

## Soluzione

Uno studio è stato condotto per valutare la relazione esistente tra la latitudine ( $x$ ) e i tassi di mortalità per melanoma maligno ( $y$ ) negli uomini nel periodo 1950-1959 negli Stati Uniti d'America. Nello studio sono stati considerati i tassi riferiti a 49 stati. La latitudine per gli stati inclusi nello studio va da  $28^\circ$  a  $47.5^\circ$  e la sua media è  $39.5^\circ$ ; la media del tasso di mortalità è risultata 159.9 morti per 10 milioni.

a) Sapendo che  $\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y}) = -6100.2$ ,  $\sum (y_i - \bar{y})^2 = 53637.3$ , e che

$\sum (x_i - \bar{x})^2 = 1020.5$ , si calcolino i coefficienti di regressione della retta  $Y = a + bX$ .

$$b = -6100.2 / 1020.5 = -5.978$$

$$a = 159.9 - (-5.978 * 39.5) = 396.07$$

b) Sapendo che l'errore standard associato al parametro stimato  $b$  è pari a 0.598, si verifichi l'ipotesi che la stima del parametro della variabile indipendente sia diverso da zero con un opportuno test d'ipotesi (specificando l'ipotesi nulla, alternativa e la soglia critica). Si commentino i risultati.

$$H_0: \beta = \beta_0 = 0 \quad H_1: \beta \neq \beta_0 = 0$$

$$t = \frac{b - \beta_0}{ES(b)} \sim t_{n-2}$$

$$t_{oss} = -5.978 / 0.598 = -9.996$$

Ad un livello  $\alpha = 0.05$ , si ha:  $t_{crit, 0.05, 47} = 2.012$

Regione di Rifiuto =  $\{ t_{oss} \mid t_{oss} < -2.012 \cup t_{oss} > 2.012 \}$

$t_{oss}$  appartiene alla regione di Rifiuto, quindi Rifiuto  $H_0$ : i dati suffragano l'ipotesi che esista una relazione lineare tra la latitudine e i tassi di mortalità per melanoma maligno negli uomini nel periodo 1950-1959 negli Stati Uniti d'America: per un incremento di un grado nella latitudine si verifica una diminuzione media di 5.978 morti per 10 milioni.

c) Sulla base dei coefficienti di regressione stimati al punto a), qual è il valore atteso del tasso di mortalità per tumori maligni negli uomini che vivono ad una latitudine di  $31^\circ$ ?

$$Y_{(31)} = 396.07 - 5.978 * 31 = 210.71 \text{ morti per milione}$$