



DMIF - DIPARTIMENTO DI SCIENZE MATEMATICHE, INFORMATICHE E FISICHE

Anno Accademico 2024/2025

Registro delle lezioni

Registro delle lezioni n° 17972

Data: 15/01/2025

**Docente GIOVANNI PANTI (Matr. 001722)**

Ruolo: Professore Ordinario

Tipo copertura: CARICO DID. ISTITUZIONALE PROF.

**Attività didattica principale**

Periodo di svolgimento: Primo Periodo

Attività didattica [codice]	Corso di studio [codice]
PROBABILITA' I [MA0172]	MATEMATICA [727]

**Ore previste e rendicontate**

	Previste	Rendicontate
Didattica da registro	48	48

**Riepilogo ore rendicontate per tipo attività e gruppi di studenti**

Attività	Ore totali	Ore suddivise per gruppi di studenti	
		Ore	Gruppo
Lezione	48	48	Attività erogata su tutti i gruppi

Documento firmato elettronicamente secondo la normativa vigente. Firmatario GIOVANNI PANTI

**Didattica da Registro**

1	<b>01/10/2024 - Lezione</b>  <b>Ore accademiche:</b> 2 <b>Argomento:</b> Introduzione al corso. Origini storiche della teoria della probabilità, e sue relazioni con la teoria della misura. Richiami di topologia. Semialgebre, algebre e sigma-algebre.
2	<b>03/10/2024 - Lezione</b>  <b>Ore accademiche:</b> 2 <b>Argomento:</b> Esempi di semialgebre, algebre e sigma-algebre. I loro pullback sotto funzioni restano semialgebre, algebre e sigma-algebre. Costruzione di una semialgebra involuante ogni data famiglia di insiemi.

<b>3</b>	<b>08/10/2024 - Lezione</b>  <b>Ore accademiche:</b> 2 <b>Argomento:</b> Cilindri e blocchi. L'algebra/sigma-algebra generata da una famiglia di insiemi. Mappe misurabili. La sigma-algebra dei boreliani.
<b>4</b>	<b>10/10/2024 - Lezione</b>  <b>Ore accademiche:</b> 2 <b>Argomento:</b> Costruzione dell'algebra generata da una semialgebra. Definizione di misura e di misura finitamente additiva. Misure sigma-finite. Esempi e proprietà di base.
<b>5</b>	<b>15/10/2024 - Lezione</b>  <b>Ore accademiche:</b> 2 <b>Argomento:</b> Sigma-additività. Teorema di caratterizzazione delle misure nell'ambito delle misure finitamente additive. limsup, liminf e lim di una famiglia di eventi. Partizioni mu-misurabili. Famiglie di eventi P-indipendenti. Probabilità condizionale.
<b>6</b>	<b>17/10/2024 - Lezione</b>  <b>Ore accademiche:</b> 2 <b>Argomento:</b> Teorema sulla probabilità di un'intersezione di una famiglia finita di eventi. Teorema di Bayes. Variabili aleatorie, variabili discrete e continue. Misura push-forward. Supporto di una misura. Funzioni di ripartizione.
<b>7</b>	<b>22/10/2024 - Lezione</b>  <b>Ore accademiche:</b> 2 <b>Argomento:</b> Funzione di densità-discreta. Le distribuzioni binomiale, ipergeometrica, Poisson, geometrica, Zeta. Il Teorema della Classe Monotona.
<b>8</b>	<b>24/10/2024 - Lezione</b>  <b>Ore accademiche:</b> 2 <b>Argomento:</b> Estensione di una misura da un'algebra alle sigma-algebra generata. Il teorema di estensione di Caratheodory-Hahn-Kolmogorov, con dimostrazione per la sola parte di unicità. La misura di Lebesgue su $\mathbb{R}$ e la misura prodotto su $m^\omega$ .
<b>9</b>	<b>29/10/2024 - Lezione</b>  <b>Ore accademiche:</b> 2 <b>Argomento:</b> Teorema di caratterizzazione delle probabilità su $\mathbb{R}$ . Densità su $\mathbb{R}$ . Le distribuzioni Uniforme, Esponenziale, Gamma, Normale.

10	<p><b>31/10/2024 - Lezione</b></p> <p><b>Ore accademiche:</b> 2</p> <p><b>Argomento:</b> Media, mediana, moda. Distribuzioni singolari e scale del diavolo. sup, inf, limsup, liminf di successioni di funzioni misurabili sono misurabili.</p>
11	<p><b>05/11/2024 - Lezione</b></p> <p><b>Ore accademiche:</b> 2</p> <p><b>Argomento:</b> Funzioni a scala. Costruzione dell'integrale di Lebesgue. Lo spazio <math>L_1</math>. Integrazione di una funzione a range numerabile. Teorema di trasporto dell'integrale. Enunciati dei teoremi di convergenza monotona, Fatou, convergenza dominata.</p>
12	<p><b>07/11/2024 - Lezione</b></p> <p><b>Ore accademiche:</b> 2</p> <p><b>Argomento:</b> Le disuguaglianze di Markov e Chebishev. Teorema preliminare al Teorema di Fubini. Spazi <math>L_p</math>. La disuguaglianza di Schwarz. Relazioni fra gli spazi <math>L_p</math> per una probabilità. Momenti di una variabile aleatoria. Proprietà della media e della varianza.</p>
13	<p><b>12/11/2024 - Lezione</b></p> <p><b>Ore accademiche:</b> 2</p> <p><b>Argomento:</b> La funzione generatrice e il suo uso nel calcolo dei momenti. Media e varianza delle variabili binomiale, geometrica, Poisson, Zeta, Uniforme, Gamma, Normale.</p>
14	<p><b>14/11/2024 - Lezione</b></p> <p><b>Ore accademiche:</b> 2</p> <p><b>Argomento:</b> Il Lemma di Borel-Cantelli. Processi stocastici. Indipendenza di una famiglia di sigma-algebre. Processi stocastici indipendenti e identicamente distribuiti. La Legge 0-1 di Kolmogorov.</p>
15	<p><b>19/11/2024 - Lezione</b></p> <p><b>Ore accademiche:</b> 2</p> <p><b>Argomento:</b> Prodotto di spazi misurabili. La sigma-algebra dei boreliani di un prodotto di due spazi a base numerabile è il prodotto delle due sigma-algebre. Definizione di misura prodotto e teorema di Fubini-Tonelli, senza dimostrazione. Il teorema della moltiplicazione. Covarianza.</p>
16	<p><b>21/11/2024 - Lezione</b></p> <p><b>Ore accademiche:</b> 2</p> <p><b>Argomento:</b> Esempio di due variabili aleatorie non indipendenti e con covarianza 0. Coefficiente di correlazione di due variabili aleatorie. Matrice di covarianza. Densità su <math>\mathbb{R}^d</math>. Operatore di Ruelle-Perron-Frobenius.</p>

17	<p><b>26/11/2024 - Lezione</b></p> <p><b>Ore accademiche:</b> 2</p> <p><b>Argomento:</b> Il teorema di Ruelle-Perron-Frobenius in forma semplificata in dimensione maggiore di 1. Misure marginali e teorema sulle densità.</p>
18	<p><b>28/11/2024 - Lezione</b></p> <p><b>Ore accademiche:</b> 2</p> <p><b>Argomento:</b> La gaussiana in <math>\mathbb{R}^n</math>. Trasformata di Fourier di una probabilità su <math>\mathbb{R}^n</math>. Funzioni caratteristiche e loro proprietà. Il teorema dei momenti. La funzione caratteristica di una variabile uniforme.</p>
19	<p><b>03/12/2024 - Lezione</b></p> <p><b>Ore accademiche:</b> 2</p> <p><b>Argomento:</b> La funzione caratteristica di una gaussiana. Convoluzioni. La trasformata di Fourier di una convoluzione è il prodotto delle trasformate di Fourier. Convoluzioni di misure aventi densità.</p>
20	<p><b>05/12/2024 - Lezione</b></p> <p><b>Ore accademiche:</b> 2</p> <p><b>Argomento:</b> Convergenza di successioni di funzioni: ovunque, quasi-ovunque, in media <math>L_p</math>, in misura. Esempi. Teorema sui rapporti fra tali tipo di convergenza. Convergenza debole di misure.</p>
21	<p><b>10/12/2024 - Lezione</b></p> <p><b>Ore accademiche:</b> 2</p> <p><b>Argomento:</b> Funzioni caratteristiche. Una successione di Dirac converge ad una Dirac sse c'è convergenza dei punti. La successione delle medie delle Dirac in <math>n\alpha \pmod{1}</math> converge alla misura uniforme per <math>\alpha</math> irrazionale. La convergenza in probabilità implica la convergenza debole; il viceversa vale se la funzione limite è costante.</p>
22	<p><b>12/12/2024 - Lezione</b></p> <p><b>Ore accademiche:</b> 2</p> <p><b>Argomento:</b> Il teorema di Helly. Il teorema di Continuità di Levy. Esempio della convergenza della binomiale alla Poisson.</p>
23	<p><b>17/12/2024 - Lezione</b></p> <p><b>Ore accademiche:</b> 2</p> <p><b>Argomento:</b> La Legge Forte dei Grandi Numeri. Integrazione Montecarlo. Il teorema di Borel sui numeri normali.</p>

24	19/12/2024 - Lezione
	<p><b>Ore accademiche:</b> 2</p> <p><b>Argomento:</b> Il Teorema del Limite Centrale. Esempi e applicazioni.</p>