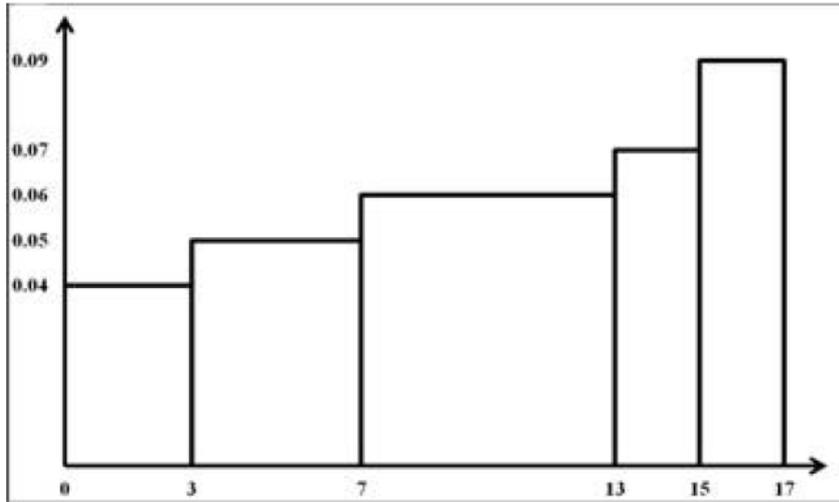


ESERCIZIO (Dataset telefonia.xls)

ESERCIZIO 1

Un appassionato di trekking rileva il tempo (in minuti) impiegato da un **campione** di suoi compagni di viaggio per montare una tenda. Sulla scorta dei dati, ha costruito il seguente grafico e ha rilevato che il 50% dei suoi compagni di viaggio inclusi nel campione impiega meno di 10 minuti per montare una tenda.



Di che tipo di grafico si tratta. Risulta costruito in maniera corretta?

Il grafico è un istogramma ossia la rappresentazione grafica delle variabili continue per intervallo. Sull'asse delle ascisse sono riportate le classi di intervalli considerate; i rettangoli costruiti sopra ogni intervallo hanno area proporzionale alla frequenza relativa della classe stessa. L'altezza di ogni rettangolo prende il nome di densità di frequenza e può venire interpretata come ammontare della frequenza per unità di intervallo.

La distribuzione risulta costruita in maniera corretta

ESERCIZIO 2

I quartili:

- dividono in due la distribuzione ordinata dei dati
- dividono la distribuzione ordinata dei dati in quattro parti
- si possono solo calcolare per i caratteri qualitativi
- sono indipendenti dalle frequenze cumulate della distribuzione

L'istogramma con densità di frequenza:

- è il grafico adeguato per caratteri qualitativi
- è adeguato per ogni tipo di carattere statistico
- è il grafico adeguato per tutti i caratteri quantitativi
- nessuna delle precedenti

ESERCIZIO 3

Dopo aver riclassificato la variabile VAL_SMS_T1 nei seguenti intervalli 0-15; 15-30; 30-45; 45-60; 60-75; 75-90; 90-105; 105-120; 120-135; 135-150; 150-165; 165-180; 180-195; 195-210; 210-225; 225-240; 240-255; 255-270; 270-285; 285-300; 300-315; 315-330; 330-345; 345-360; 360-375; 375-390; 390-405; 405-420; 420-435; 435-450; 450-465; 465-480; 480-495; 495-510; 510-525; 525-540; 540-555; 555-570; 570-585; 585-600; 600-615; 615-630; 630-645; 645-660; 660-675; 675-690; 690-705; 705-720; 720-735; 735-750; 750-765; 765-780; 780-795; 795-810; 810-825; 825-840; 840-855; 855-870; 870-885; 885-900; 900-915; 915-930; 930-945; 945-960; 960-975; 975-990; 990-1005; 1005-1020; 1020-1035; 1035-1050; 1050-1065; 1065-1080; 1080-1095; 1095-1110; 1110-1125; 1125-1140; 1140-1155; 1155-1170; 1170-1185; 1185-1200; 1200-1215; 1215-1230; 1230-1245; 1245-1260; 1260-1275; 1275-1290; 1290-1305; 1305-1320; 1320-1335; 1335-1350; 1350-1365; 1365-1380; 1380-1395; 1395-1410; 1410-1425; 1425-1440; 1440-1455; 1455-1470; 1470-1485; 1485-1500; 1500-1515; 1515-1530; 1530-1545; 1545-1560; 1560-1575; 1575-1590; 1590-1605; 1605-1620; 1620-1635; 1635-1650; 1650-1665; 1665-1680; 1680-1695; 1695-1710; 1710-1725; 1725-1740; 1740-1755; 1755-1770; 1770-1785; 1785-1800; 1800-1815; 1815-1830; 1830-1845; 1845-1860; 1860-1875; 1875-1890; 1890-1905; 1905-1920; 1920-1935; 1935-1950; 1950-1965; 1965-1980; 1980-1995; 1995-2010; 2010-2025; 2025-2040; 2040-2055; 2055-2070; 2070-2085; 2085-2100; 2100-2115; 2115-2130; 2130-2145; 2145-2160; 2160-2175; 2175-2190; 2190-2205; 2205-2220; 2220-2235; 2235-2250; 2250-2265; 2265-2280; 2280-2295; 2295-2310; 2310-2325; 2325-2340; 2340-2355; 2355-2370; 2370-2385; 2385-2400; 2400-2415; 2415-2430; 2430-2445; 2445-2460; 2460-2475; 2475-2490; 2490-2505; 2505-2520; 2520-2535; 2535-2550; 2550-2565; 2565-2580; 2580-2595; 2595-2610; 2610-2625; 2625-2640; 2640-2655; 2655-2670; 2670-2685; 2685-2700; 2700-2715; 2715-2730; 2730-2745; 2745-2760; 2760-2775; 2775-2790; 2790-2805; 2805-2820; 2820-2835; 2835-2850; 2850-2865; 2865-2880; 2880-2895; 2895-2910; 2910-2925; 2925-2940; 2940-2955; 2955-2970; 2970-2985; 2985-3000; 3000-3015; 3015-3030; 3030-3045; 3045-3060; 3060-3075; 3075-3090; 3090-3105; 3105-3120; 3120-3135; 3135-3150; 3150-3165; 3165-3180; 3180-3195; 3195-3210; 3210-3225; 3225-3240; 3240-3255; 3255-3270; 3270-3285; 3285-3300; 3300-3315; 3315-3330; 3330-3345; 3345-3360; 3360-3375; 3375-3390; 3390-3405; 3405-3420; 3420-3435; 3435-3450; 3450-3465; 3465-3480; 3480-3495; 3495-3510; 3510-3525; 3525-3540; 3540-3555; 3555-3570; 3570-3585; 3585-3600; 3600-3615; 3615-3630; 3630-3645; 3645-3660; 3660-3675; 3675-3690; 3690-3705; 3705-3720; 3720-3735; 3735-3750; 3750-3765; 3765-3780; 3780-3795; 3795-3810; 3810-3825; 3825-3840; 3840-3855; 3855-3870; 3870-3885; 3885-3900; 3900-3915; 3915-3930; 3930-3945; 3945-3960; 3960-3975; 3975-3990; 3990-4005; 4005-4020; 4020-4035; 4035-4050; 4050-4065; 4065-4080; 4080-4095; 4095-4110; 4110-4125; 4125-4140; 4140-4155; 4155-4170; 4170-4185; 4185-4200; 4200-4215; 4215-4230; 4230-4245; 4245-4260; 4260-4275; 4275-4290; 4290-4305; 4305-4320; 4320-4335; 4335-4350; 4350-4365; 4365-4380; 4380-4395; 4395-4410; 4410-4425; 4425-4440; 4440-4455; 4455-4470; 4470-4485; 4485-4500; 4500-4515; 4515-4530; 4530-4545; 4545-4560; 4560-4575; 4575-4590; 4590-4605; 4605-4620; 4620-4635; 4635-4650; 4650-4665; 4665-4680; 4680-4695; 4695-4710; 4710-4725; 4725-4740; 4740-4755; 4755-4770; 4770-4785; 4785-4800; 4800-4815; 4815-4830; 4830-4845; 4845-4860; 4860-4875; 4875-4890; 4890-4905; 4905-4920; 4920-4935; 4935-4950; 4950-4965; 4965-4980; 4980-4995; 4995-5010; 5010-5025; 5025-5040; 5040-5055; 5055-5070; 5070-5085; 5085-5100; 5100-5115; 5115-5130; 5130-5145; 5145-5160; 5160-5175; 5175-5190; 5190-5205; 5205-5220; 5220-5235; 5235-5250; 5250-5265; 5265-5280; 5280-5295; 5295-5310; 5310-5325; 5325-5340; 5340-5355; 5355-5370; 5370-5385; 5385-5400; 5400-5415; 5415-5430; 5430-5445; 5445-5460; 5460-5475; 5475-5490; 5490-5505; 5505-5520; 5520-5535; 5535-5550; 5550-5565; 5565-5580; 5580-5595; 5595-5610; 5610-5625; 5625-5640; 5640-5655; 5655-5670; 5670-5685; 5685-5700; 5700-5715; 5715-5730; 5730-5745; 5745-5760; 5760-5775; 5775-5790; 5790-5805; 5805-5820; 5820-5835; 5835-5850; 5850-5865; 5865-5880; 5880-5895; 5895-5910; 5910-5925; 5925-5940; 5940-5955; 5955-5970; 5970-5985; 5985-6000; 6000-6015; 6015-6030; 6030-6045; 6045-6060; 6060-6075; 6075-6090; 6090-6105; 6105-6120; 6120-6135; 6135-6150; 6150-6165; 6165-6180; 6180-6195; 6195-6210; 6210-6225; 6225-6240; 6240-6255; 6255-6270; 6270-6285; 6285-6300; 6300-6315; 6315-6330; 6330-6345; 6345-6360; 6360-6375; 6375-6390; 6390-6405; 6405-6420; 6420-6435; 6435-6450; 6450-6465; 6465-6480; 6480-6495; 6495-6510; 6510-6525; 6525-6540; 6540-6555; 6555-6570; 6570-6585; 6585-6600; 6600-6615; 6615-6630; 6630-6645; 6645-6660; 6660-6675; 6675-6690; 6690-6705; 6705-6720; 6720-6735; 6735-6750; 6750-6765; 6765-6780; 6780-6795; 6795-6810; 6810-6825; 6825-6840; 6840-6855; 6855-6870; 6870-6885; 6885-6900; 6900-6915; 6915-6930; 6930-6945; 6945-6960; 6960-6975; 6975-6990; 6990-7005; 7005-7020; 7020-7035; 7035-7050; 7050-7065; 7065-7080; 7080-7095; 7095-7110; 7110-7125; 7125-7140; 7140-7155; 7155-7170; 7170-7185; 7185-7200; 7200-7215; 7215-7230; 7230-7245; 7245-7260; 7260-7275; 7275-7290; 7290-7305; 7305-7320; 7320-7335; 7335-7350; 7350-7365; 7365-7380; 7380-7395; 7395-7410; 7410-7425; 7425-7440; 7440-7455; 7455-7470; 7470-7485; 7485-7500; 7500-7515; 7515-7530; 7530-7545; 7545-7560; 7560-7575; 7575-7590; 7590-7605; 7605-7620; 7620-7635; 7635-7650; 7650-7665; 7665-7680; 7680-7695; 7695-7710; 7710-7725; 7725-7740; 7740-7755; 7755-7770; 7770-7785; 7785-7800; 7800-7815; 7815-7830; 7830-7845; 7845-7860; 7860-7875; 7875-7890; 7890-7905; 7905-7920; 7920-7935; 7935-7950; 7950-7965; 7965-7980; 7980-7995; 7995-8010; 8010-8025; 8025-8040; 8040-8055; 8055-8070; 8070-8085; 8085-8100; 8100-8115; 8115-8130; 8130-8145; 8145-8160; 8160-8175; 8175-8190; 8190-8205; 8205-8220; 8220-8235; 8235-8250; 8250-8265; 8265-8280; 8280-8295; 8295-8310; 8310-8325; 8325-8340; 8340-8355; 8355-8370; 8370-8385; 8385-8400; 8400-8415; 8415-8430; 8430-8445; 8445-8460; 8460-8475; 8475-8490; 8490-8505; 8505-8520; 8520-8535; 8535-8550; 8550-8565; 8565-8580; 8580-8595; 8595-8610; 8610-8625; 8625-8640; 8640-8655; 8655-8670; 8670-8685; 8685-8700; 8700-8715; 8715-8730; 8730-8745; 8745-8760; 8760-8775; 8775-8790; 8790-8805; 8805-8820; 8820-8835; 8835-8850; 8850-8865; 8865-8880; 8880-8895; 8895-8910; 8910-8925; 8925-8940; 8940-8955; 8955-8970; 8970-8985; 8985-9000; 9000-9015; 9015-9030; 9030-9045; 9045-9060; 9060-9075; 9075-9090; 9090-9105; 9105-9120; 9120-9135; 9135-9150; 9150-9165; 9165-9180; 9180-9195; 9195-9210; 9210-9225; 9225-9240; 9240-9255; 9255-9270; 9270-9285; 9285-9300; 9300-9315; 9315-9330; 9330-9345; 9345-9360; 9360-9375; 9375-9390; 9390-9405; 9405-9420; 9420-9435; 9435-9450; 9450-9465; 9465-9480; 9480-9495; 9495-9510; 9510-9525; 9525-9540; 9540-9555; 9555-9570; 9570-9585; 9585-9600; 9600-9615; 9615-9630; 9630-9645; 9645-9660; 9660-9675; 9675-9690; 9690-9705; 9705-9720; 9720-9735; 9735-9750; 9750-9765; 9765-9780; 9780-9795; 9795-9810; 9810-9825; 9825-9840; 9840-9855; 9855-9870; 9870-9885; 9885-9900; 9900-9915; 9915-9930; 9930-9945; 9945-9960; 9960-9975; 9975-9990; 9990-10005; 10005-10020; 10020-10035; 10035-10050; 10050-10065; 10065-10080; 10080-10095; 10095-10110; 10110-10125; 10125-10140; 10140-10155; 10155-10170; 10170-10185; 10185-10200; 10200-10215; 10215-10230; 10230-10245; 10245-10260; 10260-10275; 10275-10290; 10290-10305; 10305-10320; 10320-10335; 10335-10350; 10350-10365; 10365-10380; 10380-10395; 10395-10410; 10410-10425; 10425-10440; 10440-10455; 10455-10470; 10470-10485; 10485-10500; 10500-10515; 10515-10530; 10530-10545; 10545-10560; 10560-10575; 10575-10590; 10590-10605; 10605-10620; 10620-10635; 10635-10650; 10650-10665; 10665-10680; 10680-10695; 10695-10710; 10710-10725; 10725-10740; 10740-10755; 10755-10770; 10770-10785; 10785-10800; 10800-10815; 10815-10830; 10830-10845; 10845-10860; 10860-10875; 10875-10890; 10890-10905; 10905-10920; 10920-10935; 10935-10950; 10950-10965; 10965-10980; 10980-10995; 10995-11010; 11010-11025; 11025-11040; 11040-11055; 11055-11070; 11070-11085; 11085-11100; 11100-11115; 11115-11130; 11130-11145; 11145-11160; 11160-11175; 11175-11190; 11190-11205; 11205-11220; 11220-11235; 11235-11250; 11250-11265; 11265-11280; 11280-11295; 11295-11310; 11310-11325; 11325-11340; 11340-11355; 11355-11370; 11370-11385; 11385-11400; 11400-11415; 11415-11430; 11430-11445; 11445-11460; 11460-11475; 11475-11490; 11490-11505; 11505-11520; 11520-11535; 11535-11550; 11550-11565; 11565-11580; 11580-11595; 11595-11610; 11610-11625; 11625-11640; 11640-11655; 11655-11670; 11670-11685; 11685-11700; 11700-11715; 11715-11730; 11730-11745; 11745-11760; 11760-11775; 11775-11790; 11790-11805; 11805-11820; 11820-11835; 11835-11850; 11850-11865; 11865-11880; 11880-11895; 11895-11910; 11910-11925; 11925-11940; 11940-11955; 11955-11970; 11970-11985; 11985-12000; 12000-12015; 12015-12030; 12030-12045; 12045-12060; 12060-12075; 12075-12090; 12090-12105; 12105-12120; 12120-12135; 12135-12150; 12150-12165; 12165-12180; 12180-12195; 12195-12210; 12210-12225; 12225-12240; 12240-12255; 12255-12270; 12270-12285; 12285-12300; 12300-12315; 12315-12330; 12330-12345; 12345-12360; 12360-12375; 12375-12390; 12390-12405; 12405-12420; 12420-12435; 12435-12450; 12450-12465; 12465-12480; 12480-12495; 12495-12510; 12510-12525; 12525-12540; 12540-12555; 12555-12570; 12570-12585; 12585-12600; 12600-12615; 12615-12630; 12630-12645; 12645-12660; 12660-12675; 12675-12690; 12690-12705; 12705-12720; 12720-12735; 12735-12750; 12750-12765; 12765-12780; 12780-12795; 12795-12810; 12810-12825; 12825-12840; 12840-12855; 12855-12870; 12870-12885; 12885-12900; 12900-12915; 12915-12930; 12930-12945; 12945-12960; 12960-12975; 12975-12990; 12990-13005; 13005-13020; 13020-13035; 13035-13050; 13050-13065; 13065-13080; 13080-13095; 13095-13110; 13110-13125; 13125-13140; 13140-13155; 13155-13170; 13170-13185; 13185-13200; 13200-13215; 13215-13230; 13230-13245; 13245-13260; 13260-13275; 13275-13290; 13290-13305; 13305-13320; 13320-13335; 13335-13350; 13350-13365; 13365-13380; 13380-13395; 13395-13410; 13410-13425; 13425-13440; 13440-13455; 13455-13470; 13470-13485; 13485-13500; 13500-13515; 13515-13530; 13530-13545; 13545-13560; 13560-13575; 13575-13590; 13590-13605; 13605-13620; 13620-13635; 13635-13650; 13650-13665; 13665-13680; 13680-13695; 13695-13710; 13710-13725; 13725-13740; 13740-13755; 13755-13770; 13770-13785; 13785-13800; 13800-13815; 13815-13830; 13830-13845; 13845-13860; 13860-13875; 13875-13890; 13890-13905; 13905-13920; 13920-13935; 13935-13950; 13950-13965; 13965-13980; 13980-13995; 13995-14010; 14010-14025; 14025-14040; 14040-14055; 14055-14070; 14070-14085; 14085-14100; 14100-14115; 14115-14130; 14130-14145; 14145-14160; 14160-14175; 14175-14190; 14190-14205; 14205-14220; 14220-14235; 14235-14250; 14250-14265; 14265-14280; 14280-14295; 14295-14310; 14310-14325; 14325-14340; 14340-14355; 14355-14370; 14370-14385; 14385-14400; 14400-14415; 14415-14430; 14430-14445; 14445-14460; 14460-14475; 14475-14490; 14490-14505; 14505-14520; 14520-14535; 14535-14550; 14550-14565; 14565-14580; 14580-14595; 14595-14610; 14610-14625; 14625-14640; 14640-14655; 14655-14670; 14670-14685; 14685-14700; 14700-14715; 14715-14730; 14730-1

Classi	linf	lsup	fi	amp	densità	fi%	Fi%	xc	xc*fi	xc^2	xc^2*fi
0- 5	0	5	91	5	18,200	78,448	78,448	2,5	227,5	6,25	568,75
5- 15	5	15	19	10	1,900	16,379	94,828	10	190	100	1900
15- 30	15	30	6	15	0,400	5,172	100	22,5	135	506,25	3037,5
			116				100			552,5	5506,25

MODA	0- 5
MEDIANA	0- 5
MEDIA	4,76293
	1
M(X^2)	47,4676
	7
VARIANZ A	24,7821
	6
SD	4,97816
	8
CV	1,04519

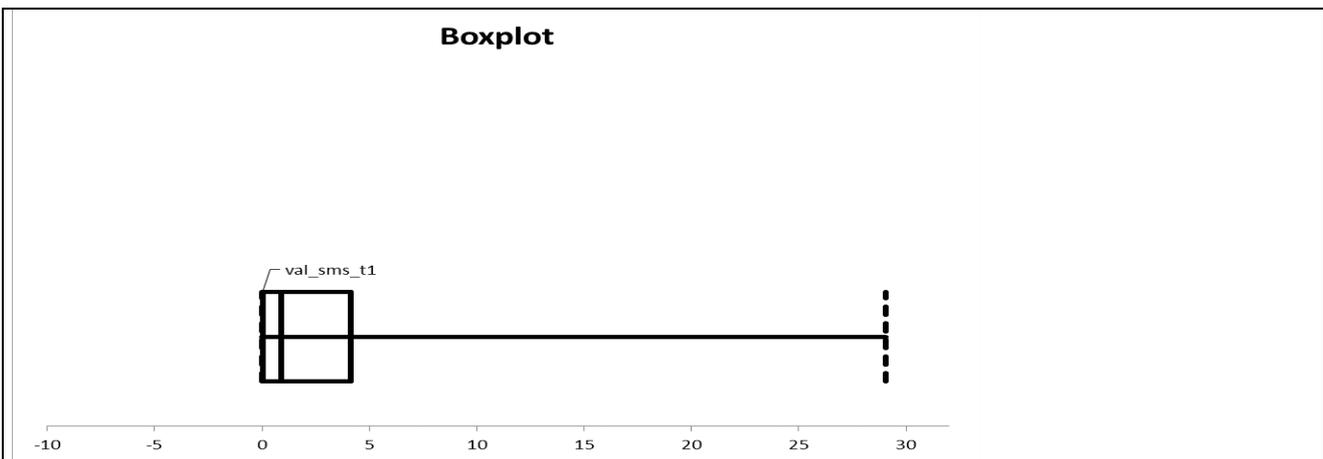
ESERCIZIO 4

Si calcoli la distribuzione congiunta delle variabili SESSO e TEMPO_IMP. Esiste associazione tra le due variabili?

Conteggio di n questionario	tempo_imp					Totale complessivo
	1 volta/2 mesi	1 volta/mese	1 volta/settimana na	Altro	Più volte/settimana na	
F	41,82%	45,45%	50,00%	54,17%	37,50%	43,97%
M	58,18%	54,55%	50,00%	45,83%	62,50%	56,03%
Totale complessivo	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

ESERCIZIO 5

Si calcolino i 5 numeri di sintesi per il costo medio speso per sms in un trimestre (variabile val_sms_t1) e si disegni il relativo Box-Plot. Cosa si può dire sulla forma della distribuzione? Esistono degli outlier?



Boxplot

Five-number Summary

Minimum	0
First Quartile	0,041667
Median	0,916667
Third Quartile	4,125
Maximum	29,04167

La distanza della mediana dal primo quartile è minore della distanza del terzo quartile dalla mediana; inoltre la distanza tra Q1 e min è minore della distanza tra Max e Q3 (“baffo” destro maggiore di quello sinistro e “scatola” divisa dalla mediana in due parti di cui quella destra è maggiore). La distribuzione è obliqua a destra. Essendo $linf = -6,0833$ ed $Lsup = 10,25$ sicuramente ci saranno degli outlier superiori, esattamente 11

ESERCIZIO 6

Si analizzino congiuntamente i caratteri numero medio di sms inviati in un trimestre (variabile N_SMS_T1) e valore medio speso in sms in un trimestre (variabile VAL_SMS_T1). E' possibile affermare che i due caratteri siano correlati?

Applicando la formula di Excel per il calcolo della covarianza (ricordandosi di moltiplicare per il fattore correttivo $n/(n-1)$ poiché stiamo considerando un campione) si ottiene che:

$$\text{Corr}(X, Y) = 0,928805$$

→ i due caratteri sono correlati positivamente si muovono nella stessa direzione: all'aumentare di uno, aumenta anche l'altro.

ESERCIZIO 7

Per una variabile binomiale con $p=0,5$ e $n=12$, trovate la probabilità che il numero di successi sia pari a 7 e la probabilità che il numero di successi si inferiore a 6.

ESERCIZIO 8

Per una variabile binomiale con $p=0,3$ e $n=14$, trovate la probabilità che il numero di successi sia pari a 7 e la probabilità che il numero di insuccessi sia inferiore a 6.

ESERCIZIO 9

Per una variabile binomiale con $p=0,7$ e $n=18$, trovate la probabilità che il numero di successi sia pari a 12 e la probabilità che il numero di insuccessi sia inferiore a 6.

ESERCIZIO 10

Dato un campione casuale di dimensione $n=900$ estratto da una popolazione distribuita secondo una bernoulliana con $p=0,10$:

1. calcolate la probabilità che il numero di successi sia superiore di 110
2. calcolare la probabilità che il numero di successi sia inferiore a 53
3. calcolare la probabilità che il numero di successi sia compreso tra 55 e 120

ESERCIZIO 11

Un importante aeroporto ha recentemente affidato a un consulente esterno lo studio dei problemi relativi a ritardi nel traffico aereo. Il consulente ha rilevato, il numero di minuti di ritardo di ciascun aereo e i risultati sono raccolti nella tabella seguente:

Minuti di ritardo	Numero di voli
0-10	30
10-20	25
20-30	13
30-40	6
40-50	5
50-60	4

1. valutare il numero medio dei minuti di ritardo
2. Calcolare la varianza e la deviazione standard

Minuti di ritardo - x	Numero di voli - fi	linf	lsup	xc	xc*fi	xc^2	xc^2*fi
0-10	30	0	10	5	150	25	750
10-20	25	10	20	15	375	225	5625
20-30	13	20	30	25	325	625	8125
30-40	6	30	40	35	210	1225	7350
40-50	5	40	50	45	225	2025	10125
50-60	4	50	60	55	220	3025	12100
	83				1505		44075

MEDIA	18,13253012
M(X^2)	531,0240964
VARIANZA	202,2354478
SD	14,22095102