

2 (15)

1 (11)

Testa statisticamente l'effetto alimentazione sulla produzione giornaliera di kg di latte tenendo conto delle diverse stalle di appartenenza delle vacche **p.max 15**

Stalla	Alimentazione	Latte/vacca al giorno
1	Fieno+Mangime	25
1	Silomais+Mangime	28
1	Unifeed	35
2	Fieno+Mangime	18
2	Silomais+Mangime	19
2	Unifeed	21
3	Fieno+Mangime	30
3	Silomais+Mangime	33
3	Unifeed	36
4	Fieno+Mangime	32
4	Silomais+Mangime	34
4	Unifeed	38

Incubatrice	A	B
Pulcini nati	80	60
Uova non schiuse	20	40

Individua se la mortalità della incubatrice A differisce da quella della B (riporta i passaggi intermedi) e descrivi il risultato in modo completo.

**P.max 7**

3 (106)

Calcola i limiti fiduciali al 95% delle medie **P.max 8**

	camera d'aria mm	peso g	Haugh units
uova n =12			
media	2,4	67	89,8
dev.st.	0,45	1,4	3,4

# 1 (L11)

# si tratta di un blocco randomizzato

Stalle:

	I		II		III		IV				
	x	x <sup>2</sup>	x	x <sup>2</sup>	x	x <sup>2</sup>	x	x <sup>2</sup>	sx	sx <sup>2</sup>	(sx) <sup>2</sup>
Fieno+concentrato	25	625	18	324	30	900	32	1024	105	2.873	11.025
Silomais+Concentrato	28	784	19	361	33	1089	34	1156	114	3.390	12.996
Unifeed	35	1225	21	441	36	1296	38	1444	130	4.406	16.900
<b>somme</b>	88		58		99		104	3624	349		
<b>quadrati</b>	7.744	2.634	3.364	1.126	9.801	3.285	10.816	3.624	121.801	10.669	

media F+C = 26,25

media S+C = 28,50

media U = 32,50

Termine di correzione = TC = (sx)<sup>2</sup>/n

121.801

10.150,083

12

SS TOT [s(x<sup>2</sup>) - TC] =

10.669 - 10.150,083

= 518,917

MANGIMI (SXA)<sup>2</sup>/nA + (SXB)<sup>2</sup>/nB + ... (SXG)<sup>2</sup>/nG

11025 + 12.996 + 16.900

= 40.921 - 10.150,083

= 80,167

4

STALLE (SXI)<sup>2</sup>/nI + (SXII)<sup>2</sup>/nII + ... (SXV

7.744 + 3.364 + 9.801 + 10.816

= 31.725 - 10.150,083

= 424,917

3

ERRORE [V.TOT - (TRATT + BLOCCHI)]

518,917 - 80,167 - 424,917

= 13,833

Blocco randomizzato

SORGENTI	SS	DF	MS	F	F <sub>0,05</sub> table	F <sub>0,01</sub> table
MANGIMI	80,167	2	40,083	17,386**	5,143	10,925
STALLE	424,917	3	141,639	61,434**	4,757	9,780
ERRORE	13,833	6	2,306			
TOTALE	518,917	11	47,174			

# 1 (L10)

(0,05)

Tavole **F**

(0,01)

g.l.	1	2	3	4	5	6	7	8
1	161,4	199,5	215,7	224,6	230,2	234	236,8	238,9
2	18,51	19	19,16	19,25	19,3	19,33	19,35	19,37
3	10,13	9,552	9,277	9,117	9,013	8,941	8,887	8,845
4	7,709	6,944	6,591	6,388	6,256	6,163	6,094	6,041
5	6,608	5,786	5,409	5,192	5,05	4,95	4,876	4,818
6	5,997	5,143	4,757	4,534	4,387	4,284	4,207	4,147
7	5,591	4,737	4,347	4,12	3,972	3,866	3,787	3,726
8	5,318	4,459	4,066	3,838	3,688	3,581	3,5	3,438
9	5,117	4,256	3,863	3,633	3,482	3,374	3,293	3,23
10	4,965	4,103	3,708	3,478	3,326	3,217	3,135	3,072
11	4,844	3,982	3,587	3,357	3,204	3,095	3,012	2,948
12	4,747	3,885	3,49	3,259	3,106	2,996	2,913	2,849

g.l.	1	2	3	4	5	6	7
1	4052	4999	5404	5624	5764	5859	5928
2	98,5	99	99,16	99,25	99,3	99,33	99,36
3	34,12	30,82	29,46	28,71	28,24	27,91	27,67
4	21,2	18	16,69	15,98	15,52	15,21	14,98
5	16,26	13,27	12,06	11,39	10,97	10,67	10,46
6	13,75	10,92	9,78	9,148	8,746	8,466	8,26
7	12,25	9,547	8,451	7,847	7,46	7,191	6,993
8	11,26	8,549	7,591	7,006	6,632	6,371	6,178
9	10,56	8,022	6,992	6,422	6,057	5,802	5,613
10	10,04	7,559	6,552	5,994	5,636	5,386	5,2
11	9,65	7,21	6,22	5,67	5,32	5,07	4,89
12	9,33	6,927	5,953	5,412	5,064	4,821	4,64

Tavole realizzate con la funzione invF di excel

**17,39 è maggiore sia  
di 5,14 che di 10,92**

**i mangimi differiscono in modo altamente significativo**



$n$  è uguale per tutti i mangimi quindi sempre  $n_1+n_2-2=6$

Cerco  $t_{0,01}$

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	2,353	3,182	4,541	5,841	10,215	12,924
4	0,741	0,941	1,190	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604	7,173	8,610
5	0,727	0,920	1,156	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032	5,893	6,869
6	0,718	0,906	1,134	1,410	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	2,896	3,355	4,501	5,041
9	0,703	0,883	1,100	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250	4,297	4,781
10	0,700	0,879	1,093	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169	4,144	4,587
11	0,697	0,876	1,088	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106	4,025	4,437
12	0,695	0,873	1,083	1,356	1,782	2,179	2,681	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	2,000	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

# 1 Q.11

$$MDS = t * \sqrt{MS_{errore} * \frac{n_A + n_B}{n_A * n_B}}$$

**calcolo a 0,01 perchè i mangimi differiscono in modo altamente significativo**

Radice di  $\frac{13,83 * (4+4)}{4+4-2} = \text{rad}(2,305/2) = 1,0736$

$T_{0,05}$	2,447
$T_{0,01}$	<b>3,707</b>
gl=	6

26,25                      28,5                      32,5

A  
B



$1,0736 * 3,707 = 3,9798$



**risposta:**

	Fieno+mangime	Silomais+mangime	Unifeed
Latte/vacca al giorno	26,25 A	28,50 A	32,50B

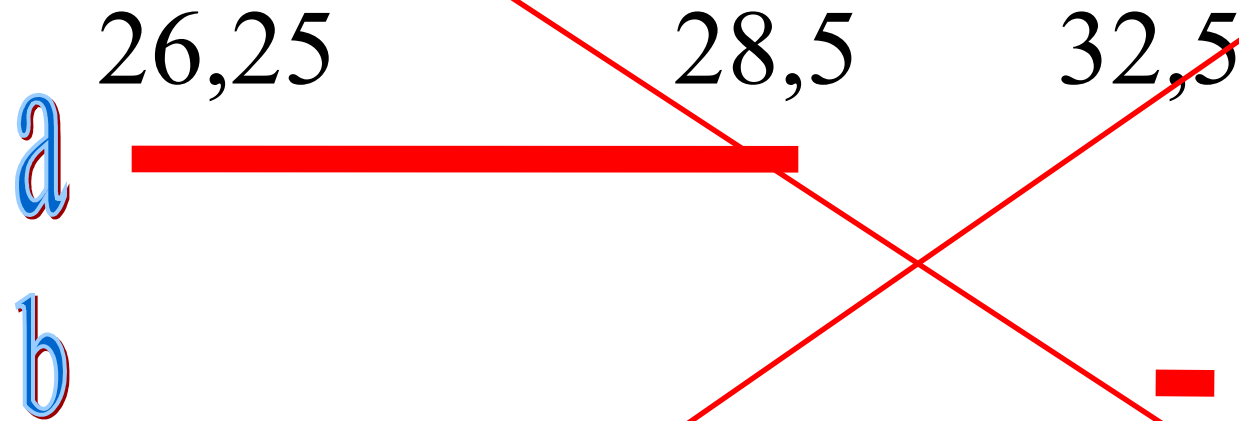
Varianza dell'errore = 2,306  
e.s. errore = 0,438

Nota: lettere diverse indicano differenza altamente significativa (p<0,01)

1 (L11)

posso calcolare anche a 0,05  
è riduttivo (sbagliato) calcolare solo a 0,05

$$MDS = t * \sqrt{MS_{\text{errore}} * \frac{n_A + n_B}{n_A * n_B}} \quad 1,0736 * 2,447 = 2,627$$



**risposta:**

	Fieno+mangime	Silomais+mangime	Unifeed
Latte/vacca al giorno	26,25Aa	28,5Aa	32,5Bb
	Varianza dell'errore = 2,306		

Nota: lettere maiuscole indicano differenze altamente significative, minuscole significative

# 15-2

Uso il chi quadro con la correzione di Yates perché si tratta di una sola coppia di dati (una tabella di contingenza con 1 g.l.)

## CHI<sup>2</sup> PER UN CONFRONTO IN UNA SOLA TABELLA DI CONTINGENZA

Metodo rapido di calcolo:

NUMERI	tesi A		tesi B		totali
	osservati	teorici	osservati	teorici	
vivi	80	70	60	70	140
morti	20	30	40	30	60
totali	100		100		200

NUMERI	tesi A		tesi B		totali
	osservati	teorici	osservati	teorici	
morti	20 a		40 b		60
vivi	80 c		60 d		140
totali	100		100		200

	tesi A		tesi B		totali
	osservati	teorici	osservati	teorici	
vivi	80,00%	70,00%	60,00%	70,00%	70,00%
morti	20,00%	30,00%	40,00%	30,00%	30,00%
totali	100,00%		100,00%		100,00%

	tesi A		tesi B		totali
	osservati	teorici	osservati	teorici	
morti	20,00%	30,00%	40,00%	30,00%	30,00%
vivi	80,00%	70,00%	60,00%	70,00%	70,00%
totali	100,00%		100,00%		100,00%

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

$$\chi^2 \text{ corr} = 8,59524$$

A	vivi	100	*	0,7	=	70
	morti	100	*	0,3	=	30
B	vivi	100	*	0,7	=	70
	morti	100	*	0,3	=	30

**Il rimedio di Yates consiste nell'aggiustare i dati ad una mezza unità più vicina alla frequenza attesa cioè -0,5 o +0,5**

	osservata	correz.	attesa				
scarti	80	-0,5	-70	=	9,5	~2	= 90,25
	20	0,5	-30	=	-9,5	~2	= 90,25
	60	0,5	-70	=	-9,5	~2	= 90,25
	40	-0,5	-30	=	9,5	~2	= 90,25
CHI <sup>2</sup> =	90,25	+	90,25	+	90,25	+	90,25
	70		30		70		30

$$\chi^2 \text{ corr} = 8,59524$$

$$P \% < \alpha = 0,01$$

tuale di un valore di chi quadro maggiore d						
gl	0,3	0,2	0,1	0,05	0,02	0,01
1	1,07	1,64	2,71	3,84	5,41	6,63

8,59 è più grande sia di 3,84 che di 6,63 quindi differiscono per p<0,01

	tesi A	tesi B	χ <sup>2</sup> Yates
n	100	100	
schiusa	80,00% A	60,00% B	8,59524

nota: percentuali con lettere diverse differiscono per p<0,01

# 15-2

Il chi quadro "normale" nel caso di un solo g.l. sovrastima troppo le differenze ed è quindi **errato**

## CHI<sup>2</sup> PER UNA SOMMA DI CONFRONTI DI TABELLE 2\*2

NUMERI	tesi A		tesi B		totali
	n osservato	teorici	osservati	teorici	
morti	20	30	40	30	60
vivi	80	70	60	70	140
totali	100		100		200

PERCENTUALE	tesi A		tesi B		totali
	osservati	teorici	osservati	teorici	
morti	20,00%	30,00%	40,00%	30,00%	30,00%
vivi	80,00%	70,00%	60,00%	70,00%	70,00%
totali	100,00%		100,00%		100,00%

A	morti	100	*	0,3	=	30	
	vivi	100	*	0,7	=	70	
B	morti	100	*	0,3	=	30	
	vivi	100	*	0,7	=	70	
scarti	20	-30	=	-10	^2 =	100	
	80	-70	=	10	^2 =	100	
	40	-30	=	10	^2 =	100	
	60	-70	=	-10	^2 =	100	
CHI <sup>2</sup> =	$\frac{100}{30}$	+	$\frac{100}{70}$	+	$\frac{100}{30}$	+	$\frac{100}{70}$

$$\chi^2 = 9,5238$$

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	8,63



# 06-3

uovo =12	n	camera d'aria mm	peso g	Haugh units
media		2,4	67	89,8
dev.st.		0,45	1,4	3,4

**Sapendo che:**

$$\bar{x} - t_{0,05} * \frac{\text{d.s.}}{\sqrt{n}} < (\mu) < \bar{x} + t_{0,05} * \frac{\text{d.s.}}{\sqrt{n}}$$

**N=12; g.l.=11**

Radq di 12 = 3,464

e.s. = 0,45 diviso 3,464 = 0,130

0,130\*2,201 = 0,286

2,400 -	2,400 +
<u>0,286</u> =	<u>0,286</u> =
2,114	2,686

e.s. = 1,4 diviso 3,464 = 0,404

0,404\*2,201 = 0,890

67,00 -	67,00 +
<u>0,890</u> =	<u>0,890</u> =
66,110	67,890

e.s. = 3,4 diviso 3,464 = 0,981

0,981\*2,201 = 2,160

89,800 -	89,800 +
<u>2,160</u> =	<u>2,160</u> =
87,640	91,960

due code	0,5	0,4	0,3	0,2	0,1	0,05	0,02	0,01	0,002	0,001
g.l.										
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	2,896	3,355	4,501	5,041
9	0,703	0,883	1,100	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250	4,297	4,781
10	0,700	0,879	1,093	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169	4,144	4,587
11	0,697	0,876	1,088	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106	4,025	4,437
12	0,695	0,873	1,083	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055	3,930	4,318

n	12	12	12
media	2,4	67	89,8
d.s.	0,45	1,4	3,4
radq di 12	3,464	3,464	3,464
err.st.	0,130	0,404	0,981
t <sub>0,05</sub> =	2,201	2,201	2,201
intervallo=	0,286	0,890	2,160
min	2,114	66,110	87,640
MAX	2,686	67,890	91,960

**risposta:**

Altezza camera

d'aria, mm = 2,4    2,1    2,7

Unità Haugh = 89,8    87,6    92,0

peso medio, g = 67    66,1    67,9

limiti  
fiduciali a  
**0,05**  
media