

Tracce dei tre temi proposti per l'ammissione alla Scuola di Dottorato in Scienze Statistiche nell'esame del novembre 2004, fra cui sono state sorteggiate quelle proposte ai candidati.

Il candidato svolga, con il dettaglio appropriato, sia la parte di base della traccia, indicata dalla sigla BAS, sia la parte più specializzata della traccia, per la quale sceglierà una delle quattro piste indicate dalle sigle STA, SEC, DEM, SSO (corrispondenti, rispettivamente, agli ambiti disciplinari Statistica, Statistica Economica, Demografia, Statistica Sociale).

BAS (Statistica di base – obbligatoria)

1) Si illustrino gli aspetti generali della stima puntuale nell'impostazione frequentista (stima e stimatore, distribuzione campionaria dello stimatore, proprietà campionarie degli stimatori, principali metodi di stima).

Siano X e Y due variabili casuali indipendenti e identicamente distribuite con distribuzione binomiale di indice $n=1$ e parametro p compreso tra 0 e 1. Sia poi $T=X+Y$. Di T si ottenga la distribuzione di probabilità e si calcolino valore atteso e varianza. Si discuta quando è opportuno usare per T un'approssimazione normale.

2) Si illustrino gli aspetti generali della stima intervallare e delle regioni di confidenza (definizione, probabilità di copertura, livello di confidenza, metodi di costruzione, cenni all'interpretazione post-sperimentale).

Siano X e Y due variabili casuali indipendenti e identicamente distribuite con distribuzione normale di valore atteso reale μ e varianza σ^2 maggiore di zero. Sia poi $T=X+Y$. Di T si ottenga la distribuzione di probabilità e si calcolino valore atteso e varianza. Si discuta quando è opportuno usare per T un'approssimazione normale.

3) Si illustrino gli aspetti generali della verifica d'ipotesi statistica (ipotesi, regione critica, statistiche test, errori di primo e secondo tipo e loro probabilità, livello di significatività del test, funzione di potenza, livello di significatività osservato).

Siano X e Y due variabili casuali indipendenti e identicamente distribuite con distribuzione di Poisson con valore atteso μ maggiore di zero. Sia poi $T=X+Y$. Di T si ottenga la distribuzione di probabilità e si calcolino valore atteso e varianza. Si discuta quando è opportuno usare per T un'approssimazione normale.

STA (Statistica)

1) Dopo un breve inquadramento delle definizioni e dei risultati pertinenti, si proponga un esempio o un esercizio svolto per illustrare ognuno dei punti seguenti:

Il lemma di Neyman-Pearson, modelli statistici parametrici e funzione di verosimiglianza, test più potenti basati sul rapporto di verosimiglianza.

2) Dopo un breve inquadramento delle definizioni e dei risultati pertinenti, si proponga un esempio o un esercizio svolto per illustrare ognuno dei punti seguenti:

Modelli statistici parametrici, funzione di verosimiglianza e log-verosimiglianza (score), informazione osservata ed attesa, stimatore di massima verosimiglianza, disuguaglianza di Cramér-Rao.

3) Dopo un breve inquadramento delle definizioni e dei risultati pertinenti, si proponga un esempio o un esercizio svolto per illustrare ognuno dei punti seguenti:

Statistiche sufficienti e teorema di fattorizzazione di Neyman-Fisher, statistiche sufficienti minimali e criterio della partizione della verosimiglianza, statistiche sufficienti e famiglie esponenziali.

SEC (Statistica Economica)

1) A partire dall'introduzione dell'Euro il 1° gen. 2002, la percezione dell'opinione pubblica circa l'andamento dei prezzi si è divaricata dalle stime ufficiali dell'inflazione fornite dall'Istat come mai prima.

Dopo aver illustrato in modo sintetico gli aspetti essenziali del sistema definitivo e di misura dell'andamento dei prezzi adottato dagli uffici centrali di statistica, si argomenta sulle possibili ragioni della mancata corrispondenza tra inflazione ufficiale ed inflazione percepita.

2) Nel mercato del lavoro del paese X da qualche anno a questa parte i tassi di disoccupazione si stanno riducendo e contemporaneamente la durata media degli episodi di disoccupazione si sta allungando.

Dopo aver illustrato in modo sintetico gli aspetti essenziali delle definizioni e delle modalità di rilevazione della condizione rispetto al lavoro, si spieghi come può avere luogo la tendenza sopra ricordata.

3) Nei giorni scorsi l'Istat ha reso noto il valore dell'indice della produzione industriale (IPI) relativo allo scorso mese di luglio. In tale mese la produzione industriale ha registrato una flessione del 3,7% rispetto allo stesso mese 2003. Il dato su base congiunturale registra invece un incremento dello 0,4% rispetto a giugno 2004.

Sia $y_t = T_t + S_t + \varepsilon_t$ la serie della quale si sta parlando con T_t , S_t ed ε_t a rappresentare le componenti, rispettivamente, di trend, stagionale ed accidentale. Dopo aver presentato in modo sintetico gli aspetti essenziali della definizione dell'IPI, si illustri il ruolo delle procedure di destagionalizzazione nella produzione delle statistiche sopra ricordate.

DEM (Demografia)

- 1) Si discutano le principali misure della fecondità, con particolare riguardo ai problemi che il loro utilizzo pone in contesti di fecondità molto bassa. Si faccia riferimento ad almeno un esempio reale.
- 2) Si analizzino le principali funzioni della tavola di mortalità, accennando anche alle loro relazioni con la forza di mortalità (misura del rischio istantaneo di morte). Si illustri inoltre facendo riferimento ad almeno un esempio, teorico o reale, l'idea di rettangolarizzazione della funzione di sopravvivenza e le ipotesi ad essa sottostanti.
- 3) Si discutano uno o più esempi di fenomeni e/o contesti per cui le informazioni sui comportamenti demografici possono convenientemente essere raccolte mediante una rilevazione campionaria. Si illustrino in particolare potenziali vantaggi e svantaggi di tale tipo di rilevazione rispetto a fonti di tipo esaustivo o amministrativo.

SSO (Statistica Sociale)

- 1) Il Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca intende misurare la dimensione del fenomeno dell'abbandono degli studi da parte degli studenti iscritti all'università ed identificare possibili fattori esplicativi. Circa la fattibilità di tale studio, il candidato argomenti sulle seguenti questioni:
 - plausibili ipotesi di lavoro da saggiare nello studio
 - disegno dell'indagine appropriato alle ipotesi di lavoro indicate al punto precedente
 - conseguenti modalità di conduzione delle operazioni sul campo

- 2) Un istituto di ricerca intende misurare la dimensione del fenomeno degli abbandoni scolastici degli studenti iscritti a scuole medie superiori ed identificare possibili fattori esplicativi. Circa la fattibilità di tale studio, il candidato argomenti sulle seguenti questioni:
 - plausibili ipotesi di lavoro da saggiare nello studio
 - disegno dell'indagine appropriato alle ipotesi di lavoro indicate al punto precedente
 - conseguenti modalità di conduzione delle operazioni sul campo

- 3) Un istituto regionale di ricerca intende promuovere uno studio conoscitivo per quantificare l'entità e cogliere le motivazioni del mancato ricorso a servizi di assistenza familiare a favore di minori portatori di handicap. Circa la fattibilità di tale studio, il candidato argomenti sulle seguenti questioni:
 - plausibili ipotesi di lavoro da saggiare nello studio
 - disegno dell'indagine appropriato alle ipotesi di lavoro indicate al punto precedente
 - conseguenti modalità di conduzione delle operazioni sul campo