

# PROGRAMMA DEL CORSO DI CALCOLO DELLE PROBABILITÀ

## SETTORE SCIENTIFICO

MAT/06

## CFU

9

## SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE

MATH-03/B

## ANNO DI CORSO

I Anno

## TIPOLOGIA DI ATTIVITÀ FORMATIVA

/\*\*/

Base X

Caratterizzante q

Affine q

Altre attività q

## NUMERO DI CREDITI

9 CFU

## DOCENTE

Lucio Palazzo

## MODALITÀ DI ISCRIZIONE E DI GESTIONE DEI RAPPORTI CON GLI STUDENTI

L'iscrizione ed i rapporti con gli studenti sono gestiti mediante la piattaforma informatica che permette l'iscrizione ai corsi, la fruizione delle lezioni, la partecipazione a forum e tutoraggi, il download del materiale didattico e la comunicazione con il docente. Un tutor assisterà gli studenti nello svolgimento di queste attività.

## **OBIETTIVI FORMATIVI SPECIFICI**

/\*\*/

Obiettivo del corso è fornire allo studente le conoscenze che fondano il Calcolo delle Probabilità. Allo studente è richiesto la comprensione e l'apprendimento di definizioni e teoremi fondamentali. Il fine ultimo è l'acquisizione di una serie di competenze quali la risoluzione di problemi concreti e la capacità di gestire gli strumenti del calcolo combinatorio e della probabilità nei successivi corsi di natura applicativa. Lo studente dovrà inoltre acquisire la capacità di valutare correttezza e coerenza dei risultati che egli stesso fornisce, mirando a discutere (anche attraverso l'uso sintetico di grafici e tabelle) le proprietà qualitative e quantitative delle soluzioni a lui fornite o da lui proposte.

## **RISULTATI DI APPRENDIMENTO SPECIFICI**

### Conoscenza e capacità di comprensione

Il corso offre allo studente gli strumenti per la comprensione del calcolo delle probabilità nonché per la comprensione e apprendimento di definizioni e teoremi fondamentali dell'analisi delle variabili casuali, con qualche accenno generalizzato al caso di più variabili. Inoltre, lo studente acquisirà nozioni utili nelle applicazioni del corso di studio.

### Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Le videolezioni sono progettate in modo da fornire allo studente una solida base di competenze culturali, logiche e metodologiche atte a far acquisire capacità critiche necessarie ad esercitare il ragionamento matematico-probabilistico, anche in una prospettiva interdisciplinare. Il corso sviluppa inoltre le seguenti capacità: Applicare le conoscenze del calcolo combinatorio, applicare e usare il teorema di Bayes; Gestire gli strumenti dell'Analisi nei successivi corsi di natura applicativa; Valutare correttezza e coerenza dei risultati analitici forniti; Analizzare, anche attraverso l'uso sintetico di grafici e tabelle le proprietà qualitative e quantitative delle soluzioni fornite.

### Autonomia di giudizio

Il corso intende fornire le necessarie coordinate per orientare lo studente nella lettura dei problemi del mondo contemporaneo, stimolando l'approccio matematico-probabilistico. Lo studente deve dimostrare di aver sviluppato la capacità di valutare criticamente ed in maniera autonoma un problema analitico.

### Abilità comunicative

L'esposizione del materiale didattico e l'ascolto delle lezioni consentiranno agli studenti di argomentare con un lessico preciso ed appropriato i risultati ottenuti. Lo studente deve avere la capacità di spiegare, in maniera semplice, i concetti relativi alla analisi matematica.

## Capacità di apprendimento

I concetti e gli studi assimilati attraverso le videolezioni dovranno essere arricchiti e rielaborati dallo studente durante e al termine dell'intero percorso di studio. Lo studente deve essere in grado di aggiornarsi continuamente, tramite la consultazione di testi di calcolo delle probabilità.

## PROGRAMMA DIDATTICO

1 - Introduzione al calcolo delle probabilità

2 - La teoria assiomatica 3 - Gli esperimenti probabilistici 4 - Misura della probabilità 5 - Concetti primitivi del calcolo delle probabilità 6 - Le prove 7 - Gli eventi 8 - Algebra di Boole e il diagramma di Venn 9 - Lo spazio di probabilità 10 - Probabilità condizionata 11 - Indipendenza ed incompatibilità 12 - Misure di probabilità per eventi equiprobabili 13 - Analisi combinatoria e calcolo delle probabilità 14 - Teorema di Bayes 15 - Introduzione alle Variabili Casuali 16 - Variabili casuali discrete 17 - Variabili Casuali Continue 18 - La funzione di ripartizione di una Variabile Casuale 19 - La funzione di densità di una Variabile Casuale 20 - Momenti di una Variabile Casuale: La Media 21 - Momenti di una Variabile Casuale: La Varianza 22 - Standardizzazione di una Variabile Casuale 23 - Variabili Casuali Multiple 24 - Variabili Casuali Multiple Discrete 25 - Variabili Casuali Multiple Continue 26 - Tabelle di Contingenza 27 - Covarianza e correlazione 28 - Trasformazioni, convergenza e introduzione ai modelli di v.c. 29 - Variabile Casuale Uniforme Discreta 30 - Variabile Casuale di Bernoulli 31 - Variabile Casuale Binomiale 32 - Variabile Casuale Poisson 33 - Variabile Casuale Uniforme Continua 34 - Variabile Casuale Esponenziale 35 - Variabile Casuale Normale 36 - Tavole degli z-score 37 - Probabilità di una v.c. Normale: caso unilaterale positivo 38 - Probabilità di una v.c. Normale: caso unilaterale negativo 39 - Probabilità di una v.c. Normale: caso bilaterale 40 - Variabile casuale Chi-quadrato 41 - Variabile casuale T di Student 42 - Variabile casuale F di Fisher 43 - Introduzione alla teoria asintotica 44 - Legge dei grandi numeri 45 - Teorema del Limite Centrale

## TIPOLOGIE DI ATTIVITÀ DIDATTICHE PREVISTE E RELATIVE MODALITÀ DI SVOLGIMENTO

L'insegnamento è articolato in videolezioni di circa 30 minuti corredate da dispense, slide e questionario di autovalutazione.

Per ogni insegnamento è prevista 1 videolezione di didattica erogativa in modalità sincrona a contenuto innovativo ed interattivo, secondo modalità definite dal docente di riferimento, vi è altresì la possibilità di redazione di un elaborato per insegnamento, differenziato in termini di difficoltà rispetto all'ampiezza dei CFU assegnati.

Il modello didattico 2025-2026, in ottemperanza al D.M. 1835 del 6 dicembre 2024, prevede di norma, per ogni CFU, un totale di almeno 7 ore di didattica. La didattica erogativa è perciò effettuata dall'Anno Accademico 2025/2026 per l'80% in modalità asincrona, articolata in un numero di videolezioni coerente ai CFU complessivi del singolo insegnamento, corredate da materiale didattico adeguato allo studio individuale e, per almeno il 20%, in modalità sincrona

La didattica erogativa asincrona prevede per ogni ora una videolezione registrata, una dispensa corredata da riferimenti bibliografici, note, tabelle, immagini, grafici ed un questionario di dieci domande di autovalutazione con quattro possibili risposte di cui solo una corretta e tre distrattori, oltre un file di riepilogo relativo agli obiettivi ed alla struttura in paragrafi della lezione, con l'aggiunta di alcune parole chiave. Nel dettaglio la videolezione corrisponde alla singola lezione teorica del docente. La didattica sincrona si compone di una web conferenza per CFU e di un elaborato per insegnamento, differenziato in termini di difficoltà rispetto all'ampiezza dei CFU assegnati. L'obiettivo della didattica

erogativa in modalità sincrona è assicurare tutte quelle attività che tipicamente richiedono apprendimenti “in situazione” o rapporto “face to face”, quali laboratori, seminari, esperienze sul campo, tirocini, ecc., tenendo conto anche delle metodologie a carattere innovativo e volte a favorire l’interazione docente-studenti e tra studenti

Sono previsti:

interventi didattici rivolti da parte del docente/tutor all’intera classe (o a un suo sottogruppo), tipicamente sotto forma di dimostrazioni o spiegazioni aggiuntive (ad esempio dimostrazione o suggerimenti operativi su come si risolve un problema, esercizio esilaranti); gli interventi brevi effettuati dai corsisti (ad esempio in ambienti di discussione o di collaborazione); le e-tivity strutturate (individuali o collaborative), sotto forma tipicamente di report, esercizio, studio di caso, problem solving, web quest, progetto, produzione di artefatto (o varianti assimilabili), effettuati dai corsisti, con relativo feedback; le forme tipiche di valutazione formativa, con il carattere di questionari o test itinere; le esperienze di apprendimento in situazione realizzabili attraverso ambienti di simulazione, oppure attraverso la virtualizzazione di laboratori didattici.

Nelle suddette attività convergono molteplici strumenti didattici, che agiscono in modo sinergico sul percorso di formazione ed apprendimento dello studente. La partecipazione attiva alle suddette attività ha come obiettivo quello di stimolare gli studenti lungo tutto il percorso didattico e garantisce loro la possibilità di ottenere una valutazione aggiuntiva che si sommerà alla valutazione dell’esame finale.

Nel computo delle ore della didattica erogativa sono escluse le interazioni a carattere orientativo sui programmi, sul Corso di Studio, sull’uso della piattaforma e simili, che rientrano nei servizi di tutoraggio per l’orientamento. Sono altresì escluse le ore di tutorato didattico disciplinare, cioè la mera ripetizione di contenuti già proposti nella forma erogativa attraverso colloqui di recupero o approfondimento one-to-one.

## **MODALITÀ E CRITERI DI VALUTAZIONE DELL’APPRENDIMENTO**

*\*\*/*

La partecipazione alla didattica erogativa ha la finalità, tra le altre, di valutare lo studente durante l’apprendimento in itinere.

L’esame finale può essere sostenuto in forma scritta o in forma orale; lo studente può individuare, in autonomia, la modalità di svolgimento della prova, sempre rispettando la calendarizzazione predisposta dall’Ateneo.

L’esame orale consiste in un colloquio nel corso del quale il docente formula almeno tre domande.

L’esame scritto consiste nello svolgimento di un test a risposta multipla con 31 domande. Per ogni domanda lo studente deve scegliere una delle 4 possibili risposte. Solo una risposta è corretta.

Sia la verifica in forma orale che i quesiti in forma scritta sono formulati per valutare il grado di comprensione delle nozioni teoriche e la capacità di sviluppare il ragionamento utilizzando le nozioni acquisite per verificare la capacità di apprendimento ovvero il livello di apprendimento raggiunto dallo studente. I quesiti che richiedono l’elaborazione di un ragionamento consentiranno di valutare il livello di competenza e l’autonomia di giudizio maturati dallo studente.

Le abilità di comunicazione e la capacità di apprendimento saranno valutate attraverso le interazioni dirette tra docente e studenti che avranno luogo durante la fruizione del corso proposte dal docente o dal tutor.

## **CRITERI DI MISURAZIONE DELL’APPRENDIMENTO E ATTRIBUZIONE DEL VOTO FINALE**

/\*\*/

La didattica sincrona garantisce una premialità massima di 2 punti che si somma al voto dell'esame finale, suddivisa in 1 punto per la didattica erogativa sincrona (Webconference) ed 1 punto didattica erogativa sincrona (Elaborato). La premialità massima per le Webconference è di un punto sul voto di esame. Ogni studente può partecipare a tutte le Webconference erogate. Per ciascuna di esse, il superamento del test finale di apprendimento -che richiede almeno quattro risposte corrette su cinque domande relative al tema trattato - consente di ottenere un punteggio pari a 0,5. Una volta raggiunto un punteggio totale di 1, allo studente viene riconosciuta la premialità. La redazione dell'elaborato consente una premialità pari ad 1 punto sul voto dell'esame, se considerato sufficiente. Saranno rese disponibili due tracce di elaborati.

È data facoltà allo studente di partecipare alla didattica erogativa sincrona.

La valutazione finale ha lo scopo di misurare il grado di comprensione delle nozioni teoriche e la capacità di sviluppare il ragionamento utilizzando le nozioni acquisite per verificare la capacità di apprendimento ovvero il livello di apprendimento raggiunto dallo studente. Il giudizio riguarda l'intero percorso formativo del singolo insegnamento ed è di tipo sommativo.

Il voto finale dell'esame di profitto tiene conto del punteggio ottenuto nella verifica di profitto al quale si sommano le premialità che lo studente può aver ottenuto partecipando alla didattica erogativa sincrona e deriva, quindi, dalla somma delle due valutazioni. Il voto derivante dalla didattica sincrona verrà sommato al voto dell'esame se quest'ultimo sarà pari o superiore a diciotto trentesimi.

Il voto finale è espresso in trentesimi. Il voto minimo utile al superamento della prova è di diciotto trentesimi.

Ciascun test dovrà essere composto da 31 domande, così da garantire la possibilità di conseguire la lode, in ottemperanza alle norme Europee sul Diploma Supplement. L'attribuzione della lode è concessa esclusivamente allo studente che ha risposto positivamente alle prime 30 domande ed anche all'ultima domanda.

### **ATTIVITÀ DI DIDATTICA EROGATIVA ASINCRONA**

Di norma massimo l'80% delle lezioni è svolto in modalità asincrona.

### **ATTIVITÀ DI DIDATTICA EROGATIVA SINCRONA CON RELATIVO FEED-BACK AL SINGOLO STUDENTE DA PARTE DEL DOCENTE O DEL TUTOR**

Almeno il 20% delle lezioni è svolto in modalità sincrona e possono prevedere:

è Partecipazione web conference

è Redazione di un elaborato

è Svolgimento delle prove in itinere con feedback

è Svolgimento della simulazione del test finale

### **MATERIALE DIDATTICO UTILIZZATO**

è Videolezioni

è Dispense predisposte dal docente e/o slide del docente

è Questionario di autovalutazione

è Materiali predisposti per le lezioni sincrone

è Testo di riferimento suggerito dal docente (facoltativo)

Il materiale didattico è sempre disponibile in piattaforma e consultabile dallo studente nei tempi e nelle modalità ad egli più affini.