

Tecniche di Pattern Recognition Statistica e Analisi Multivariata

- **Docente:**
 - Stefano Giagu (stefano.giagu@roma1.infn.it)
- **Durata:** 20 ore
- **Inizio e orario lezioni:** da concordare con i dottorandi interessati
- **Descrizione:** corso organizzato in 1 modulo da 20 ore, caratterizzato sia da lezioni frontali sia da dimostrazioni davanti al computer.
- **Modalità esami:** a scelta dello studente: seminario su approfondimento di uno degli argomenti trattati nel corso, oppure applicazione pratica di una delle tecniche di pattern recognition discusse nel corso.
- **Contenuto:** di interesse generale e multidisciplinare. Tratterà teoria e applicazione dei metodi multivariati di classificazione e pattern recognition, con esempi applicativi sia in fisica sperimentale delle particelle elementari, sia in altri settori della fisica/ricerca scientifica
 - **Programma:** Introduzione alla pattern recognition statistica, density estimation (parametrica, bayesiana, non parametrica), teoria dei discriminanti lineari, discriminanti non-lineari (kernel methods, PDE proiettive, decision-tree, ensemble, support-vector machines, algoritmi a decisione binaria, boosting etc.). Clustering e classificazione non supervisionata. Criteri per stabilire le prestazioni di un algoritmo di classificazione, esempi di applicazione (classificazione, regressione, feature-extraction, clustering, ...). Esempio d'uso del framework TMVA. Evoluzioni più recenti: deep neural networks, connessione tra reti neurali artificiali e meccanica statistica, memorie associative, cenni alla teoria delle reti neurali quantistiche.
 - **Requisiti:** utile aver seguito (anche in parallelo) un corso di Probabilità e incertezze di misura (ad esempio quello del Prof. G.D'Agostini), o comunque un corso introduttivo di Teoria della Probabilità. Strumenti più avanzati quando necessari verranno in ogni caso trattati all'interno del corso.