

## Statistica Descrittiva

### Esercitazione 3. Medie potenziate

**Esercizio A.** Utilizzando le proprietà delle sommatorie, si calcolino le seguenti quantità:

a)  $\sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^2 (a+i)b^j$ ;

b)  $\sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^2 (a^j - 1b^j)$ ;

c)  $\sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^3 (a+b)^i j$ ;

d)  $\sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^2 a^{j-1} b^i$ ;

**Esercizio B.** Si consideri la seguente distribuzione dei 161 studenti iscritti al secondo anno di laurea in Medicina di un dato ateneo secondo il numero di esami sostenuti:

Numero di esami	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Studenti	5	6	8	19	25	56	23	11	4	2	0	2

a) Si ricavi e si disegni la funzione di ripartizione del numero di esami sostenuti.

**Esercizio C.** Si consideri la Tavola 1.4 (“Veneto in cifre 2005-2006”, Regione del Veneto, pag. 17) relativa alla popolazione dei Comuni del Veneto. In particolare si considerino le distribuzioni di frequenza (in classi) dei Comuni della provincia di Belluno e della provincia di Rovigo per classi di ampiezza demografica.

- a) Per ciascuna distribuzione si calcoli e si rappresenti la relativa funzione di ripartizione (si facciano le dovute approssimazioni considerando che il carattere ampiezza demografica è quantitativo discreto).
- b) (*Facoltativo*) Stabilire sulla base dei risultati ottenuti se una delle due distribuzioni risulta *statisticamente superiore* all'altra.

**Esercizio D.** Si considerino le seguenti informazioni relative alla quantità di pioggia (in millimetri) caduta nell'anno 2005 in diverse zone del Veneto:

Millimetri	BL	VE	Villafranca VR	Villadose RO	Breda di Piave TV	Legnaro PD	Quinto Vicentino VI
1355	763	953	973	1113	1030	1244	

- a) Si calcolino le medie potenziate di ordine 1, 2, 3;
- b) se  $X$  è la media potenziata di ordine 1 (o media aritmetica), qual è la media di  $100 + 0.8 * X$ ?

**Esercizio E.** Si consideri il seguente estratto delle Tavole 22.2 e 22.3 relativo al quoziente di natalità (per 1000 abitanti, anno 1994) ed alla popolazione residente (in migliaia, al 1.1.1995) di alcuni Paesi dell'Unione Europea (“Compendio Statistico Italiano: 1997”)

	Belgio	Danimarca	Lussemburgo	Paesi Bassi
Nati per 1000 abitanti	11,5	13,4	13,5	12,7
Popolazione	10130,6	5215,7	406,6	15424,1

- a) Si consideri una media opportuna per il quoziente di natalità (nati per 1000 abitanti) dei quattro Paesi in questione e si discuta la scelta fatta.

**Esercizio F.** Si consideri la Tavola 1.2 (Veneto in cifre, 2005-2006, pag. 15) relativa alla popolazione residente per sesso e classe di età.

- a) Si calcoli la distribuzione doppia di frequenza ponendo la divisione dell'età nelle classi:  $[0 - 20)$ ,  $[20 - 40)$ ,  $[40 - 70)$ ,  $> 70$ ;
- b) calcolare l'età media dei maschi e delle femmine, ponendo un opportuno limite superiore alla quarta classe di età;
- c) calcolare l'età media dei soggetti, senza distinzione di sesso, ponendo un opportuno limite superiore alla quarta classe di età.

**Esercizio G.** L'azienda di trasporto su rotaia regionale (metropolitana di superficie) vuole apportare alcune modifiche all'orario dei treni nella tratta [Legnago] – [Cerea] – [Bovolone] – [Isola della Scala] a seguito del completamento dei lavori di ristrutturazione che permettono una velocità maggiore.

- a) Assumendo che la distanza tra le 4 stazioni sia rispettivamente di 11, 12 e 15 Km, e considerando che le tratte intermedie tra le quattro stazioni vengono percorse rispettivamente alla velocità di 100 km/ora, 80 Km/ora e 70 Km/ora, quale media si può adottare per calcolare la velocità media di percorrenza tra la stazione di partenza e quella di arrivo?

**Esercizio H.** Un giocatore (fortunato!) gioca una prima volta e vede triplicato il suo capitale iniziale, rigioca tutto e riscuote 8 volte il valore del suo capitale, rigioca tutto di nuovo e incassa 9 volte il valore scommesso.

- a) Se ad ogni giocata il capitale avesse subito un incremento relativo costante, quale avrebbe dovuto essere il valore di tale incremento relativo affinché il giocatore si trovi dopo le tre giocate con lo stesso capitale finale?

**Esercizio I.** Sulla base dei dati presentati nella tavola seguente:

Classi di addetti	Imprese rilevate
Fino a 49	708
da 50 a 99	659
da 100 a 199	995
da 200 a 499	1259
da 500 a 999	1197
da 1000 a 1999	839
da 2000 a 4999	539
da 5000 a 9999	1348
oltre 10000	0

- a) si costruisca l'istogramma di frequenza delle *imprese* secondo la classe di addetti (si facciano le dovute approssimazioni considerando che il carattere rilevato è discreto);
- b) si calcoli la frequenza che spetterebbe all'intervallo [10-150] sotto l'ipotesi semplificatrice di uniforme distribuzione all'interno delle classi.

**Esercizio L.** Si consideri la seguente distribuzione dei voti riportati ad un esame da un gruppo di studenti:

Voto	[18 – 22)	[22 – 25)	[25 – 28)	[28 – 30]
$f_i$	12	20	15	16

- a) si disegni la funzione di ripartizione (si facciano le dovute approssimazioni considerando che il carattere rilevato è discreto);
- b) si determini la proporzione di studenti che hanno preso un voto di almeno 25 e si evidenzi tale proporzione rispetto alla funzione di ripartizione;
- c) si determini la proporzione di studenti che hanno preso un voto inferiore a 28 e si evidenzi tale proporzione rispetto alla funzione di ripartizione.

**Esercizio M.** Si consideri la seguente distribuzione di quantità del fatturato delle imprese che operano nel commercio al dettaglio (in milioni di euro):

Fatturato	[0 – 5)	[5 – 10)	[10 – 25)	[25 – 50)	[50 – 100)	[100 – 500)
Imprese	71	137	189	80	36	51
Fatturato	260	1031	3032	2833	2551	11458

- a) si trovi la media aritmetica del fatturato delle imprese facendo uso della distribuzione di quantità;
- b) (*facoltativo*) sulla base dei dati forniti si valuti l'ipotesi di uniforme distribuzione all'interno delle classi.

**Esercizio N.** Tre magliaie di una cooperativa sono in grado di produrre un certo tipo di maglione nei seguenti tempi: 125 minuti per la magliaia A; 85 minuti per B; 107 minuti per C. Per motivi di ottimizzazione del lavoro si vorrebbe che le tre magliaie producessero i maglioni con la stessa velocità.

- a) Si determini il tempo (uguale per le tre magliaie) di produzione dei maglioni che permetterebbe alle tre magliaie di mantenere la stessa produttività complessiva (cioè di eseguire complessivamente lo stesso numero di maglioni nell'unità di tempo).

**Esercizio O.** Si consideri la seguente tavola nella quale sono riportati i valori relativi allo stipendio mensile medio (aritmetico) degli insegnanti di una scuola elementare e di una scuola media nelle due qualifiche *di ruolo* e *non di ruolo* (il valore degli stipendi è espresso in euro).

Insegnanti	<i>Di ruolo</i>		<i>Non di ruolo</i>	
	Stipendio medio	N. insegnanti	Stipendio medio	N. insegnanti
Scuola elementare	1205	18	950	10
Scuola media	1310	25	1020	9

- a) Si calcoli lo stipendio medio di tutti gli insegnanti della scuola elementare e quello di tutti gli insegnanti della scuola media senza distinzione di qualifica.
- b) Si calcoli lo stipendio medio di tutti gli insegnanti considerati.

**Esercizio P.** Si consideri la seguente distribuzione di quantità del fatturato (in milioni di lire) delle imprese nella divisione di attività economica “Raccolta, Depurazione e Distribuzione di Acqua” (“Conti economici delle imprese con 20 addetti ed oltre - Anno 1992”, ISTAT)

Fatturato	fino a 5	5–10	10–25	25–50	50–100	100 e più	totale
Unità	26	35	22	14	10	4	111
Fatturato	88690	249448	370671	454936	724037	1127429	3015211

- a) Si trovi la media aritmetica del fatturato delle imprese facendo uso della distribuzione di quantità.
- b) (*Facoltativo*) Sulla base dei dati forniti, considerando 0 come estremo inferiore e 300 come estremo superiore, si valuti l’ipotesi di uniforme distribuzione all’interno delle classi.