

**CORSO DI STUDIO *Physics (LM-17)***
**ANNO ACCADEMICO 2023-2024**
**DENOMINAZIONE DELL'INSEGNAMENTO *Pattern Recognition***

Principali informazioni sull'insegnamento	
Anno di corso	2°
Periodo di erogazione	1° semestre: Settembre – Dicembre 2023
Crediti formativi universitari (CFU/ECTS)	6
SSD	FIS/07
Lingua di erogazione	Inglese
Modalità di frequenza	Raccomandata, non obbligatoria

Docente	
Nome e cognome	Roberto Bellotti
Indirizzo mail	roberto.bellotti@uniba.it
Telefono	+390805443226; +390805443204
Sede	Dipartimento Interateneo di Fisica, Via Amendola 173, 70126 Bari (BA)
Sede virtuale (Codice Microsoft Teams)	
Ricevimento (giorni, orari e modalità)	Mercoledì e Venerdì ore 10-12, in presenza (previ accordi)

Organizzazione della didattica			
Ore			
Totali	Didattica frontale	Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro)	Studio individuale
150	40	15	95
CFU/ECTS			
6	5	1	

<b>Obiettivi formativi</b>	Acquisire competenze nella elaborazione e nell'estrazione delle informazioni da segnali e immagini spazio-temporali ad elevata complessità. Acquisire competenze nella progettazione di modelli predittivi.
<b>Prerequisiti</b>	Il corso richiede: <ul style="list-style-type: none"> <li>• una profonda conoscenza della statistica, dell'algebra lineare e della probabilità;</li> <li>• nozioni di calcolo differenziale.</li> </ul>

<b>Metodi didattici</b>	Lezioni frontali, gruppi di studio e discussione
-------------------------	--

<b>Risultati di apprendimento previsti</b>	
<b>DD1 Conoscenza e capacità di comprensione</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Comprensione del metodo scientifico, della natura e delle modalità della ricerca in Fisica</li> <li>o Conoscenza degli strumenti informatici avanzati di uso corrente nei settori della ricerca di base ed applicata</li> <li>o Conoscenza dei sistemi complessi</li> <li>o Concetti base sull'analisi dati</li> <li>o Abilità di programmazione per big data</li> <li>o Visualizzazione e presentazione dei risultati relativi ad analisi dati</li> <li>o Capacità di lavorare in gruppo</li> </ul>

<b>DD2 Conoscenza e capacità di comprensione applicate</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>o Capacità di utilizzare lo strumento dell'analogia per applicare soluzioni conosciute a problemi nuovi (problem solving)</li> <li>o Capacità di progettare e di mettere in atto procedure sperimentali o teoriche per risolvere problemi della ricerca accademica e industriale o per il miglioramento dei risultati esistenti</li> <li>o Capacità di utilizzo di strumenti di calcolo matematico analitico e numerico</li> <li>o Capacità di utilizzo delle tecnologie elettroniche e informatiche e la loro applicazione all'acquisizione dei dati sperimentali</li> <li>o Modellare database riguardanti sistemi reali</li> <li>o Comprendere la dinamica di sistemi complessi reali</li> </ul>
<b>DD3-5 Competenze trasversali</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Autonomia di giudizio</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Capacità di lavorare con crescenti gradi di autonomia, anche assumendo responsabilità nella programmazione di progetti e nella gestione di strutture</li> <li>o Applicare le nozioni apprese a contesti multidisciplinari</li> <li>o Applicare i concetti matematici a sistemi reali</li> </ul> </li> <li>● <b>Abilità comunicative</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Competenze nella comunicazione in lingua italiana e in lingua inglese nei settori avanzati della Fisica</li> <li>o Uso di un linguaggio rigoroso e preciso</li> <li>o Uso di argomentazioni logiche</li> </ul> </li> <li>● <b>Capacità di apprendere in modo autonomo</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>o Acquisizione di strumenti conoscitivi di base per l'aggiornamento continuo delle conoscenze</li> <li>o Teoria matematica alla base del Machine Learning</li> <li>o Strategie di problem-solving</li> <li>o Modelli di sistemi reali</li> </ul> </li> </ul>
<b>Contenuti di insegnamento (Programma)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Pre-elaborazione e filtraggio</li> <li>● Segmentazione delle immagini</li> <li>● Estrazione delle Caratteristiche</li> <li>● Classificazione</li> <li>● Tecniche di Clustering</li> <li>● Elementi di Machine Learning</li> <li>● Figure di merito</li> </ul>
<b>Testi di riferimento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>● Christopher M. Bishop: Pattern Recognition and Machine Learning</li> <li>● T. Hastie et al The Elements of Statistical Learning</li> </ul>
<b>Note ai testi di riferimento</b>	
<b>Materiali didattici</b>	

<b>Valutazione</b>	
Modalità di verifica dell'apprendimento	Presentazione orale di un caso studio
Criteri di valutazione	<ul style="list-style-type: none"> <li>● <b>Conoscenza e capacità di comprensione</b> Consistenza di domande/risposte</li> <li>● <b>Conoscenza e capacità di comprensione applicate</b> Risoluzione di problemi numerici</li> <li>● <b>Autonomia di giudizio</b> Consistenza con i temi del corso o</li> <li>● <b>Abilità comunicative</b> Chiarezza argomentativa ed espositiva</li> <li>● <b>Capacità di apprendere</b> Applicazioni ad altre discipline</li> </ul>
Criteri di misurazione	Capacità di selezionare e applicare metodi di analisi dati descrittivi e predittivi. Capacità di scoprire patterns all'interno dei dati utilizzando le tecniche di analisi



dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale	trattate durante il corso. Adeguata comprensione e conoscenza globale dei concetti e degli argomenti alla base delle metodologie di machine learning descritte durante il corso.
<b>Altro</b>	
	.