

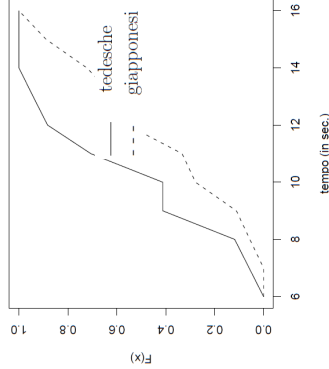
Esercitazione 0 - Soluzione

1.

- a) Per fare un confronto tra le due distribuzioni di frequenza, costruiamo le funzioni di frequenza relativa cumulata per i due gruppi di auto. Poiché il tempo è una variabile continua, le due funzioni sono rappresentate da due spezzate. Poiché $F(x)$ per le auto tedesche si colloca al di sopra di $F(x)$ per le auto giapponesi, possiamo concludere che il tempo per raggiungere i 100 km/h delle auto tedesche è stocasticamente minore di quello per le auto giapponesi. Le auto tedesche hanno quindi una migliore accelerazione.

Tempo (secondi)	Auto tedesche F_j	Auto giapponesi F_j
6 - 7	1/17=0,059	0
7 - 8	2/17=0,118	1/18=0,056
8 - 9	7/17=0,412	2/18=0,111
9 - 10	0,412	0,278
10 - 11	0,706	0,333
11 - 12	0,883	0,556
12 - 13	0,942	0,611
13 - 14	1	0,722
14 - 15	1	0,889
15 - 16	1	1

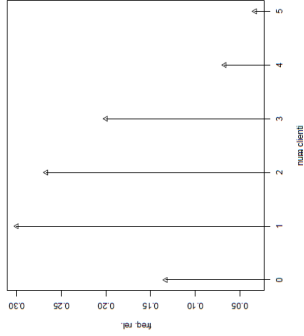
Funzioni di freq. cumulata



2.

- a) La variabile osservata è data dal numero di clienti che hanno effettuato un acquisto tra le 9 e le 10; si tratta di una variabile discreta (con poche modalità) per la quale uno strumento grafico adeguato è rappresentato dal diagramma a barre. Costruiamo la tabella delle frequenze a partire dai dati grezzi:

Num clienti	n_j	f_j
0	4	4/30=0,133
1	9	9/30=0,3
2	8	8/30=0,267
3	6	6/30=0,2
4	2	2/30=0,067
5	1	1/30=0,03
Tot	30	1



- b) Indicata con $F_T(x)$ la funzione di frequenza cumulata per le automobili tedesche, la percentuale richiesta può essere ottenuta da

$$F_T(10, 2) - F_T(7, 5)$$

Sotto ipotesi di uniformità,

$$F_T(10, 2) = 0,412 + \frac{0,706 - 0,412}{11 - 10}(10, 2 - 10) = 0,4708$$

e

$$F_T(7, 5) = 0,059 + \frac{0,118 - 0,059}{8 - 7}(7, 5 - 7) = 0,0885$$

Allora, la percentuale richiesta è 47,08%-8,85%=38,23%.

- c) Guardando le frequenze relative cumulate si vede che questo valore cade nella classe 10 - 11 ($F_T(10) = 0,41$ e $F_T(11) = 0,706$). In tale classe

$$F_T(x) = 0,412 + \frac{0,706 - 0,412}{11 - 10}(x - 10)$$

Ponendo $F_T(x) = 0,6$ e risolvendo rispetto a x si ottiene,

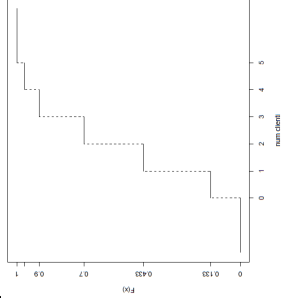
$$0,6 = 0,412 + \frac{0,706 - 0,412}{11 - 10}(x - 10)$$

$$x = 10 + \frac{0,6 - 0,412}{0,706 - 0,412}$$

ossia, $x=10,64$ secondi.

- b) Costruire la funzione di frequenza cumulata

Num clienti	f_j	F_j
0	0,133	0,133
1	0,3	0,433
2	0,267	0,7
3	0,2	0,9
4	0,067	0,967
5	0,03	1



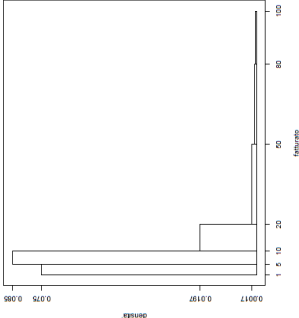
- c) La frequenza richiesta è (9+8+6)/30=0,3+0,267+0,2=0,767

- d) La frequenza richiesta è 0,267+0,2+0,067+0,033=0,567 ottenibile anche da “1 - freq. relativa dei giorni con un numero di clienti minore o uguale a 1”, ossia 1-F(1)=1-0,433=0,567

3.

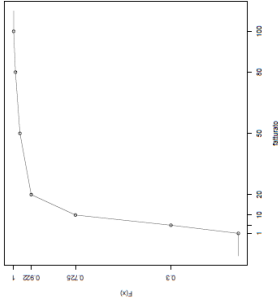
a) La variabile osservata è il fatturato. Si tratta di una variabile quantitativa continua, pertanto uno strumento grafico adeguato è l'istogramma. Poiché le classi della variabile "Fatturato" non hanno uguale ampiezza, l'altezza dei rettangoli è data dalla densità di frequenza. Costruiamo la tabella con le densità di frequenza relativa di ciascuna classe (l'ultima classe è stata chiusa a 100).

Fatturato	f_j	Ampiezza (ω_i)	densità' (f_j/ω_i)
1 ┤ 5	180/600=0,3	4	0,3/4=0,075
5 ┤ 10	255/600=0,425	5	0,425/5=0,085
10 ┤ 20	118/600=0,197	10	0,197/10=0,0197
20 ┤ 50	30/600=0,05	30	0,05/30=0,0017
50 ┤ 80	12/600=0,02	30	0,02/30=0,0007
80 ┤ 100	5/600=0,008	20	0,008/20=0,0004



b) Essendo il fatturato una variabile continua, sotto ipotesi di uniformità, la funzione di frequenza cumulata è una spezzata che collega i punti aventi per coordinate gli estremi delle classi e le corrispondenti frequenze relative cumulate. Costruiamo la tabella delle frequenze relative cumulate:

Fatturato	f_j	F_j
1 ┤ 5	0,3	0,3
5 ┤ 10	0,425	0,725
10 ┤ 20	0,197	0,922
20 ┤ 50	0,05	0,972
50 ┤ 80	0,02	0,992
80 ┤ 100	0,008	1



c) La percentuale richiesta può essere ottenuta da

$$F(60) - F(15)$$

Sotto ipotesi di uniformità,

$$F(60) = 0,972 + \frac{0,992 - 0,972}{80 - 50}(60 - 50) = 0,979$$

$$F(15) = 0,725 + \frac{0,922 - 0,725}{20 - 10}(15 - 10) = 0,823$$

e quindi $F(60) - F(15) = 0,156$, ossia il 15,6%.

d) La percentuale richiesta è

$$F(26) = 0,922 + \frac{0,972 - 0,922}{50 - 20}(26 - 20) = 0,932 = 93,2\%$$