

Nel famoso esperimento sul *Pisum sativum*, Mendel ipotizzò che secondo la sua ipotesi la distribuzione fenotipica dei diversi colori/forme avrebbe dovuto essere 9:3:3:1. Lui osservò 315:101:108:32. Dopo aver controllato se l'ipotesi di Mendel è smentita dai risultati sperimentali (se la differenza fra valore atteso e valore osservato è significativa) individua l'intervallo di probabilità che presenta il risultato basato sulla sua teoria (attenzione ai gradi di libertà). **10 punti**

Dopo aver opportunamente codificato i dati, controlla se le medie delle due serie di misure differiscono in modo statisticamente significativo. Riporta in una tabella il risultato con tutti i descrittori correttamente arrotondati.

A	B
1260	1234
1267	1225
1260	1227
1270	
1258	
1258	
1262	

**1 (L07)** 10 punti  
 Utilizza il test t

**2 (L09)** 10 punti  
 Utilizza l'analisi della varianza

**2 (L15)**

PISELLI		osservato	atteso	atteso	differenze	quadrati	divisi attesi
Gialli	Lisci	315	312,75	9	2,25	5,0625	0,0162
Gialli	Rugosi	101	104,25	3	-3,25	10,5625	0,1013
Verdi	Lisci	108	104,25	3	3,75	14,0625	0,1349
Verdi	Rugosi	32	34,75	1	-2,75	7,5625	0,2176
		556	556	16	CHI2 CALCOLATO =		0,47
I gradi di libertà sono 3 = 4 numeri "liberi" meno 1				CHI QUADRO TABULATO 0,05 =		7,81	
				CHI QUADRO TABULATO 0,01 =		11,34	

**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

0,47 è minore di 7,81 quindi l'ipotesi di Mendel non fu confutata dai risultati della ricerca. La probabilità di tale risultato (CHI QUADRO = 0,47) è fra il 90% (0,58) e il 95% (0,35).

T			quadrati		scarti		quadrati scarti		A B	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
	40	14	1600	196	-2,143	5,333	4,592	28,444	<b>1260</b>	<b>1234</b>
	47	5	2209	25	4,857	-3,667	23,592	13,444	<b>1267</b>	<b>1225</b>
	40	7	1600	49	-2,143	-1,667	4,592	2,778	<b>1260</b>	<b>1227</b>
	50		2500		7,857		61,735		<b>1270</b>	
	38		1444		-4,143		17,163		<b>1258</b>	
	38		1444		-4,143		17,163		<b>1258</b>	
	42		1764		-0,143		0,020		<b>1262</b>	
n =	7	3	Sotraggo 1.220 - le varianze non cambiano devo ricordare di riaggiungere 1.220 alle medie							
somma=	295	26	12.561	270	SS=		128,857	44,667		
media=	42,142857	8,666667	=	=	=	=	=	=	<b>1.262,1</b>	<b>1.228,7</b>
Somma^2=	87025	676			DIVISO		DIVISO			
tc=	12432,14	225,33			6		2			
media =	42,1429	8,6667			VAR=MS=		21,476	22,333		
SS=	128,857	44,667	128,857	44,667	RADICE QUADRATA					
VAR=MS=	21,476	22,333			d.s. =		4,634	4,726		
d.s. =	4,6342	4,7258	4,6342	4,7258						
e.s. =	1,7516	2,7285	1,7516	2,7285						
d (A-B)=	33,4762									
$n_A + n_B = 10$		128,857	+	44,6667	=	<u>173,5238</u>	*	<u>10</u>	10,3288	
$n_A * n_B = 21$						8		21		
$n_A + n_B - 2 = 8 = g.l.$										
$0,0595238 = 10$		DIVISO		21	PER	8			probabilità di t	
$ds^2_{\sigma} = 10,3288$		$ds_{\sigma} = 3,2138$		t calcolato =	<u>33,4762</u>		10,416	10,416	6,3E-006	
					3,2138				0,00001	
confronto il t calcolato con VALORI TABULATI T(0,05)= 2,306 T(0,01)= 3,355										
Poiché 10,416 è maggiore di 3,355 la differenza è altamente significativa										

### Analisi varianza

Termine correzione =	295	+	26	=	321	al quadrato	<u>103.041</u>	10304,1
	7	+	3	=	=	=	10	
Somma Quadrati totale =	12.561	+	270	=	12.831	-10.304,1	=	2.526,90
Somma Quadrati errore =	128,85714	+	44,666667	=	=	173,52381	=	173,52
	295		26					
Somma Quadrati tesi=	al quadrato	<u>87.025</u>	+	al quadrato	<u>676</u>	-10.304,1	=	2.353,38
		7			3			
	Somme Qu gl	Varianze	F	Ftabulati				
trattamenti	2.353,38	1	2.353,38	108,50	0,05	=	5,32	
errore	173,52	8	21,69		0,01	=	11,26	
Totale	2526,9	9						
Poiché 108,50 è maggiore di 11,26 la differenza è altamente significativa								

Gli errori standard hanno la prima cifra significativa sulle unità quindi la media deve riportare 1 decimale e la deviazione standard 2 decimali

	n	Serie A	Serie B
N	7	7	
Media	1.262,1 A	1.228,7 B	
d.s.	4,63	4,73	
Nota: medie con lettere differenti indicano differenze altamente significativa (P<0,01)			