

STATISTICA E INFORMATICA PER L'AZIENDA, LA FINANZA E LE ASSICURAZIONI  
**STATISTICA (I modulo – 6 CFU)**  
(AA 2024/25)

Giovanni De Luca

Email: [giovanni.deluca@uniparthenope.it](mailto:giovanni.deluca@uniparthenope.it)

1

***Il testo***

Borra, Di Ciaccio, *STATISTICA*, 4/ed, McGraw-Hill



2

### ***Risorse on-line***

- <https://elearning.uniparthenope.it>
- Lezioni (slide)
- Esercizi
- Soluzioni esercizi
- Esami precedenti
- ...

3

### ***Orario delle lezioni e ricevimento***

- Martedì ore 15:00-18:00
- Giovedì ore 11:30-14:30
- Esercitazioni in Excel: ultima ora giovedì.
  
- Ricevimento: martedì ore 10:30-12:30.

4

### ***Project Work***

- La consegna di un Project Work facoltativo è prevista nel mese di novembre.
- Il Project Work è un lavoro di gruppo (2 persone) di analisi di dati con il foglio di lavoro Excel.
- Il Project Work svolto correttamente dà diritto ad 1 punto aggiuntivo al voto di esame.

5

### ***Modalità d'esame (Statistica I modulo)***

- L'esame consiste in una prova scritta + una prova orale.  
La prova scritta ha la durata di 1 ora ed è costituita da 3 Esercizi per un totale di 10 domande.  
Ad ogni domanda è attribuito un punteggio di 3.
- Per superare la prova scritta occorre raggiungere 18.
- La prova orale verte sugli argomenti trattati nelle lezioni.
- Il voto per Statistica I modulo è la media dei voti della prova scritta e della prova orale + 1 punto per il Project Work svolto correttamente.

6

### ***Voto finale***

- Il voto finale dell'esame di Statistica è

$$Voto\ Statistica = \frac{Voto\ Statistica\ I\ modulo + Voto\ Statistica\ II\ modulo}{2}$$

7

8

## ***Caratteri statistici***

### ***Distribuzione di frequenze***

9

### ***Cosa è la statistica ?***

- La statistica è la scienza che si occupa della raccolta, dell'elaborazione e dell'utilizzazione di informazioni che riguardano i cosiddetti *fenomeni collettivi*.
- Fenomeni collettivi sono quelli che riguardano un insieme più o meno ampio di casi individuali.
- Il fatturato di un'impresa del settore edile è un fenomeno individuale.
- Il fatturato delle imprese del settore edile è un fenomeno collettivo.

10

### ***Definizione 1***

- Unità statistica: l'entità elementare a cui si riferiscono le informazioni di interesse.
- Es. 1. Raccolta di informazioni sul reddito dei residenti nel Comune XYZ nel 2010  
Unità statistica: il singolo individuo.
- Es. 2. Raccolta di informazioni sul peso dei prodotti dell'azienda ZYX nel 2012.  
Unità statistica: il singolo prodotto.

11

### ***Definizione 2***

- Popolazione (o collettivo): l'insieme delle unità statistiche.
- *Es. 1: Reddito residenti Comune XYZ*  
Popolazione: l'insieme degli individui residenti nel Comune XYZ nel 2010.
- *Es. 2: Peso dei prodotti azienda ZYX*  
Popolazione: l'insieme dei prodotti dell'azienda ZYX nel 2012.

12

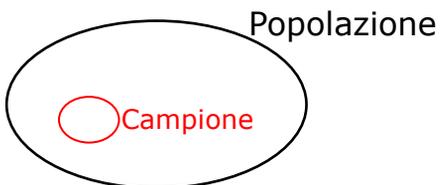
Si distingue:

1. Popolazione finita: le unità statistiche che costituiscono la popolazione sono in numero finito.
2. Popolazione infinita: le unità statistiche che costituiscono la popolazione sono infinite.

13

### ***Definizione 3***

- Campione: parte della popolazione che si seleziona per la raccolta delle informazioni.
- Le unità della popolazione che rientrano nel campione sono dette unità campionarie.



14

## ***Caratteri statistici***

- I fenomeni collettivi oggetto di studio sono rappresentati da caratteri statistici.
- Le modalità sono i diversi modi in cui un carattere può presentarsi.
- Le modalità devono essere mutuamente esclusive.

15

## ***Classificazione dei caratteri***

1. Caratteri quantitativi (variabili) caratterizzati da modalità numeriche.  
*Es: numero figli (0,1,2...), altezza (172cm, 184cm, ...).*
1. Caratteri qualitativi (mutabili) caratterizzati da modalità non numeriche.  
*Es: sesso (maschile, femminile), l'Ateneo di uno studente universitario (Federico II, Parthenope,...)*

16

### ***Caratteri quantitativi (variabili)***

- Si dividono in
  1. discreti , caratterizzati da modalità numeriche rappresentate da numeri interi (conteggio).  
*Es.: il numero di dipendenti di un'azienda.*  
Le modalità sono numeri interi (1, 2, ..., 350, 351, ...)
  2. continui , caratterizzati da modalità numeriche rappresentate da numeri reali (misurazione).  
*Es.: la lunghezza in cm di una staffa metallica.*  
Le modalità sono numeri non necessariamente interi (120, oppure 120,1 oppure 120,01 ...)

17

### ***Caratteri qualitativi (mutabili)***

- Si dividono in
  1. sconnessi, se presentano modalità non ordinabili.  
*Es.: sesso*
  2. ordinabili, se presentano modalità ordinabili secondo un ordine logico.  
*Es.: titolo di studio*

18

## ***Caratteri quantitativi discreti Tabelle e grafici***

- Costruzione di distribuzioni di frequenze e grafici per caratteri quantitativi (variabili) discreti.

19

### ***Numero di dipendenti di 20 aziende (Tabella 1, col. 2)***

<i>Unità stat. (aziende)</i>	<i>Numero dipendenti</i>
A	1
B	1
C	2
D	2
E	2
F	2
G	2
H	2
I	3
J	3
K	3
L	3
M	3
N	3
O	3
P	3
Q	3
R	4
S	4
T	4

20

### ***Distribuzione di frequenze***

- Dato un elenco di dati, si forma una tabella dove ad ognuno dei  $k$  valori (modalità)  $x_i$  è associata la frequenza assoluta  $n_i$ .
- Frequenza assoluta: il numero di volte in cui un valore è osservato.
- Tale tabella assume la denominazione di distribuzione di frequenze (assolute).
- I valori sono in ordine crescente.
- La somma delle frequenze assolute è

$$n = n_1 + n_2 + \dots + n_k = \sum_{i=1}^k n_i$$

ovvero il numero totale di osservazioni.

21

### ***Distribuzione di frequenze del numero di dipendenti di 20 aziende***

<i>Numero dipendenti</i>	<i>Frequenze (assolute)</i>
1	
2	
3	
4	
<i>Totale</i>	

22

**Distribuzione di frequenze  
del numero di dipendenti di 20 aziende**

<i>Numero dipendenti</i>	<i>Frequenze (assolute)</i>
1	?
2	
3	
4	
<i>Totale</i>	

Quante aziende osserviamo con 1 dipendente?

23

**Numero di dipendenti di 20 aziende (Tabella 1, col. 2)**

<i>Unità stat. (aziende)</i>	<i>Numero dipendenti</i>
A	1
B	1
C	2
D	2
E	2
F	2
G	2
H	2
I	3
J	3
K	3
L	3
M	3
N	3
O	3
P	3
Q	3
R	4
S	4
T	4

}

24

**Distribuzione di frequenze  
del numero di dipendenti di 20 aziende**

<i>Numero dipendenti</i>	<i>Frequenze (assolute)</i>
1	2
2	
3	
4	
<i>Totale</i>	

25

**Distribuzione di frequenze  
del numero di dipendenti di 20 aziende**

<i>Numero dipendenti</i>	<i>Frequenze (assolute)</i>
1	2
2	?
3	
4	
<i>Totale</i>	

→ Quante aziende osserviamo con 2 dipendenti?

26

**Numero di dipendenti di 20 aziende (Tabella 1, col. 2)**

<i>Unità stat. (aziende)</i>	<i>Numero dipendenti</i>
A	1
B	1
C	2
D	2
E	2
F	2
G	2
H	2
I	3
J	3
K	3
L	3
M	3
N	3
O	3
P	3
Q	3
R	4
S	4
T	4



27

**Distribuzione di frequenze  
del numero di dipendenti di 20 aziende**

<i>Numero dipendenti</i>	<i>Frequenze (assolute)</i>
1	2
2	6
3	9
4	3
<i>Totale</i>	<i>20</i>

$k = ?$

$n = ?$

28

**Distribuzione di frequenze  
del numero di dipendenti di 20 aziende**

<i>Numero dipendenti</i>	<i>Frequenze (assolute)</i>
1	2
2	6
3	9
4	3
<i>Totale</i>	<i>20</i>

$$k = 4$$

$$n = 20$$

29

**Distribuzione di frequenze  
del numero di dipendenti di 20 aziende**

<i>Numero dipendenti</i>	<i>Frequenze (assolute)</i>
1	2
2	6
3	9
4	3
<i>Totale</i>	<i>20</i>

Ci sono 9 aziende con un numero di dipendenti pari a 3.

30

### ***Frequenze relative***

- Frequenze relative ( $f_i$ ): rapporto tra le frequenze assolute e il totale delle frequenze,

$$f_i = \frac{n_i}{n}$$

- La somma delle frequenze relative è pari a 1.

31

### ***Frequenze relative***

<i>Numero dipendenti</i>	<i>Frequenze (assolute)</i>	<i>Frequenze relative</i>
1	2	0,10
2	6	0,30
3	9	0,45
4	3	0,15
<i>Totale</i>	<i>20</i>	<i>1</i>

32

### ***Frequenze percentuali***

- Frequenze percentuali ( $p_i$ ): frequenze relative moltiplicate per 100,

$$p_i = 100f_i$$

oppure

$$p_i = 100 \frac{n_i}{n}$$

- La somma delle frequenze percentuali è pari a 100.

33

### ***Frequenze percentuali***

<i>Numero dipendenti</i>	<i>Frequenze (assolute)</i>	<i>Frequenze relative</i>	<i>Frequenze percentuali</i>
1	2	0,10	10
2	6	0,30	30
3	9	0,45	45
4	3	0,15	15
<i>Totale</i>	<i>20</i>	<i>1</i>	<i>100</i>

34

### Frequenze percentuali

Numero dipendenti	Frequenze (assolute)	Frequenze relative	Frequenze percentuali
1	2	0,10	Il 45% delle aziende ha un numero di dipendenti pari a 3.
2	6	0,30	
3	9	0,45	45
4	3	0,15	15
<b>Totale</b>	<b>20</b>	<b>1</b>	<b>100</b>

35

### Distribuzione di frequenze (in simboli)

Modalità (valori)	Frequenze (assolute)	Frequenze relative	Frequenze percentuali
$x_1$	$n_1$	$f_1$	$p_1$
$x_2$	$n_2$	$f_2$	$p_2$
...	...	...	...
$x_i$	$n_i$	$f_i$	$p_i$
...	...	...	...
$x_k$	$n_k$	$f_k$	$p_k$
<b>Totale</b>	<b><math>n</math></b>	<b>1</b>	<b>100</b>

36

### *Le frequenze cumulate*

- Frequenza cumulata assoluta ( $N_i$ ): somma della frequenza assoluta con le precedenti frequenze assolute

$$N_i = n_1 + n_2 + \dots + n_i$$

- Interpretazione: numero di volte in cui si osservano modalità uguali o inferiori a  $x_i$ .
- Frequenze cumulate relative e percentuali.

37

### *Frequenze cumulate*

<i>Numero dipendenti</i>	<i>Frequenze (assolute)</i>	<i>Frequenze cumulate (assolute)</i>
1	2	
2	6	
3	9	
4	3	
<i>Totale</i>	20	

38

### *Frequenze cumulate*

<i>Numero dipendenti</i>	<i>Frequenze (assolute)</i>	<i>Frequenze cumulate (assolute)</i>
1	2	2
2	6	
3	9	
4	3	
<i>Totale</i>	20	

39

### *Frequenze cumulate*

<i>Numero dipendenti</i>	<i>Frequenze (assolute)</i>	<i>Frequenze cumulate (assolute)</i>
1	2	2
2	6	$6+2 = 8$
3	9	
4	3	
<i>Totale</i>	20	

40

### Frequenze cumulate

Numero dipendenti	Frequenze (assolute)	Frequenze cumulate (assolute)
1	2	2
2	6	$6+2 = 8$
3	9	$9+6+2 = 17$
4	3	$3+9+6+2 = 20$
<i>Totale</i>	20	

41

### Frequenze cumulate

Numero dipendenti	Frequenze (assolute)	Frequenze cumulate (assolute)
1	2	2
2	6	$6+2 = 8$
3	9	$9+6+2 = 17$
4	3	$3+9+6+2 = 20$
<i>Totale</i>	20	

Ci sono 17 aziende con un numero di dipendenti uguale o inferiore a 3.

42

### *Frequenze relative cumulate*

<i>Numero dipendenti</i>	<i>Frequenze relative</i>	<i>Frequenze relative cumulate</i>
1	0,10	0,10
2	0,30	$0,30+0,10 = 0,40$
3	0,45	$0,45+0,30+0,10 = 0,85$
4	0,15	$0,15+0,45+0,30+0,10 = 1$
<i>Totale</i>	<i>1</i>	

43

### *Frequenze percentuali cumulate*

<i>Numero dipendenti</i>	<i>Frequenze percentuali</i>	<i>Frequenze percentuali cumulate</i>
1	10	10
2	30	$30+10 = 40$
3	45	$45+30+10 = 85$
4	15	$15+45+30+10 = 100$
<i>Totale</i>	<i>100</i>	

44

### Frequenze percentuali cumulate

Numero dipendenti	Frequenze percentuali	Frequenze percentuali cumulate
1	10	L'85% delle aziende ha un numero di dipendenti uguale o inferiore a 3.
2	30	
3	45	$45+30+10 = 85$
4	15	$15+45+30+10 = 100$
<i>Totale</i>	100	

45

### Distribuzione di frequenze (in simboli)

Modalità (valori)	Frequenze (assolute)	Frequenze assolute cumulate
$x_1$	$n_1$	$N_1$
$x_2$	$n_2$	$N_2$
...	...	...
$x_i$	$n_i$	$N_i$
...	...	...
$x_k$	$n_k$	$n$
<i>Totale</i>	$n$	

46

**Distribuzione di frequenze (in simboli)**

<i>Modalità (valori)</i>	<i>Frequenze relative</i>	<i>Frequenze relative cumulate</i>
$x_1$	$f_1$	$F_1$
$x_2$	$f_2$	$F_2$
...	...	...
$x_i$	$f_i$	$F_i$
...	...	...
$x_k$	$f_k$	$1$
<b>Totale</b>	$1$	

47

**Distribuzione di frequenze (in simboli)**

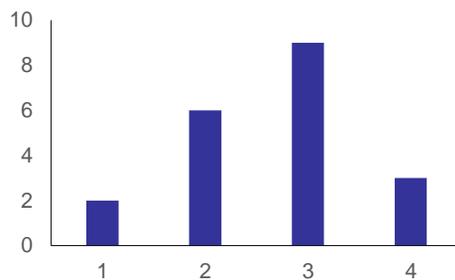
<i>Modalità (valori)</i>	<i>Frequenze percentuali</i>	<i>Frequenze percentuali cumulate</i>
$x_1$	$p_1$	$P_1$
$x_2$	$p_2$	$P_2$
...	...	...
$x_i$	$p_i$	$P_i$
...	...	...
$x_k$	$p_k$	$100$
<b>Totale</b>	$100$	

48

## ***Grafico a barre***

- **Grafico a barre**: tipico grafico per la rappresentazione di una distribuzione di frequenze con le modalità sull'asse orizzontale e le frequenze (ass., rel. o perc.) sull'asse verticale.

*Numero di dipendenti di 20 aziende (fr. ass.)*



49

## ***Caratteri quantitativi continui Tabelle e grafici***

- Costruzione di distribuzioni di frequenze e grafici per caratteri quantitativi (variabili) continui.

50

### ***Fatturato anno 2012 di 20 aziende (Tabella 1, col. 4)***

<i>Unità stat. (aziende)</i>	<i>Fatturato 2012</i>
A	2,3
B	2,8
C	2,9
D	3,3
E	3,5
F	3,6
G	3,7
H	3,8
I	4,1
J	4,2
K	4,4
L	4,6
M	4,6
N	4,7
O	4,7
P	4,8
Q	5,1
R	5,3
S	5,6
T	5,8

51

### ***Distribuzione di frequenze in classi***

- Per caratteri quantitativi (variabili) continui, si consiglia di formare una tabella dove i dati sono suddivisi in classi. Ad ogni classe è associata la frequenza assoluta.
- Tale tabella assume la denominazione di distribuzione di frequenze in classi.
- Frequenza assoluta di una classe: il numero di volte in cui i valori di una classe si presentano.
- Scelta (soggettiva) del numero delle classi.
- Classi di uguale o diversa ampiezza.
- La notazione  $x_1-x_2$  implica che  $x_1$  non appartiene alla classe e  $x_2$  vi appartiene.

52

**Distribuzione di frequenze in classi  
del fatturato 2012 di 20 aziende**

<i>Classi di fatturato</i>	<i>Frequenze (assolute)</i>
2 – 3	3
3 – 4	5
4 – 5	8
5 – 6	4
<i>Totale</i>	<i>20</i>

Ci sono 8 aziende  
con un fatturato 2012  
compreso tra 4 e 5.

53

**Frequenze relative e percentuali**

<i>Classi di fatturato</i>	<i>Frequenze (assolute)</i>	<i>Frequenze relative</i>	<i>Frequenze percentuali</i>
2 – 3	3	0,15	15
3 – 4	5	0,25	25
4 – 5	8	0,40	40
5 – 6	4	0,20	20
<i>Totale</i>	<i>20</i>	<i>1</i>	<i>100</i>

54

### *Frequenze relative e percentuali*

<i>Classi di fatturato</i>	<i>Frequenze (assolute)</i>	<i>Frequenze relative</i>	<i>Frequenze percentuali</i>
2 – 3	3		
3 – 4	5	0,25	25
4 – 5	8	0,40	40
5 – 6	4	0,20	20
<i>Totale</i>	<i>20</i>	<i>1</i>	<i>100</i>

Il 40% delle aziende ha un fatturato 2012 compreso tra 4 e 5.

55

### *Frequenze cumulate*

<i>Classi di fatturato</i>	<i>Frequenze (assolute)</i>	<i>Frequenze (assolute) cumulate</i>
2 – 3	3	3
3 – 4	5	8
4 – 5	8	16
5 – 6	4	20
<i>Totale</i>	<i>20</i>	

56

### *Frequenze cumulate*

<i>Classi di fatturato</i>	<i>Frequenze (assolute)</i>	<i>Frequenze (assolute) cumulate</i>
2 – 3	3	
3 – 4	5	
4 – 5	8	16
5 – 6	4	20
<i>Totale</i>	<i>20</i>	

Ci sono 16 aziende con un fatturato 2012 uguale o inferiore a 5.

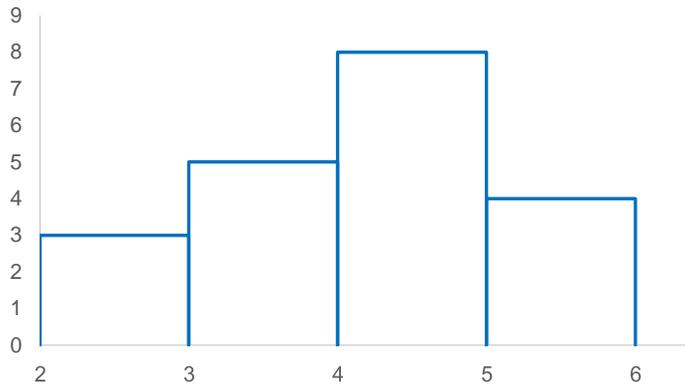
57

### *Istogramma*

- Istogramma: tipico grafico per la rappresentazione di una distribuzione di frequenze in classi.
- Con classi di uguale ampiezza, si costruisce con le classi sull'asse orizzontale e le frequenze sull'asse verticale.
- Frequenze: assolute, relative o percentuali.

58

***Istogramma del fatturato di 20 aziende, anno 2012***  
***Frequenze assolute***

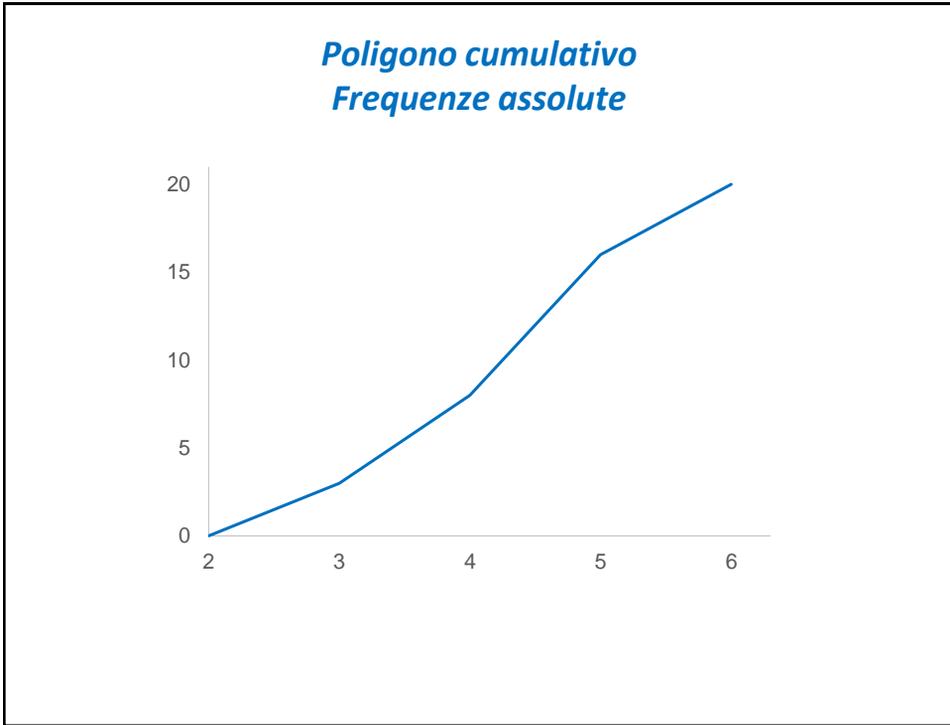


59

***Poligono cumulativo***

- Poligono cumulativo: rappresentazione grafica delle frequenze cumulate (assolute, relative o percentuali).

60



61

**Fatturato anno 2011 di 20 aziende (Tabella 1, col. 5)**

<i>Unità stat. (aziende)</i>	<i>Fatturato 2011</i>
A	2,1
B	2,2
C	2,3
D	2,6
E	3,1
F	3,2
G	3,3
H	3,3
I	3,5
J	3,6
K	3,7
L	4,5
M	4,9
N	4,6
O	4,8
P	4,8
Q	4,9
R	7,5
S	11,2
T	19,3

62

**Distribuzione di frequenze  
con classi di differente ampiezza**

<i>Classi</i>	<i>Frequenze (assolute)</i>
2 – 3	4
3 – 5	13
5 – 10	1
10 – 20	2
<i>Totale</i>	<i>20</i>

63

**Istogramma per distribuzioni di frequenze  
con classi di differente ampiezza**

- Per la rappresentare grafica di una distribuzione di frequenze con classi di differente ampiezza è necessario considerare la densità di frequenza di ogni classe.
- Data una classe di ampiezza  $a_i$  e con frequenza assoluta  $n_i$  la densità di frequenza è data da

$$h_i = \frac{n_i}{a_i}$$

- Si costruisce con le classi sull'asse orizzontale e le densità di frequenza sull'asse verticale.

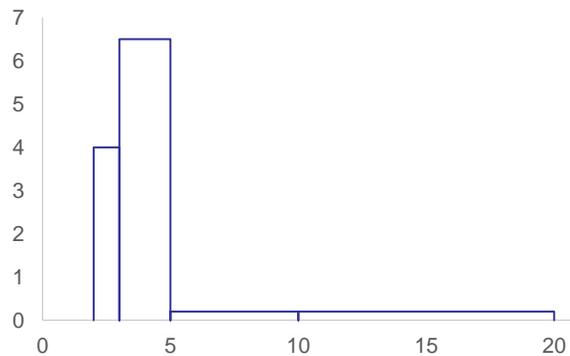
64

**Distribuzione di frequenze  
con classi di differente ampiezza**

<i>Classi</i>	<i>Frequenze (assolute)</i>	<i>Ampiezza classe</i>	<i>Densità frequenza</i>
2 – 3	4	1	4
3 – 5	13	2	6,5
5 – 10	1	5	0,2
10 – 20	2	10	0,2
<i>Totale</i>	<i>20</i>		

65

**Istogramma (densità di frequenze)**



66

### ***Area dell'istogramma***

- Quando l'istogramma è costruito con le densità di frequenza, ogni singolo rettangolo ha un'area uguale alla frequenza (assoluta) della classe di riferimento.
- L'area dell'istogramma è uguale alla somma delle frequenze (assolute).

67

### ***Istogramma***

- L'istogramma può anche costruirsi con densità di frequenza relative (o percentuali), ottenute dal rapporto tra le frequenze relative (o percentuali) e l'ampiezza di ogni classe.

68

## **Caratteri qualitativi. Tabelle e grafici**

- Costruzione di distribuzioni di frequenze e grafici per caratteri qualitativi.

69

### **Settore di appartenenza di 20 aziende (Tabella 1, col. 7)**

<b>Unità stat. (aziende)</b>	<b>Settore appartenenza</b>
A	Agricolo
B	Agricolo
C	Industriale
D	Industriale
E	Agricolo
F	Industriale
G	Industriale
H	Servizi
I	Tecnologico
J	Servizi
K	Servizi
L	Servizi
M	Industriale
N	Tecnologico
O	Servizi
P	Tecnologico
Q	Tecnologico
R	Tecnologico
S	Servizi
T	Industriale

70

### ***Distribuzione di frequenze***

- Distribuzione di frequenze: ad ogni modalità (qualitativa) è associata una frequenza (assoluta, relativa e percentuale).

71

### ***Distribuzione di frequenze per il settore di appartenenza***

<i>Settore di appartenenza</i>	<i>Frequenze (assolute)</i>
Agricolo	3
Industriale	6
Servizi	6
Tecnologico	5
<i>Totale</i>	<i>20</i>

72

### ***Frequenze relative e percentuali***

<i>Settore di appartenenza</i>	<i>Frequenze (assolute)</i>	<i>Frequenze relative</i>	<i>Frequenze percentuali</i>
Agricolo	3	0,15	15
Industriale	6	0,30	30
Servizi	6	0,30	30
Tecnologico	5	0,25	25
<i>Totale</i>	<i>20</i>	<i>1</i>	<i>100</i>

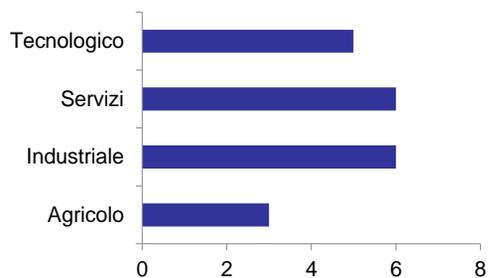
73

### ***Grafici per caratteri qualitativi***

- Si considerano due tipi di grafici:
  1. Grafico a nastri
  2. Grafico a torta

74

### *Grafico a nastri per il settore di appartenenza*



75

### *Grafico a torta*

- Grafico a torta: ha lo scopo di evidenziare le frequenze percentuali.
- *Ratio*: suddivisione di una torta in parti proporzionali alle frequenze percentuali.

76

*Grafico a torta per il settore di appartenenza*

