

CALCOLO DELLE PROBABILITA'
e
LABORATORIO DI CALCOLO DELLE PROBABILITA'
A/A 2022/23
Programma finale

Libro di testo consigliato: S. Ross: Calcolo delle probabilità 3^a ed. (o anche 2^a ed.), Apogeo. I capitoli e i paragrafi fanno riferimento al libro di testo consigliato; in ogni paragrafo vanno guardati solo gli esempi indicati. Le dimostrazioni saranno richieste all'orale solo dove esplicitamente indicato.

1. Spazi di probabilità: eventi, operazioni tra eventi, proprietà della probabilità. **Cap. 2: paragrafi 2.1, 2.2, 2.3, 2.4 (solo fino a prima della Proposizione 4.4, che è esclusa), 2.5 (solo esempi a, c, g).**

2. Spazi di probabilità uniformi. Calcolo combinatorio: permutazioni e combinazioni, coefficienti binomiali. Estrazioni da un'urna senza reinserimento.
Cap.1: paragrafi 1.1, 1.2, 1.3 (solo esempi a, b), 1.4 (solo esempi a, b).

3. Probabilità condizionata e sue proprietà, formula della probabilità composta, formula della probabilità totale (**con dimostrazione**). Teorema di Bayes (**con dimostrazione**). Eventi indipendenti a coppie e famiglie di eventi indipendenti. Estrazioni da un'urna con reinserimento. Prove Bernoulliane.
Cap. 3, paragrafi 3.1, 3.2 (solo esempi a,b,c,d,e) 3.3 (esempi a, d, e, f, n), 3.4 (solo esempi a, c, e, f), 3.5 (solo la Proposizione 5.1).

4. Variabili aleatorie discrete: densità discreta di probabilità e sue proprietà. Legge binomiale, ipergeometrica, geometrica. Definizione di valore atteso. Valore atteso della legge binomiale.
Cap. 4: paragrafi 4.1 (solo esempi a, b), 4.2 (nessun esempio), 4.3 (solo esempi a, b), 4.6 (solo esempi a, b, c; non va studiata la Proposizione 6.1 e il sottoparagrafo 4.6.2), 4.8.1 (solo esempio a), 4.8.3 (solo esempio i).

5. Variabili aleatorie discrete: densità discreta di probabilità e sue proprietà. Legge binomiale, ipergeometrica, geometrica. Variabili aleatorie continue: densità di probabilità e sue proprietà. Legge uniforme, esponenziale, Gaussiana. Funzione di distribuzione e sue proprietà. Valore atteso e sue proprietà. Valore atteso di una funzione di una variabile aleatoria discreta o continua. Varianza e sue proprietà. Trasformazione affine e standardizzazione di una variabile aleatoria Gaussiana. Quantili.
Cap. 4, paragrafi: 4.1 (esempi a, b, d); 4.2 (nessun esempio); 4.3 (esempi a, b, d); 4.4 (esempi a e b); 4.5 (esempio a); 4.6 (esempi a, b, c; non va studiata la Proposizione 6.1 e il sottoparagrafo 4.6.2); 4.8.1 (esempio a); 4.8.3 (esempio i); 4.10 (esempio a).

Cap. 5, paragrafi: 5.1 (esempi a, b, c); 5.2 (esempi a, b, e; non va studiato il Lemma 2.1 e la dimostrazione della Proposizione 2.1); 5.3 (esempi a e b); 5.4 (esempi a, b, f; non è richiesto il sottoparagrafo 5.4.1); 5.5 (esempi a e b; non è da studiare la proprietà di assenza di memoria e il sottoparagrafo 5.5.1).

6. Coppie di variabili aleatorie discrete: calcolo delle densità discrete marginali, indipendenza, densità discreta condizionata. Coppie di variabili aleatorie congiuntamente continue: calcolo

delle densità marginali, indipendenza, densità condizionata. Calcolo della probabilità di eventi definiti da due variabili aleatorie. Densità della somma di due variabili aleatorie congiuntamente continue **(con dimostrazione)**. Indipendenza di n variabili aleatorie. Somma di n variabili aleatorie Gaussiane indipendenti. **(Cap. 6, paragrafi: 6.1 (esempi a, b, e); 6.2 (esempio c); 6.3 (N.B. nel libro la formula della densità di una somma di due variabili aleatorie è dimostrata solo per il caso di variabili aleatorie indipendenti ed è leggermente diversa da quella svolta in classe (che è quella suggerita nella nota): entrambe le dimostrazioni vanno bene; non vanno studiati i paragrafi 6.3.1, 6.3.2 e 6.3.4; va invece studiato il paragrafo 6.3.3 e svolto l'esempio d); 6.4 (esempio a); 6.5 (esempio a, non è richiesta la funzione di distribuzione condizionata).**

7. Valore atteso di una funzione di due variabili aleatorie. Valore atteso della somma di n variabili aleatorie. Covarianza e coefficiente di correlazione e loro proprietà. Varianza della somma di due variabili aleatorie **(con dimostrazione)**. Varianza della somma di n variabili aleatorie. **(Cap. 7, paragrafi: 7.1; 7.2 (esempi b ed e, non vanno studiati i sottoparagrafi 7.2.1 e 7.2.2); 7.4 (esempio b))**

8. Legge debole dei grandi numeri **(con dimostrazione)**. **(Cap. 8, paragrafi 8.1 e 8.2 (non va studiata la dimostrazione delle disuguaglianze di Markov e di Chebyshev)).** Teorema centrale del limite. **(Cap. 8, paragrafo 8.3 (esempio e))**