

Previsione della domanda

- esercizi di base -



Prof. Riccardo Melloni
riccardo.melloni@unimore.it

Università di Modena and Reggio Emilia
Dipartimento di Ingegneria "Enzo Ferrari"
via Vignolese 905, 41100, Modena - Italia

Gruppo di Ricerca: "Impianti Industriali"

059-2056113

Ing. Giovanni Davoli
Ing. Andrea Govoni
Ing. Sergio A. Gallo.

Esercizio 1:

Nella tabella è riportata la domanda mensile registrata negli ultimi due anni.

a) Valutare la previsione utilizzando le tecniche:

- Domanda dell'ultimo periodo,
- Media aritmetica,
- Media mobile con due periodi.

b) Utilizzando il MAD come criterio, determinare la più idonea tra le tre tecniche.

$$MAD = \frac{1}{N} \sum_{t=1}^N |E_t|$$

c) Calcolare la domanda prevista per il 25° mese con ognuna delle tre tecniche.

Mese	Dom	Ultimo periodo		Media Aritmetica		Media mobile 2 periodi	
		Domanda prevista	AD	Domanda prevista	AD	Domanda prevista	AD
1	34	-	-	-	-	-	-
2	44	34	10	-	-	-	-
3	42	44	2	39	3	39	3
4	30	42	12	40	10	43	13
5	46	30	16	38	8	36	10
6	44	46	2	39	5	38	6
7	56	44	12	40	16	45	11
8	50	56	6	42	8	50	0
9	38	50	12	43	5	53	15
10	44	38	6	43	1	44	0
11	36	44	8	43	7	41	5
12	46	36	10	42	4	40	6
13	42	46	4	43	1	41	1
14	30	42	12	42	12	44	14
15	52	30	22	42	10	36	16
16	48	52	4	42	6	41	7
17	58	48	10	43	15	50	8
18	54	58	4	44	10	53	1
19	46	54	8	44	2	56	10
20	48	46	2	44	4	50	2
21	40	48	8	44	4	47	7
22	50	40	10	44	6	44	6
23	58	50	8	44	14	45	13
24	60	58	2	45	15	54	6
25		60		46		59	
tot	1096		190		166		160
MAD			8,26		7,55		7,27

Esercizio 2: (Analisi di regressione)

La tabella riporta le vendite annuali di un'azienda negli ultimi 7 anni.

<i>Anno</i>	<i>Domanda Y (10⁶)</i>	<i>tY</i>	<i>t²</i>	<i>Y²</i>
<i>1</i>	<i>1,76</i>	<i>1,76</i>	<i>1</i>	<i>3,09</i>
<i>2</i>	<i>2,12</i>	<i>4,24</i>	<i>4</i>	<i>4,49</i>
<i>3</i>	<i>2,35</i>	<i>7,05</i>	<i>9</i>	<i>5,52</i>
<i>4</i>	<i>2,80</i>	<i>11,2</i>	<i>16</i>	<i>7,84</i>
<i>5</i>	<i>3,20</i>	<i>16</i>	<i>25</i>	<i>10,24</i>
<i>6</i>	<i>3,75</i>	<i>22,5</i>	<i>36</i>	<i>14,06</i>
<i>7</i>	<i>3,80</i>	<i>26,6</i>	<i>49</i>	<i>14,44</i>
<i>tot</i>	<i>19,78</i>	<i>89,35</i>	<i>140</i>	<i>59,69</i>

Determinare:

- a) La retta di regressione,
- b) La deviazione standard,
- c) Il coefficiente di correlazione,
- d) La domanda prevista per l'anno successivo.

Esercizio 2:
(Analisi di regressione)

Anno	Domanda Y (10 ⁶)	tY	t ²	Y ²
1	1,76	1,76	1	3,09
2	2,12	4,24	4	4,49
3	2,35	7,05	9	5,52
4	2,80	11,2	16	7,84
5	3,20	16	25	10,24
6	3,75	22,5	36	14,06
7	3,80	26,6	49	14,44
tot	19,78	89,35	140	59,69

Determinare:

a) La retta di regressione,

$$a = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i - b \cdot \sum_{i=1}^n t_i}{n}$$

$$b = \frac{n \cdot \sum_{i=1}^n t_i \cdot Y_i - \left(\sum_{i=1}^n t_i \right) \cdot \left(\sum_{i=1}^n Y_i \right)}{n \cdot \sum_{i=1}^n t_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n t_i \right)^2}$$

$$b = \frac{7 \cdot 89.35 - 28 \cdot 19.78}{7 \cdot 140 - (28)^2} = 0.3654$$

$$a = \frac{19.78 - 0.3654 \cdot 28}{7} = 1.3643$$

Esercizio 2:
(Analisi di regressione)

Anno	Domanda Y (10 ⁶)	tY	t ²	Y ²
1	1,76	1,76	1	3,09
2	2,12	4,24	4	4,49
3	2,35	7,05	9	5,52
4	2,80	11,2	16	7,84
5	3,20	16	25	10,24
6	3,75	22,5	36	14,06
7	3,80	26,6	49	14,44
tot	19,78	89,35	140	59,69

Determinare:

- **La deviazione standard** dove y è la previsione e Y il valore reale

$y_1 = 1,73$; $y_2 = 2,10$; $y_3 = 2,46$; $y_4 = 2,83$; $y_5 = 3,20$; $y_6 = 3,56$; $y_7 = 3,92$

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (Y_i - y_i)^2}$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{1}{7-1} * 0,0675} = 0,106$$

Esercizio 2:
(Analisi di regressione)

Anno	Domanda Y (10 ⁶)	tY	t ²	Y ²
1	1,76	1,76	1	3,09
2	2,12	4,24	4	4,49
3	2,35	7,05	9	5,52
4	2,80	11,2	16	7,84
5	3,20	16	25	10,24
6	3,75	22,5	36	14,06
7	3,80	26,6	49	14,44
tot	19,78	89,35	140	59,69

Determinare:

- Il coefficiente di correlazione,

$$r^2 = \frac{\left[n \cdot \sum_{i=1}^n t_i \cdot Y_i - \left(\sum_{i=1}^n t_i \right) \cdot \left(\sum_{i=1}^n Y_i \right) \right]^2}{\left[n \cdot \sum_{i=1}^n t_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n t_i \right)^2 \right] \cdot \left[n \cdot \sum_{i=1}^n Y_i^2 - \left(\sum_{i=1}^n Y_i \right)^2 \right]} = \frac{[7 \cdot 89.35 - 28 \cdot 19.78]^2}{[7 \cdot 140 - (28)^2] \cdot [7 \cdot 59.69 - (19.78)^2]} = 0.9824$$

Esercizio 2:
(Analisi di regressione)

<i>Anno</i>	<i>Domanda Y (10⁶)</i>	<i>tY</i>	<i>t²</i>	<i>Y²</i>
<i>1</i>	<i>1,76</i>	<i>1,76</i>	<i>1</i>	<i>3,09</i>
<i>2</i>	<i>2,12</i>	<i>4,24</i>	<i>4</i>	<i>4,49</i>
<i>3</i>	<i>2,35</i>	<i>7,05</i>	<i>9</i>	<i>5,52</i>
<i>4</i>	<i>2,80</i>	<i>11,2</i>	<i>16</i>	<i>7,84</i>
<i>5</i>	<i>3,20</i>	<i>16</i>	<i>25</i>	<i>10,24</i>
<i>6</i>	<i>3,75</i>	<i>22,5</i>	<i>36</i>	<i>14,06</i>
<i>7</i>	<i>3,80</i>	<i>26,6</i>	<i>49</i>	<i>14,44</i>
<i>tot</i>	<i>19,78</i>	<i>89,35</i>	<i>140</i>	<i>59,69</i>

Determinare:

- **La domanda prevista per l'anno successivo,**

$$y(8) = 1,3643 + 0,3654 * 8 = 4,288$$

Esercizio 3: (Media mobile esponenziale)

Facendo riferimento alla serie storica riportata nella tabella seguente determinare:

- Valutare la domanda dell'ultimo periodo (25) con i tre metodi indicati assumendo $\alpha = 0,3$ e come previsione iniziale per LPD e per MME domanda prevista = 185.
- Determinare il numero di periodi significativi.
- Il metodo di previsione più adeguato tra LPD, media mobile su 3 periodi e media mobile esponenziale utilizzando il criterio del MAD (Mean Absolute Deviation).

Mese	Dom.	Ultimo periodo		Media Mobile 3 periodi		Media mob. exp	
		Domanda prevista	AD	Domanda prevista	AD	Domanda prevista	AD
1	180	185	5	-	-	185	5
2	186	180	6	-	-	184	2
3	179	186	7	-	-	184	5
4	170	179	9	182	12	183	13
5	170	170	0	178	8	179	9
6	165	170	5	173	8	176	11
7	155	165	10	168	13	173	18
8	150	155	5	163	13	167	17
9	170	150	20	157	13	162	8
10	192	170	22	158	34	165	27
11	195	192	3	171	24	173	22
12	205	195	10	186	19	179	26
13	215	205	10	197	18	187	28
14	208	215	7	205	3	195	13
15	195	208	13	209	14	199	4
16	200	195	5	206	6	198	2
17	194	200	6	201	7	199	5
18	185	194	9	196	11	197	12
19	180	185	5	193	13	194	14
20	180	180	0	186	6	189	9
21	181	180	1	182	1	187	6
22	205	181	24	180	25	185	20
23	225	205	20	189	36	191	34
24	235	225	10	204	31	201	34
25		235		222		211	

Esercizio 3: (Media mobile esponenziale)

Valutare la domanda dell'ultimo periodo (25) con i tre metodi indicati assumendo $a = 0,3$ e come previsione iniziale per LPD e per MME domanda prevista = 185.

Mese	Dom.	Ultimo periodo		Media Mobile 3 periodi		Media mob. exp	
		Domanda prevista	AD	Domanda prevista	AD	Domanda prevista	AD
1	180	185	5	-	-	185	5
2	186	180	6	-	-	184	2
3	179	186	7	-	-	184	5
4	170	179	9	182	12	183	13
5	170	170	0	178	8	179	9
6	165	170	5	173	8	176	11

$$\hat{X}_t = \hat{X}_{t-1} + a \cdot \left(Y_{t-1} - \hat{X}_{t-1} \right)$$

$$a = 0.3$$

$$D_2 = D_1 + 0.3 \cdot (d_1 - D_1) = 185 + 0.3 \cdot (180 - 185) = 183.5 \sim 184$$

$$D_3 = D_2 + 0.3 \cdot (d_2 - D_2) = 183.5 + 0.3 \cdot (186 - 183.5) = 184.25 \sim 184$$

$$D_4 = \dots$$

Determinare il numero di periodi significativi.

$$N = \frac{2-a}{a} = \frac{2-0,3}{0,3} = 5,667 \sim 6 \text{ periodi}$$

PREVISIONE DELLA DOMANDA MATERIALE DIDATTICO:

REPERIBILE SUL SITO: www.lasi.unimore.it

ESAME: «Fondamenti di Impianti e Logistica»

FILE SCARICABILI:

- previsione domanda dispense;
- previsione domanda esercizi;
- lucidi lezione teoria;
- lucidi lezione esercizi.

NOTE:

- il materiale di cui ai punti 1) 3) e 4) fa parte del programma didattico d'esame nella sua interezza;
- il materiale di cui al punto 2) riporta anche gli esercizi n° 4 e n° 5 (inerenti i modelli di previsione della domanda con correzione di trend e stagionalità) che non fanno parte del programma didattico del corso.

CONTATTI



Prof. Riccardo Melloni

riccardo.melloni@unimore.it

331-6074463

**Università di Modena and Reggio Emilia
Dipartimento di Ingegneria “Enzo Ferrari”
via Vignolese 905, 41100, Modena - Italia**

Gruppo di Ricerca: “Impianti Industriali”

gruppoimpianti@unimore.it

Tel: 059-2056113

Ing. Giovanni Davoli

Ing. Andrea Govoni

Ing. Sergio A. Gallo.