

Nome:

Cognome:

Matricola:

1) La seguente serie di dati riguarda la misura di 3 variabili foliarie raccolte su 10 foglie campionate a caso da un individuo di *Quercus ilex*; consideriamo 1) il peso della foglia (gr), 2) il valore della pressione osmotica (atm) e 3) la superficie foliare (cm<sup>2</sup>). Calcolare media e deviazione standard delle tre variabili. Dire poi quale è il carattere più variabile, fornendo una valutazione quantitativa della differenza. Produrre inoltre un grafico a scatola e baffi (Box & Whisker plot) per descrivere l'andamento della variabile "peso della foglia".

NUMERO Foglia	Peso Foglia	Pressione Osmotica	Superficie Foliare
1	17	230	0.1
2	12	45	0.1
3	21	232	0.2
4	29	52	0.6
5	4	456	0.2
6	28	345	0.1
7	37	117	0.6
8	3	252	0.5
9	25	17	1.0
10	2	170	0.3

2) Si vuole controllare l'effetto di due sostanze tossiche su due gruppi di animali:

- l'agente A, somministrato a 35 animali, ha causato la morte di 16 individui;

- l'agente B somministrato a 50 animali ha causato la morte di 24 individui;

Le due sostanze hanno gli stessi effetti sulla mortalità o sopravvivenza oppure le differenze riscontrate debbono essere ritenute casuali? ( $\alpha = 0.05$  e  $0.01$ )

3) Una banca assume che i prelievi effettuati con il Bancomat si distribuiscono secondo una variabile casuale normale. Osservati 30 prelievi, con un prelievo medio pari a 125 euro e scarto quadratico medio pari a 32 euro, 1. costruire un intervallo di confidenza di livello 0,99 per lo scarto quadratico medio reale dei prelievi 2. Si verifichi, al livello 10% ( $\alpha = 0.1$ ) l'ipotesi che il livello medio dei prelievi sia pari a 150 euro contro l'ipotesi che sia inferiore a 150 euro.

4) In un esperimento sulla capacità di mantenere l'equilibrio 8 soggetti giovanivengono fatti posizionare su una piattaforma che misura i movimenti. Il compito dei soggetti consiste nel cercare di mantenere l'equilibrio, e premere il più velocemente possibile un pulsante non appena sentono un rumore fastidioso. Il rumore viene presentato in maniera casuale. La piattaforma misura i movimenti del soggetto in millimetri di spostamento. Lo stesso esperimento viene ripetuto sui medesimi 8 soggetti in età adulta.

I dati ottenuti vengono riportati nella tabella seguente:

Adulti	Giovani
19	25
30	21
20	17
19	15
29	14
25	14
21	22
24	17

5) Descrivere (anche graficamente) l'andamento teorico dell'errore standard in relazione alla dimensione del campione (profilo). Che utili informazioni possiamo avere da questa relazione?

## TAVOLE Utili

Chi quadro

g.d.l.	Probabilità $p$ di essere nella zona di rifiuto individuata dal valore critico tabulato							
	0.500	0.250	0.100	0.050	0.025	0.010	0.005	0.001
1	0.45	1.32	2.71	3.84	5.02	6.63	7.88	10.83
2	1.39	2.77	4.61	5.99	7.38	9.21	10.60	13.82
3	2.37	4.11	6.25	7.81	9.35	11.34	12.84	16.27
4	3.36	5.39	7.78	9.49	11.14	13.28	14.86	18.47
5	4.35	6.63	9.24	11.07	12.83	15.09	16.75	20.51
6	5.35	7.84	10.64	12.59	14.45	16.81	18.55	22.46
7	6.35	9.04	12.02	14.07	16.01	18.48	20.28	24.32
8	7.34	10.22	13.36	15.51	17.53	20.09	21.95	26.12
9	8.34	11.39	14.68	16.92	19.02	21.67	23.59	27.88
10	9.34	12.55	15.99	18.31	20.48	23.21	25.19	29.59

## The Z Critics

t critici																										
α UNA CODA		0.5	0.25	0.2	0.15	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005	0.001	0.0005	z	0.00	0.01	0.02	0.03	0.04	0.05	0.06	0.07	0.08	0.09			
α DUE CODE		1	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.05	0.02	0.01	0.002	0.0001														
g.d.i.																										
1	0	1	1.376	1.963	3.078	6.314	12.71	31.82	63.66	318.31	636.62	0.0	0.5000	0.5040	0.5080	0.5120	0.5159	0.5199	0.5239	0.5279	0.5319	0.5359				
2	0	0.816	1.061	1.386	1.886	2.92	4.303	9.665	9.925	22.327	31.994	0.1	0.5398	0.5438	0.5478	0.5517	0.5557	0.5596	0.5636	0.5675	0.5714	0.5754				
3	0	0.765	0.978	1.285	1.638	2.353	3.182	4.541	5.841	10.215	12.529	0.2	0.5793	0.5832	0.5871	0.5910	0.5948	0.5987	0.6026	0.6064	0.6103	0.6141				
4	0	0.741	0.941	1.19	1.533	2.132	2.776	3.747	4.604	7.173	8.61	0.3	0.6179	0.6217	0.6255	0.6293	0.6331	0.6368	0.6406	0.6443	0.6480	0.6517				
5	0	0.727	0.92	1.156	1.476	2.015	2.571	3.365	4.032	5.893	6.869	0.4	0.6554	0.6591	0.6628	0.6664	0.6700	0.6736	0.6772	0.6808	0.6844	0.6879				
6	0	0.718	0.906	1.134	1.44	1.943	2.443	3.143	3.707	5.208	5.959	0.5	0.6915	0.6950	0.6985	0.7019	0.7054	0.7088	0.7123	0.7157	0.7190	0.7224				
7	0	0.711	0.896	1.119	1.415	1.895	2.365	2.998	3.499	4.785	5.404	0.6	0.7257	0.7291	0.7324	0.7357	0.7389	0.7422	0.7454	0.7486	0.7517	0.7549				
8	0	0.706	0.888	1.108	1.397	1.86	2.306	2.896	3.355	4.501	5.041	0.7	0.7580	0.7611	0.7642	0.7673	0.7704	0.7734	0.7764	0.7794	0.7823	0.7854				
9	0	0.703	0.883	1.1	1.383	1.833	2.262	2.821	3.25	4.297	4.781	0.8	0.7881	0.7910	0.7939	0.7967	0.7995	0.8023	0.8051	0.8078	0.8106	0.8133				
10	0	0.7	0.879	1.093	1.372	1.812	2.228	2.764	3.169	4.144	4.587	0.9	0.8159	0.8186	0.8212	0.8238	0.8264	0.8289	0.8315	0.8340	0.8365	0.8389				
11	0	0.697	0.868	1.083	1.363	1.796	2.201	2.718	3.106	4.025	4.457	1.0	0.8413	0.8438	0.8461	0.8485	0.8508	0.8531	0.8554	0.8577	0.8599	0.8621				
12	0	0.695	0.873	1.083	1.356	1.782	2.179	2.681	3.055	3.93	4.318	1.1	0.8643	0.8665	0.8686	0.8708	0.8729	0.8749	0.8770	0.8790	0.8804	0.8830				
13	0	0.694	0.87	1.079	1.35	1.771	2.16	2.65	3.012	3.852	4.221	1.2	0.8849	0.8869	0.8888	0.8907	0.8925	0.8944	0.8962	0.8980	0.8997	0.9015				
14	0	0.692	0.866	1.076	1.345	1.761	2.145	2.624	2.977	3.787	4.14	1.3	0.9032	0.9049	0.9066	0.9082	0.9099	0.9115	0.9131	0.9147	0.9162	0.9177				
15	0	0.691	0.868	1.074	1.341	1.753	2.131	2.602	2.947	3.733	4.073	1.4	0.9192	0.9207	0.9222	0.9236	0.9251	0.9265	0.9279	0.9292	0.9306	0.9319				
16	0	0.69	0.865	1.071	1.337	1.746	2.11	2.583	2.921	3.686	4.015	1.5	0.9332	0.9345	0.9357	0.9370	0.9382	0.9394	0.9406	0.9418	0.9429	0.9441				
17	0	0.688	0.861	1.066	1.328	1.725	2.093	2.538	2.861	3.579	3.883	1.6	0.9452	0.9463	0.9474	0.9484	0.9495	0.9505	0.9515	0.9525	0.9535	0.9545				
18	0	0.687	0.86	1.064	1.325	1.725	2.086	2.529	2.845	3.552	3.85	1.7	0.9554	0.9564	0.9573	0.9582	0.9591	0.9599	0.9608	0.9616	0.9625	0.9633				
19	0	0.686	0.858	1.061	1.321	1.717	2.074	2.508	2.819	3.505	3.792	1.8	0.9641	0.9649	0.9656	0.9664	0.9671	0.9678	0.9686	0.9693	0.9699	0.9706				
20	0	0.685	0.857	1.059	1.318	1.711	2.064	2.492	2.797	3.467	3.745	1.9	0.9713	0.9719	0.9725	0.9732	0.9738	0.9744	0.9750	0.9756	0.9761	0.9767				
21	0	0.684	0.856	1.058	1.316	1.708	2.06	2.485	2.787	3.45	3.725	2.0	0.9773	0.9778	0.9783	0.9788	0.9793	0.9798	0.9803	0.9808	0.9812	0.9817				
22	0	0.684	0.855	1.057	1.314	1.703	2.052	2.473	2.771	3.421	3.69	2.1	0.9821	0.9826	0.983	0.9834	0.9838	0.9842	0.9846	0.9850	0.9854	0.9857				
23	0	0.683	0.855	1.056	1.313	1.701	2.048	2.467	2.763	3.408	3.674	2.2	0.9861	0.9865	0.9868	0.9871	0.9874	0.9878	0.9881	0.9884	0.9887	0.9890				
24	0	0.683	0.854	1.055	1.311	1.699	2.045	2.462	2.756	3.396	3.659	2.3	0.9893	0.9896	0.9898	0.9901	0.9904	0.9906	0.9909	0.9911	0.9913	0.9916				
25	0	0.683	0.854	1.055	1.31	1.697	2.042	2.457	2.75	3.385	3.646	2.4	0.9918	0.9920	0.9922	0.9924	0.9927	0.9929	0.9931	0.9932	0.9934	0.9936				
26	0	0.681	0.851	1.05	1.303	1.684	2.021	2.423	2.704	3.307	3.551	2.5	0.9938	0.9940	0.9941	0.9943	0.9945	0.9946	0.9948	0.9949	0.9951	0.9952				
27	0	0.679	0.848	1.045	1.296	1.671	2	2.39	2.66	3.232	3.46	2.6	0.9953	0.9955	0.9956	0.9957	0.9959	0.9960	0.9961	0.9962	0.9963	0.9964				
28	0	0.678	0.846	1.043	1.292	1.664	1.99	2.374	2.639	3.195	3.416	2.7	0.9965	0.9966	0.9967	0.9968	0.9969	0.9970	0.9971	0.9972	0.9973	0.9974				
29	0	0.677	0.845	1.042	1.29	1.66	1.984	2.364	2.626	3.174	3.39	2.8	0.9974	0.9975	0.9976	0.9977	0.9977	0.9978	0.9979	0.9980	0.9980	0.9981				
30	0	0.675	0.842	1.037	1.282	1.646	1.962	2.33	2.581	3.098	3.3	2.9	0.9981	0.9982	0.9982	0.9983	0.9984	0.9984	0.9985	0.9985	0.9986	0.9986				
t critici																										
α UNA CODA		0.5	0.25	0.2	0.15	0.1	0.05	0.025	0.01	0.005	0.001	0.0005	z	3.00	3.10	3.20	3.30	3.40	3.50	3.60	3.70	3.80	3.90			
α DUE CODE		1	0.50	0.40	0.30	0.20	0.10	0.05	0.02	0.01	0.002	0.0001														
1000	0	0.674	0.842	1.036	1.282	1.645	1.96	2.326	2.576	3.09	3.291	t	3.00	3.10	3.20	3.30	3.40	3.50	3.60	3.70	3.80	3.90				
	0	0.674	0.842	1.036	1.282	1.645	1.96	2.326	2.576	3.09	3.291	p	0.9966	0.9990	0.9993	0.9995	0.9997	0.9998	0.9998	0.9999	0.9999	1.0000				