

Test 25MAR-2013

Analizza l'effetto dovuto al diverso trattamento (tesi A e B) somministrato allo stesso animale in tempi diversi. Riporta i passaggi intermedi descrivendo il risultato in modo completo, con il corretto arrotondamento e senza informazioni superflue (12 punti).

	Tesi A	tesi B
Animale1	131002	131006
Animale2	131004	131007
Animale3	131006	131011
Animale4	131008	131013
Animale5	131010	131015
Animale6	131012	131018
Animale7	131000	131000
Animale8	131000	131000
Animale9	131007	131011
Animale10	131009	131012
Animale11	131011	131016
Animale12	131013	131018
Animale13	131015	131020
Animale14	131017	131023

Il grado di infestazione è stato valutato in funzione del sistema di mantenimento dei merli in base ad una semplice valutazione per punti delle oocisti presenti nelle feci (0, +, ++, +++, ++++). Valuta tramite il test statistico che preferisci se è ipotizzabile una differenza in funzione della tecnica di allevamento adottata. Esprimi il risultato in modo esaustivo. (12 punti)

Tecnica A **Tecnica B**

(riposo in voliera) (gabbie fisse)

++++	+
+	++
0	+++
+	+++
+	+++
0	+
+	++++
0	++
+	++++
+++	++++

2-116

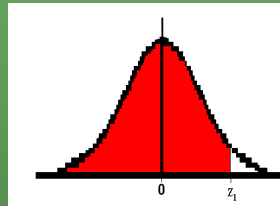
3-L08

1-L03

in una popolazione di 500 individui caratterizzati da media 1200 e dev.st. 250, quanti sono gli individui che pesano più di 1700? (6 punti).

1-L03

da $z = \frac{(X - \mu)}{\sigma} \rightarrow \frac{(1700 - 1200)}{250} = 2 = 0 - Z_1$



0-Z₁ = 2 corrisponde nella mezza curva a 0,4772 (vedi tabella "Z")
 Aggiungo l'altra metà 0,5000
 0,9772 cioè il 97,72%
 Calcolo il 97,72% di 500 cioè 488,6=489 =parte "rossa" animali che pesano meno di 1700
 500-489= 11 animali che pesano più di 1700.

risposta gli animali che pesano di più di 1700 sono 11

1-L03

z	0	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07	0,08	0,09
0	0,0000	0,0040	0,0080	0,0120	0,0160	0,0199	0,0239	0,0279	0,0319	0,0359
0,1	0,0398	0,0438	0,0478	0,0517	0,0557	0,0596	0,0636	0,0675	0,0714	0,0753
0,2	0,0793	0,0832	0,0871	0,0910	0,0948	0,0987	0,1026	0,1064	0,1103	0,1141
0,3	0,1179	0,1217	0,1255	0,1293	0,1331	0,1368	0,1406	0,1443	0,1480	0,1517
0,4	0,1554	0,1591	0,1628	0,1664	0,1700	0,1736	0,1772	0,1808	0,1844	0,1879
0,5	0,1915	0,1950	0,1985	0,2019	0,2054	0,2088	0,2123	0,2157	0,2190	0,2224
0,6	0,2257	0,2291	0,2324	0,2357	0,2389	0,2422	0,2454	0,2486	0,2517	0,2549
0,7	0,2580	0,2611	0,2642	0,2673	0,2704	0,2734	0,2764	0,2794	0,2823	0,2852
0,8	0,2881	0,2910	0,2939	0,2967	0,2995	0,3023	0,3051	0,3078	0,3106	0,3133
0,9	0,3159	0,3186	0,3212	0,3238	0,3264	0,3289	0,3315	0,3340	0,3365	0,3389
1	0,3413	0,3438	0,3461	0,3485	0,3508	0,3531	0,3554	0,3577	0,3599	0,3621
1,1	0,3643	0,3665	0,3686	0,3708	0,3729	0,3749	0,3770	0,3790	0,3810	0,3830
1,2	0,3849	0,3869	0,3888	0,3907	0,3925	0,3944	0,3962	0,3980	0,3997	0,4015
1,3	0,4032	0,4049	0,4066	0,4082	0,4099	0,4115	0,4131	0,4147	0,4162	0,4177
1,4	0,4192	0,4207	0,4222	0,4236	0,4251	0,4265	0,4279	0,4292	0,4306	0,4319
1,5	0,4332	0,4345	0,4357	0,4370	0,4382	0,4394	0,4406	0,4418	0,4429	0,4441
1,6	0,4452	0,4463	0,4474	0,4484	0,4495	0,4505	0,4515	0,4525	0,4535	0,4545
1,7	0,4554	0,4564	0,4573	0,4582	0,4591	0,4599	0,4608	0,4616	0,4625	0,4633
1,8	0,4641	0,4649	0,4656	0,4664	0,4671	0,4678	0,4686	0,4693	0,4699	0,4706
1,9	0,4713	0,4719	0,4726	0,4732	0,4738	0,4744	0,4750	0,4756	0,4761	0,4767
2	0,4772	0,4778	0,4783	0,4788	0,4793	0,4798	0,4803	0,4808	0,4812	0,4817
2,1	0,4821	0,4826	0,4830	0,4834	0,4838	0,4842	0,4846	0,4850	0,4854	0,4857
2,2	0,4861	0,4864	0,4868	0,4871	0,4875	0,4878	0,4881	0,4884	0,4887	0,4890
2,3	0,4893	0,4896	0,4898	0,4901	0,4904	0,4906	0,4909	0,4911	0,4913	0,4916
2,4	0,4918	0,4920	0,4922	0,4925	0,4927	0,4929	0,4931	0,4932	0,4934	0,4936
2,5	0,4938	0,4940	0,4941	0,4943	0,4945	0,4946	0,4948	0,4949	0,4951	0,4952
2,6	0,4953	0,4955	0,4956	0,4957	0,4959	0,4960	0,4961	0,4962	0,4963	0,4964
2,7	0,4965	0,4966	0,4967	0,4968	0,4969	0,4970	0,4971	0,4972	0,4973	0,4974
2,8	0,4974	0,4975	0,4976	0,4977	0,4977	0,4978	0,4979	0,4979	0,4980	0,4981
2,9	0,4981	0,4982	0,4982	0,4983	0,4984	0,4984	0,4985	0,4985	0,4986	0,4986
3	0,4987	0,4987	0,4987	0,4988	0,4988	0,4989	0,4989	0,4989	0,4990	0,4990
3,1	0,4990	0,4991	0,4991	0,4991	0,4992	0,4992	0,4992	0,4992	0,4993	0,4993
3,2	0,4993	0,4993	0,4994	0,4994	0,4994	0,4994	0,4994	0,4995	0,4995	0,4995
3,3	0,4995	0,4995	0,4995	0,4996	0,4996	0,4996	0,4996	0,4996	0,4996	0,4997
3,4	0,4997	0,4997	0,4997	0,4997	0,4997	0,4997	0,4997	0,4997	0,4997	0,4998
3,5	0,4998	0,4998	0,4998	0,4998	0,4998	0,4998	0,4998	0,4998	0,4998	0,4998
3,6	0,4998	0,4998	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999
3,7	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999
3,8	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999	0,4999
3,9	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000	0,5000

2-L16 test della mediana

**“Ordino”
per
calcolare
la
mediana**

Ripartisco
secondo le
due serie
delle tesi
per contare
i
“maggiori”
ed i
“minori”

A = 2:8
B = 8:2

A	0	0
A	0	0
A	0	0
A	1	+
A	1	+
A	1	+
A	1	+
A	1	+
B	1	+
B	1	+
B	2	++
B	2	++
B	2	++
B	3	+++
B	3	+++
B	3	+++
B	3	+++
B	4	++++
B	4	++++
B	4	++++
B	4	++++
A	4	++++

mediana = 1,5 fra + e ++

Costruisco la tabella di contingenze ed applico il Chi quadro_c

2-L16 2

metodo normale PER UN CONFRONTO IN UNA SOLA TABELLA DI CONTINGENZA 2*2

NUMERI	tesi A		tesi B		totali
	osservati	teorici	osservati	teorici	
maggiori	2	5	8	5	10
minori	8	5	2	5	10
totali	10		10		20

A	maggiori	10	*	0,5	=	5	
	minori	10	*	0,5	=	5	
B	maggiori	10	*	0,5	=	5	
	minori	10	*	0,5	=	5	
scarti	osservata	correz.	attesa				
	2	0,5	-5	=	-2,5	² = 6,25	
	8	-0,5	-5	=	2,5	² = 6,25	
	8	-0,5	-5	=	2,5	² = 6,25	
	2	0,5	-5	=	-2,5	² = 6,25	
CHI ² =	<u>6,25</u>	+	<u>6,25</u>	+	<u>6,25</u>	+	<u>6,25</u>
	5		5		5		5
			χ^2 corr	=	<u>5</u>		

2-L16 3

oppure

Probabilità percentuale di un valore di chi quadro maggiore del valore in tabella													
gl	0,95	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,05	0,02	0,01
1	0,004	0,02	0,06	0,15	0,27	0,45	0,71	1,07	1,64	2,71	<u>3,84</u>	5,41	6,63

Metodo rapido di calcolo con correzione Yates:

NUMERI	tesi A		tesi B		totali
	osservati	teorici	osservati	teorici	
maggiori mediana	2 a		8 b		10
minori mediana	8 c		2 d		10
totali	10		10		20

PERCENTUALE	tesi A	tesi B	totali
	osservati	osservati	
maggiori mediana	20,00%	80,00%	50,00%
minori mediana	80,00%	20,00%	50,00%
totali	100,00%	100,00%	100,00%

$$\chi^2 \text{ corr} = \frac{[|ad - bc| - \text{tot}/2]^2 * \text{tot}}{(a+b) * (c+d) * (a+c) * (b+d)}$$

(4-64|-10)² * 20 = 50²*20 = 2500*20=50.000
10*10*10*10* = 10.000

$$\chi^2 \text{ corr} = \frac{5}{5} \quad P \% < \alpha = 0,05$$

Calcolo le mediane e riporto il risultato in modo esaustivo

2-L16 4

Risposta:

TESI	A	B
n.	10	10
mediana	+	+++
Chi ² _c	5,00*	

nota: * valore statisticamente significativo per P<0,05.

A	0	0
A	0	0
A	0	0
A	1	+
A	1	+
A	1	+
A	1	+
A	1	+
A	3	+++
A	4	++++
B	1	+
B	1	+
B	2	++
B	2	++
B	3	+++
B	3	+++
B	3	+++
B	4	++++
B	4	++++
B	4	++++

mediana = 1,5 fra + e ++
 Mediana A = 1 +
 Mediana B = 3 +++

7

2-L16 1bis Volendo complicarsi la vita posso utilizzare il test del CHI QUADRO per valutare se i + sono distribuiti diversamente fra le tesi

	A	0	0	OSSERVATI		ATTESI		SCARTI		QUADRATI		
				A	B	A	B	A	B	A	B	
A	0	0		3	0	1,5	1,5	1,5	1,5	-1,5	2,25	2,25
A	0	0	0	5	2	3,5	3,5	1,5	-1,5	2,25	2,25	
A	1	+	*	0	2	1	1	-1	1	1	1	
A	1	+	**	1	3	2	2	-1	1	1	1	
A	1	+	***	1	3	2	2	-1	1	1	1	
B	1	+	****	1	3	2	2	-1	1	1	1	
A	1	+		tot	10	10	10	0	0			
B	1	+		TOTALI(A+B) IN PERCENTO								
A	1	+	0	3	15%							
B	2	++	*	7	35%							
B	2	++	**	2	10%							
B	3	+++	***	4	20%							
B	3	+++	****	4	20%							
B	3	+++		tot	20							
A	3	+++	CHI ² =	2,25	±2,25	±1,00	±1,00	±1,00	±2,25	±2,25	±1,00	
B	4	++++		1,5	3,5	1	2	2	1,5	3,5	1	
B	4	++++										
B	4	++++										
B	4	++++		±1,00	±1,00	=8,29		G.L.=	4	P<=	0,081655	
A	4	++++		2	2							
						8,28571						

Probabilità percentuale di un valore di chi quadro maggiore del valore in tabella													
gl	0,95	0,9	0,8	0,7	0,6	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,05	0,02	0,01
1	0,004	0,02	0,06	0,15	0,27	0,45	0,71	1,07	1,64	2,71	3,84	5,41	6,63
2	0,10	0,21	0,45	0,71	1,02	1,39	1,83	2,41	3,22	4,61	5,99	7,82	9,21
3	0,35	0,58	1,01	1,42	1,87	2,37	2,95	3,66	4,64	6,25	7,81	9,84	11,34
4	0,71	1,06	1,65	2,19	2,75	3,36	4,04	4,88	5,99	7,78	9,49	11,67	13,28
5	1,15	1,61	2,34	3,00	3,66	4,35	5,13	6,06	7,29	9,24	11,07	13,39	15,09
6	1,64	2,20	3,07	3,83	4,57	5,35	6,21	7,23	8,56	10,64	12,59	15,03	16,81
7	2,17	2,83	3,82	4,67	5,49	6,35	7,28	8,38	9,80	12,02	14,07	16,62	18,48

2-L16 2bis

Poiché il valore calcolato (8,29) è inferiore al valore tabulato per $p < 0,05$ (9,49) la distribuzione delle oocisti nelle due tesi non è statisticamente differente. Riporto quindi il risultato:

n	TESI	
	A	B
0	30,00%	0,00%
*	50,00%	20,00%
**	0,00%	20,00%
***	10,00%	30,00%
****	10,00%	30,00%
CHI2=	8,29 non significativo	

Anche questo secondo metodo (utilizzato da uno studente nello svolgimento del compito) è corretto ma è più lungo e complicato del precedente e la risposta che si ottiene è leggermente diversa rispetto al metodo precedente.

•Con il metodo della mediana si risponde infatti alla domanda se la mediana fra le due tesi differisce statisticamente o meno;

•Con il chi2 si risponde se la distribuzione della concentrazione delle oocisti differisce statisticamente o meno fra le due tesi.

Uso il t per dati appaiati (va bene anche il blocco randomizzato: animali+tesi è solo più complicato e più lungo)

3-L08

È necessario e sufficiente calcolare i parametri della differenza fra le coppie.

	diff
Animale1	4
Animale2	3
Animale3	5
Animale4	5
Animale5	5
Animale6	6
Animale7	0
Animale8	0
Animale9	4
Animale10	3
Animale11	5
Animale12	5
Animale13	5
Animale14	6
n =	14
media =	4,00
somma	56,00

n =	14	14	14
media =	131008,1429	131012,14	4,00
SS =	369,71	633,71	48,00
VAR =			3,69
d.s. =	5,332875501	6,9819233	1,921537846
es =		es =	0,513552591
d (A-B) =	4		
$n_A + n_B$ =	28		
$n_A * n_B$ =	196		
$n_A + n_B - 2$ =	26	= g.l. =	13
	3,714285714		
ds^2_d =	5,513343895		
ds_d =	2,348051084		
t pooled (errato) =	1,70354045	t calcolato correttame	7,789
t _{0,05} =	2,055530786	0,05	t _{0,05} = 1,771
t _{0,01} =	2,778724593	0,01	t _{0,01} = 2,650
P =	0,100392806		P = 0,0000015
MDS _{0,05} =	4,82649129		
MDS _{0,01} =	6,524587293		

3-L08

2

Cerco i valori di t ad una coda (dati appaiati)

valori di t ad una coda per (n=14 per serie)-1=13g.l.

probabilità % di un valore più elevato di t trascurando il segno.										
due code	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,05	0,02	0,01	0,002	0,001
una coda	0,25	0,2	0,15	0,1	0,05	0,025	0,01	0,005	0,001	0,0005
g.l.										
1	1,000	1,376	1,963	3,078	6,314	12,710	31,820	63,660	318,310	636,620
2	0,816	1,061	1,386	1,886	2,920	4,303	6,965	9,925	22,327	31,599
3	0,765	0,978	1,250	1,638	2,453	3,182	4,141	5,841	10,215	12,924
4	0,741	0,941	1,190	1,533	2,332	2,776	3,447	4,604	7,173	8,610
5	0,727	0,920	1,156	1,476	2,115	2,571	3,165	4,032	5,893	6,869
6	0,718	0,906	1,134	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707	5,208	5,959
7	0,711	0,896	1,119	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499	4,785	5,408
8	0,706	0,889	1,108	1,397	1,860	2,306	2,996	3,355	4,501	5,041
9	0,703	0,883	1,100	1,383	1,833	2,262	2,921	3,250	4,297	4,781
10	0,700	0,879	1,093	1,372	1,812	2,228	2,864	3,169	4,144	4,587
11	0,697	0,876	1,088	1,363	1,796	2,201	2,818	3,106	4,025	4,437
12	0,695	0,873	1,083	1,356	1,782	2,179	2,781	3,055	3,930	4,318
13	0,694	0,870	1,079	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012	3,852	4,221
14	0,692	0,868	1,076	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977	3,787	4,140
15	0,691	0,866	1,074	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947	3,733	4,073
16	0,690	0,865	1,071	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921	3,686	4,015
17	0,689	0,863	1,069	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898	3,646	3,965
18	0,688	0,862	1,067	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878	3,610	3,922
19	0,688	0,861	1,066	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861	3,579	3,883
20	0,687	0,860	1,064	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845	3,552	3,850
21	0,686	0,859	1,063	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831	3,527	3,819
22	0,686	0,858	1,061	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819	3,505	3,792
23	0,685	0,858	1,060	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807	3,485	3,768
24	0,685	0,857	1,059	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797	3,467	3,745
25	0,684	0,856	1,058	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787	3,450	3,725
26	0,684	0,856	1,058	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779	3,435	3,707
27	0,684	0,855	1,057	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771	3,421	3,690
28	0,683	0,855	1,056	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763	3,408	3,674
29	0,683	0,854	1,055	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756	3,396	3,659
30	0,683	0,854	1,055	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750	3,385	3,646
40	0,681	0,851	1,050	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704	3,307	3,551
60	0,679	0,848	1,045	1,296	1,671	1,990	2,390	2,660	3,232	3,460
80	0,678	0,846	1,043	1,292	1,664	1,990	2,374	2,639	3,195	3,416
100	0,677	0,845	1,042	1,290	1,660	1,984	2,364	2,626	3,174	3,390
1.000	0,675	0,842	1,037	1,282	1,646	1,962	2,330	2,581	3,098	3,300
infinito	0,674	0,842	1,036	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576	3,090	3,291

11

3-L08

3

Calcolo t =

differenza media

errore standard campione (di differenze)

$$sm = d.s./\sqrt{n}$$

4

Confronto t calcolato con t da tabella per sapere se è compreso o meno nella oscillazione casuale

t calcolato	
correttamente =	7,789
t _{0,05} =	1,771
t _{0,01} =	2,650
P =	0,0000015

5

L'effetto è altamente significativo, riporto quindi i risultati

	Tesi A	Tesi B	diff	
n =			14	
media =	131008,14	131012,14	4,00	**
d.s. =			1,922	
es =			0,514	

Nota: ** differenza significativa per p<0,01

12

3-L08

4

oppure

	Tesi A	Tesi B
n =	14	14
media =	131008,1 A	131012,1 B
d.s. =	5,33	6,98
es =	1,43	1,87

Nota: medie con lettere diverse indicano differenze significative per $p < 0,01$

13

5

3-L08

Uso l'analisi della varianza (schema: blocco randomizzato animali+tesi).

Soluzione considerata "elegante" (a lezione è stato fatto il test t per dati appaiati e tale applicazione del blocco randomizzato non è stata fatta ma alcuni studenti hanno risolto così il test). Tale analisi non è errata ma, con i calcoli manuali, molto più lunga e complicata.

Devo codificare i dati togliendo a tutti 131.000. Lla media viene diminuita di 131.000, la variabilità (SS, MS, STD.ERR.) non viene influenzata.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	sx	sx^2	M	X	ia	dev.st.	err.st.	n
A	2	4	6	8	10	12	0	0	7	9	11	13	15	17	114	1298	8,1429	5,3329	1,4253	14		
B	6	7	11	13	15	18	0	0	11	12	16	18	20	23	170	2698	12,143	6,9819	1,866	14		
sx	8	11	17	21	25	30	0	0	18	21	27	31	35	40	284	3996	3996					
sx^2	40	65	157	233	325	468	0	0	170	225	377	493	625	818	3996	3996						
M	4	5,5	8,5	10,5	12,5	15	0	0	9	10,5	13,5	15,5	17,5	20								
dev.st.	2,8284	2,1213	3,5355	3,5355	3,5355	4,2426	0	0	2,8284	2,1213	3,5355	3,5355	3,5355	4,2426								
err.st.	2	1,5	2,5	2,5	2,5	3	0	0	2	1,5	2,5	2,5	2,5	3								
n	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2								
(sx)^2/n																						
TC = (sx)^2/n																						
V. TOT [s(x^2) - TC] =																						
TRATT. (SXA)^2/nA + (SXB)^2/nB + ... (SXV)^2/nV																						
BLOCCHI (SX)^2/nI + (SXII)^2/nII + ... (SXV)^2/nV																						
ERRORE [V. TOT - (TRATT + BLOCCHI)]																						

6
3-108

probabilità =0,05 di un valore più elevato di F.

g.l.	1	2	3	4	5	6
1	161,4	199,5	215,7	224,6	230,2	234
2	18,51	19	19,16	19,25	19,3	19,33
3	10,13	9,552	9,277	9,117	9,013	8,941
4	7,709	6,944	6,591	6,388	6,256	6,163
5	6,608	5,786	5,409	5,192	5,05	4,95
6	5,987	5,143	4,757	4,534	4,387	4,284
7	5,591	4,737	4,347	4,12	3,972	3,866
8	5,318	4,459	4,066	3,838	3,688	3,581
9	5,117	4,256	3,863	3,633	3,482	3,374
10	4,965	4,103	3,708	3,478	3,326	3,217
12	4,747	3,885	3,49	3,259	3,106	2,996
14	4,6	3,739	3,344	3,112	2,958	2,848
16	4,494	3,634	3,239	3,007	2,852	2,741

Tavola F (0,05)

La differenza fra le tesi A-B è altamente significativa.
Non è necessario testare le MDS. Le tesi sono solo 2!

probabilità =0,01 di un valore più elevato di F.

g.l.	1	2	3	4	5	6
1	4052	4999	5404	5624	5764	5859
2	98,5	99	99,16	99,25	99,3	99,33
3	34,12	30,82	29,46	28,71	28,24	27,91
4	21,2	18	16,69	15,98	15,52	15,21
5	16,26	13,27	12,06	11,39	10,97	10,67
6	13,75	10,93	9,78	9,148	8,746	8,466
7	12,25	9,547	8,451	7,847	7,46	7,191
8	11,26	8,649	7,591	7,006	6,632	6,371
9	10,56	8,022	6,992	6,422	6,057	5,802
10	10,04	7,559	6,552	5,994	5,636	5,386
12	9,33	6,927	5,953	5,412	5,064	4,821
14	8,862	6,515	5,564	5,035	4,695	4,456

Tavola F (0,01)

La tabella finale è identica a **4**