



# UNIVERSITÀ DI PISA

---

## METODI DELLA FISICA PER LE SCIENZE UMANE

**PAOLO ROSSI**

Anno accademico 2020/21  
CdS INFORMATICA UMANISTICA  
Codice 161BB  
CFU 6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
METODI DELLA FISICA PER LE SCIENZE UMANE	FIS/02	LEZIONI	42	PAOLO ROSSI

### Obiettivi di apprendimento

#### *Conoscenze*

Negli ultimi decenni, in particolare a seguito di un'impetuosa crescita di dati, almeno in parte quantitativi, accessibili attraverso il web e manipolati mediante strumenti di calcolo elettronici, è diventato sempre più evidente che molte metodologie nate nel contesto delle scienze fisiche possono essere utilmente applicate anche a campi di ricerca apparentemente molto distanti, a partire dalle scienze economiche per arrivare fino alle scienze umane e sociali. È quindi opportuno effettuare un'indagine sullo stato dell'arte in questo campo e offrire un'introduzione alle potenzialità e alle tecniche di utilizzo di questi nuovi strumenti di indagine.

#### *Modalità di verifica delle conoscenze*

L'elaborazione guidata dei documenti e la loro presentazione e discussione saranno parte integrante del corso.  
La capacità di elaborare relazioni periodiche costituisce una verifica implicita delle conoscenze acquisite nel corso.

#### *Capacità*

Lo studente dovrebbe acquisire la capacità di rappresentare e analizzare da un punto di vista statistico e con strumenti informatici appropriati insiemi di dati quantitativamente rilevanti relativi a fenomeni culturali e sociali in particolare nell'ambito delle seguenti discipline: Letteratura, Linguistica, Arte, Archeologia, Filosofia, Storia, Economia, Sociologia

#### *Modalità di verifica delle capacità*

L'elaborazione guidata dei documenti e la loro presentazione e discussione saranno parte integrante del corso.

#### *Comportamenti*

Lo studente sarà in grado di orientarsi nel vasto campo di studi di sistemi complessi acquisendo una problematica personale, che sarà approfondito dall'attività largamente libera e autonoma della preparazione della tesi.  
Lo studente sarà in grado di utilizzare strumenti computazionali relativamente sofisticati che di solito non fanno parte del curriculum tipico di questo percorso formativo.

#### *Modalità di verifica dei comportamenti*

Lo svolgimento dell'esame sotto forma di presentazione e discussione del termine consentirà di verificare l'acquisizione degli strumenti matematici e concettuali specifici del particolare campo di studio in cui si colloca il lavoro di tesina e il grado di autonomia acquisito nell'organizzazione di un lavoro di ricerca originale.

#### *Prerequisiti (conoscenze iniziali)*

Conoscenze matematiche a livello di scuola secondaria (anche a livello classico).  
Conoscenze informatiche al livello del corso triennale in Informatica umanistica  
Nessuna conoscenza preliminare di fisica

#### *Programma (contenuti dell'insegnamento)*

Programma sommario del corso

1. Analisi qualitativa e analisi quantitativa
2. Modelli matematici e loro uso: utilità dei modelli, possibili critiche filosofiche e metodologiche, applicabilità del falsificazionismo popperiano.
3. Alcune nozioni di base di statistica: popolazioni e distribuzioni



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

4. Statistica descrittiva e teoria degli errori: media e varianza, errori casuali e sistematici, cifre significative, distribuzione normale
5. Statistiche inferenziali: regressione lineare, interpolazione e estrapolazione, affidabilità delle stime.
6. L'uso di tabelle e grafici: tabelle, istogrammi, grafici, rappresentazione di fenomeni sociali nel piano cartesiano,
7. Sistemi senza scale: leggi in scala (Pareto, Zipf) e loro rappresentazione
8. Esempi empirici di leggi in scala
9. Origine dinamica delle leggi di scala e teoria della rete: teoria dei sistemi senza scala, processi di Jule, criticità autoorganizzata, applicazioni alla teoria della rete e altri fenomeni economici e sociali, i sei gradi di distanza
10. Universalità: carattere universale delle leggi per sistemi senza scala, distribuzione di citazioni, teoria statistica degli alberi genealogici, teoria dell'antenato più recente.
11. La distribuzione dei cognomi e degli studi genetici: la storia dei cognomi, l'isonimia, il legame con la genetica, i modelli e la loro applicazione, la dinamica della popolazione, i collegamenti con la linguistica.
12. Distribuzione di frequenza ed estinzione dei cognomi: modello Galton-Watson, distribuzione Fisher, legge Fox-Lasker, cognomi e migrazioni, fenomeni migratori, relazione con il cromosoma Y
13. Studi empirici sulla distribuzione dei cognomi
14. La distribuzione dei cognomi e la fisica statistica
15. Il linguaggio come sistema complesso
16. Sistemi con scala: principi generali e introduzione ad esempi illustrativi
17. Lo spazio cognitivo nei testi letterari
18. L'orizzonte cognitivo di tre testi altomedievali: Flodoard, Richer, Gerbert
19. L'orizzonte cognitivo dei testi di Dante: Commedia e De Vulgari Eloquentia
20. Il reclutamento universitario
21. Metodi di fisica sperimentale: archeometria (prospezione, datazione, conservazione, restauro), fisica per i beni culturali

### Bibliografia e materiale didattico

Le dispense del corso sono disponibili online all'indirizzo

<http://osiris.df.unipi.it/~rossi/Dispense%20MFSU.pdf>

Ulteriori indicazioni bibliografiche sono contenute nelle note delle dispense

### Indicazioni per non frequentanti

Lo studio delle dispense è condizione sufficiente per l'acquisizione delle nozioni offerte dal corso. L'attività di preparazione della tesina, da svolgersi in tempi e modi concordati con il docente, costituisce la necessaria integrazione didattica anche per i non frequentanti.

### Modalità d'esame

La presentazione e la discussione della tesina costituiscono l'esame

*Ultimo aggiornamento 28/07/2020 13:51*