

Politecnico di Milano
Facoltà di Ingegneria dei Sistemi
APPELLO DI STATISTICA APPLICATA
10 Febbraio 2010

©I diritti d'autore sono riservati. Ogni sfruttamento commerciale non autorizzato sarà perseguito.

Nome e cognome:

Numero di matricola:

Problema 1

Nel file `exchange.txt` sono registrati i tassi di cambio giornalieri dollaro/euro e sterlina/euro relativi a gennaio 2010. Assumendo che i 30 incrementi giornalieri siano realizzazioni indipendenti di una normale bivariata:

- a) vi è evidenza statistica per affermare che durante il mese di gennaio i tassi di cambio siano mediamente variati?
- b) Utilizzando la disuguaglianza di Bonferroni, si forniscano quattro intervalli di confidenza globale 90% per i valori medi dei due incrementi e delle loro varianze.

Problema 2

La nuova catena di fastfood Megaburger ha realizzato nell'ultimo mese un esperimento per scegliere le caratteristiche della sua prima campagna pubblicitaria. Nell'esperimento sono stati coinvolti 450 individui selezionati in tre diverse macroregioni (Europa, Usa, Canada) ed ai quali è stato chiesto di valutare uno dei seguenti tre tipi di hamburger: Burger, Cheese-burger, Bacon-cheese-burger. Nel file `mmm.txt` sono riportate le valutazioni (indice di bontà in numeri decimali da 0 a 10) date dai 450 individui.

- a) Mediante un modello anova additivo a due fattori, si eseguano tre test (ciasuno di livello 1%) per verificare che la distribuzione dell'indice di bontà rispettivamente (*i*) non dipenda dalla macroregione, (*ii*) non dipenda dal tipo di hamburger, (*iii*) non dipenda né dalla macroregione né dal tipo di hamburger.
- b) Utilizzando sei intervalli di confidenza globale 95% per opportune differenze delle medie, si identifichino gruppi omogenei di clienti (in termini di valor medio dell'indice di bontà).
- c) Sulla base dei precedenti intervalli di confidenza, si indichi quale (o quali) gruppo di clienti risulta mediamente più soddisfatto e quale (o quali) meno soddisfatto.

Problema 3

Un'associazione di tecnologi milanesi ha raccolto nel file `mobile.txt` i prezzi dell'i-phone e del Nokia 5800 rilevati in 100 negozi della provincia di Milano.

- a) Si costruiscano tre intervalli T^2 -simultanei di confidenza globale 90% per la media dei due prezzi e della loro differenza;
- b) La Nokia afferma che a livello mondiale il Nokia 5800 costa mediamente un terzo di quanto costi l'iphone. Sulla base dei dati raccolti possiamo smentire questa affermazione per quanto riguarda la provincia di Milano?

Problema 4

Nel file `smog.txt` sono riportati le concentrazioni di PM10 registrate dalle 5 centraline della città di Graytown (Alaska) tra il 1 febbraio ed il 10 febbraio 2010. Il sindaco Icy - che ha proibito l'accensione dei riscaldamenti domestici a partire dal 7 febbraio - vi richiede di effettuare alcune analisi statistiche per studiare l'efficacia di questa misura anti-inquinamento. Assumendo che le 50 osservazioni siano indipendenti, che gli errori aleatori siano identicamente distribuiti secondo una legge normale di media zero e che i valori medi delle registrazioni siano dipendenti solo dal tempo e non dalla centralina:

- a) stimate i parametri dei seguenti modelli di regressione (il regressore t indica i giorni trascorsi dalla fine di gennaio, $t = 1$ indica il 1 febbraio ecc.):
 - modello C^1 : valor medio della concentrazione lineare in t ;
 - modello C^0 : valor medio della concentrazione lineare a tratti in t (continua con discontinuità della derivata prima in $t = 6.5$);
 - modello C^{-1} : valor medio della concentrazione lineare a tratti in t (discontinua in $t = 6.5$);
- b) utilizzando gli R_{adj}^2 si scelga il modello che meglio descrive i dati raccolti e lo si utilizzi per rispondere ai quesiti seguenti.
- c) Vi è evidenza statistica per affermare che il provvedimento del sindaco Icy abbia ridotto la velocità di crescita media degli inquinanti?
- d) In particolare il sindaco Icy afferma che la velocità di crescita media si sia dimezzata a partire dal 7 Febbraio. Vi è evidenza statistica per smentire la sua affermazione?