

# Probabilità e Statistica

Prova del 11/09/2017 – Traccia A

Università degli Studi di Verona – Laurea in Informatica e Bioinformatica – A.A. 2016/2017

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

## ESERCIZIO 1

X	f(X)
2	15
3	25
10	57
12	53

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) lo scarto quadratico medio.

## ESERCIZIO 2

X	Y
26	72
18	44
14	36
10	21

Sui dati presentati in tabella calcolare i parametri della retta interpolante  $Y'=a+bX$

## ESERCIZIO 3

Data una V.C. Normale con media  $M(X)=80$  e deviazione standard  $\sigma(X)=10$ , calcolare:

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

*(Ai fini del calcolo utilizzare la tavola sul retro del compito)*

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

## ESERCIZIO 4 - LAB

Utilizzando la stessa variabile casuale proposta nell'esercizio 3, disegnarne il grafico e calcolare le medesime probabilità tramite R-Studio (*si consiglia asse delle X da 0 a 160*).

## ESERCIZIO 5 - LAB

Sui dati presentati in tabella:

DATI	26	33	24	15	44	31	40	28	25	27
------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Valutare l'ipotesi che la media sia maggiore di 30 ad un livello di confidenza del 95%.

**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 11/09/2017 – Traccia B

Università degli Studi di Verona – Laurea in Informatica e Bioinformatica – A.A. 2016/2017

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

### ESERCIZIO 1

X	f(X)
4	20
7	30
9	23
11	17

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) lo scarto quadratico medio.

### ESERCIZIO 2

X	Y
8	44
10	56
13	70
18	100

Sui dati presentati in tabella calcolare i parametri della retta interpolante  $Y'=a+bX$

### ESERCIZIO 3

Data una V.C. Normale con media  $M(X)=70$  e deviazione standard  $\sigma(X)=6$ , calcolare:

- (a)  $P(X) > 82$
- (b)  $P(X) < 82$
- (c)  $64 < P(X) < 76$

*(Ai fini del calcolo utilizzare la tavola sul retro del compito)*

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

### ESERCIZIO 4 - LAB

Utilizzando la stessa variabile casuale proposta nell'esercizio 3, disegnarne il grafico e calcolare le medesime probabilità tramite R-Studio (*si consiglia asse delle X da 0 a 140*).

### ESERCIZIO 5 - LAB

Sui dati presentati in tabella:

<b>DATI</b>	42	35	26	43	30	25	28	28	27	29
-------------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Valutare l'ipotesi che la media sia maggiore di 31 ad un livello di confidenza del 95%.

**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 11/09/2017 – Traccia C

Università degli Studi di Verona – Laurea in Informatica e Bioinformatica – A.A. 2016/2017

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

### ESERCIZIO 1

X	f(X)
1	40
5	10
12	33
15	27

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) lo scarto quadratico medio.

### ESERCIZIO 2

X	Y
5	60
7	50
8	28
11	15

Sui dati presentati in tabella calcolare i parametri della retta interpolante  $Y'=a+bX$

### ESERCIZIO 3

Data una V.C. Normale con media  $M(X)=60$  e deviazione standard  $\sigma(X)=5$ , calcolare:

- (a)  $P(X) > 70$
- (b)  $P(X) < 55$
- (c)  $50 < P(X) < 65$

*(Ai fini del calcolo utilizzare la tavola sul retro del compito)*

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

### ESERCIZIO 4 - LAB

Utilizzando la stessa variabile casuale proposta nell'esercizio 3, disegnarne il grafico e calcolare le medesime probabilità tramite R-Studio (*si consiglia asse delle X da 0 a 120*).

### ESERCIZIO 5 - LAB

Sui dati presentati in tabella:

<b>DATI</b>	115	130	95	125	141	111	99	106	118	100
-------------	-----	-----	----	-----	-----	-----	----	-----	-----	-----

Valutare l'ipotesi che la media sia maggiore di 116 ad un livello di confidenza del 95%.

**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 11/09/2017 – Traccia D

Università degli Studi di Verona – Laurea in Informatica e Bioinformatica – A.A. 2016/2017

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

### ESERCIZIO 1

X	f(X)
2	25
7	35
10	30
14	50

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) lo scarto quadratico medio.

### ESERCIZIO 2

X	Y
2	95
6	66
10	39
13	20

Sui dati presentati in tabella calcolare i parametri della retta interpolante  $Y'=a+bX$

### ESERCIZIO 3

Data una V.C. Normale con media  $M(X)=50$  e deviazione standard  $\sigma(X)=6$ , calcolare:

- (a)  $P(X) > 56$
- (b)  $P(X) < 50$
- (c)  $56 < P(X) < 62$

*(Ai fini del calcolo utilizzare la tavola sul retro del compito)*

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

### ESERCIZIO 4 - LAB

Utilizzando la stessa variabile casuale proposta nell'esercizio 3, disegnarne il grafico e calcolare le medesime probabilità tramite R-Studio (*si consiglia asse delle X da 0 a 100*).

### ESERCIZIO 5 - LAB

Sui dati presentati in tabella:

DATI	44	25	32	21	20	37	35	29	40	35
------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----

Valutare l'ipotesi che la media sia maggiore di 33 ad un livello di confidenza del 95%.

**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