

COGNOME _____ NOME _____ MATRICOLA _____

- 1) Una compagnia assicurativa ritiene che il numero annuo X di infortuni per assicurato si distribuisca secondo una legge di Poisson di parametro λ incognito:

$$p(x; \lambda) = \frac{e^{-\lambda} \lambda^x}{x!} \quad x = 0, 1, 2, \dots; \lambda > 0.$$

Avendo a disposizione un campione casuale (x_1, x_2, \dots, x_n) di osservazioni da X ,

- ricavare lo stimatore T_1 del parametro λ con il metodo della massima verosimiglianza e verificarne correttezza e consistenza quadratica;
 - confrontare l'errore quadratico medio di T_1 con il limite inferiore di Rao-Cramèr per la varianza di stimatori non distorti di λ , commentando il risultato;
 - determinare con il metodo della massima verosimiglianza lo stimatore T_2 per la funzione parametrica $\tau(\lambda) = \text{Prob}(X=0)$.
- 2) Uno studio americano condotto negli anni sessanta su un campione casuale di studenti delle scuole superiori e sui rispettivi genitori ha evidenziato la seguente distribuzione di preferenze politiche:

	<i>Preferenza politica dello studente</i>		
<i>Preferenza politica del genitore</i>	Democratico	Conservatore	Indipendente
Democratico	424	167	325
Conservatore	193	122	180
Indipendente	180	106	155

- Si può ritenere ($\alpha = 0.05$) che le preferenze politiche degli studenti fossero indipendenti da quelle dei rispettivi genitori?
 - Indicate con p_S e con p_G le proporzioni di "Democratici" rispettivamente fra gli studenti e fra i genitori, costruire un intervallo di confidenza asintotico per la differenza $p_S - p_G$ al livello di confidenza del 98%.
- 3) Un'indagine condotta dal Ministero dell'Agricoltura ha analizzato la relazione esistente fra il numero annuo di incendi (variabile X , in *migliaia*) e la corrispondente superficie boschiva distrutta (variabile Y , in *migliaia di ettari*) relativamente agli 8 anni che vanno dal 1986 al 1993. Considerando le seguenti informazioni:

$$\sum x_i = 104; \quad \sum y_i = 1117; \quad \sum x_i y_i = 15366; \quad \sum x_i^2 = 1428; \quad \sum y_i^2 = 172005$$

e volendo applicare il modello lineare (caso A): $\hat{Y} = \beta_0 + \beta_1 x$,

- costruire un intervallo di confidenza al 98% per σ^2 ;
- verificare l'ipotesi nulla $H_0: \beta_1 = 11$ contro l'alternativa $H_1: \beta_1 > 11$, volendo commettere l'errore di prima specie con probabilità dell'1%;
- costruire un intervallo di confidenza al 95% per la superficie boschiva distrutta in un'annata in cui si verificano 12'000 incendi.