

AZIENDA	SM	FATT	FATEST	ADD94	NSTAB	NPF	NMP	NCLIENT	NFORN
Agricola Italiana Alimentari	Ice Packaging	1021	12%	2600	6	2500	250	10000	200
Antonib Amato & C.	Alimentare	109	10%	292	2	500	10	20000	60
Argel	Alimentare	233	4%	323	2	332	1200	30000	130
Bauli	Alimentare	199	10%	1320	1	335	1940	11000	317
Beiersdorf	Health Care	354	50%	640	2	1200	1861	16000	2900
Bertana	Ice Packaging	145	7%	135	1	50	25	600	200
Bira Peroni Industriale	Bevande	467	5%	1176	4	137	257	2000	130
C. & V. Zuegg	Alimentare	177	10%	225	2	150	600	3000	1000
Camero	Alimentare	161	14%	326	2	260	650	2000	770
Cartiera Lucchese	Health Care	158	35%	378	2	350	150	11700	990
Centrale del Latte Firenze	Ice Packaging	115	0%	192	3	150	15	6000	1000
Centrale del Latte Milano	Ice Packaging	108	0%	385	1	60	25	2000	200
Chir Polenghi De Rica	Alimentare	1444	18%	1477	3	270	500	20000	100
Colgate Palmolive	Health Care	493	13%	933	1	250	500	1200	60
Cooperlat	Ice Packaging	185	15%	208	3	800	200	16600	130
Danone	Ice Packaging	285	12%	678	1	106	600	45000	1200
Davide Campari	Bevande	242	45%	576	5	600	4000	80000	800
Doina	Alimentare	386	12%	205	1	500	20	12000	2040
Erdania Zuccherifici	Alimentare	981	45%	2001	11	30	0	400	1200
Eurico Italia	Alimentare	105	90%	2664	1	1700	160	3000	10000
F.lli Avema	Bevande	103	10%	136	1	30	190	20000	200
Gabani	Ice Packaging	2012	12%	6266	8	300	2500	100000	5080
Gelati Sanson	Alimentare	104	10%	285	1	150	1200	23000	300
Gianarob Felinea	Ice Packaging	521	5%	294	8	650	420	28000	1400
Hatù	Health Care	131	0%	445	1	2500	2000	18000	500
Ily Caffè	Alimentare	129	27%	206	1	100	195	17500	153
Itakali	Alimentare	138	6%	813	6	250	500	20000	35
Johnson Wax	Health Care	228	4%	205	0	150	1599	1350	220
Kraft Gen. Foods - Proc. Meats	Ice Packaging	457	20%	1410	3	450	1000	8500	650
Latteria Saresinese	Ice Packaging	163	13%	273	1	300	120	3500	150
Lindt Sprüngli	Alimentare	103	12%	566	1	800	5000	18000	1700
Massalombarda Colombani	Alimentare	308	20%	893	4	500	200	7000	960
Mia Lanza	Health Care	609	29%	783	2	260	861	1200	1980
Montorsi Bلسi	Ice Packaging	142	19%	264	4	277	947	17400	1800
Montorsi Francesco	Ice Packaging	189	20%	236	5	1375	1619	9925	1900
Obleificio Zucchi	Alimentare	107	18%	92	1	310	350	730	61
Pagliari	Health Care	130	5%	273	2	1300	10000	8000	1000
Pavo	Ice Packaging	354	10%	98	1	300	100	12000	1190
Perfetti	Alimentare	593	3%	614	4	200	1000	143000	25
Procter & Gamble div L. & C.	Health Care	604	25%	1390	4	70	1000	1200	30
Progeo	Alimentare	324	11%	503	2	280	135	3000	100
Reckitt & Colman	Health Care	149	0%	119	0	170	135	4300	30
S.f.ir.	Alimentare	430	5%	551	4	10	15	500	2100
San Carb	Alimentare	323	1%	293	7	158	20	200000	100
Sara Lee De Italy	Health Care	181	7%	343	2	350	2800	2500	150
Scott	Health Care	443	0%	964	3	280	390	4000	560
Trinity Alimentari	Alimentare	378	10%	608	2	90	14	1300	1880
Unicami	Ice Packaging	228	10%	167	1	450	150	1500	1200
Unkay	Health Care	157	8%	396	3	260	20	2000	10
Unibne Laboratori	Alimentare	122	0%	517	2	810	1440	11900	1160

I DATI

Un campione di 50 aziende appartenenti alle imprese produttrici di beni di largo consumo.

Rif.: M. Caputo (a cura di) Organizzare la logistica per l'Efficient Consumer Response, CEDAM, 1998

Legenda dei caratteri considerati:

<i>SM</i>	<i>Settore Merceologico</i>
<i>FATT</i>	<i>Fatturato (in miliardi di lire)</i>
<i>FATEST</i>	<i>Percentuale fatturato per vendite all'estero</i>
<i>ADD94</i>	<i>Numero Addetti</i>
<i>NSTAB</i>	<i>Numero Stabilimenti</i>
<i>NPF</i>	<i>Numero codici Prodotti Finiti</i>
<i>NMP</i>	<i>Numero codici Materie Prime</i>
<i>NCLIENT</i>	<i>Numero Clienti</i>
<i>NFORN</i>	<i>Numero Fornitori</i>

Obiettivo: Descrivere i dati costruendo distribuzioni di frequenza ed “opportune” rappresentazioni grafiche

Tipologia di caratteri osservati:

<i>SM</i>	<i>Settore Merceologico</i>	<i>Qualitativo Nominale</i>
<i>FATT</i>	<i>Fatturato</i>	<i>Quantitativo Continuo</i>
<i>FATEST</i>	<i>Percentuale fatturato per vendite all'estero</i>	<i>Quantitativo Continuo</i>
<i>ADD94</i>	<i>Numero Addetti</i>	<i>Quantitativo Discreto</i>
<i>NSTAB</i>	<i>Numero Stabilimenti</i>	<i>Quantitativo Discreto</i>
<i>NPF</i>	<i>Numero codici Prodotti Finiti</i>	<i>Quantitativo Discreto</i>
<i>NMP</i>	<i>Numero codici Materie Prime</i>	<i>Quantitativo Discreto</i>
<i>NCLIENT</i>	<i>Numero Clienti</i>	<i>Quantitativo Discreto</i>
<i>NFORN</i>	<i>Numero Fornitori</i>	<i>Quantitativo Discreto</i>

SETTORE MERCEOLOGICO

Caratterizzazione della mutabile

Modalità	Abbreviazione	Significato
Alimentare	A	Drogheria Food, Petfood
Health Care	H	Cura della persona, cura e pulizia della casa
Ice Packaging	I	Deperibili, Surgelati, Congelati, Gelati
Bevande	B	Beverage

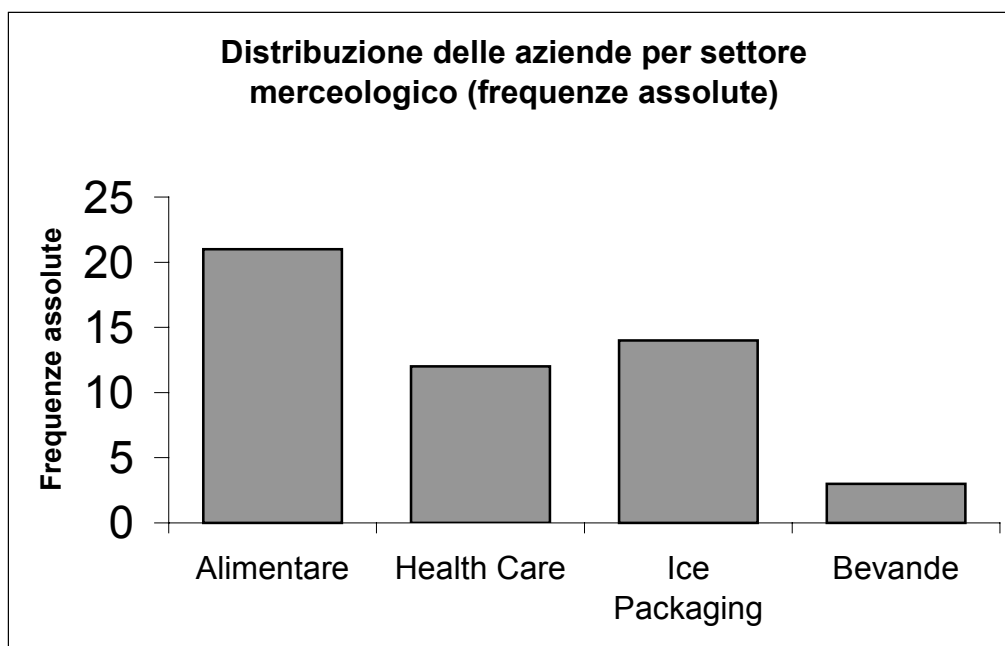
Per costruire la distribuzione di frequenza di tale carattere bisogna contare quante volte ciascuna modalità si presenta per le aziende incluse nel campione.

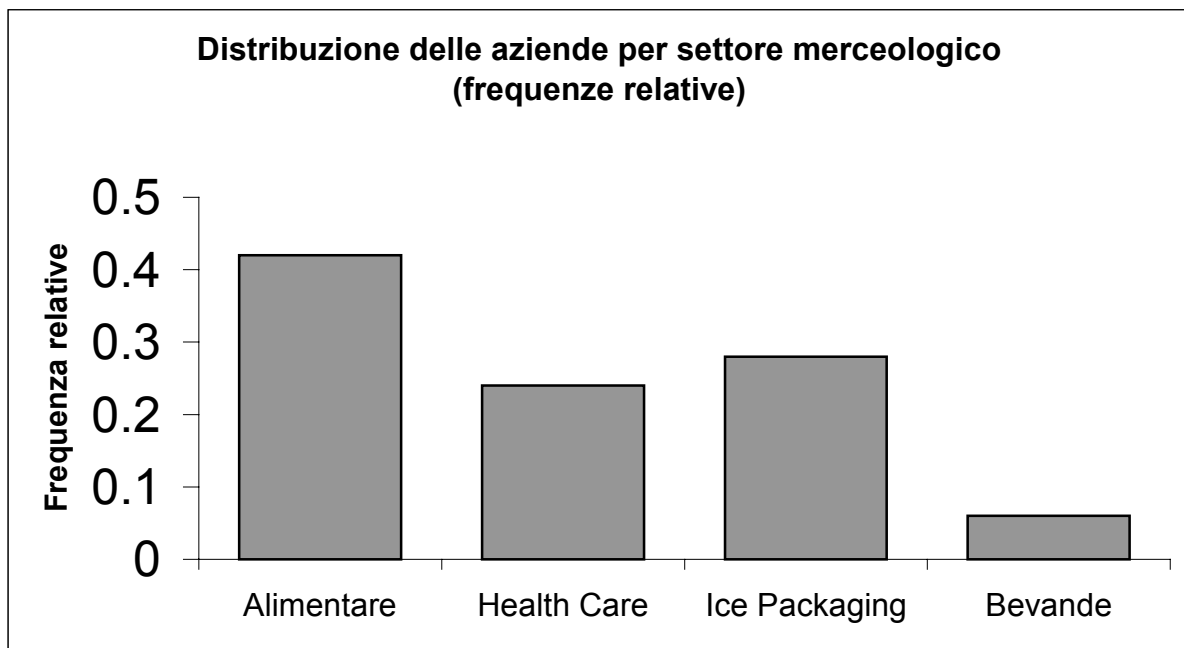
*La successione delle modalità è la seguente:
I, A, A, A, H, I, B, A, A, H, I, I, A, H, I, I, B,
, A, A, A, B, I, A, I, H, A, A, H, I, I, A, A, H,
I, I, A, H, I, A, H, A, H, A, A, H, H, A, I, H, A*

Distribuzione di frequenza

Modalità x_i	Frequenza assoluta n_i	Frequenza relativa $f_i = \frac{n_i}{N}$	Frequenza relativa cumulata $F_i = \sum_{l=1}^i f_l$
Ice Packaging	14	0,28	0,28
Alimentare	21	0,42	0,70
Health Care	12	0,24	0,94
Bevande	3	0,06	1,00
Totale	50	1,00	

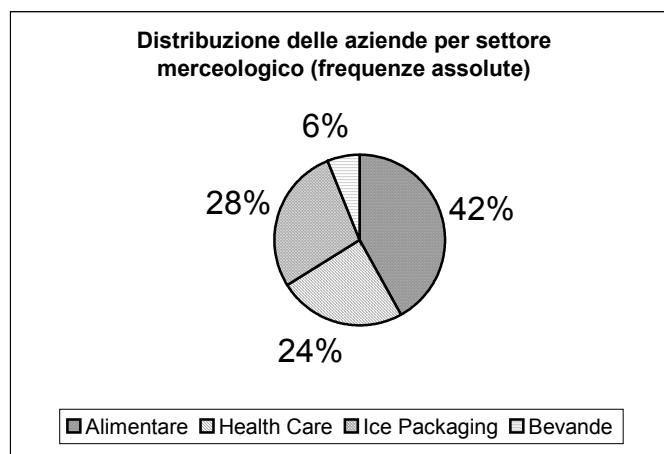
Per rappresentare graficamente una distribuzione di frequenza di un carattere qualitativo nominale si ricorre al **DIAGRAMMA A BARRE**:





N.B. E' possibile costruire il diagramma a barre riportando in ordinata le frequenze assolute OPPURE le frequenze relative, la forma della rappresentazione risulta invariata.

*Alternativamente, per i caratteri qualitativi è possibile ricorrere al **GRAFICO A TORTA**:*



NUMERO DI STABILIMENTI

E' un carattere quantitativo discreto

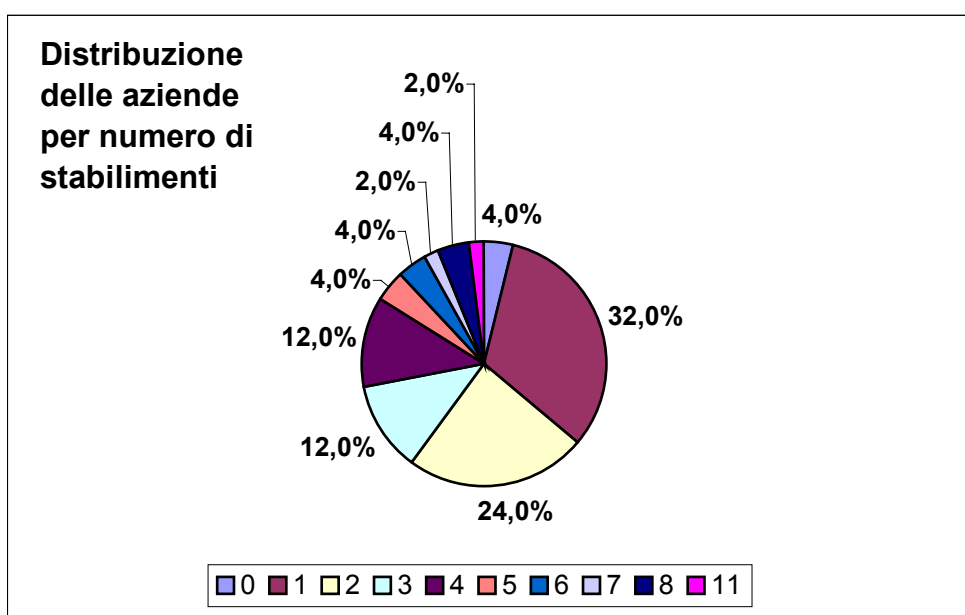
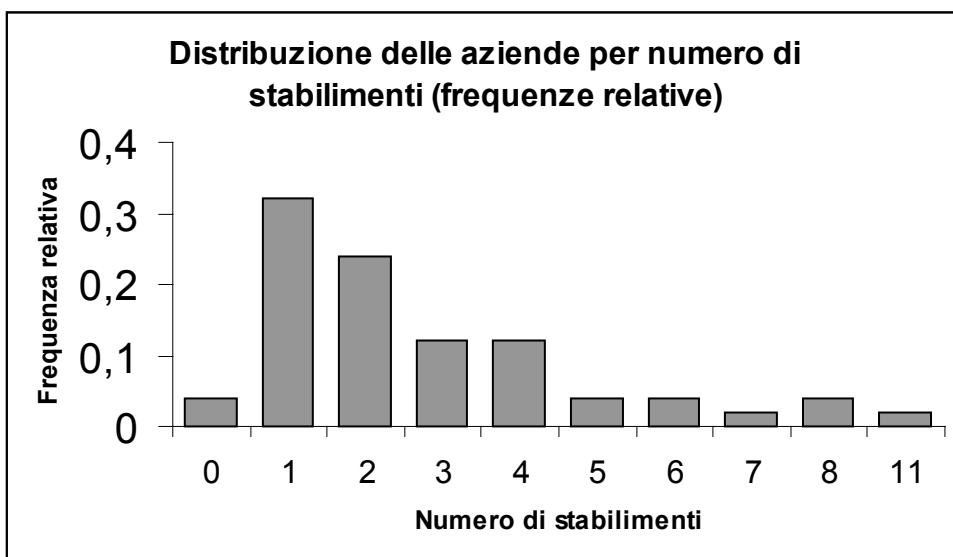
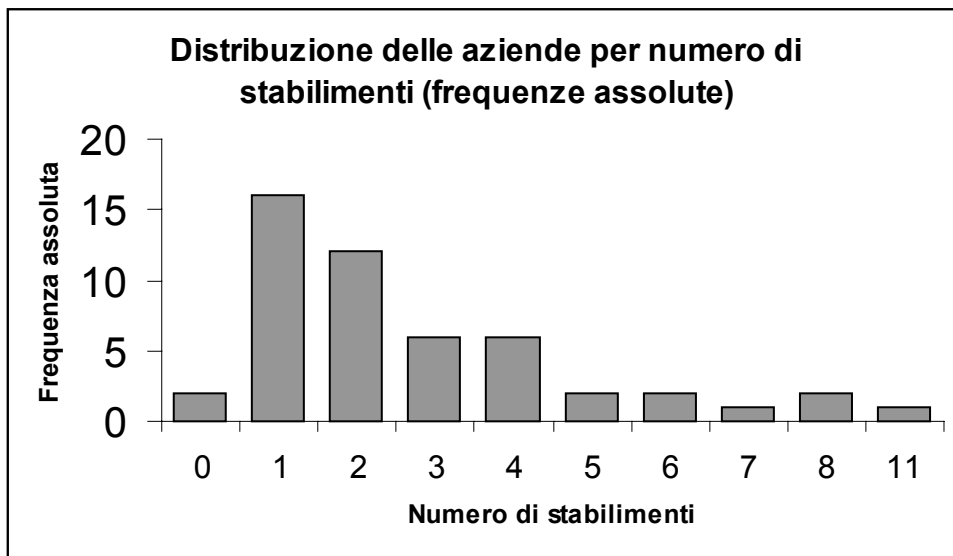
La successione dei valori osservati è la seguente:

*6,2,2,1,2,1,4,2,2,2,3,1,3,1,3,1,5,1,11,1,1,
8,1,8,1,1,6,0,3,1,1,4,2,4,5,1,2,1,4,4,2,0,4,
7,2,3,2,1,3,2*

Distribuzione di frequenza

Modalità x_i	Frequenza assoluta n_i	Frequenza relativa $f_i = \frac{n_i}{N}$	Frequenza relativa cumulata $F_i = \sum_{l=1}^i f_l$
0	2	0,04	0,04
1	16	0,32	0,36
2	12	0,24	0,60
3	6	0,12	0,72
4	6	0,12	0,84
5	2	0,04	0,88
6	2	0,04	0,92
7	1	0,02	0,94
8	2	0,04	0,98
11	1	0,02	1,00
Totale	50	1,00	

Rappresentazioni grafiche della variabile "Numero di stabilimenti"



Le modalità di un carattere quantitativo discreto possono essere anche suddivise in classi, per cui si può considerare una distribuzione di frequenza tenendo conto delle classi di intensità

I possibili criteri di raggruppamento di una distribuzione in classi di intensità sono:

- 1. Classi equiampie*
- 2. Classi di diversa ampiezza e diversa frequenza*

CLASSI EQUIAMPIE

Fasi:

- 1. Si ordinano le modalità del carattere osservato in senso non decrescente*
- 2. Si fissa il numero delle classi k*
- 3. Si calcola l'ampiezza delle classi d attraverso il rapporto:*

$$d = \frac{x_{\max} - x_{\min}}{k}$$

in cui x_{\max} ed x_{\min} rappresentano il valore massimo ed il valore minimo della distribuzione le cui modalità devono essere suddivise in classi

4. Si costruisce la distribuzione di frequenza

Fissiamo $k=5$ per la suddivisione in classi della variabile numero di stabilimenti.

L'ampiezza delle classi sarà data da:

$$d = \frac{11 - 0}{5} = 2,20$$

Trattandosi di un carattere quantitativo discreto è possibile approssimare per difetto 2,20 e quindi considerare classi di ampiezza 2.

Le classi saranno:

$0 \leq x_i \leq 2,$	Prima classe
$2 < x_i \leq 4,$	Seconda Classe
$4 < x_i \leq 6,$	Terza Classe
$6 < x_i \leq 8$	Quarta Classe
$8 < x_i \leq 11$	Quinta Classe

La successione ordinata dei valori osservati è la seguente:

0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 5, 5, 6, 6, 7, 8, 8, 11

La distribuzione in classi equiampie della variabile numero di stabilimenti risulta:

<i>Classi</i> $x_i \leq x_l \leq x_{i+1}$	<i>Frequenza assoluta</i> n_i	<i>Frequenza relativa</i> $f_i = \frac{n_i}{N}$	<i>Frequenza relativa cumulata</i> $F_i = \sum_{l=1}^i f_l$
0 -- 2	30	0,60	0,60
2 -- 4	12	0,24	0,84
4 -- 6	4	0,08	0,92
6 -- 8	3	0,06	0,98
8 -- 11	1	0,02	1,00
Totale	50	1,00	

CLASSI DI DIVERSA AMPIEZZA E FREQUENZA

Fasi:

1. *Si ordinano le modalità del carattere osservato in senso non decrescente*
2. Si fissano il numero delle classi k e le loro ampiezze d_i
3. Si costruisce la distribuzione di frequenza

Si immagini che, per motivi di convenienza, si fissano le seguenti classi di modalità:

$0 \leq x_i \leq 1,$	Prima classe
$1 < x_i \leq 3,$	Seconda Classe
$3 < x_i \leq 5,$	Terza Classe
$5 < x_i \leq 7$	Quarta Classe
$7 < x_i \leq 11$	Quinta Classe

Considerando ancora la successione ordinata di modalità:

0, 0, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 1, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 2, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 3, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 4, 5, 5, 6, 6, 7, 8, 8, 11

la distribuzione di frequenza in classi di modalità di diversa ampiezza sarà:

Classi $x_i \leq x_l \leq x_{i+1}$	Freq. assoluta n_i	Freq. relativa $f_i = \frac{n_i}{N}$	Frequenza relativa cumulata $F_i = \sum_{l=1}^i f_l$
0 -- 1	18	0,36	0,36
1 -- 3	18	0,36	0,72
3 -- 5	8	0,16	0,88
5 -- 7	3	0,06	0,94
7 -- 11	3	0,06	1,00
Totale	50	1,00	

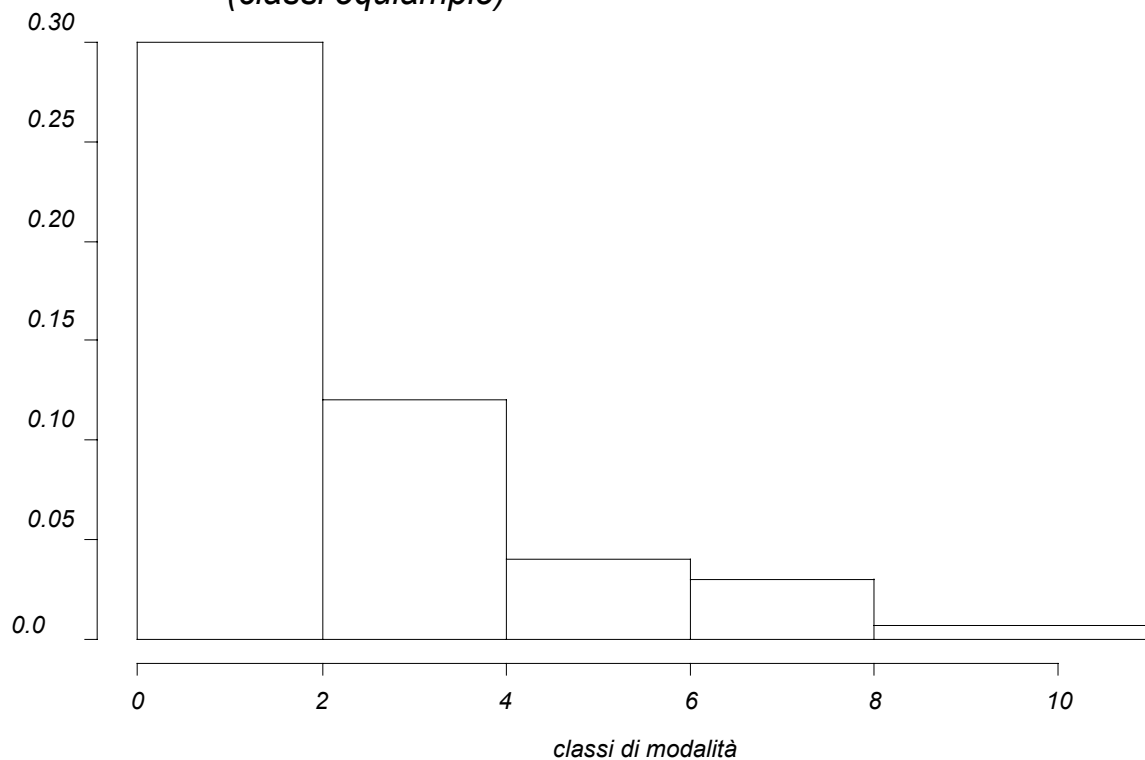
La rappresentazione grafica di una distribuzione con intensità raggruppate in classi avviene mediante **l'ISTOGRAMMA NORMALIZZATO DI FREQUENZA.**

Nel caso delle classi equiampie bisogna calcolare le altezze dei rettangoli (c.d. **densità di frequenza**) che formano l'istogramma moltiplicando la frequenza relativa per l'ampiezza delle classi:

Classi $x_i \leq x_l \leq x_{i+1}$	Ampiezza della classe d_i	Freq. relativa $f_i = \frac{n_i}{N}$	Densità di frequenza $h_i = \frac{f_i}{d_i}$	Somma delle aree $P_l = \sum_{l=1}^i d_l h_l$
0 -- 2	2	0,60	0,30	0,60
2 -- 4	2	0,24	0,12	0,84
4 -- 6	2	0,08	0,040	0,92
6 -- 8	2	0,06	0,030	0,98
8 -- 11	3	0,02	0,0067	1,00
Totale		1,00		

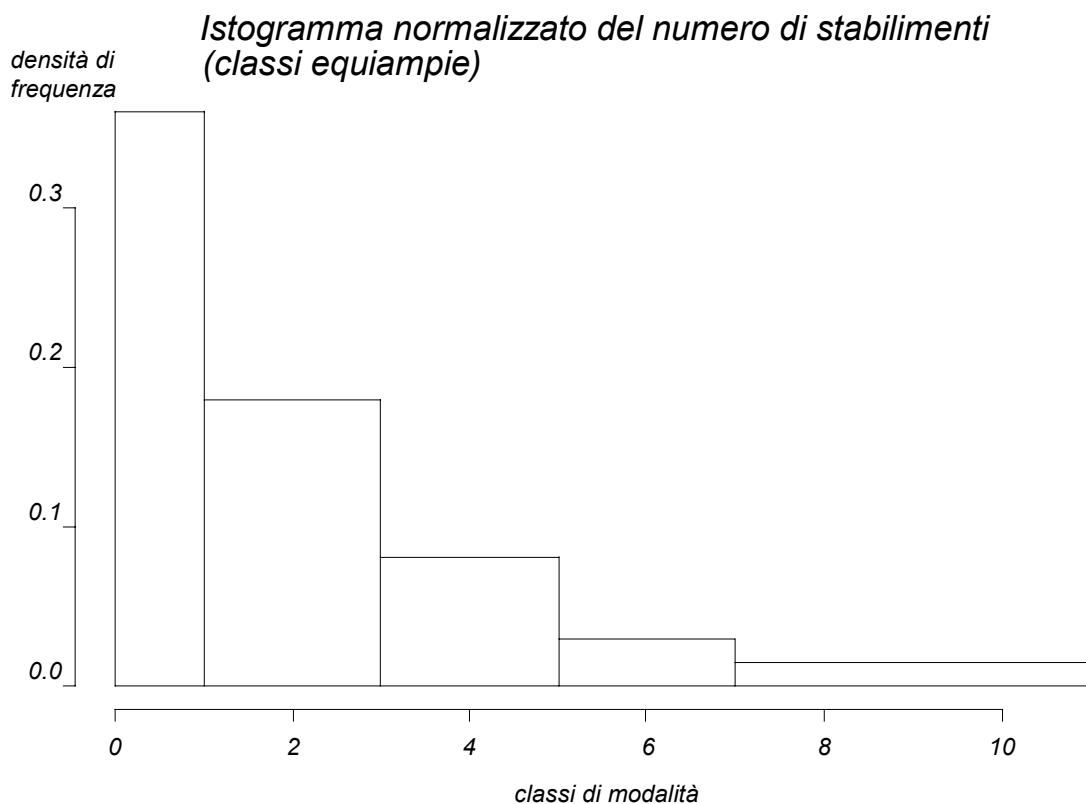
densità di frequenza

Istogramma normalizzato del numero di stabilimenti (classi equiampie)



Nel caso delle classi di diversa ampiezza avremo:

Classi $x_i \leq x_l \leq x_{i+1}$	Ampiezza della classe d_i	Freq. relativa $f_i = \frac{n_i}{N}$	Densità di frequenza $h_i = \frac{f_i}{d_i}$	Somma delle aree $P_i = \sum_{l=1}^i d_l h_l$
0 -- 1	1	0,36	0,36	0,36
1 -- 3	2	0,36	0,18	0,72
3 -- 5	2	0,16	0,08	0,88
5 -- 7	2	0,06	0,03	0,94
7 -- 11	4	0,06	0,015	1,00
Totale		1,00		



FATTURATO (in miliardi di lire)

Trattasi di un carattere quantitativo continuo, per il quale è possibile ricorrere al raggruppamento delle intensità in classi.

I possibili criteri di raggruppamento di una distribuzione in classi sono:

- 1. Classi equiampie*
- 2. Classi equifrequenti*
- 3. Classi di diversa ampiezza e diversa frequenza*

I criteri 1 e 3 sono uguali al caso della suddivisione in classi di un carattere quantitativo discreto.

CLASSI EQUIFREQUENTI

Fasi:

- 1. Si ordinano le modalità del carattere osservato in senso non decrescente*
- 2. Si fissa la frequenza da assegnare ad ogni classe n_i*

3. Si determinano gli estremi delle classi a partire dalla distribuzione ordinata della modalità
4. Si costruisce la distribuzione di frequenza

Nel caso della variabile fatturato si ipotizza di voler determinare una distribuzione in classi in cui ogni classe ha una frequenza assoluta pari a 10 ($n_i=10 \forall i=1, \dots, k$).

La distribuzione ordinata delle modalità è la seguente:

103, 103, 104, 105, 107, 108, 109, 115,
122, 129, 130, 131, 138, 142, 145, 149,
157, 158, 161, 163, 177, 181, 185, 189,
199, 228, 228, 233, 242, 285, 308, 323,
324, 354, 354, 378, 386, 430, 443, 457,
467, 493, 521, 593, 604, 609, 981, 1.021
1.444, 2.012

Le classi saranno:

$103 \leq x_i \leq 129$, Prima classe

$129 < x_i \leq 163$, Seconda Classe

$163 < x_i \leq 285$, Terza Classe

$285 < x_i \leq 457$ Quarta Classe

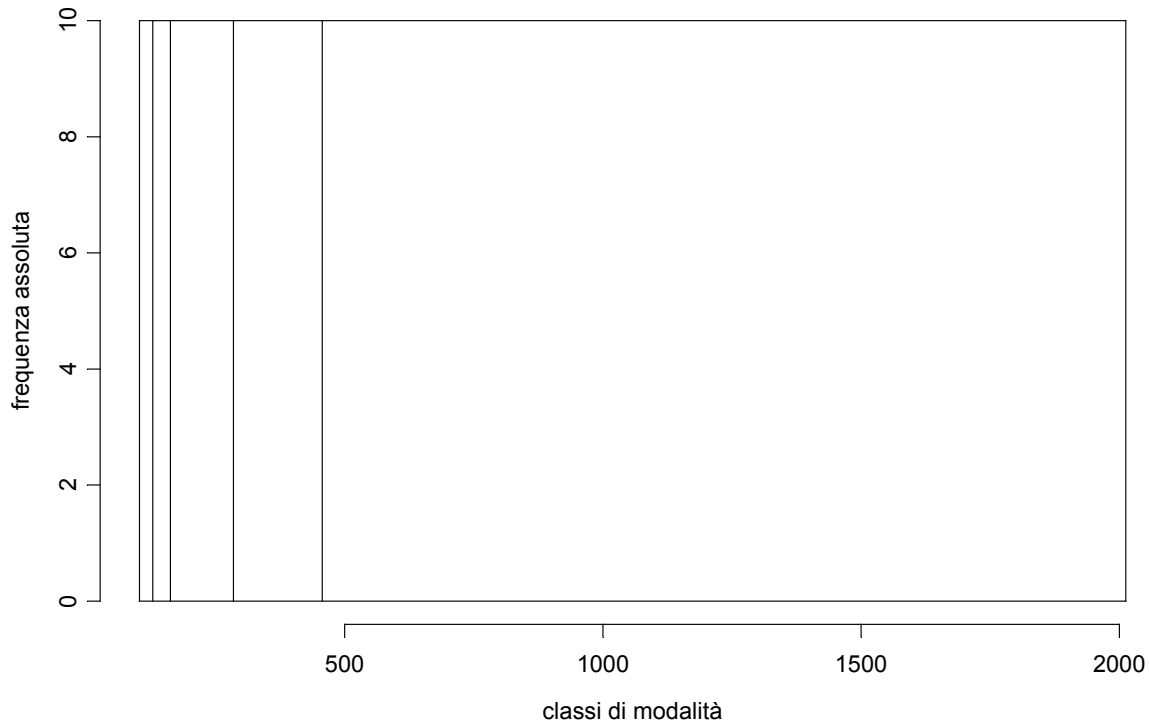
$457 < x_i \leq 2.012$ Quinta Classe

La distribuzione di frequenza risulta:

Classi $x_i \leq x_l \leq x_{i+1}$	Freq. assoluta n_i	Freq. relativa $f_i = \frac{n_i}{N}$	Frequenza relativa cumulata $F_i = \sum_{l=1}^i f_l$
103 -- 129	10	0,20	0,20
129 -- 163	10	0,20	0,40
163 -- 285	10	0,20	0,60
285 -- 457	10	0,20	0,80
457 -- 2.012	10	0,20	1,00
Totale	50	1,00	

Questa distribuzione è poco informativa. Infatti, se disegniamo l'istogramma di frequenza, riportando sull'asse delle ordinate le frequenze (assolute o relative) otteniamo:

Istogramma del fatturato
(classi equifrequenti e frequenza assoluta)



*Anche in questo caso si ricorre all'**ISTOGRAMMA NORMALIZZATO**, basato sul calcolo delle densità di frequenza:*

Classi $x_i \leq x_l \leq x_{i+1}$	Ampiezza della classe d_i	Frequenza relativa $f_i = \frac{n_i}{N}$	Densità di frequenza $h_i = \frac{f_i}{d_i}$	Somma delle aree $P_l = \sum_{l=1}^i d_l h_l$
103 -- 129	26	0,20	0,008	0,20
129 -- 163	34	0,20	0,006	0,40
163 -- 285	122	0,20	0,002	0,60
285 -- 457	172	0,20	0,001	0,80
457 -- 2.012	1555	0,20	0,000	1,00
Totale		1,00		

