

Corsi di Laurea Specialistica in Scienze Ambientali  
 Corso di Metodi probabilistici e statistici per l'analisi dei dati a.a. 2005-2006  
 Prova scritta del 9/03/2006 ore 9.30

1. Viene fatta un'analisi dell'emissione di ossido di carbonio ( $CO_2$ ) nell'atmosfera. In tabella OSSIDO.DAT sono riportati i dati (nelle appropriate unità di misura) della concentrazione di  $CO_2$  nell'atmosfera, e le emissioni globali di  $CO_2$  di due sorgenti, gas naturali e solidi, nel periodo 1960-1984 (come riportato qui sotto per i primi 3 anni):

Anno	Concentr. $CO_2$	gas naturale	solidi
1960	316.6	235	1 419
1962	318.2	277	1 358
1964	319.1	328	1 442
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$

Fare un'analisi di regressione lineare per la dipendenza di concentrazione di  $CO_2$  rispetto alle due emissioni: determinare una stima del modello e commentare sulla bontà del modello con gli strumenti noti. Determinare una regione di confidenza al 95% per i coefficienti  $\beta$ . Stimare il valore di concentrazione di  $CO_2$  per una emissione di 600 unità da gas naturali e 1600 da solidi (nella loro unità di misura). Valutare infine l'ipotesi che l'emissione dei solidi non influenzi la concentrazione di  $CO_2$ .

2. Si considerino le  $n = 35$  osservazioni relative all'insetto *Leptoconops Torrens* (Tabella T6-15.DAT) relative alla lunghezza ed alla larghezza dell'ala (variabili  $x_1, x_2$ ).
- (a) Fare il diagramma di dispersione per il campione della popolazione e calcolare la matrice di correlazione. Commentare
  - (b) Valutare la normalità dei dati con le tecniche note ed eventualmente usare trasformazioni per migliorare la normalità.
  - (c) Determinare la regione (ellisse) di confidenza al 95% per la *media* delle due variabili. Determinare inoltre gli intervalli simultanei ( $T^2$ ) di confidenza al 95% per la media delle due variabili.  
I valori  $\mu^T = (98, 44)$  sono accettabili come valori medi della lunghezza e larghezza dell'ala?
  - (d) Si consideri quindi anche il campione di  $n = 35$  individui della famiglia *L. carteri* (seconda famiglia). Fare un test di uguaglianza delle medie, con un livello di significatività del 5%. Determinare la combinazione lineare di massima differenza.