

Probabilità e Statistica

Prova del 14/09/2018 – Traccia A

Università degli Studi di Verona – Laurea in Informatica e Bioinformatica – A.A. 2017/2018

N.B.: si consiglia di arrotondare i calcoli alla quarta cifra decimale

ESERCIZIO 1

X	f(X)
2	11
3	15
6	17
11	57

Sulla distribuzione di frequenze presentata in tabella, calcolare:

- (a) la media aritmetica, la media armonica, la media geometrica e la media quadratica;
- (b) la mediana e la moda;
- (c) il primo e il terzo quartile.

ESERCIZIO 2

Sui dati dell'esercizio precedente calcolare:

- (a) la varianza;
- (b) lo scarto quadratico medio;
- (c) la simmetria tramite l'indicatore Skewness di Pearson, commentandola brevemente.

ESERCIZIO 3

Sia noto il numero medio di ore di durata della batteria di uno smartphone che risulta pari a $\mu = 7$, con una variabilità espressa da $\sigma = 2$ ore. Uno studio condotto su un campione di $n = 400$ pezzi ha presentato una durata media della batteria pari a $m = 6,5$. Al livello di significatività α del 2% si può ritenere vera l'ipotesi che la media sia pari a 7? (cfr. tavola sul retro per le soglie teoriche)

PARTE DI LABORATORIO – SCRIVERE IL CODICE IN LINGUAGGIO R - SOLO #COMMENTI E COMANDI

ESERCIZIO 4 – LAB

La tabella seguente riporta il numero medio di ascolti giornalieri su una nota app di streaming musicale di alcuni artisti in Italia durante l'estate 2018. Ricreare la medesima tabella utilizzando il linguaggio R e produrre un grafico a istogramma della stessa.

ARTISTA	ASCOLTI (in migliaia)
BABY K	90
IRAMA	55
ALVARO SOLER	25

ESERCIZIO 5 - LAB

Data una V.C. Normale con media $M(X)=90$ e deviazione standard $\sigma(X)=10$, calcolare:

- (a) $P(X) > 90$
- (b) $P(X) < 75$
- (c) $70 < P(X) < 90$

Si consiglia di creare un asse delle X da 0 a 180.

Al termine della prova consegnare tutti i fogli protocollo, anche quelli eventualmente non usati, nonché il testo dell'esame

TAVOLA DELLA NORMALE STANDARDIZZATA DA 0 A u

u	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	0,00	0,40	0,80	1,20	1,60	1,99	2,39	2,79	3,19	3,59
0,1	3,98	4,38	4,78	5,17	5,57	5,96	6,36	6,75	7,14	7,53
0,2	7,93	8,32	8,71	9,10	9,48	9,87	10,20	10,64	11,03	11,41
0,3	11,79	12,17	12,55	12,93	13,31	13,68	14,06	14,43	14,80	15,17
0,4	15,54	15,91	16,28	16,64	17,00	17,36	17,72	18,08	18,44	18,79
0,5	19,15	19,50	19,85	20,19	20,54	20,88	21,23	21,57	21,90	22,24
0,6	22,57	22,91	23,24	23,57	23,89	24,22	24,54	24,86	25,17	25,49
0,7	25,80	26,11	26,42	26,73	27,04	27,34	27,64	27,94	28,23	28,52
0,8	28,81	29,10	29,39	29,67	29,95	30,23	30,51	30,78	31,06	31,33
0,9	31,59	31,86	32,12	32,38	32,64	32,89	33,15	33,40	33,65	33,89
1,0	34,13	34,38	34,61	34,85	35,08	35,31	35,54	35,77	35,99	36,21
1,1	36,43	36,65	36,89	37,08	37,29	37,49	37,70	37,90	38,10	38,30
1,2	38,49	38,69	38,88	39,07	39,25	39,44	39,62	39,80	39,97	40,15
1,3	40,32	40,49	40,66	40,82	40,99	41,15	41,31	41,47	41,62	41,77
1,4	41,92	42,07	42,22	42,36	42,51	42,65	42,79	42,92	43,06	43,19
1,5	43,32	43,45	43,57	43,70	43,82	43,94	44,06	44,18	44,29	44,41
1,6	44,52	44,63	44,74	44,84	44,95	45,05	45,15	45,25	45,35	45,45
1,7	45,54	45,64	45,73	45,82	45,91	45,99	46,08	46,16	46,25	46,33
1,8	46,41	46,49	46,56	46,64	46,71	46,78	46,86	46,93	46,99	47,01
1,9	47,13	47,19	47,26	47,32	47,38	47,44	47,50	47,56	47,61	47,67
2,0	47,72	47,78	47,83	47,88	47,93	47,98	48,03	48,08	48,12	48,17
2,1	48,21	48,26	48,30	48,34	48,38	48,42	48,46	48,50	48,54	48,57
2,2	48,61	48,64	48,68	48,71	48,75	48,78	48,81	48,84	48,87	48,90
2,3	48,93	48,96	48,98	49,01	49,04	49,06	49,09	49,11	49,13	49,16
2,4	49,18	49,20	49,22	49,25	49,27	49,29	49,31	49,32	49,34	49,36
2,5	49,38	49,40	49,41	49,43	49,45	49,46	49,48	49,49	49,51	49,52
2,6	49,53	49,55	49,56	49,57	49,59	49,60	49,61	49,62	49,63	49,64
2,7	49,65	49,66	49,67	49,68	49,69	49,70	49,71	49,72	49,73	49,74
2,8	49,74	49,75	49,76	49,77	49,77	49,78	49,79	49,79	49,80	49,81
2,9	49,81	49,82	49,82	49,83	49,84	49,84	49,85	49,85	49,86	49,86
3,0	49,87	49,87	49,87	49,88	49,88	49,89	49,89	49,89	49,90	49,90
3,1	49,90	49,91	49,91	49,91	49,92	49,92	49,92	49,92	49,93	49,93
3,2	49,93	49,93	49,94	49,94	49,94	49,94	49,95	49,95	49,95	49,95

Probabilità e Statistica

Prova del 14/09/2018 – Traccia B

Università degli Studi di Verona – Laurea in Informatica e Bioinformatica – A.A. 2017/2018

N.B.: si consiglia di arrotondare i calcoli alla quarta cifra decimale

ESERCIZIO 1

X	f(X)
3	28
5	66
8	49
10	57

Sulla distribuzione di frequenze presentata in tabella, calcolare:

- (a) la media aritmetica, la media armonica, la media geometrica e la media quadratica;
- (b) la mediana e la moda;
- (c) il primo e il terzo quartile.

ESERCIZIO 2

Sui dati dell'esercizio precedente calcolare:

- (a) la varianza;
- (b) lo scarto quadratico medio;
- (c) la simmetria tramite l'indicatore Skewness di Pearson, commentandola brevemente.

ESERCIZIO 3

Sia noto il numero medio di ore di durata della batteria di un tablet che risulta pari a $\mu = 6$, con una variabilità espressa da $\sigma = 3$ ore. Uno studio condotto su un campione di $n = 900$ pezzi ha presentato una durata media della batteria pari a $m = 6,5$. Al livello di significatività α dell'1% si può ritenere vera l'ipotesi che la media sia pari a 6? (cfr. tavola sul retro per le soglie teoriche)

PARTE DI LABORATORIO – SCRIVERE IL CODICE IN LINGUAGGIO R - SOLO #COMMENTI E COMANDI

ESERCIZIO 4 – LAB

La tabella seguente riporta il numero medio di ascolti giornalieri su una nota app di streaming musicale di alcuni artisti in Italia durante l'estate 2018. Ricreare la medesima tabella utilizzando il linguaggio R e produrre un grafico a istogramma della stessa.

ARTISTA	ASCOLTI (in migliaia)
GIUSY FERRERI	150
MAROON 5	60
J-AX & FEDEZ	45

ESERCIZIO 5 - LAB

Data una V.C. Normale con media $M(X)=120$ e deviazione standard $\sigma(X)=25$, calcolare:

- (a) $P(X) > 130$
- (b) $P(X) < 95$
- (c) $100 < P(X) < 140$

Si consiglia di creare un asse delle X da 0 a 240.

Al termine della prova consegnare tutti i fogli protocollo, anche quelli eventualmente non usati, nonché il testo dell'esame

TAVOLA DELLA NORMALE STANDARDIZZATA DA 0 A u

u	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	0,00	0,40	0,80	1,20	1,60	1,99	2,39	2,79	3,19	3,59
0,1	3,98	4,38	4,78	5,17	5,57	5,96	6,36	6,75	7,14	7,53
0,2	7,93	8,32	8,71	9,10	9,48	9,87	10,20	10,64	11,03	11,41
0,3	11,79	12,17	12,55	12,93	13,31	13,68	14,06	14,43	14,80	15,17
0,4	15,54	15,91	16,28	16,64	17,00	17,36	17,72	18,08	18,44	18,79
0,5	19,15	19,50	19,85	20,19	20,54	20,88	21,23	21,57	21,90	22,24
0,6	22,57	22,91	23,24	23,57	23,89	24,22	24,54	24,86	25,17	25,49
0,7	25,80	26,11	26,42	26,73	27,04	27,34	27,64	27,94	28,23	28,52
0,8	28,81	29,10	29,39	29,67	29,95	30,23	30,51	30,78	31,06	31,33
0,9	31,59	31,86	32,12	32,38	32,64	32,89	33,15	33,40	33,65	33,89
1,0	34,13	34,38	34,61	34,85	35,08	35,31	35,54	35,77	35,99	36,21
1,1	36,43	36,65	36,89	37,08	37,29	37,49	37,70	37,90	38,10	38,30
1,2	38,49	38,69	38,88	39,07	39,25	39,44	39,62	39,80	39,97	40,15
1,3	40,32	40,49	40,66	40,82	40,99	41,15	41,31	41,47	41,62	41,77
1,4	41,92	42,07	42,22	42,36	42,51	42,65	42,79	42,92	43,06	43,19
1,5	43,32	43,45	43,57	43,70	43,82	43,94	44,06	44,18	44,29	44,41
1,6	44,52	44,63	44,74	44,84	44,95	45,05	45,15	45,25	45,35	45,45
1,7	45,54	45,64	45,73	45,82	45,91	45,99	46,08	46,16	46,25	46,33
1,8	46,41	46,49	46,56	46,64	46,71	46,78	46,86	46,93	46,99	47,01
1,9	47,13	47,19	47,26	47,32	47,38	47,44	47,50	47,56	47,61	47,67
2,0	47,72	47,78	47,83	47,88	47,93	47,98	48,03	48,08	48,12	48,17
2,1	48,21	48,26	48,30	48,34	48,38	48,42	48,46	48,50	48,54	48,57
2,2	48,61	48,64	48,68	48,71	48,75	48,78	48,81	48,84	48,87	48,90
2,3	48,93	48,96	48,98	49,01	49,04	49,06	49,09	49,11	49,13	49,16
2,4	49,18	49,20	49,22	49,25	49,27	49,29	49,31	49,32	49,34	49,36
2,5	49,38	49,40	49,41	49,43	49,45	49,46	49,48	49,49	49,51	49,52
2,6	49,53	49,55	49,56	49,57	49,59	49,60	49,61	49,62	49,63	49,64
2,7	49,65	49,66	49,67	49,68	49,69	49,70	49,71	49,72	49,73	49,74
2,8	49,74	49,75	49,76	49,77	49,77	49,78	49,79	49,79	49,80	49,81
2,9	49,81	49,82	49,82	49,83	49,84	49,84	49,85	49,85	49,86	49,86
3,0	49,87	49,87	49,87	49,88	49,88	49,89	49,89	49,89	49,90	49,90
3,1	49,90	49,91	49,91	49,91	49,92	49,92	49,92	49,92	49,93	49,93
3,2	49,93	49,93	49,94	49,94	49,94	49,94	49,95	49,95	49,95	49,95

Probabilità e Statistica

Prova del 14/09/2018 – Traccia C

Università degli Studi di Verona – Laurea in Informatica e Bioinformatica – A.A. 2017/2018

N.B.: si consiglia di arrotondare i calcoli alla quarta cifra decimale

ESERCIZIO 1

X	f(X)
1	35
5	42
6	84
12	139

Sulla distribuzione di frequenze presentata in tabella, calcolare:

- (a) la media aritmetica, la media armonica, la media geometrica e la media quadratica;
- (b) la mediana e la moda;
- (c) il primo e il terzo quartile.

ESERCIZIO 2

Sui dati dell'esercizio precedente calcolare:

- (a) la varianza;
- (b) lo scarto quadratico medio;
- (c) la simmetria tramite l'indicatore Skewness di Pearson, commentandola brevemente.

ESERCIZIO 3

Sia noto il numero medio di ore di durata della batteria di uno smartwatch che risulta pari a $\mu = 10$, con una variabilità espressa da $\sigma = 3$ ore. Uno studio condotto su un campione di $n = 900$ pezzi ha presentato una durata media della batteria pari a $m = 9,9$. Al livello di significatività α del 3% si può ritenere vera l'ipotesi che la media sia pari a 10? (cfr. tavola sul retro per le soglie teoriche)

PARTE DI LABORATORIO – SCRIVERE IL CODICE IN LINGUAGGIO R - SOLO #COMMENTI E COMANDI

ESERCIZIO 4 – LAB

La tabella seguente riporta il numero medio di ascolti giornalieri su una nota app di streaming musicale di alcuni artisti in Italia durante l'estate 2018. Ricreare la medesima tabella utilizzando il linguaggio R e produrre un grafico a istogramma della stessa.

ARTISTA	ASCOLTI (in migliaia)
FABIO ROVAZZI	160
THEGIORNALISTI	150
CALVIN HARRIS	90

ESERCIZIO 5 - LAB

Data una V.C. Normale con media $M(X)=60$ e deviazione standard $\sigma(X)=15$, calcolare:

- (a) $P(X) > 100$
- (b) $P(X) < 70$
- (c) $50 < P(X) < 75$

Si consiglia di creare un asse delle X da 0 a 120.

Al termine della prova consegnare tutti i fogli protocollo, anche quelli eventualmente non usati, nonché il testo dell'esame

TAVOLA DELLA NORMALE STANDARDIZZATA DA 0 A u

u	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	0,00	0,40	0,80	1,20	1,60	1,99	2,39	2,79	3,19	3,59
0,1	3,98	4,38	4,78	5,17	5,57	5,96	6,36	6,75	7,14	7,53
0,2	7,93	8,32	8,71	9,10	9,48	9,87	10,20	10,64	11,03	11,41
0,3	11,79	12,17	12,55	12,93	13,31	13,68	14,06	14,43	14,80	15,17
0,4	15,54	15,91	16,28	16,64	17,00	17,36	17,72	18,08	18,44	18,79
0,5	19,15	19,50	19,85	20,19	20,54	20,88	21,23	21,57	21,90	22,24
0,6	22,57	22,91	23,24	23,57	23,89	24,22	24,54	24,86	25,17	25,49
0,7	25,80	26,11	26,42	26,73	27,04	27,34	27,64	27,94	28,23	28,52
0,8	28,81	29,10	29,39	29,67	29,95	30,23	30,51	30,78	31,06	31,33
0,9	31,59	31,86	32,12	32,38	32,64	32,89	33,15	33,40	33,65	33,89
1,0	34,13	34,38	34,61	34,85	35,08	35,31	35,54	35,77	35,99	36,21
1,1	36,43	36,65	36,89	37,08	37,29	37,49	37,70	37,90	38,10	38,30
1,2	38,49	38,69	38,88	39,07	39,25	39,44	39,62	39,80	39,97	40,15
1,3	40,32	40,49	40,66	40,82	40,99	41,15	41,31	41,47	41,62	41,77
1,4	41,92	42,07	42,22	42,36	42,51	42,65	42,79	42,92	43,06	43,19
1,5	43,32	43,45	43,57	43,70	43,82	43,94	44,06	44,18	44,29	44,41
1,6	44,52	44,63	44,74	44,84	44,95	45,05	45,15	45,25	45,35	45,45
1,7	45,54	45,64	45,73	45,82	45,91	45,99	46,08	46,16	46,25	46,33
1,8	46,41	46,49	46,56	46,64	46,71	46,78	46,86	46,93	46,99	47,01
1,9	47,13	47,19	47,26	47,32	47,38	47,44	47,50	47,56	47,61	47,67
2,0	47,72	47,78	47,83	47,88	47,93	47,98	48,03	48,08	48,12	48,17
2,1	48,21	48,26	48,30	48,34	48,38	48,42	48,46	48,50	48,54	48,57
2,2	48,61	48,64	48,68	48,71	48,75	48,78	48,81	48,84	48,87	48,90
2,3	48,93	48,96	48,98	49,01	49,04	49,06	49,09	49,11	49,13	49,16
2,4	49,18	49,20	49,22	49,25	49,27	49,29	49,31	49,32	49,34	49,36
2,5	49,38	49,40	49,41	49,43	49,45	49,46	49,48	49,49	49,51	49,52
2,6	49,53	49,55	49,56	49,57	49,59	49,60	49,61	49,62	49,63	49,64
2,7	49,65	49,66	49,67	49,68	49,69	49,70	49,71	49,72	49,73	49,74
2,8	49,74	49,75	49,76	49,77	49,77	49,78	49,79	49,79	49,80	49,81
2,9	49,81	49,82	49,82	49,83	49,84	49,84	49,85	49,85	49,86	49,86
3,0	49,87	49,87	49,87	49,88	49,88	49,89	49,89	49,89	49,90	49,90
3,1	49,90	49,91	49,91	49,91	49,92	49,92	49,92	49,92	49,93	49,93
3,2	49,93	49,93	49,94	49,94	49,94	49,94	49,95	49,95	49,95	49,95

Probabilità e Statistica

Prova del 14/09/2018 – Traccia D

Università degli Studi di Verona – Laurea in Informatica e Bioinformatica – A.A. 2017/2018

N.B.: si consiglia di arrotondare i calcoli alla quarta cifra decimale

ESERCIZIO 1

X	f(X)
2	126
7	101
9	95
10	78

Sulla distribuzione di frequenze presentata in tabella, calcolare:

- (a) la media aritmetica, la media armonica, la media geometrica e la media quadratica;
- (b) la mediana e la moda;
- (c) il primo e il terzo quartile.

ESERCIZIO 2

Sui dati dell'esercizio precedente calcolare:

- (a) la varianza;
- (b) lo scarto quadratico medio;
- (c) la simmetria tramite l'indicatore Skewness di Pearson, commentandola brevemente.

ESERCIZIO 3

Sia noto il numero medio di ore di durata della batteria di uno PC laptop che risulta pari a $\mu = 20$, con una variabilità espressa da $\sigma = 2$ ore. Uno studio condotto su un campione di $n = 200$ pezzi ha presentato una durata media della batteria pari a $m = 19,8$. Al livello di significatività α del 4% si può ritenere vera l'ipotesi che la media sia pari a 20? (cfr. tavola sul retro per le soglie teoriche)

PARTE DI LABORATORIO – SCRIVERE IL CODICE IN LINGUAGGIO R - SOLO #COMMENTI E COMANDI

ESERCIZIO 4 – LAB

La tabella seguente riporta il numero medio di ascolti giornalieri su una nota app di streaming musicale di alcuni artisti in Italia durante l'estate 2018. Ricreare la medesima tabella utilizzando il linguaggio R e produrre un grafico a istogramma della stessa.

ARTISTA	ASCOLTI (in migliaia)
LOREDANA BERTE'	95
LUIS FONSI	80
BENJI & FEDE	75

ESERCIZIO 5 - LAB

Data una V.C. Normale con media $M(X)=80$ e deviazione standard $\sigma(X)=12$, calcolare:

- (a) $P(X) > 85$
- (b) $P(X) < 90$
- (c) $60 < P(X) < 70$

Si consiglia di creare un asse delle X da 0 a 160.

Al termine della prova consegnare tutti i fogli protocollo, anche quelli eventualmente non usati, nonché il testo dell'esame

TAVOLA DELLA NORMALE STANDARDIZZATA DA 0 A u

u	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0,0	0,00	0,40	0,80	1,20	1,60	1,99	2,39	2,79	3,19	3,59
0,1	3,98	4,38	4,78	5,17	5,57	5,96	6,36	6,75	7,14	7,53
0,2	7,93	8,32	8,71	9,10	9,48	9,87	10,20	10,64	11,03	11,41
0,3	11,79	12,17	12,55	12,93	13,31	13,68	14,06	14,43	14,80	15,17
0,4	15,54	15,91	16,28	16,64	17,00	17,36	17,72	18,08	18,44	18,79
0,5	19,15	19,50	19,85	20,19	20,54	20,88	21,23	21,57	21,90	22,24
0,6	22,57	22,91	23,24	23,57	23,89	24,22	24,54	24,86	25,17	25,49
0,7	25,80	26,11	26,42	26,73	27,04	27,34	27,64	27,94	28,23	28,52
0,8	28,81	29,10	29,39	29,67	29,95	30,23	30,51	30,78	31,06	31,33
0,9	31,59	31,86	32,12	32,38	32,64	32,89	33,15	33,40	33,65	33,89
1,0	34,13	34,38	34,61	34,85	35,08	35,31	35,54	35,77	35,99	36,21
1,1	36,43	36,65	36,89	37,08	37,29	37,49	37,70	37,90	38,10	38,30
1,2	38,49	38,69	38,88	39,07	39,25	39,44	39,62	39,80	39,97	40,15
1,3	40,32	40,49	40,66	40,82	40,99	41,15	41,31	41,47	41,62	41,77
1,4	41,92	42,07	42,22	42,36	42,51	42,65	42,79	42,92	43,06	43,19
1,5	43,32	43,45	43,57	43,70	43,82	43,94	44,06	44,18	44,29	44,41
1,6	44,52	44,63	44,74	44,84	44,95	45,05	45,15	45,25	45,35	45,45
1,7	45,54	45,64	45,73	45,82	45,91	45,99	46,08	46,16	46,25	46,33
1,8	46,41	46,49	46,56	46,64	46,71	46,78	46,86	46,93	46,99	47,01
1,9	47,13	47,19	47,26	47,32	47,38	47,44	47,50	47,56	47,61	47,67
2,0	47,72	47,78	47,83	47,88	47,93	47,98	48,03	48,08	48,12	48,17
2,1	48,21	48,26	48,30	48,34	48,38	48,42	48,46	48,50	48,54	48,57
2,2	48,61	48,64	48,68	48,71	48,75	48,78	48,81	48,84	48,87	48,90
2,3	48,93	48,96	48,98	49,01	49,04	49,06	49,09	49,11	49,13	49,16
2,4	49,18	49,20	49,22	49,25	49,27	49,29	49,31	49,32	49,34	49,36
2,5	49,38	49,40	49,41	49,43	49,45	49,46	49,48	49,49	49,51	49,52
2,6	49,53	49,55	49,56	49,57	49,59	49,60	49,61	49,62	49,63	49,64
2,7	49,65	49,66	49,67	49,68	49,69	49,70	49,71	49,72	49,73	49,74
2,8	49,74	49,75	49,76	49,77	49,77	49,78	49,79	49,79	49,80	49,81
2,9	49,81	49,82	49,82	49,83	49,84	49,84	49,85	49,85	49,86	49,86
3,0	49,87	49,87	49,87	49,88	49,88	49,89	49,89	49,89	49,90	49,90
3,1	49,90	49,91	49,91	49,91	49,92	49,92	49,92	49,92	49,93	49,93
3,2	49,93	49,93	49,94	49,94	49,94	49,94	49,95	49,95	49,95	49,95