

A partire dalla successione delle intensità riguardanti i caratteri Fatturato (FATT) e Fatturato Estero (FATEST) si costruisca la distribuzione doppia di frequenze rappresentandola in una tabella a doppia entrata suddividendo le intensità dei due caratteri nei modi seguenti:

FATT:

≤ 200 , $200 - | 300$, $300 - | 400$, $400 - | 500$, >500

FATEST:

$\leq 5\%$, $5\% - | 10\%$, $10\% - | 25\%$, $25\% - | 50\%$, $>50\%$

FATT

1021, 109, 233, 199, 354, 145, 467, 177, 161, 158, 115,
108, 1444, 493, 185, 285, 242, 386, 981, 105, 103, 2012,
104, 521, 131, 129, 138, 228, 457, 163, 103, 308, 609, 142,
189, 107, 130, 354, 593, 604, 324, 149, 430, 323, 181, 443,
378, 228, 157, 122,

FATEST

12,00%, 10,00%, 4,00%, 10,00%, 50,00%, 7,00%, 5,00%,
10,00%, 14,00%, 35,00%, 0,00%, 0,00%, 18,00%, 13,00%,
15,00%, 12,00%, 45,00%, 12,00%, 45,00%, 90,00%,
10,00%, 12,00%, 10,00%, 4,50%, 0,00%, 27,00%, 6,00%,
4,00%, 20,00%, 13,00%, 12,00%, 20,00%, 29,00%,
19,00%, 20,00%, 18,00%, 5,00%, 10,00%, 3,00%, 25,00%,
10,60%, 0,00%, 5,00%, 1,00%, 7,00%, 0,00%, 10,00%,
10,00%, 8,00%, 0,00%

Bisogna considerare le coppie di intensità così come esse si presentano nella successione e collocarle in una delle celle della seguente tabella a doppia entrata:

Fatturato	Fatturato Estero				
	$\leq 5\%$	5% - 10%	10% - 25%	25% - 50%	$> 50\%$
≤ 200					
200 - 300					
300 - 400					
400 - 500					
> 500			●		

Ad esempio la prima coppia di intensità (FATT=1021, FATEST=12%) va collocata nella cella corrispondente alla quinta riga (FATT > 500) e terza colonna (10% $<$ FATEST $<$ 25%) della tabella (●).

Procedendo in questo modo per ogni coppia di intensità e contando la frequenza in ogni cella si ottiene la seguente tabella a doppia entrata relativa ad una distribuzione doppia di frequenza.

Fatturato (X)	Fatturato Estero (Y)					Totale
	$\leq 5\%$	5% - 10%	10% - 25%	25% - 50%	$> 50\%$	
≤ 200	6	9	7	2	1	25
200 - 300	2	1	1	1	0	5
300 - 400	1	2	3	1	0	7
400 - 500	3	0	2	0	0	5
> 500	2	0	4	2	0	8
Totale	14	12	17	6	1	50

A partire dalla distribuzione doppia è possibile considerare le **distribuzioni marginali**, corrispondenti alle distribuzioni dei totali di riga e di colonna.

Infatti, la distribuzione marginale del fatturato è data da:

Fatturato	Freq. ass.
≤ 200	25
200 - 300	5
300 - 400	7
400 - 500	5
>500	8
Totale	50

mentre la distribuzione marginale del fatturato estero è data da:

Fatturato estero	Freq. ass.
$\leq 5\%$	14
5% - 10%	12
10%- 25%	17
25%- 50%	6
$>50\%$	1
Totale	50

E' altresì possibile considerare le distribuzioni condizionate. Ad esempio, corrispondenti ad una particolare riga o colonna della tabella doppia.

Le **distribuzioni condizionate** sono:

1. Distribuzione del fatturato per le aziende il cui fatturato estero è minore o uguale al 5%. Tale distribuzione si può anche indicare con $X|y_j \leq 5\%$

Fatturato	Freq. ass.
≤ 200	6
200 - 300	2
300 - 400	1
400 - 500	3
>500	2
Totale	14

2. $X|5\% < y_j \leq 10\%$

Fatturato	Freq. ass.
≤ 200	9
200 - 300	1
300 - 400	2
400 - 500	0
>500	0
Totale	12

3. $X | 10\% < y_j \leq 25\%$

Fatturato	Freq. ass.
≤ 200	7
200 - 300	1
300 - 400	3
400 - 500	2
>500	4
Totale	17

4. $X | 25\% < y_j \leq 50\%$

Fatturato	Freq. ass.
≤ 200	2
200 - 300	1
300 - 400	1
400 - 500	0
>500	2
Totale	6

5. $X|y_j > 50\%$

Fatturato	Freq. ass.
≤ 200	1
200 - 300	0
300 - 400	0
400 - 500	0
>500	0
Totale	1

6. $Y|x_i \leq 200$

Fatturato estero	Freq. ass.
$\leq 5\%$	6
5% - 10%	9
10%- 25%	7
25%- 50%	2
$>50\%$	1
Totale	25

7. $Y|200 < x_i \leq 300$

Fatturato estero	Freq. ass.
$\leq 5\%$	2
5% - 10%	1
10%- 25%	1
25%- 50%	1
>50%	0
Totale	5

8. $Y|300 < x_i \leq 400$

Fatturato estero	Freq. ass.
$\leq 5\%$	1
5% - 10%	2
10%- 25%	3
25%- 50%	1
>50%	0
Totale	7

9. $Y|400 < x_i \leq 500$

Fatturato estero	Freq. ass.
$\leq 5\%$	3
5% - 10%	0
10%- 25%	2
25%- 50%	0
>50%	0
Totale	5

10. $Y|x_i \geq 500$

Fatturato estero	Freq. ass.
$\leq 5\%$	2
5% - 10%	0
10%- 25%	4
25%- 50%	2
>50%	0
Totale	8

Sulle distribuzioni condizionate e marginale è possibile calcolare tutte le statistiche univariate.

Lo studente svolga autonomamente i seguenti punti:

1. Determinare la distribuzione delle frequenze relative per la distribuzione marginale del carattere Fatturato Estero e disegnare l'istogramma normalizzato di frequenza

2. Calcolare la media aritmetica, la mediana, la moda, la varianza e lo scarto quadratico medio per la distribuzione $Y|x_i \leq 200$.
3. Per la distribuzione $Y|300 < x_i \leq 400$ calcolare il numero di aziende che presenta un Fatturato compreso tra 150 e 350 miliardi.
4. Per la distribuzione $Y|200 < x_i \leq 300$ calcolare l'intensità del carattere Fatturato che cumula il 67% delle aziende.
5. Calcolare l'indice di asimmetria di Hotelling e Solomon e quello di Fisher per la distribuzione marginale del carattere Fatturato Estero.