

ESERCIZIO 1

La tendenza recente del mercato dell'auto vede i veicoli SUV ed i fuoristrada sempre di più soppiantare le macchine tradizionali. Il loro utilizzo, soprattutto nei centri cittadini, viene criticato sia per ragioni di sicurezza che per motivi economici legati al consumo di carburante. I SUV e i fuoristrada consumano di più delle automobili tradizionali? Per provare a rispondere a questa domanda, i giornalisti della testata QuattroGomme hanno raccolto i dati di 31 berline, 31 SUV e 14 fuoristrada, osservando quanto riportato nella seguente tabella:

Gruppi	Cardinalità	Somma	Media	Varianza campionaria
Autovettura	31	865	27,90	6,56
SUV	31	703	22,68	13,49
Fuoristrada	14	298	21,29	7,60

a) Calcolare il consumo medio delle 76 autovetture:

b) Calcolare la devianza tra i gruppi (devianza esterna), la devianza entro i gruppi (devianza interna) e la devianza totale

c) Costruire la tavola ANOVA per il confronto tra i consumi medi dei tre tipi di autovetture

d) Verificare, usando un livello di significatività del 5%, che le tre tipologie di autovetture differiscano nei consumi medi

ESERCIZIO 2

L'abbattimento di alcuni alberi in una foresta tropicale influenza la struttura della foresta molti anni dopo? I ricercatori hanno provato a rispondere a questa domanda confrontando aree campione in una foresta del Borneo che non ha mai subito disboscamenti (gruppo 1) con aree campioni simili che hanno subito un disboscamento parziale l'anno precedente (gruppo 2) ed 8 anni prima (gruppo 3). Sebbene lo studio non possa essere considerato un vero esperimento, gli autori dichiarano che le aree campione possono essere considerate come scelte a caso.

a) Sulla base delle informazioni disponibili completare la tabella ANOVA sotto riportata:

Fonte di variabilità	SQ (DEV)	gdl	MQ (VAR)	F	p-value
Tra i gruppi			312,58		0.0002
Entro i gruppi					
Totale	1445,88	32			

b) Dall'analisi della tabella ANOVA, quali conclusioni è possibile ricavare circa l'effetto del disboscamento sulla numerosità degli alberi?

ESERCIZIO 3

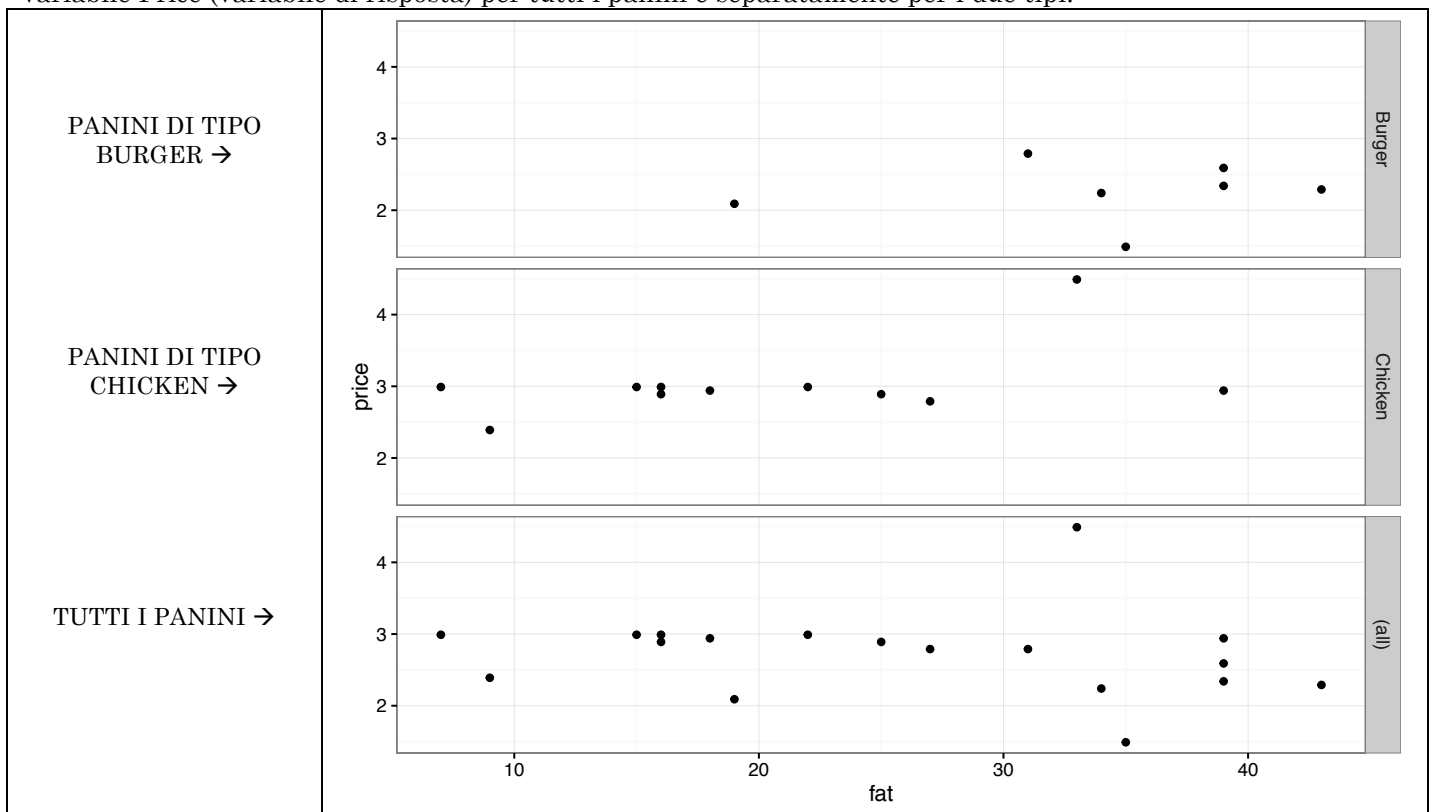
La seguente tabella riporta il prezzo, il contenuto di grassi, di calorie e di sodio per diciotto panini serviti al fast-food MangiaVelocemente. I panini sono distinti in due tipologie, come indicato sulla prima colonna. Il nuovo gestore del fast-food vuole analizzare la relazione esistente tra il contenuto di grassi dei panini e il loro prezzo.

Type	Price	Total Fat	Calories	Sodium
Burger	2.09	19	410	920
Burger	2.79	31	580	1500
Burger	2.24	34	590	1310
Burger	1.49	35	570	860
Burger	2.59	39	640	1180
Burger	2.34	39	680	940
Burger	2.29	43	660	1260
Chicken	2.99	7	300	740
Chicken	2.39	9	290	870
Chicken	2.99	15	350	880
Chicken	2.99	16	420	930
Chicken	2.89	16	430	750
Chicken	2.94	18	450	970
Chicken	2.99	22	450	940
Chicken	2.89	25	550	1110
Chicken	2.79	27	550	1180
Chicken	4.49	33	750	1860
Chicken	2.94	39	660	1330

Di seguito sono riportate alcune statistiche calcolate per tutti i panini e singolarmente per ciascuno dei due gruppi definiti dalla variabile Type:

PANINI DI TIPO BURGER	$\bar{x} = 34.29$	$\bar{y} = 2.26$	$\sum(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}) = 2.50$
	$\sum(x_i - \bar{x})^2 = 365.42$	$\sum(y_i - \bar{y})^2 = 1.01$	$\sqrt{\frac{\sum(y_i - \hat{y}_i)^2}{n-2}} = 0.4477$
PANINI DI TIPO CHICKEN	$\bar{x} = 20.64$	$\bar{y} = 3.03$	$\sum x_i y_i = 710.48$
	$\sum y_i^2 = 5639$	$\sum y_i^2 = 103.40$	$\sqrt{\frac{\sum(y_i - \hat{y}_i)^2}{n-2}} = 0.4891$
TUTTI I PANINI	NOTA: sfruttare le proprietà della media e la decomposizione della varianza per ricavare le informazioni su tutti i panini a partire da quelle disponibili per i gruppi		
	$\sum(x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}) = -18.66$		$\sqrt{\frac{\sum(y_i - \hat{y}_i)^2}{n-2}} = 0.6133$

a) Di seguito sono riportati i diagramma di dispersione della variabile Fat (variabile esplicativa) contro la variabile Price (variabile di risposta) per tutti i panini e separatamente per i due tipi:



b) Che tipo di informazioni può desumere il gestore del fast-food dall'analisi dei tre grafici?

c) Stimare i coefficienti della retta di regressione della variabile Fat (variabile esplicativa) contro la variabile Price (variabile di risposta) per tutti i panini e separatamente per i due tipi:

TUTTI I PANINI	
----------------	--

PANINI DI TIPO BURGER	
PANINI DI TIPO CHICKEN	

d) Rappresentare sui diagrammi di dispersione del punto a le tre rette di regressione

e) Che tipo di informazioni può desumere il gestore del fast-food dall'analisi dell'andamento delle tre rette di regressione?

f) Valutare la bontà di adattamento dei tre modelli di regressione stimati:

TUTTI I PANINI	
PANINI DI TIPO BURGER	
PANINI DI TIPO CHICKEN	

g) Valutare la significatività dei tre modelli di regressione (usando il test sul coefficiente angolare):

TUTTI I PANINI	
PANINI DI TIPO BURGER	
PANINI DI TIPO CHICKEN	

h) Quali ipotesi sono necessarie per svolgere il punto precedente? (motivare brevemente la risposta)

i) Quali conclusioni può desumere il gestore del fast-food dall'esame dei risultati dei test?