE E CONTROLLO DATI</b>	
Corso di studio:	<b>SM23 - FISICA</b>	
Anno regolamento:	<b>2024</b>	
CFU:	<b>6</b>	
Settore:	<b>FIS/01</b>	
Tipo Attività:	<b>B - Caratterizzante</b>	
Anno corso:	<b>1</b>	
Periodo:	<b>Secondo Semestre</b>	
Sede:	<b>TRIESTE</b>	



## Testi in italiano

<b>Lingua insegnamento</b>	Italiano
<b>Contenuti (Dipl.Sup.)</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Cenni di logica booleana; logica nell'elettronica; segnali logici NIM, TTL, ECL</li><li>- Strumenti di trattamento dei segnali (Discr., coinc., CFTD, ...)</li><li>- Strumenti di acquisizione dei segnali: TAC, ADC, TDC</li><li>- Applicativi per analisi dati in ambiente C++: Root</li><li>- Applicativi per il controllo e l'acquisizione dati: Labview</li><li>- Sistemi elettronici d'acquisizione dati: VME</li></ul>
<b>Testi di riferimento</b>	W.R.Leo, TEchniques for Nuclear and Particle Physics Experiments, Spinger-Verlag
<b>Obiettivi formativi</b>	<p>Nel corso, dopo una breve introduzione sulla logica booleana, sui segnali logici e sull'uso dell'oscilloscopio, ci si concentra sull'uso di elettronica modulare NIM e VME per il trattamento di segnali analogici e logici (ad esempio discriminatori, contatori, coincidenze, ritardi, ecc), l'acquisizione ed il controllo dei dati, sui software Labview per l'acquisizione e Root per l'analisi dati. Per mettere in pratica le conoscenze così acquisite, gli studenti costruiscono un setup sperimentale per misurare i tempi di volo e di carica depositata con TDC ed ADC. Con questo setup sperimentale si acquisiscono campioni di dati con tempi di acquisizione significativi per le misure e per le calibrazioni degli strumenti usati. In una fase successiva gli studenti analizzano i dati acquisiti e infine preparano una relazione scritta da discutere all'esame. Questa esperienza pratica di laboratorio è svolta in autonomia da piccoli gruppi di studenti con l'assistenza dei docenti, a disposizione, ma su richiesta, in tutti i passaggi.</p> <p>D1 - Conoscenza e capacità di comprensione. Lo studente, al termine del corso, dovrà conoscere i principi base della logica nell'elettronica digitale, uso di oscilloscopio come strumento per la diagnostica base nei setup di laboratorio, essere in grado di progettare un circuito con trigger un certo grado di complessità, per acquisire i dati di segnali fisici. Essere in grado di analizzare i dati acquisiti.</p>

D2 - Capacità di applicare conoscenza e comprensione.

Lo studente dovrà essere in grado di implementare quanto sopra con elettronica modulare NIM e VME, software Labview per l'acquisizione e Root per l'analisi dati. L'uso dell'oscilloscopio e il debugging approfondito dei codici software saranno continuamente richiesti per comprendere tutti i passaggi critici.

D3 - Autonomia di giudizio.

Lo studente dovrà sviluppare la capacità di impostare e risolvere in autonomia e con discussioni all'interno del suo gruppo di lavoro, sia le sessioni di laboratorio della prima parte del corso, sia il progetto finale.

D4 - Abilità comunicative.

Lo studente alla fine del corso dovrà essere in grado di saper esporre in modo proprio, chiaro e rigoroso, sia in forma scritta che in forma orale, i contenuti principali del corso, descrivere la costruzione del setup sperimentale, lo scopo delle misure di laboratorio, l'analisi dati delle misure.

D5 - Capacità di apprendimento.

Lo studente dovrà essere in grado di saper raccogliere in modo autonomo, critico e sintetico le informazioni del materiale illustrato a lezione e raccolto nel sito moodle del corso, compresi libri di testo consigliati, articoli, manuali dei moduli elettronici usati, manuali dei software usati.

## Prerequisiti

conoscenze di base della fisica nucleare e subnucleare. Conoscenze di tecniche di rivelazione e di linguaggio di programmazione di base

## Metodi didattici

Circa 5-6 lezioni frontali e due mini-corsi sugli strumenti informatici con tutti gli studenti. L'attività principale è svolta in laboratorio, con piccoli gruppi di studenti che lavorano in una delle quattro postazioni disponibili, seguiti dai docenti.

## Altre informazioni

vedi pagina  
<https://moodle2.units.it/>  
e collegamenti correlati  
[https://wwwusers.ts.infn.it/~rui/univ/Acquisizione\\_Dati/index.html](https://wwwusers.ts.infn.it/~rui/univ/Acquisizione_Dati/index.html)

## Modalità di verifica dell'apprendimento

Le modalità di verifica vengono spiegate dal docente agli studenti durante la presentazione del corso nella prima lezione.

Per l'esame gli studenti preparano una relazione finale scritta (max 30 pagine) sulla particolare misura, del relativo sistema di acquisizione e controllo dei dati e relativa analisi; con successiva discussione orale sulle metodologie utilizzate.

Possibili esempi di misure su:

[https://wwwusers.ts.infn.it/~rui/univ/Acquisizione\\_Dati/assignments.html](https://wwwusers.ts.infn.it/~rui/univ/Acquisizione_Dati/assignments.html)

Eventuali cambiamenti alle modalità qui descritte, che si rendessero necessari per garantire l'applicazione dei protocolli di sicurezza legati ad eventuali situazioni emergenziali saranno comunicati nel sito web di Dipartimento, del Corso di Studio e dell'insegnamento.

## Programma esteso

- Cenni di logica booleana; logica nell'elettronica; segnali logici NIM, TTL, ECL
- Strumenti di trattamento dei segnali (Discriminatori, coincidenze, CFTD, ...)
- Strumenti di acquisizione dei segnali: TAC, ADC, TDC
- Applicativi per analisi dati in ambiente C++: Root
- Applicativi per il controllo e l'acquisizione dati: Labview
- Sistemi elettronici d'acquisizione dati: VME

## Obiettivi per lo sviluppo sostenibile

### Codice

### Descrizione



Testi in inglese

	Italian
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Boolean logic; Electronic logic (NIM, TTL, ECL)</li> <li>- Fast Pulse Instrumentation (Discriminators, CFTD, Coincidences)</li> <li>- Trigger Logic</li> <li>- Time Interval Measurements (TAC and TDC's), and Analog Measuring Instruments (ADC's)</li> <li>- Software tools for Data Analysis (C++/Root Environment)</li> <li>- Software tools for Data Acquisition and Control (Labview)</li> <li>- Electronics for Data Acquisition: Standard VME</li> </ul>
	W.R.Leo, TEchniques for Nuclear and Particle Physics Experiments, Springer-Verlag
	<p>In the course, after a brief introduction on Boolean logic, logic signals and the use of the oscilloscope, the focus is on the use of modular NIM and VME electronics for the treatment of analog and logic signals (for example discriminators, counters, coincidences , delays, etc.), data acquisition and control, on Labview software for data acquisition and Root for data analysis. To put the acquired knowledge into practice, the students build an experimental setup to measure time-of-flight and charge deposited with TDC and ADC. With this experimental setup, data samples are acquired with significant acquisition times for the measurements and calibrations of the instruments used. In a subsequent phase, the students analyze the acquired data and finally prepare a written report to be discussed in the exam. This practical laboratory experience is carried out independently by small groups of students with the assistance of teachers, available, but upon request, in all steps.</p> <p>D1 - Knowledge and understanding. At the end of the course, the student should know the basic principles of logic in digital electronics, use of the oscilloscope as a tool for basic diagnostics in laboratory setups, be able to design a circuit with triggers of a certain degree of complexity, to acquire data of physical signals. Be able to analyze the acquired data.</p> <p>D2 - Ability to apply knowledge and understanding. The student should be able to implement the above with NIM and VME modular electronics, Labview software for data acquisition and Root for data analysis. Use of the oscilloscope and thorough debugging of software codes will be continuously required to understand all critical steps.</p> <p>D3 - Making judgments. The student will have to develop the ability to set up and solve independently and with discussions within his work group, both the laboratory sessions of the first part of the course and the final project.</p> <p>D4 - Communication skills. At the end of the course, the student must be able to explain in a proper, clear and rigorous way, both in written and oral form, the main contents of the course, describe the construction of the experimental setup, the purpose of the laboratory measurements, data analysis of measurements.</p> <p>D5 - Learning ability. The student must be able to autonomously, critically and concisely collect information from the material illustrated in class and collected on the moodle site of the course, including recommended textbooks, articles, manuals of used electronic modules, manuals of used software.</p>
	knowledge of nuclear and particle physics, particle detectors and basic programming
	About 5-6 class lectures and two mini-courses on IT tools with all students. The main activity is carried out in the laboratory (hands-on sessions), with small groups of students working in one of the four available workstations, under the professors guidance.

go to "moodle" home page  
<https://moodle2.units.it/>  
and links therein quoted, or go directly to  
[https://wwwusers.ts.infn.it/~rui/univ/Acquisizione\\_Dati/index.html](https://wwwusers.ts.infn.it/~rui/univ/Acquisizione_Dati/index.html)

The exam methods are explained by the professor to the students during the presentation of the course in the first lesson.

Written report on a given experimental measurement, the data acquisition system adopted and the analysis of the experimental results, followed by a discussion with the examination committee . Possible measurements:

[https://wwwusers.ts.infn.it/~rui/univ/Acquisizione\\_Dati/assignments.html](https://wwwusers.ts.infn.it/~rui/univ/Acquisizione_Dati/assignments.html)

Any changes to the methods described herein, which may be made necessary to ensure the application of security protocols linked to any emergency situations will be communicated in the websites of the Department and the moodle course itself.

- Boolean logic; Electronic logic (NIM, TTL, ECL)
- Fast Pulse Instrumentation (Discriminators, CFTD, Coincidences)
- Trigger Logic
- Time Interval Measurements (TAC and TDC's), and Analog Measuring Instruments (ADC's)
- Software tools for Data Analysis (C++/Root Environment)
- Software tools for Data Acquisition and Control (Labview)
- Electronics for Data Acquisition: Standard VME

## Obiettivi per lo sviluppo sostenibile

Codice	Descrizione
--------	-------------