

SSIS: DF (D'Agostini), 16 Giugno 2003

Prima di cominciare: chi ha già calcolato medie e deviazioni standard delle varie distribuzioni statistiche ottenute dalle misure, può usare tali risultati (e solo quelli!) trascrivendoli, prima di cominciare la prova, sul foglio personale che contiene i dati sperimentali.

Quesiti

1. Un sacchetto contiene otto monete, di cui sei regolari e due truccate. È noto da esperimenti precedenti che le monete truccate danno testa al 90%. Si pesca una moneta a caso e, senza avere la possibilità di guardare contemporaneamente le due facce, la si lancia per quattro volte di seguito. L'esito dell'esperimento è di tre volte teste e una volta croce. Quanto vale la probabilità di aver scelto la moneta truccata?
2. In un sondaggio si intervistano 1000 persone scelte a caso. 131 di esse rispondono positivamente ad una certa domanda. Cosa si può inferire sulla percentuale dell'intera popolazione che risponderebbe affermativamente a quella domanda? Spiegare anche il significato del risultato ottenuto.

Un sondaggio indipendente, effettuato sulla stessa popolazione, ha riportato 285 risposte positive su 2000 intervistati. Quanto vale la differenza $\Delta p = p_2 - p_1$ fra le percentuali p_1 e p_2 stimate dai due sondaggi? (Con incertezza standard). Dire se i due risultati appaiono compatibili.

3. Con riferimento alle misure con il calibro.
 - (a) Supponendo che le differenze Δ_i fra i valori ottenuti interpolando 'a occhio' e quelli letti al nonio siano dovuti soltanto ad un errore di valutazione (ovvero il valore letto al nonio sia da ritenersi esatto) e che tale errore non dipenda dal valore letto, si ricavi dai dati sperimentali la deviazione standard da associare a tale errore.
 - (b) Come varia la deviazione standard associata all'errore se supponiamo che, data l'inesperienza nel leggere il nonio, anche la lettura del nonio sia affetta da un errore e che questo errore sia della stessa entità dell'errore di valutazione 'a occhio'?
 - (c) Usando un righello, si misurano le lunghezze di due barrette di metallo, ottenendo, rispettivamente, le seguenti letture: $l_1 = 112.3 \text{ mm}$ e $l_2 = 112.5 \text{ mm}$. Supponendo che gli errori di valutazione sulle letture con il righello siano simili a quelli di valutazione 'a occhio' con il calibro nell'ipotesi (a), valutare l'incertezza su $\Delta l = l_2 - l_1$.
4. Con riferimento alle misure eseguite con il righello di carta sul foglio A4:
 - (a) Quanto valgono le lunghezze dei due lati? (chiamiamo a il lato maggiore e b il minore).
 - (b) Come cambiano le incertezze su a e b se ipotizziamo che i righelli possano essere affetti da un errore sistematico di scala di valore atteso unitario e deviazione standard 0.0005?
 - (c) Determinare (con le relative incertezze) perimetro (p) e area (A) del foglio e il rapporto fra lato minore e lato maggiore $r = b/a$, senza tener conto delle incertezze dovute all'errore sistematico di scala.
 - (d) Dire, a livello qualitativo, come le incertezze dovute all'errore sistematico di scala cambiano le incertezze su p , A e r calcolate nel punto precedente.
 - (e) Determinare la differenza fra la lunghezza della diagonale d ottenuto dalle misure dirette e quello ottenuto indirettamente da a e b [punto (a)].