

Compito d'esame Corso di Laurea Specialistica in Medicina e Chirurgia
5 marzo 2007
A

Ogni affermazione riportata nel seguito può essere vera o falsa. Occorre, quindi, contrassegnare una sola casella.
 Ad ogni risposta corretta sono attribuiti 5 punti, ad ogni mancata risposta 0 punti, ad ogni risposta errata -2 punti.
 Punteggio massimo 120 punti, sufficienza 72 punti.
 Il voto in 30-simi si ottiene dividendo il punteggio per 4, e approssimando al valore intero più vicino.

Esercizi

1. 1. La seguente tabella riporta i risultati di una rilevazione del contenuto di sodio e delle calorie di un campione di hot dogs di manzo.

Calories	Sodium	
186	495	
181	477	
176	425	
149	322	
184	482	
190	587	
158	370	
139	322	
175	479	
148	375	
152	330	
111	300	
141	386	
153	401	
190	645	
157	440	
131	317	
149	319	
135	298	
132	253	

a) La media delle calorie è superiore a 150.	Vero	Falso
	Vero. È pari a 156.85	
b) Se lo scarto standard delle calorie è 22,6, il CV è 14,4.	Vero	Falso
	Vero.	
c) Se la media del sodio è superiore a 400 e lo scarto standard del sodio è inferiore a 105, il CV è inferiore a 26,25.	Vero	Falso
	Vero. $CV = \text{devstd}/\text{media}$. Per i dati proposti si ha che	
	$CV = 105/400 * 100 = 26,25$. Quindi aumentando il denominatore e diminuendo il numeratore, il coefficiente necessariamente diminuisce.	
d) Il range del sodio è superiore a 400.	Vero	Falso
	Falso. Infatti $\text{range}(\text{sodio}) = \text{valore massimo} - \text{valore minimo} = 645 - 253 = 392 < 400$	

Nella tavola seguente sono riportati i pesi di 40 studenti americani misurati in libbre:

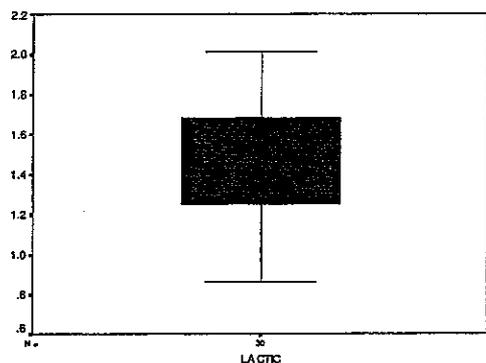
138	164	150	132	144	125	149	157
146	158	140	147	136	148	152	144
168	126	138	176	163	119	154	165
146	173	142	147	135	153	140	135
161	145	135	142	150	156	145	128

Raggruppando i dati in classi si ottengono le due seguenti distribuzioni statistiche:

I)		II)	
Classe	Frequenza	Classe	Frequenza
118-122	1	118-126	3
123-127	2	127-135	5
128-132	2	136-144	9
133-137	4	145-153	12
138-142	6	154-162	5
143-147	8	163-171	4
148-152	5	172-180	2
153-157	4	Entrambe le distribuzioni sono corrette.	
158-162	2		
163-167	3		
168-172	1	Vero	Falso
173-177	2		

Vero. Gli intervalli delle classi sono contigui e disgiunti e coprono l'intero intervallo dei valori. È sufficiente contare i valori che cadono nei rispettivi intervalli per vedere che le due tabelle sono corrette.

In base al seguente box-plot quali delle seguenti affermazioni sono vere e quali false:



a) Il primo quartile è superiore a 1.2.

Vero Falso

Vero. Infatti il primo quartile è indicato dalla base inferiore del box rosso e visibilmente maggiore di 1.2.

b) La mediana è superiore a 1.5.

Vero Falso

Falso. La mediana è indicata dalla linea nera interna al box. Questa è inferiore a 1.5

c) Il range è superiore a 1.

Vero Falso

Falso. Infatti range è dato dalla differenza tra i due "baffi" (i segmenti esterni ai box). Questo è circa 1.2 (circa 2 - circa 0.8)

Dati due eventi indipendenti e non impossibili A e B, allora $P(A \cup B) = P(A) + P(B)$	Vero	Falso
Falso. Infatti $P(A \cup B) = P(A) + P(B) - P(A \cap B)$ per due eventi qualsiasi. Inoltre per due eventi indipendenti $P(A \cap B) = P(A) * P(B)$		X

che è sempre un valore positivo (quando i due eventi non sono impossibili $P(A) > 0$ e $P(B) > 0$). Quindi $P(A \cup B) > P(A) + P(B)$														
La prevalenza di una malattia in una popolazione è 0,01 ed esiste un test con sensibilità 100% e specificità 99%. Se un soggetto è riscontrato positivo al test, la sua probabilità di essere malato è inferiore al 50%.		X												
Falsa. Se la specificità è del 95% significa che nel 5% dei casi il test darà risultato positivo anche se il soggetto è sano.														
<ul style="list-style-type: none"> $P(+ M) = 1$ è la sensibilità $P(- S) = 0,99$ è la specificità $P(- M) = 0$ è l'errore di seconda specie (β) $P(+ S) = 1 - P(- S) = 0,01$ è l'errore di prima specie (α) $P(M) = 0,01$ è la prevalenza $P(S) = 1 - P(M) = 0,99$ è la probabilità di essere sano. 														
Tramite la formula di Bayes:														
$P(M +) = \frac{P(+ M)P(M)}{P(+ M)P(M) + P(+ S)P(S)} = \frac{(1)(0,01)}{(1)(0,01) + (0,01)(0,99)} = 0,5025$														
La probabilità di essere malato è 50,25% che è superiore al 50%														
L'intervallo di confidenza al 95% per la media di un campione di osservazioni è l'intervallo in cui, per un gran numero di ripetizioni dell'esperimento, cade il 95% delle volte la media incognita.	X													
Vera. Per definizione d'intervallo di confidenza per la media di popolazione.														
La seguente tabella riporta la sintesi dei dati sul contenuto di magnesio di 227 soggetti diabetici in terapia con insulina e 140 soggetti sani (controlli).														
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Gruppo</th> <th>Numerosità</th> <th>Media campionaria</th> <th>Deviazione standard campionaria</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Diabetici</td> <td>227</td> <td>0,719</td> <td>0,068</td> </tr> <tr> <td>Controlli</td> <td>140</td> <td>0,810</td> <td>0,057</td> </tr> </tbody> </table>	Gruppo	Numerosità	Media campionaria	Deviazione standard campionaria	Diabetici	227	0,719	0,068	Controlli	140	0,810	0,057		
Gruppo	Numerosità	Media campionaria	Deviazione standard campionaria											
Diabetici	227	0,719	0,068											
Controlli	140	0,810	0,057											
L'errore standard della media per i controlli è 0,0048.	X													
Vera. Errore standard della media = $\text{RadiceQuadrata}(\text{Varianza}/\text{numerosità}) = \text{DevStandard}/\text{RadiceQuadrata}(\text{numerosità}) = 0,057/\text{RadiceQuadrata}(140) = 0,0048$														
L'intervallo di confidenza al 95% per la media dei diabetici è (0,719; 0,728)	X													

<p>Vera. $IC_{95\%} = Media \pm Z_{0,975} * DevStandard = 0,719 \pm 1,96 * 0,0045 = (0,710; 0,728)$</p> <p>In uno studio su 88 nascite da madri con una storia di trombocitopenia, la stessa condizione fu riscontrata su 18 neonati. L'esperimento può essere descritto con un modello binomiale con $N=88$ e probabilità incognita, la cui stima puntuale è $p^* = f = 18/88$.</p> <p>Vera. Le 88 madri possono essere considerate osservazioni casuali e indipendenti. Ognuna di esse ha probabilità p^* incognita (da stimare) di avere un figlio con la stessa condizione di trombocitopenia. In questo caso: $p^* = 18/88 = 0,20$</p>	X	
<p>Se l'intervallo di confidenza al 95% per i dati dell'esercizio precedente è tra 12% e 28%, allora il 95% delle donne con trombocitopenia ha probabilità compresa tra 12% e 28% di avere un bambino con trombocitopenia.</p> <p>Falsa. L'intervallo di confidenza al 95%, per definizione, contiene, con probabilità 95%, il valore della probabilità di avere un figlio con trombocitopenia, ma questo non permette di concludere nulla sulla probabilità dell'evento per le singole donne.</p>		X
<p>Per individui sani il livello di calcio ha un intervallo di normalità compreso tra 2,12 e 2,74 mmol/l. Se tale intervallo è stato determinato come intervallo di confidenza al 95% utilizzando la distribuzione normale, allora il valore dell'errore standard utilizzato è 0,16.</p> <p>Vera. $IC_{95\%} = Media \pm Z_{0,975} * DevStandard$ Quindi: Ampiezza dell'intervallo = limite superiore - limite inferiore = $= (Media + Z_{0,975} * DevStandard) - (Media - Z_{0,975} * DevStandard) =$ $= 2 * Z_{0,975} * DevStandard$ Allora: $DevStandard = (limite superiore - limite inferiore) / (2 * Z_{0,975}) =$ $= (2,74 - 2,12) / (2 * 1,96) = 0,16$</p>	X	
<p>La statistica test è una funzione delle misure osservate la cui distribuzione è sempre nota sotto l'ipotesi alternativa H_1.</p> <p>Falsa. La distribuzione della statistica test sotto H_1 non è nota, è sotto l'ipotesi nulla H_0 che risulta possibile controllare la probabilità</p>		X
<p>Il livello di significatività osservato (p value) è la probabilità, sotto l'ipotesi nulla, di ottenere valori della statistica test più estremi di quello osservato.</p> <p>Vera. Per definizione di p-value.</p>	X	
<p>Se il p value è grande, c'è una debole evidenza empirica a favore dell'ipotesi nulla, cioè è verosimile che esista una spiegazione alternativa del fenomeno osservato.</p> <p>Falsa. Questa è vera solo nell'ipotesi in cui il p-value sia piccolo</p>		X

<p>Nella Tabella sono riportati i dati relativi a ragazzi di 14 anni di cui 273 con una storia di bronchite prima dei 5 anni. Lo scopo è studiare l'associazione tra tale storia e la tosse ricorrente.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>Bronchite</th> <th>Non Bronchite</th> <th>Totale</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Tosse</td> <td>26</td> <td>44</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>Non tosse</td> <td>247</td> <td>1002</td> <td>1249</td> </tr> <tr> <td>Totale</td> <td>273</td> <td>1046</td> <td>1319</td> </tr> </tbody> </table>		Bronchite	Non Bronchite	Totale	Tosse	26	44	70	Non tosse	247	1002	1249	Totale	273	1046	1319																																																																																																																																					
	Bronchite	Non Bronchite	Totale																																																																																																																																																		
Tosse	26	44	70																																																																																																																																																		
Non tosse	247	1002	1249																																																																																																																																																		
Totale	273	1046	1319																																																																																																																																																		
<p>La stima della probabilità di "tosse" condizionata a "bronchite" è $p_1 = 26/70$.</p> <p>Falsa. $p_1 = 26/273$ per definizione di probabilità condizionata.</p>		X																																																																																																																																																			
<p>Il valore dell'OR è superiore a 2</p> <p>Vera. (f indica la frequenza assoluta osservata) $OR = [f(\text{malati tosse}) * f(\text{NONmalati NONtosse})] / [f(\text{NONmalati tosse}) * f(\text{malati NONtosse})] = a * d / (b * c) = 26 * 1002 / (44 * 247) = 2,4$ è maggiore di 2</p>	X																																																																																																																																																				
<p>Se il valore della statistica test χ^2 per la tabella precedente è 12,2 e la tabella della distribuzione è:</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Gradi di libertà</th> <th>0,99</th> <th>0,95</th> <th>0,90</th> <th>0,85</th> <th>0,80</th> <th>0,75</th> <th>0,70</th> <th>0,65</th> <th>0,60</th> <th>0,55</th> <th>0,50</th> <th>0,45</th> <th>0,40</th> <th>0,35</th> <th>0,30</th> <th>0,25</th> <th>0,20</th> <th>0,15</th> <th>0,10</th> <th>0,05</th> <th>0,025</th> <th>0,01</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>6,6349</td> <td>3,84146</td> <td>2,70554</td> <td>2,36451</td> <td>2,17973</td> <td>2,07971</td> <td>2,00000</td> <td>1,92967</td> <td>1,86593</td> <td>1,80498</td> <td>1,74589</td> <td>1,68811</td> <td>1,63167</td> <td>1,57639</td> <td>1,52220</td> <td>1,46903</td> <td>1,41681</td> <td>1,36557</td> <td>1,31532</td> <td>1,26604</td> <td>1,21772</td> <td>1,17036</td> <td>1,12493</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>7,87944</td> <td>5,99148</td> <td>5,02389</td> <td>4,60287</td> <td>4,31549</td> <td>4,07770</td> <td>3,87815</td> <td>3,70833</td> <td>3,55831</td> <td>3,42389</td> <td>3,29987</td> <td>3,18495</td> <td>3,07773</td> <td>2,97691</td> <td>2,88119</td> <td>2,79037</td> <td>2,70425</td> <td>2,62263</td> <td>2,54531</td> <td>2,47219</td> <td>2,40317</td> <td>2,33805</td> <td>2,27673</td> <td>2,21911</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>9,21004</td> <td>7,37778</td> <td>6,25139</td> <td>5,71538</td> <td>5,37937</td> <td>5,09349</td> <td>4,84816</td> <td>4,63391</td> <td>4,43987</td> <td>4,26454</td> <td>4,10631</td> <td>3,96278</td> <td>3,83256</td> <td>3,71435</td> <td>3,60685</td> <td>3,50887</td> <td>3,41913</td> <td>3,33733</td> <td>3,26329</td> <td>3,19681</td> <td>3,13769</td> <td>3,08585</td> <td>3,04119</td> <td>3,00361</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>10,5914</td> <td>8,55829</td> <td>7,36781</td> <td>6,72773</td> <td>6,36343</td> <td>6,03707</td> <td>5,75001</td> <td>5,49106</td> <td>5,25811</td> <td>5,04917</td> <td>4,86234</td> <td>4,69561</td> <td>4,54709</td> <td>4,41507</td> <td>4,29765</td> <td>4,19393</td> <td>4,10211</td> <td>4,02029</td> <td>3,94747</td> <td>3,88265</td> <td>3,82483</td> <td>3,77301</td> <td>3,72719</td> <td>3,68637</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>12,0008</td> <td>9,78727</td> <td>8,48407</td> <td>7,73737</td> <td>7,34154</td> <td>6,98411</td> <td>6,66406</td> <td>6,37031</td> <td>6,10986</td> <td>5,87141</td> <td>5,65296</td> <td>5,45271</td> <td>5,26896</td> <td>5,10001</td> <td>4,94517</td> <td>4,80363</td> <td>4,67379</td> <td>4,55405</td> <td>4,44381</td> <td>4,34257</td> <td>4,24983</td> <td>4,16509</td> <td>4,08785</td> <td>4,01671</td> </tr> </tbody> </table>	Gradi di libertà	0,99	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75	0,70	0,65	0,60	0,55	0,50	0,45	0,40	0,35	0,30	0,25	0,20	0,15	0,10	0,05	0,025	0,01	1	6,6349	3,84146	2,70554	2,36451	2,17973	2,07971	2,00000	1,92967	1,86593	1,80498	1,74589	1,68811	1,63167	1,57639	1,52220	1,46903	1,41681	1,36557	1,31532	1,26604	1,21772	1,17036	1,12493	2	7,87944	5,99148	5,02389	4,60287	4,31549	4,07770	3,87815	3,70833	3,55831	3,42389	3,29987	3,18495	3,07773	2,97691	2,88119	2,79037	2,70425	2,62263	2,54531	2,47219	2,40317	2,33805	2,27673	2,21911	3	9,21004	7,37778	6,25139	5,71538	5,37937	5,09349	4,84816	4,63391	4,43987	4,26454	4,10631	3,96278	3,83256	3,71435	3,60685	3,50887	3,41913	3,33733	3,26329	3,19681	3,13769	3,08585	3,04119	3,00361	4	10,5914	8,55829	7,36781	6,72773	6,36343	6,03707	5,75001	5,49106	5,25811	5,04917	4,86234	4,69561	4,54709	4,41507	4,29765	4,19393	4,10211	4,02029	3,94747	3,88265	3,82483	3,77301	3,72719	3,68637	5	12,0008	9,78727	8,48407	7,73737	7,34154	6,98411	6,66406	6,37031	6,10986	5,87141	5,65296	5,45271	5,26896	5,10001	4,94517	4,80363	4,67379	4,55405	4,44381	4,34257	4,24983	4,16509	4,08785	4,01671		
Gradi di libertà	0,99	0,95	0,90	0,85	0,80	0,75	0,70	0,65	0,60	0,55	0,50	0,45	0,40	0,35	0,30	0,25	0,20	0,15	0,10	0,05	0,025	0,01																																																																																																																															
1	6,6349	3,84146	2,70554	2,36451	2,17973	2,07971	2,00000	1,92967	1,86593	1,80498	1,74589	1,68811	1,63167	1,57639	1,52220	1,46903	1,41681	1,36557	1,31532	1,26604	1,21772	1,17036	1,12493																																																																																																																														
2	7,87944	5,99148	5,02389	4,60287	4,31549	4,07770	3,87815	3,70833	3,55831	3,42389	3,29987	3,18495	3,07773	2,97691	2,88119	2,79037	2,70425	2,62263	2,54531	2,47219	2,40317	2,33805	2,27673	2,21911																																																																																																																													
3	9,21004	7,37778	6,25139	5,71538	5,37937	5,09349	4,84816	4,63391	4,43987	4,26454	4,10631	3,96278	3,83256	3,71435	3,60685	3,50887	3,41913	3,33733	3,26329	3,19681	3,13769	3,08585	3,04119	3,00361																																																																																																																													
4	10,5914	8,55829	7,36781	6,72773	6,36343	6,03707	5,75001	5,49106	5,25811	5,04917	4,86234	4,69561	4,54709	4,41507	4,29765	4,19393	4,10211	4,02029	3,94747	3,88265	3,82483	3,77301	3,72719	3,68637																																																																																																																													
5	12,0008	9,78727	8,48407	7,73737	7,34154	6,98411	6,66406	6,37031	6,10986	5,87141	5,65296	5,45271	5,26896	5,10001	4,94517	4,80363	4,67379	4,55405	4,44381	4,34257	4,24983	4,16509	4,08785	4,01671																																																																																																																													
<p>La riga da considerare è quella corrispondente a 1 grado di libertà e, se si fissa un livello di significatività pari a 5%, si può rifiutare l'ipotesi nulla di non associazione tra le variabili.</p> <p>Vera. Il livello critico da superare è 3,84146. Il valore della statistica χ^2 è 12,2. Quindi si rifiuta l'ipotesi nulla.</p>		X																																																																																																																																																			
<p>Un insegnante elementare programmò un esperimento per verificare se, introducendo una nuova attività di lettura guidata, gli alunni avrebbero migliorato la loro abilità nella lettura.</p> <p>In una classe di 21 alunni venne svolta l'attività aggiuntiva per 8 settimane e in un'altra classe di 23 alunni tale attività non venne svolta. Alla fine del periodo le due classi furono sottoposte a uno stesso test di verifica dell'abilità nella lettura. I risultati sono riportati nella tabella seguente.</p>																																																																																																																																																					

Treatment	Response	Treatment	Response		
Treated	24	Control	42		
Treated	43	Control	43		
Treated	58	Control	55		
Treated	71	Control	26		
Treated	43	Control	62		
Treated	49	Control	37		
Treated	61	Control	33		
Treated	44	Control	41		
Treated	67	Control	19		
Treated	49	Control	54		
Treated	53	Control	20		
Treated	56	Control	85		
Treated	59	Control	46		
Treated	52	Control	10		
Treated	62	Control	17		
Treated	54	Control	60		
Treated	57	Control	53		
Treated	33	Control	42		
Treated	46	Control	37		
Treated	43	Control	42		
Treated	57	Control	55		
		Control	26		
		Control	48		
media	51,48		41,52		
Deviazione standard	11,01		17,15		
La struttura dell'ipotesi alternativa impone un test unilaterale a destra.				X	
Vera. Se c'è un effetto della nuova attività di lettura guidata, ci si attende che questa ne migliori l'abilità e non la peggiori. È possibile quindi imporre una ipotesi alternativa di tipo unilaterale a destra (trattati > controlli).					
Se il valore critico per il test unilaterale a livello 1% è 2,53, allora il p value è inferiore a 0,01.				X	

Vera. Più alto è il valore della statistica t ($t=4,15$), minore è il p-value. Se un valore di 2,53 corrisponde ad un p-value di 0,01, di certo un valore di 4,15 si associa ad un p-value minore.