



# UNIVERSITÀ DI PISA

---

## ELEMENTI DI CALCOLABILITA' E COMPLESSITA'

**PIERPAOLO DEGANO**

|                 |             |
|-----------------|-------------|
| Anno accademico | 2016/17     |
| CdS             | INFORMATICA |
| Codice          | 246AA       |
| CFU             | 6           |

|                                                 |           |         |     |                  |
|-------------------------------------------------|-----------|---------|-----|------------------|
| Moduli                                          | Settore/i | Tipo    | Ore | Docente/i        |
| ELEMENTI DI<br>CALCOLABILITA' E<br>COMPLESSITA' | INF/01    | LEZIONI | 48  | PIERPAOLO DEGANO |

Obiettivi di apprendimento

### *Conoscenze*

Comprendere quali sono i problemi risolvibili meccanicamente, in assenza e in presenza di vincoli sulle risorse di calcolo. Si avrà cura di legare i risultati della teoria introdotta ad applicazioni più strettamente legate alla nostra disciplina.

### *Modalità di verifica delle conoscenze*

Verifiche intermedie e finali

### *Capacità*

È richiesta la capacità di comprensione, apprendimento e ragionamento logico-deduttivo

### *Modalità di verifica delle capacità*

Scritto e orale

### *Comportamenti*

Educati

### *Modalità di verifica dei comportamenti*

I soliti

### *Prerequisiti (conoscenze iniziali)*

Un po' di teoria degli insiemi e delle strutture algebriche; un po' di logica; la nozione di funzione.

### *Corequisiti*

V. sopra

### *Prerequisiti per studi successivi*

I concetti e le nozioni impartite in questo corso

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

Il corso introduce le nozioni fondamentali della teoria della calcolabilità e della complessità. La prima parte delinea i concetti e la natura dei problemi che hanno soluzione effettiva. La seconda parte caratterizza i problemi che sono risolvibili con risorse di calcolo limitate.

- Macchine di Turing (deterministiche e non, a più nastri, I/O)
- Linguaggi calcolabili, MdT universale



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

- Funzioni ricorsive e linguaggi di programmazione,
- Totalità e diagonalizzazione
- Teoremi fondamentali
- Riducibilità, problemi insolubili
- Funzioni di misura di tempo e spazio
- Classi di complessità (tempo/spazio) deterministiche e non, P- e NP-completezza
- Cenni su altre classi (co-NP, caso, approssimazione, parallelismo)

### Programma

- Turing machines (deterministic, non-deterministic, k-tapes, I/O)
- Computable languages, Universal Turing machine
- Recursive functions and programming languages
- Total functions and diagonalization
- Main theorems
- Reducibility, unsolvable problems
- Time and space measures
- Deterministic and non-deterministic complexity classes (time/space), P- e NP-completeness
- Other classes (co-NP, random, approximation, parallelism) -- outline

### Bibliografia e materiale didattico

- Ch.H. Papadimitriou, Computational Complexity, Addison-Wesley, 1994.
- R.J. Soare, Recursively Enumerable Sets and Degrees, Springer-Verlag, 1988. P. Degano, Notes.
- E. Börger, Computability, Complexity, Logic, North-Holland, 1989.
- A. Bernasconi, B. Codenotti, Introduzione alla Complessità Computazionale, Springer, 1998.
- T.H. Cormen, C.E. Leiserson, L.R. Rivest, Introduction to Algorithms, MIT Press, 1990.
- M.R. Garey, D.S. Johnson, Computers and Intractability, Freeman & Co., 1979.
- H.R. Lewis, Ch.H. Papadimitriou, Elements of the Theory of Computation, Prentice-Hall, 1981.
- N.D. Jones, Computability and Complexity, MIT Press, 1997.
- R. Sommerhalden, S.C. van Westrhenen, The Theory of Computability, Addison-Wesley, 1988.
- Note del docente

### Modalità d'esame

Scritto e orale

### Stage e tirocini

Nessuno

### Altri riferimenti web

<https://www.di.unipi.it/it/didattica/inf-l/insegnamenti/lista-dei-corsi?cds=inf31&anno=2017>

Ultimo aggiornamento 16/05/2017 11:03