Esame di Statistica del 12 luglio 2004 (Corso di Laurea in Biotecnologie, Università degli Studi di Padova).

Cognome Nome Matricola

Es. 1	Es. 2	Es. 3	Es. 4	Somma	Voto finale

Attenzione: si consegnano SOLO i fogli di questo fascicolo.

Esercizio 1. Un gene può essere presente in due alleli, contrassegnati A e a (non specifichiamo qual è il dominante e quale il recessivo). La popolazione è quindi composta di tre tipi di individui, che sono AA, Aa e aa. Alla riproduzione ognuno dei due genitori trasmette al figlio uno dei due alleli, scelto a caso. Supponiamo che inizialmente la distribuzione dei tre tipi genetici nella popolazione sia

$$\mathbb{P}\{\text{individuo } = AA\} = p, \quad \mathbb{P}\{\text{individuo } = Aa\} = q, \quad \mathbb{P}\{\text{individuo } = aa\} = r$$

dove $p, q, r \geq 0$, $p + q + r = 1$.

1. Qual è la probabilità che da una coppia con padre AA e madre Aa nasca rispettivamente un figlio AA, Aa o aa?
2. Rispondere alla domanda 1. con padre aa e madre AA.
3. Qual è la probabilità che una coppia sia composta da un padre AA e una madre Aa?
4. (lungo) Quali saranno le proporzioni dei tre corredi genetici AA, Aa e aa alla generazione successiva?

Esercizio 2. In un gruppo di donne tra i 30 e i 39 anni si è studiata la relazione tra consumo di alcool e pressione arteriosa, con i seguenti risultati:

		pressione arteriosa		
		media	dev. standard	n.
A.	non usa alcool	110,5	13,3	357
B.	$\leq$ 10 once / settimana	109,1	13,4	440
C.	$>$ 10 once / settimana	114,5	14,9	230

1. Stabilire se tra i tre gruppi ci sono delle differenze significative di pressione arteriosa (usare $\alpha = 0{,}05$).
2. Stabilire se ci sono dei gruppi che si possono considerare con pressione uguale.

Esercizio 3. Nelle recenti elezioni comunali a Padova, Flavio Zanonato è stato eletto sindaco al primo turno. Vogliamo ora vedere se questo risultato era prevedibile attraverso un sondaggio fatto 15 giorni prima. Dal sondaggio, condotto su 902 persone, è risultato che il 51,5 % avrebbe votato Zanonato, e il 48,5 % avrebbe votato altri candidati.

1. Che test bisognerebbe eseguire per stabilire con la massima precisione possibile il valore P? Ricordiamo che la vittoria al primo turno si ottiene solo se il candidato ha la maggioranza assoluta dei voti (il che si traduce ponendo come ipotesi $H_0 : p = 1/2$ e alternativa $H_1 : p > 1/2$).
2. Eseguire il test del punto 1, dando limitazioni per il valore P.
3. Dire se in base a questo valore si poteva prevedere la vittoria di Zanonato al primo turno.

Esercizio 4. Il termine "regressione" fu usato per la prima volta da Francis Galton a proposito delle leggi sull'ereditarietà. Galton pensava che tali leggi prescrivessero per la discendenza degli estremi di una popolazione una "regressione verso la media", intendendo con questo che i figli di individui con caratteristiche eccezionalmente alte o basse tendono ad essere più nella media dei genitori.
Lo statistico Karl Pearson, per dimostrare la tesi di Galton, prese le stature (in pollici) di 10 figli e le confrontò con quelle dei loro padri:

Padre	60	62	64	65	66	67	68	70	72	74
Figlio	64	65	66	65	67	67	67	68	70	70

1. Calcolare la retta di regressione per questi dati.
2. Calcolare l'errore standard del coefficiente angolare.

Vogliamo ora controllare se i dati evidenziano in modo significativo un coefficiente angolare minore di 1. Usiamo sempre $\alpha = 0{,}05$.

3. Fare un test unilatero con $H_0 : \beta_1 = 1$ e $H_1 : \beta_1 < 1$. Galton aveva ragione?
4. Fare un test bilatero con $H_0 : \beta_1 = 0{,}5$ e $H_1 : \beta_1 \neq 0{,}5$. Perchè un test proprio per $\beta_1 = 0{,}5$?