



# UNIVERSITÀ DI PISA

---

## EQUAZIONI DIFFERENZIALI STOCASTICHE E APPLICAZIONI

**MARIO MAURELLI**

Anno accademico 2023/24  
CdS MATEMATICA  
Codice 555AA  
CFU 6

Moduli EQUAZIONI DIFFERENZIALI STOCASTICHE E APPLICAZIONI	Settore/i MAT/06	Tipo LEZIONI	Ore 42	Docente/i MARIO MAURELLI AIKATERINI PAPAGIANNOULI
---	---------------------	-----------------	-----------	--

### Obiettivi di apprendimento

#### *Conoscenze*

Illustrare alcune proprietà e strumenti distintivi di equazioni differenziali stocastiche (EDS) e alcuni classi di esempi rilevanti, ad esempio:

- risultati di buona positura e legame con equazioni differenziali alle derivate parziali
- strumenti per l'analisi delle EDS in dimensione uno (es. test di Feller)
- comportamento a tempi grandi
- proprietà di flusso
- diffusioni interagenti
- regolarizzazione per rumore

#### *Modalità di verifica delle conoscenze*

Nella prova d'esame, lo studente sarà valutato riguardo la sua capacità di discutere i concetti principali, formulare i risultati principali e saperli dimostrare, formulare esempi.

#### *Capacità*

- Applicare i risultati visti a lezione ad esempi di equazioni differenziali stocastiche
- Comprendere ed elaborare ragionamenti matematici sulle equazioni differenziali stocastiche

#### *Modalità di verifica delle capacità*

Nella prova d'esame, lo studente sarà valutato riguardo la sua capacità di comprendere ed elaborare in autonomia ragionamenti sulle equazioni differenziali stocastiche.

#### *Prerequisiti (conoscenze iniziali)*

Il corso "Istituzioni di probabilità", o quantomeno i principali strumenti del calcolo stocastico (moto browniano, martingale, formula di Ito).

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

- Buona positura, formule di Feynman-Kac, unicità in legge e teorema di Girsanov
- Equazioni differenziali stocastiche unidimensionali e test di Feller sull'esplosione
- Comportamento a tempi grandi e distribuzioni invarianti
- Proprietà di flusso
- Sistemi di particelle interagenti tramite campo medio e EDS di McKean-Vlasov
- Regolarizzazione per rumore

L'esatto elenco degli argomenti può variare anche in base al tempo a disposizione e alle preferenze degli studenti.

#### *Bibliografia e materiale didattico*

- P. Baldi, Stochastic Calculus: An Introduction Through Theory and Exercises, Springer, 2017
- R. Bass, Stochastic Processes, Cambridge University Press, 2011



## UNIVERSITÀ DI PISA

---

- D. Revuz, M. Yor, Continuous Martingales and Brownian Motion. Third edition, Springer, 2005
- R. Khasminskii, Stochastic Stability of Differential Equations. Second edition, Springer, 2012
- A.-S. Sznitman, Topics in propagation of chaos, in: Ecole d'Été de Probabilités de Saint-Flour XIX -- 1989, Springer, 1991

Altre referenze potranno essere fornite durante il corso.

### Indicazioni per non frequentanti

Per i non frequentanti: esame orale sui contenuti del corso.

### Modalità d'esame

Per i frequentanti: esame orale sui contenuti del corso e/o seminari sugli argomenti del corso.

Per i non frequentanti: esame orale sui contenuti del corso.

### Altri riferimenti web

Verrà usata almeno una tra:

- classe MS Teams
- Google classroom
- pagina e-learning del corso

Pagina di presentazione del corso, con maggiori informazioni sul corso:

[https://www.dm.unipi.it/didattica/wp-content/uploads/sites/3/2023/09/PresCorsi\\_2324\\_EqDiffStocAppl\\_Maurelli.pdf](https://www.dm.unipi.it/didattica/wp-content/uploads/sites/3/2023/09/PresCorsi_2324_EqDiffStocAppl_Maurelli.pdf)

*Ultimo aggiornamento 17/12/2023 00:54*