

MODELLO DI ANALISI COVARIANZA CON 1 VARIABILE, 3 FATTORI e 1 INTERAZIONE

$$Y_i = \mu_{ijk(i)} + \beta_1 X_{i2} + Y_{ij(i)} X_{i2} + \epsilon_i$$

$$Y_i = \mu + \tau_{1k(i)} + \alpha_{ij(i)} + \beta_1 X_{i2} + Y_{ij(i)} X_{i2} + \epsilon_i$$

Stima di ϵ_i	$\epsilon_i^A = Y_i - Y_i^A$	σ^A	1,0250
		σ^A	1,0124

$$\text{Stima di } Y_i \quad Y_i^A = \mu^A + \tau_{1j(i)}^A + \alpha_{ij(i)}^A + \theta_{im}^A + \beta_1^A X_{i2} + Y_{ij(i)}^A X_{i2}$$

Valore assumibile (previsione)	$Y_0^A = \mu^A + \tau_{1j(i)}^A + \alpha_{ij(i)}^A + \theta_{im}^A + \beta_1^A X_{i2} + Y_{ij(i)}^A X_{i2}$	$Y_{ij(i)}^A$	X_{i2}
Valore assumibile (previsione)	$Y_0^A = 17,2081 + \tau_{1j(i)}^A + \alpha_{ij(i)}^A + \theta_{im}^A + 0,5821 X_{i2} + Y_{ij(i)}^A X_{i2}$	1,75	1,75

P	A	T	Y_0^A
1	1	1	$Y_0^A = 18,3068$
1	1	2	$Y_0^A = 18,9801$
1	2	1	$Y_0^A = 17,9037$
1	2	2	$Y_0^A = 18,5770$
2	1	1	$Y_0^A = 20,4881$
2	1	2	$Y_0^A = 21,1614$
2	2	1	$Y_0^A = 20,0850$
2	2	2	$Y_0^A = 20,7583$
3	1	1	$Y_0^A = 19,8651$
3	1	2	$Y_0^A = 20,5384$
3	2	1	$Y_0^A = 19,4620$
3	2	2	$Y_0^A = 20,1353$
4	1	1	$Y_0^A = 19,8713$
4	1	2	$Y_0^A = 20,5446$
4	2	1	$Y_0^A = 19,4682$
4	2	2	$Y_0^A = 20,1415$
5	1	1	$Y_0^A = 18,8805$
5	1	2	$Y_0^A = 19,5538$
5	2	1	$Y_0^A = 18,4774$
5	2	2	$Y_0^A = 19,1507$

Figura 81

MODELLO DI ANALISI COVARIANZA CON 1 VARIABILE, 3 FATTORI e 1 INTERAZIONE

$$Y_i = \mu + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \beta_4 X_{1i} X_{2i} + \beta_5 X_{1i} X_{3i} + \beta_6 X_{2i} X_{3i} + \epsilon_i$$

$$Y_i = \mu + \tau_{1j(i)} + \alpha_{1k(i)} + \theta_{1jk(i)} + \beta_1 X_{1i} + \beta_2 X_{2i} + \beta_3 X_{3i} + \beta_4 X_{1i} X_{2i} + \beta_5 X_{1i} X_{3i} + \beta_6 X_{2i} X_{3i} + \epsilon_i$$

Stima di ϵ_i	$\epsilon_i^A = Y_i - Y_i^A$	σ^{ϵ^2}	1,0260
		σ^A	1,0124

Stima di Y_i

$$Y_i^A = \mu^A + \tau_{1j(i)}^A + \alpha_{1k(i)}^A + \theta_{1jk(i)}^A + \beta_1^A X_{1i} + \beta_2^A X_{2i} + \beta_3^A X_{3i} + Y_{int} + X_{ig}$$

Valore assumibile (previsione)	$Y_0^A = \mu^A + \tau_{1j(i)}^A + \alpha_{1k(i)}^A + \theta_{1jk(i)}^A + \beta_1^A X_{1i} + \beta_2^A X_{2i} + \beta_3^A X_{3i} + Y_{int} + X_{ig}$	Y_{int}	X_{ig}
Valore assumibile (previsione)	$Y_0^A = 17,2881 + \tau_{1j(i)}^A + \alpha_{1k(i)}^A + \theta_{1jk(i)}^A + 0,5821 X_{ig} + 2,00$	Y_{int}	X_{ig}
		Y_{int}	X_{ig}
		Y_{int}	X_{ig}

P	A	T	Y_0^A
1	1	1	18,4523
1	1	2	19,1256
1	2	1	17,8394
1	2	2	18,5127
2	1	1	20,6336
2	1	2	21,3069
2	2	1	20,0207
2	2	2	20,6940
3	1	1	20,0106
3	1	2	20,6839
3	2	1	19,3977
3	2	2	20,0710
4	1	1	20,0168
4	1	2	20,6901
4	2	1	19,4039
4	2	2	20,0772
5	1	1	19,0260
5	1	2	19,6993
5	2	1	18,4131
5	2	2	19,0864

Figura 82

MODELLO DI ANALISI COVARIANZA CON 1 VARIABILE, 3 FATTORI e 1 INTERAZIONE

$$Y_i = \mu_{ijk(ij)} + \beta_1 X_{i2} + Y_{ij(i)} X_{i2} + \epsilon_i$$

$$Y_i = \mu + \tau_{ijk(ij)} + \alpha_{ij(i)} + \beta_1 X_{i2} + Y_{ij(i)} X_{i2} + \epsilon_i$$

Stima di ϵ_i	$\epsilon_i^A = Y_i - Y_i^A$	σ^{ϵ^2}	1,0250
		σ^A	1,0124

$$\text{Stima di } Y_i \quad Y_i^A = \mu^A + \tau_{ijk(ij)}^A + \alpha_{ij(i)}^A + \beta_1^A X_{ig} + Y_{ij(i)}^A X_{ig}$$

Valore assumibile (previsione)	$Y_0^A = \mu^A$	$+ \tau_{ijk(ij)}^A$	$+ \alpha_{ij(i)}^A$	$+ \beta_1^A X_{ig}$	$+ Y_{ij(i)}^A X_{ig}$
Valore assumibile (previsione)	$Y_0^A = 17,2881$	$+ \tau_{ijk(ij)}^A$	$+ \alpha_{ij(i)}^A$	$+ \beta_1^A X_{ig}$	$+ Y_{ij(i)}^A X_{ig}$
				0,5821	2,25

P	A	T	Y_0^A
1	1	1	18,5978
1	1	2	19,2711
1	2	1	17,7751
1	2	2	18,4484
2	1	1	20,7791
2	1	2	21,4524
2	2	1	19,9564
2	2	2	20,6297
3	1	1	20,1561
3	1	2	20,8294
3	2	1	19,3334
3	2	2	20,0067
4	1	1	20,1623
4	1	2	20,8356
4	2	1	19,3396
4	2	2	20,0129
5	1	1	19,1715
5	1	2	19,8448
5	2	1	18,3488
5	2	2	19,0221

Figura 83

MODELLO DI ANALISI COVARIANZA CON 1 VARIABILE, 3 FATTORI e 1 INTERAZIONE

$$Y_i = \mu + \beta_1 x_{1(i)} + \beta_2 x_{2(i)} + \beta_3 x_{3(i)} + \beta_4 x_{1(i)}x_{2(i)} + \epsilon_i$$

$$Y_i = \mu + \tau_{1(i)} + \alpha_{1(i)} + \alpha_{2(i)} + \tau_{1(i)}x_{2(i)} + \epsilon_i$$

Stima di ϵ_i	$\epsilon_i^A = Y_i - Y_i^A$	σ^2	1,0250
		σ^A	1,0124

$$\text{Stima di } Y_i \quad Y_i^A = \mu^A + \tau_{1(i)}^A + \alpha_{1(i)}^A + \alpha_{2(i)}^A + \tau_{1(i)}^A x_{2(i)}^A + Y_{\text{int}}^A + Y_{\text{int}} x_{2(i)}^A$$

Valore assumibile (previsione)	$Y_0^A = \mu^A$	$+ \tau_{1(i)}^A$	$+ \alpha_{1(i)}^A$	$+ \alpha_{2(i)}^A$	$+ \tau_{1(i)}^A x_{2(i)}^A$	$+ Y_{\text{int}}^A$	$+ Y_{\text{int}} x_{2(i)}^A$
Valore assumibile (previsione)	$Y_0^A = 17,2881$	$+ \tau_{1(i)}^A$	$+ \alpha_{1(i)}^A$	$+ \alpha_{2(i)}^A$	$+ \tau_{1(i)}^A x_{2(i)}^A$	$+ 0,5821$	$+ 1,75$

P	A	T	Y_0^A
1	1	1	18,3068
1	1	2	18,9801
1	2	1	17,9037
1	2	2	18,5770
2	1	1	20,4881
2	1	2	21,1614
2	2	1	20,0850
2	2	2	20,7583
3	1	1	19,8651
3	1	2	20,5384
3	2	1	19,4620
3	2	2	20,1353
4	1	1	19,8713
4	1	2	20,5446
4	2	1	19,4682
4	2	2	20,1415
5	1	1	18,8805
5	1	2	19,5538
5	2	1	18,4774
5	2	2	19,1507

Figura 84

MODELLO DI ANALISI COVARIANZA CON 1 VARIABILE, 3 FATTORI e 1 INTERAZIONE

$$Y_i = \mu + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \beta_{12} X_{i1} X_{i2} + \epsilon_i$$

$$Y_i = \mu + \tau_{1(i)} + \alpha_{1(i)} + \tau_{12(i)} + \alpha_{12(i)} + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \beta_{12} X_{i1} X_{i2} + \epsilon_i$$

Stima di ϵ_i	$\epsilon_i^A = Y_i - Y_i^A$	$\sigma^A, 2$	1,0250
		σ^A	1,0124

$$\text{Stima di } Y_i = Y_i^A = \mu^A + \tau_{1(i)}^A + \alpha_{1(i)}^A + \tau_{12(i)}^A + \beta_1^A X_{i1} + \beta_2^A X_{i2} + Y_{i(i)}^A$$

Valore assumibile (previsione)	$Y_0^A = \mu^A$	$+ \tau_{1(i)}^A$	$+ \alpha_{1(i)}^A$	$+ \tau_{12(i)}^A$	$+ \beta_1^A X_{i1}$	$+ \beta_2^A X_{i2}$	$+ Y_{i(i)}^A$	X_{i2}
Valore assumibile (previsione)	$Y_0^A = 17,2881$	$+ \tau_{1(i)}^A$	$+ \alpha_{1(i)}^A$	$+ \tau_{12(i)}^A$	$+ \beta_1^A X_{i1}$	$+ \beta_2^A X_{i2}$	$+ Y_{i(i)}^A$	X_{i2}
								$2,25$
								$2,25$

P	A	T	Y_0^A
1	1	1	$Y_0^A = 18,5978$
1	1	2	$Y_0^A = 19,2711$
1	2	1	$Y_0^A = 17,7751$
1	2	2	$Y_0^A = 18,4484$
2	1	1	$Y_0^A = 20,7791$
2	1	2	$Y_0^A = 21,4524$
2	2	1	$Y_0^A = 19,9564$
2	2	2	$Y_0^A = 20,6297$
3	1	1	$Y_0^A = 20,1561$
3	1	2	$Y_0^A = 20,8294$
3	2	1	$Y_0^A = 19,3334$
3	2	2	$Y_0^A = 20,0067$
4	1	1	$Y_0^A = 20,1623$
4	1	2	$Y_0^A = 20,8356$
4	2	1	$Y_0^A = 19,3396$
4	2	2	$Y_0^A = 20,0129$
5	1	1	$Y_0^A = 19,1715$
5	1	2	$Y_0^A = 19,8448$
5	2	1	$Y_0^A = 18,3488$
5	2	2	$Y_0^A = 19,0221$

Figura 85

MODELLO DI ANALISI COVARIANZA CON 1 VARIABILE, 3 FATTORI e 1 INTERAZIONE

$$Y_i = \mu + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \beta_3 X_{i3} + \beta_4 X_{i1}X_{i2} + \beta_5 X_{i1}X_{i3} + \beta_6 X_{i2}X_{i3} + \epsilon_i$$

$$Y_i = \mu + \tau_{1j(i)} + \alpha_{1q(i)} + \theta_{1pq} + \beta_1 X_{i1} + \beta_2 X_{i2} + \beta_3 X_{i3} + \beta_4 X_{i1}X_{i2} + \beta_5 X_{i1}X_{i3} + \beta_6 X_{i2}X_{i3} + \epsilon_i$$

Stima di ϵ_i	$\epsilon_i^A = y_i - y_i^A$	σ^A	1,0260
		σ^A	1,0124

$$\text{Stima di } Y_i = y_i^A = \mu^A + \tau_{1j(i)}^A + \alpha_{1q(i)}^A + \theta_{1pq}^A + \beta_1^A X_{i1} + \beta_2^A X_{i2} + \beta_3^A X_{i3} + \beta_4^A X_{i1}X_{i2} + \beta_5^A X_{i1}X_{i3} + \beta_6^A X_{i2}X_{i3}$$

Valore assumibile (previsione)	$y_0^A = \mu^A + \tau_{1j(i)}^A + \alpha_{1q(i)}^A + \theta_{1pq}^A + \beta_1^A X_{i1} + \beta_2^A X_{i2} + \beta_3^A X_{i3} + \beta_4^A X_{i1}X_{i2} + \beta_5^A X_{i1}X_{i3} + \beta_6^A X_{i2}X_{i3}$	X_{i1}	X_{i2}	X_{i3}
Valore assumibile (previsione)	$y_0^A = 17,2881 + \tau_{1j(i)}^A + \alpha_{1q(i)}^A + \theta_{1pq}^A + \beta_1^A X_{i1} + \beta_2^A X_{i2} + \beta_3^A X_{i3} + \beta_4^A X_{i1}X_{i2} + \beta_5^A X_{i1}X_{i3} + \beta_6^A X_{i2}X_{i3}$	2,00	2,00	2,00

P	A	T	y_0^A
1	1	1	18,4523
1	1	2	19,1256
1	2	1	17,8394
1	2	2	18,5127
2	1	1	20,6336
2	1	2	21,3069
2	2	1	20,0207
2	2	2	20,6940
3	1	1	20,0106
3	1	2	20,6839
3	2	1	19,3977
3	2	2	20,0710
4	1	1	20,0168
4	1	2	20,6901
4	2	1	19,4039
4	2	2	20,0772
5	1	1	19,0260
5	1	2	19,6993
5	2	1	18,4131
5	2	2	19,0864

Figura 86

**DECISIONI RISPETTO VALORE ASSUMIBILE DALLA VARIABILE
"REGOLAZIONE DEI RISCALDAMENTI"**

Dev.Std Parametri	0,3423
Dev.Std x_{02}	1,2167
Intervallo Dev.Std	1,5590

P	A	T	Teoriche	Valore Minimo	Valore Massimo
1	1	1	x_{02} 3,00	2,22	3,78
1	1	2	x_{02} 2,25	1,47	3,03
1	2	1	x_{02} 2,75	1,97	3,53
1	2	2	x_{02} 2,50	1,72	3,28
2	1	1	x_{02} 1,75	0,97	2,53
2	1	2	x_{02} 1,50	0,72	2,28
2	2	1	x_{02} 2,25	1,47	3,03
2	2	2	x_{02} 2,00	1,22	2,78
3	1	1	x_{02} 1,50	0,72	2,28
3	1	2	x_{02} 1,25	0,47	2,03
3	2	1	x_{02} 2,25	1,47	3,03
3	2	2	x_{02} 2,00	1,22	2,78
4	1	1	x_{02} 2,00	1,22	2,78
4	1	2	x_{02} 1,50	0,72	2,28
4	2	1	x_{02} 1,75	0,97	2,53
4	2	2	x_{02} 2,00	1,22	2,78
5	1	1	x_{02} 2,25	1,47	3,03
5	1	2	x_{02} 1,75	0,97	2,53
5	2	1	x_{02} 2,25	1,47	3,03
5	2	2	x_{02} 2,00	1,22	2,78

MEDIA	2,0250	1,2455	2,8045
DEV. STD	0,4360	0,4360	0,4360
VARIANZA	0,1806	0,1806	0,1806
ASIMMETRIA	0,3597	0,3597	0,3597
CURTOSI	0,1567	0,1567	0,1567

Figura 87 Tavola delle decisioni rispetto al valore assumibile dalla variabile "regolazione dei riscaldamenti"

Numerosità campione			VARIABILI										FATTORI	
i	Rilevazioni all'interno e all'esterno della struttura in intervalli temporali mensili (invernali)	Stagione invernale	Mese	Y _i Consumo gas metano (Mt. ³)	X ₁₁ Temperatura esterna media (°C) (media fra le medie giornaliere)	X ₁₂ Temperatura esterna minima (°C) (media fra le minime giornaliere)	X ₁₃ Temperatura esterna massima (°C) (media fra le massime giornaliere)	X ₁₄ Umidità media (%) (media fra le medie giornaliere)	X ₁₅ Vento (velocità media fra le medie giornaliere) (Km./h)	X ₁₆ Livello di occupazione (%)	X ₁₇ Intervalli temporali mensili cumulati	M Mese k = 1, ..., 5 1=Nov, 2=Dic, 3=Gen, 4=Feb, 5=Mar	A Stagione invernale h = 1, 2, 3, 4 1=2009/10, ..., 4=2012/13	
1		2009/10	nov-09	5.618	11,5	7,4	16,5	81,4	4,2	49,09	1	1	1	
2		2009/10	dic-09	7.607	6,9	3,1	10,9	79,6	4,5	45,45	2	2	1	
3		2009/10	gen-10	8.353	5,0	1,7	8,5	75,7	4,4	49,09	3	3	1	
4		2009/10	feb-10	8.184	7,3	3,1	11,3	77,4	5,0	47,27	4	4	1	
5		2009/10	mar-10	6.817	9,3	5,0	13,8	73,3	6,3	45,45	5	5	1	
6		2010/11	nov-10	4.793	10,7	7,2	14,5	87,2	4,3	45,45	6	1	2	
7		2010/11	dic-10	7.171	5,6	1,8	8,8	81,0	4,3	47,27	7	2	2	
8		2010/11	gen-11	8.746	5,7	1,9	10,1	80,4	4,3	50,91	8	3	2	
9		2010/11	feb-11	8.131	7,4	3,2	11,6	70,4	5,0	47,27	9	4	2	
10		2010/11	mar-11	6.938	10,1	5,5	15,1	67,4	6,0	49,09	10	5	2	
11		2011/12	nov-11	6.806	10,4	5,0	17,0	73,9	5,9	65,45	11	1	3	
12		2011/12	dic-11	6.499	8,2	3,8	12,7	77,4	7,0	63,64	12	2	3	
13		2011/12	gen-12	9.335	4,7	-1,0	11,3	75,0	6,1	65,45	13	3	3	
14		2011/12	feb-12	7.848	4,2	1,0	8,2	60,7	11,1	63,64	14	4	3	
15		2011/12	mar-12	6.634	12,5	5,9	19,2	58,6	8,8	58,18	15	5	3	
16		2012/13	nov-12	5.263	12,3	8,5	16,4	81,6	7,8	63,64	16	1	4	
17		2012/13	dic-12	6.456	5,5	1,9	9,5	86,8	5,3	61,82	17	2	4	
18		2012/13	gen-13	8.267	6,1	2,6	9,4	85,4	6,4	65,45	18	3	4	
19		2012/13	feb-13	6.828	5,7	1,3	10,1	73,5	8,4	67,27	19	4	4	
20		2012/13	mar-13	6.254	9,6	5,7	13,7	78,7	7,7	67,27	20	5	4	

Figura 88 Tabella dei dati per l'analisi statistica di verifica

DATI METEOROLOGICI STAGIONI INVERNALI 2009-2013

	NOV 2009	DIC 2009	GEN 2010	FEB 2010	MAR 2010	NOV 2010	DIC 2010	GEN 2011	FEB 2011	MAR 2011	NOV 2011	DIC 2011	GEN 2012	FEB 2012	MAR 2012	NOV 2012	DIC 2012	GEN 2013	FEB 2013	MAR 2013
Temperatura Minima (°C)	7,4	3,1	1,7	3,1	5,0	7,2	1,8	1,9	3,2	5,5	5,0	3,8	-1,0	1,0	5,9	8,5	1,9	2,6	1,3	5,7
Temperatura Massima (°C)	16,5	10,9	8,5	11,3	13,8	14,5	8,8	10,1	11,6	15,1	17,0	12,7	11,3	8,2	19,2	16,4	9,5	9,4	10,1	13,7
Temperatura Media (°C)	11,5	6,9	5,0	7,3	9,3	10,7	5,6	5,7	7,4	10,1	10,4	8,2	4,7	4,2	12,5	12,3	5,5	6,1	5,7	9,6
Umidità Media (%)	81,4	79,6	75,7	77,4	73,3	87,2	81,0	80,4	70,4	67,4	73,9	77,4	75,0	60,7	58,6	81,6	86,8	85,4	73,5	78,7
Vento (velocità media (km/h))	4,2	4,5	4,4	5,0	6,3	4,3	4,3	4,3	5,0	6,0	5,9	7,0	6,1	11,1	8,8	7,8	5,3	6,4	8,4	7,7

MEDIA	MEDIA PONDERATA (al mese)	DEVIAZIONE STANDARD CAMPIONARIA	VARIANZA CAMPIONARIA
3,7300	3,1171	2,4692	6,0969
12,4300	11,6526	3,2015	10,2496
7,9350	7,2539	2,6680	7,1182
76,2700	76,2757	7,6751	58,9075
6,1400	6,1237	1,8614	3,4646

Figura 89

Variabilità della temperatura mensile (°C) nelle stagioni invernali 2009- 2013

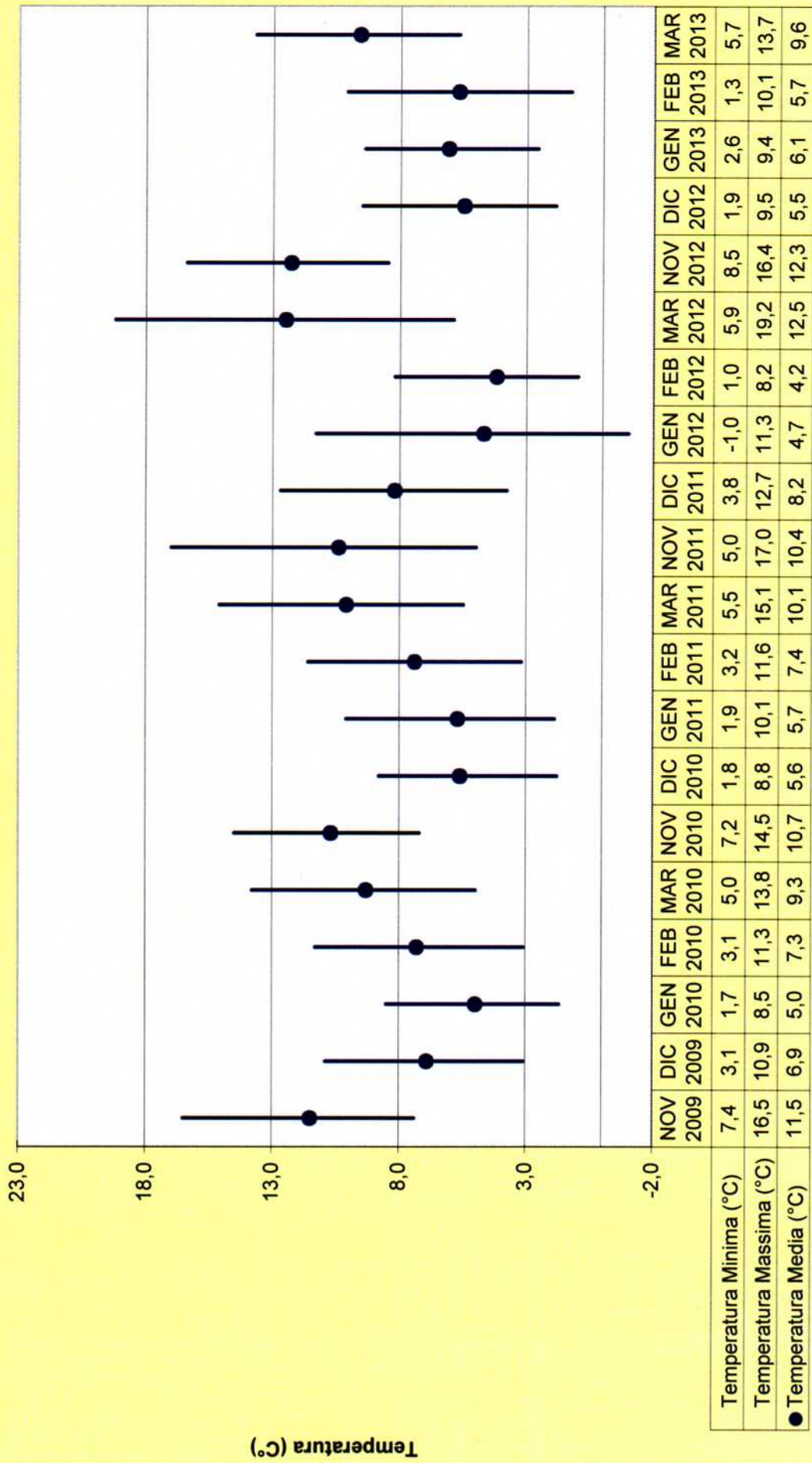


Figura 90

Indicatori sulle temperature medie di periodo (°C)

Stagione
2009/2010
2010/2011
2011/2012
2012/2013

	Mese				
	NOV	DIC	GEN	FEB	MAR
	11,50	6,90	5,00	7,30	9,30
	10,70	5,60	5,70	7,40	10,10
	10,40	8,20	4,70	4,20	12,50
	12,30	5,50	6,10	5,70	9,60

Indicatori Tra Mesi Entro Stagioni

INDICI DI POSIZIONE									
Min	X_{MIN}	Max	X_{MAX}	Media	\bar{X}	Mediana	$X_{0,5}$	Moda	X_M
5,0000	11,5000	10,7000	8,0000	7,3000	#/N/D	7,3000	#/N/D		
5,6000	10,7000	12,5000	7,9000	7,4000	#/N/D	7,4000	#/N/D		
4,2000	12,5000	8,2000	8,0000	8,2000	#/N/D	8,2000	#/N/D		
5,5000	12,3000	7,8400	7,8400	6,1000	#/N/D	6,1000	#/N/D		

INDICI DI FORMA			
Asimmetria	β_3	Curiosi	β_4
0,4469	-0,2381	0,2908	-2,8713
0,1281	-2,1638	1,0199	-0,8467

INDICI DI VARIABILITA'			
Varianza	S^2	Deviazione Standard (e.s.)	S
6,1600	2,4819	5,7650	2,4010
12,8450	3,5840	9,0180	3,0030

Indicatori Tra Stagioni Entro Mesi				
10,4000	5,5000	4,7000	4,2000	9,3000
12,3000	8,2000	6,1000	7,4000	12,5000
11,2250	6,5500	5,3750	6,1500	10,3750
11,1000	6,2500	5,3500	6,5000	9,8500
#/N/D	#/N/D	#/N/D	#/N/D	#/N/D

Indicatori Tra Mesi				
4,2000	10,4000	6,8200	5,5000	#/N/D
6,1000	12,5000	9,3000	8,2000	#/N/D
5,3750	11,2250	7,9350	6,5500	#/N/D
5,3500	11,1000	7,8100	6,5000	#/N/D
#/N/D	#/N/D	#/N/D	#/N/D	#/N/D

8,0170	2,8314
8,5750	2,9283
7,1089	2,8663
6,2967	2,5093
#/N/D	#/N/D

INDICI DI POSIZIONE	
Valore Minimo	X_{MIN}
Valore Massimo	X_{MAX}
Media Campionaria	\bar{X}
Mediana	$X_{0,5}$
Moda Statistica	X_M
0,5962	0,8173
-1,7110	-1,4388
0,7292	1,6167
0,8539	1,2715

INDICI DI FORMA	
Asimmetria	β_3
Curiosi	β_4
0,5962	0,8173
-1,7110	-1,4388
0,7292	1,6167
0,8539	1,2715

0,8270	0,9094
5,4584	2,3363

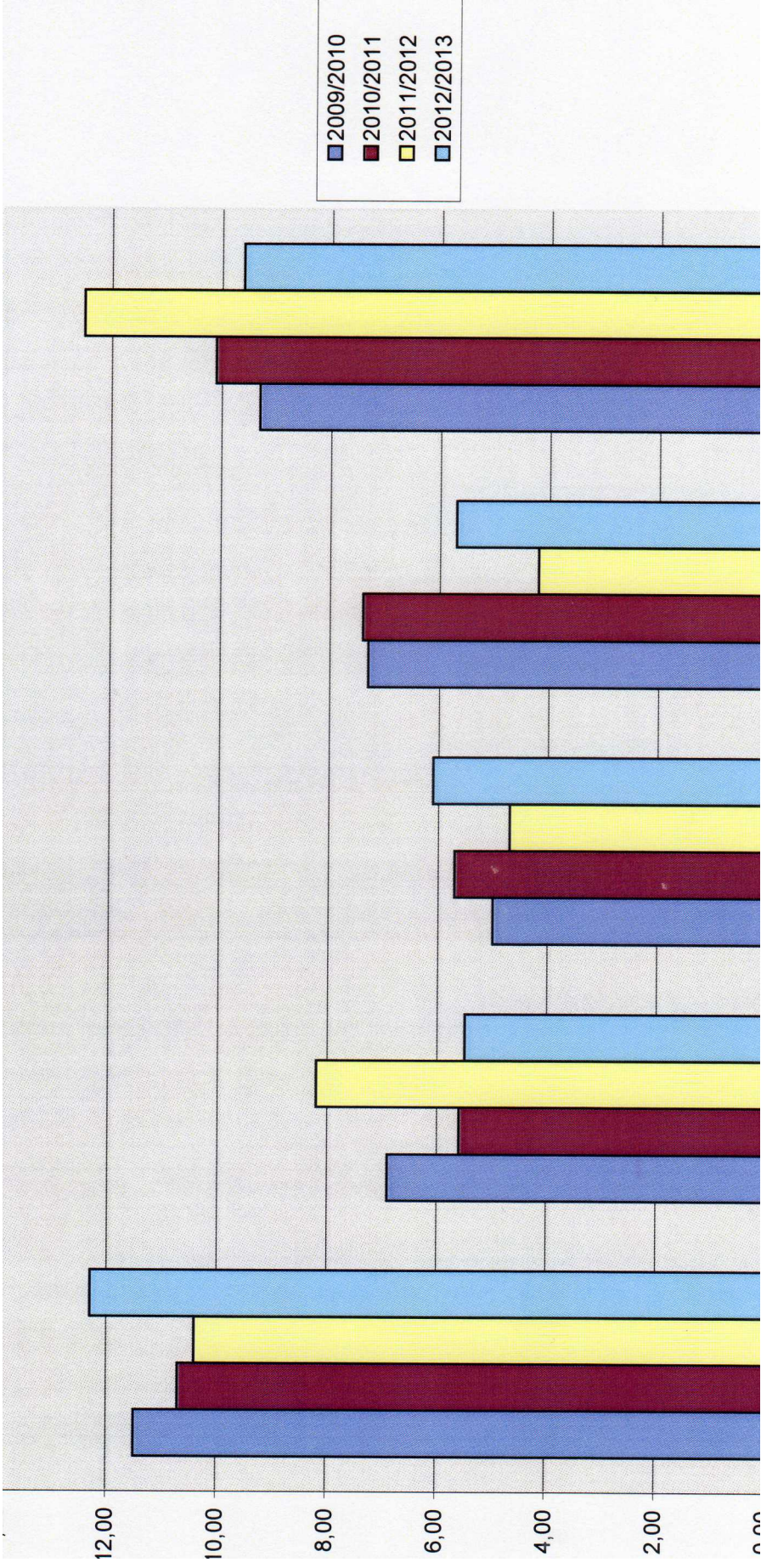
0,5750	-2,7014
0,3121	-2,8115
0,5499	-2,8209
0,6110	-2,3262
#/N/D	#/N/D

-0,7723	1,7041
-3,2500	2,9500
0,4092	2,2967
0,6397	1,5155

0,6974	0,8351
0,1473	0,3838

INDICI DI VARIABILITA'	
Varianza Campionaria	S^2
Deviazione Standard (e.s.) Campionaria	S
0,6974	0,8351
0,1473	0,3838

Figura 91



Andamento mensile delle temperature medie (°C) di periodo in varie stagioni invernali

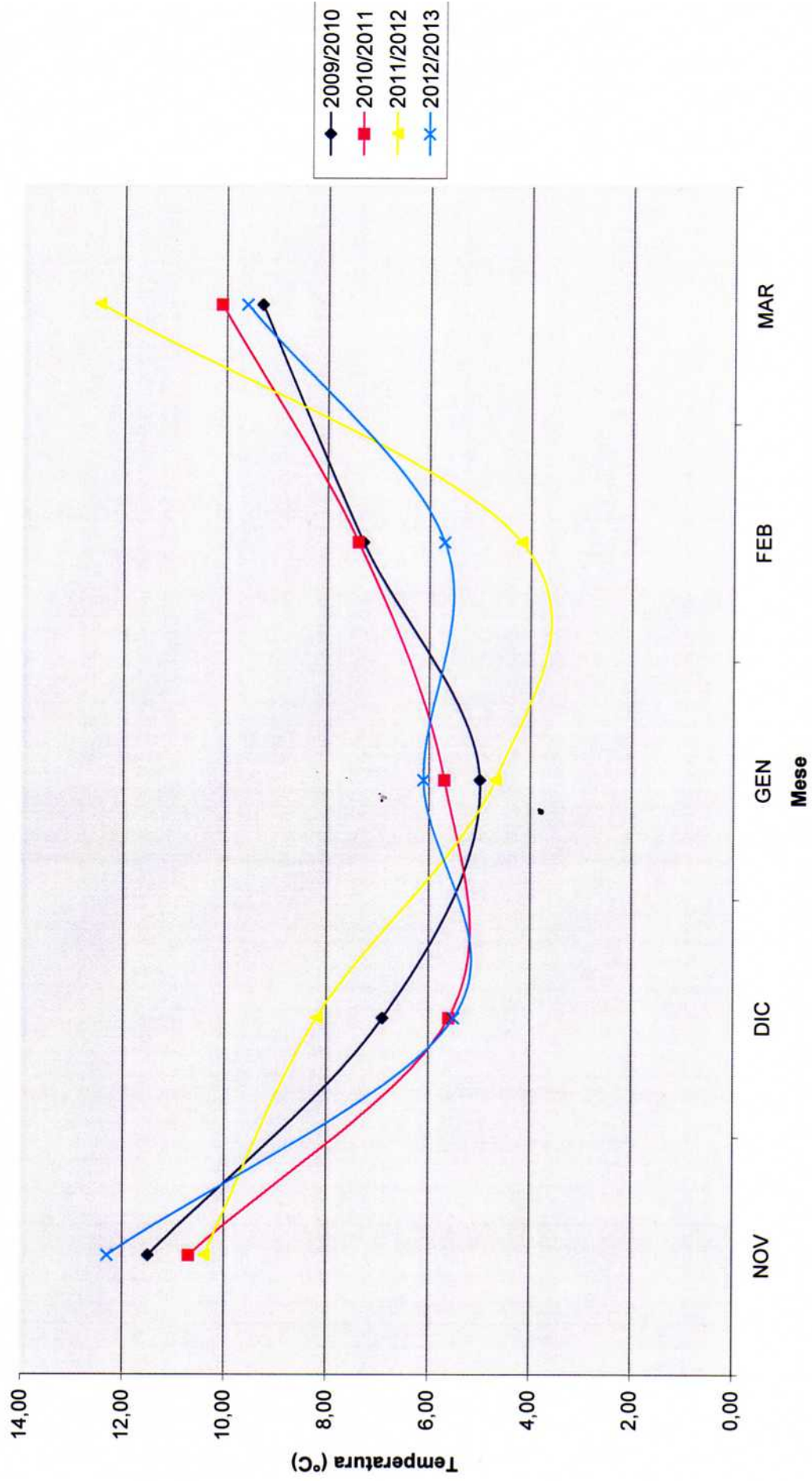
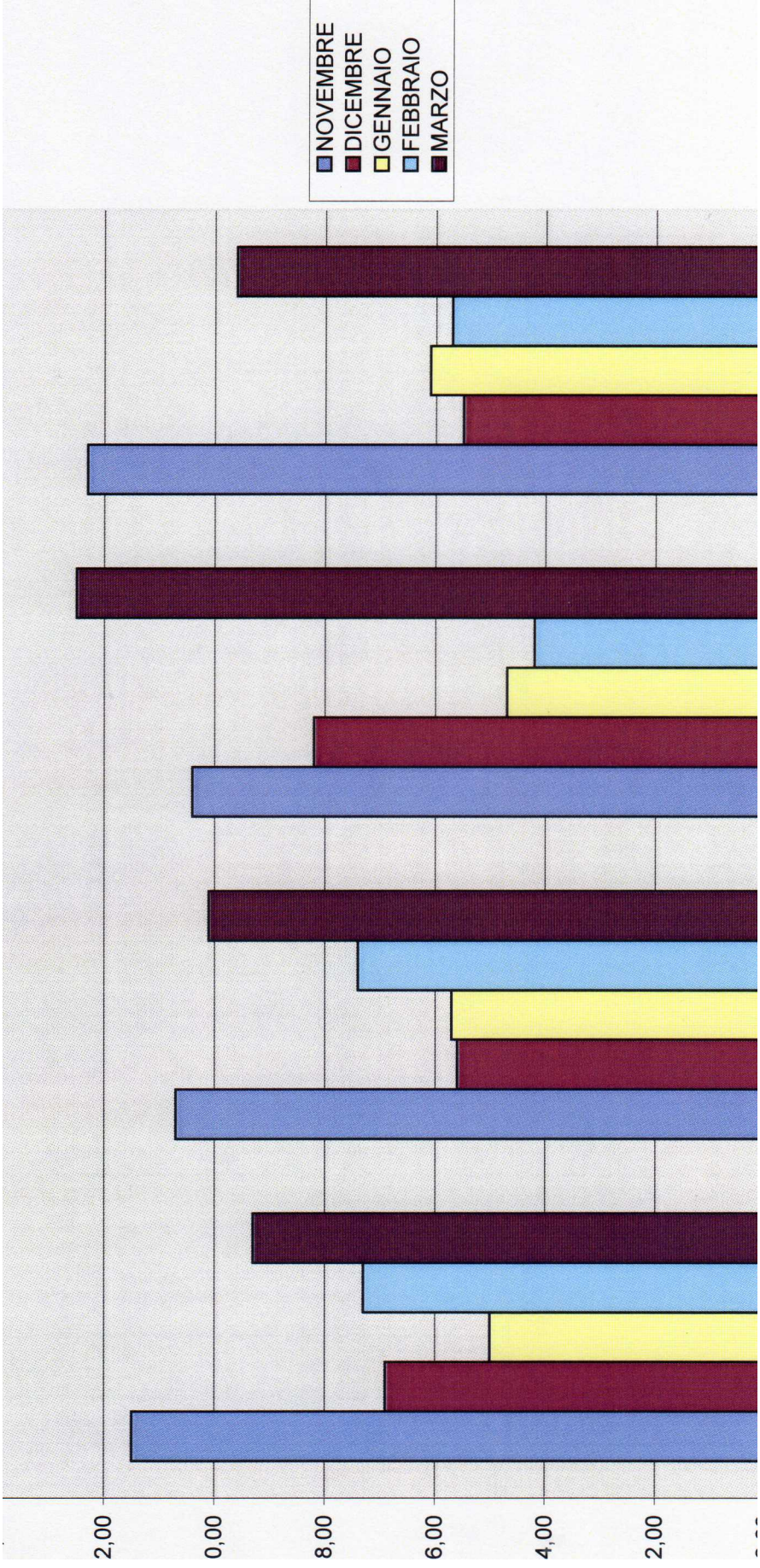


Figura 93



Andamento stagionale delle temperature medie (°C) di periodo in vari mesi

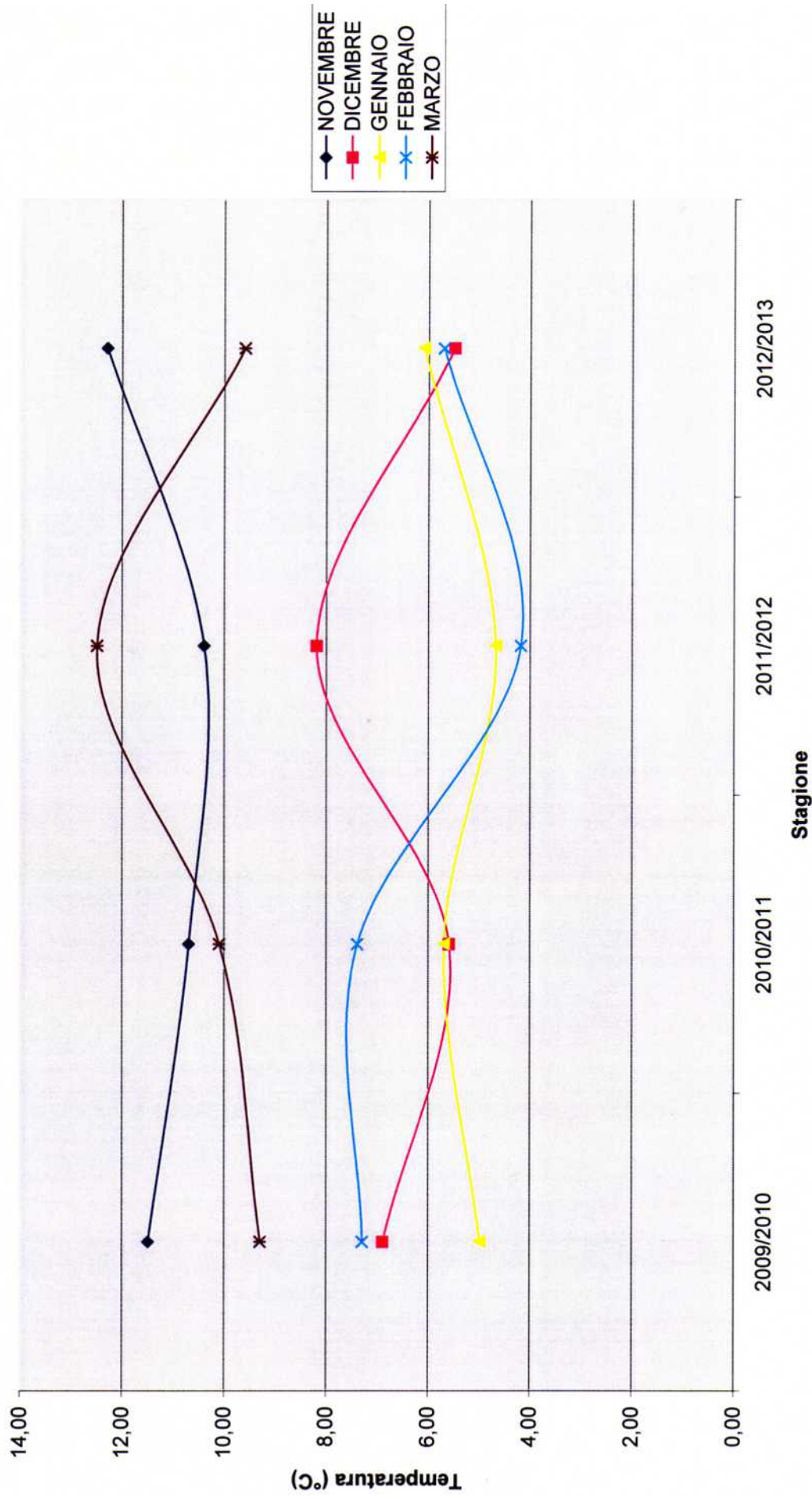


Figura 95

DATI METEREOLOGICI 2013-2014

Ponderazione rilevanza mensile	0,50	0,80	1,00	1,00	1,00	0,50
--------------------------------	------	------	------	------	------	------

	NOVEMBRE 2013	DICEMBRE 2013	GENNAIO 2014	FEBBRAIO 2014	MARZO 2014
Temperatura Minima (°C)	8,0	1,0	-1,0	1,0	4,0
Temperatura Massima (°C)	13,0	9,0	8,0	9,0	12,0
Temperatura Media (°C)	11,0	5,0	3,0	4,0	8,0
Umidità Media (%)	85,0	82,0	81,0	75,0	84,0
Vento (velocità media (Km/h))	9,0	8,0	7,0	9,0	9,0

MEDIA	MEDIA PONDERATA (al mese)	DEVIAZIONE STANDARD	VARIANZA
2,6000	1,7895	3,1369	9,8400
10,2000	9,6579	1,9391	3,7600
6,2000	5,3947	2,9257	8,5600
81,4000	80,5526	3,4986	12,2400
8,4000	8,2632	0,8000	0,6400

Figura 96

Variabilità della temperatura Novembre 2013 - Marzo 2014

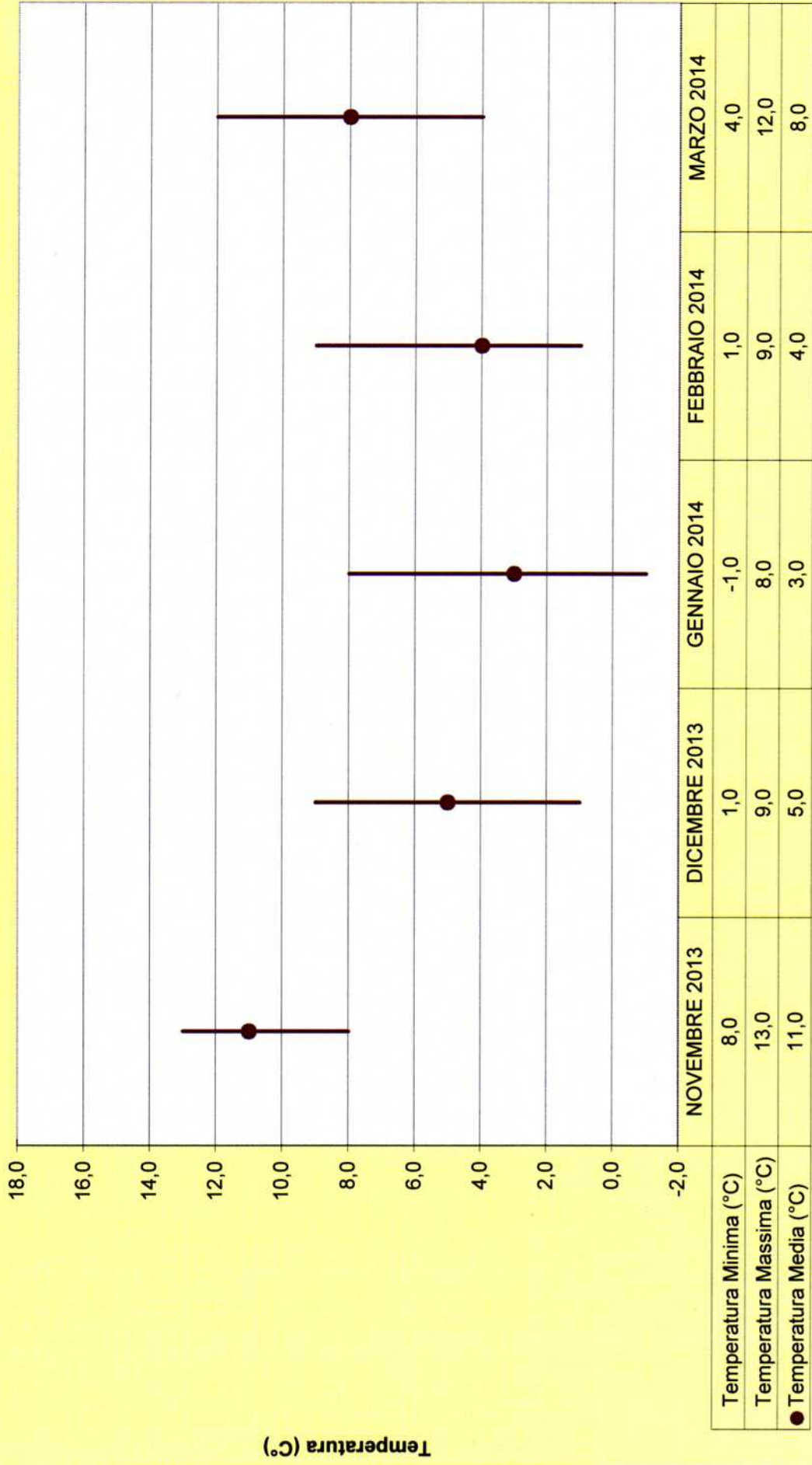


Figura 97

Variabilità delle differenze mensili delle temperature tra le stagioni 2012-13 e 2013-14

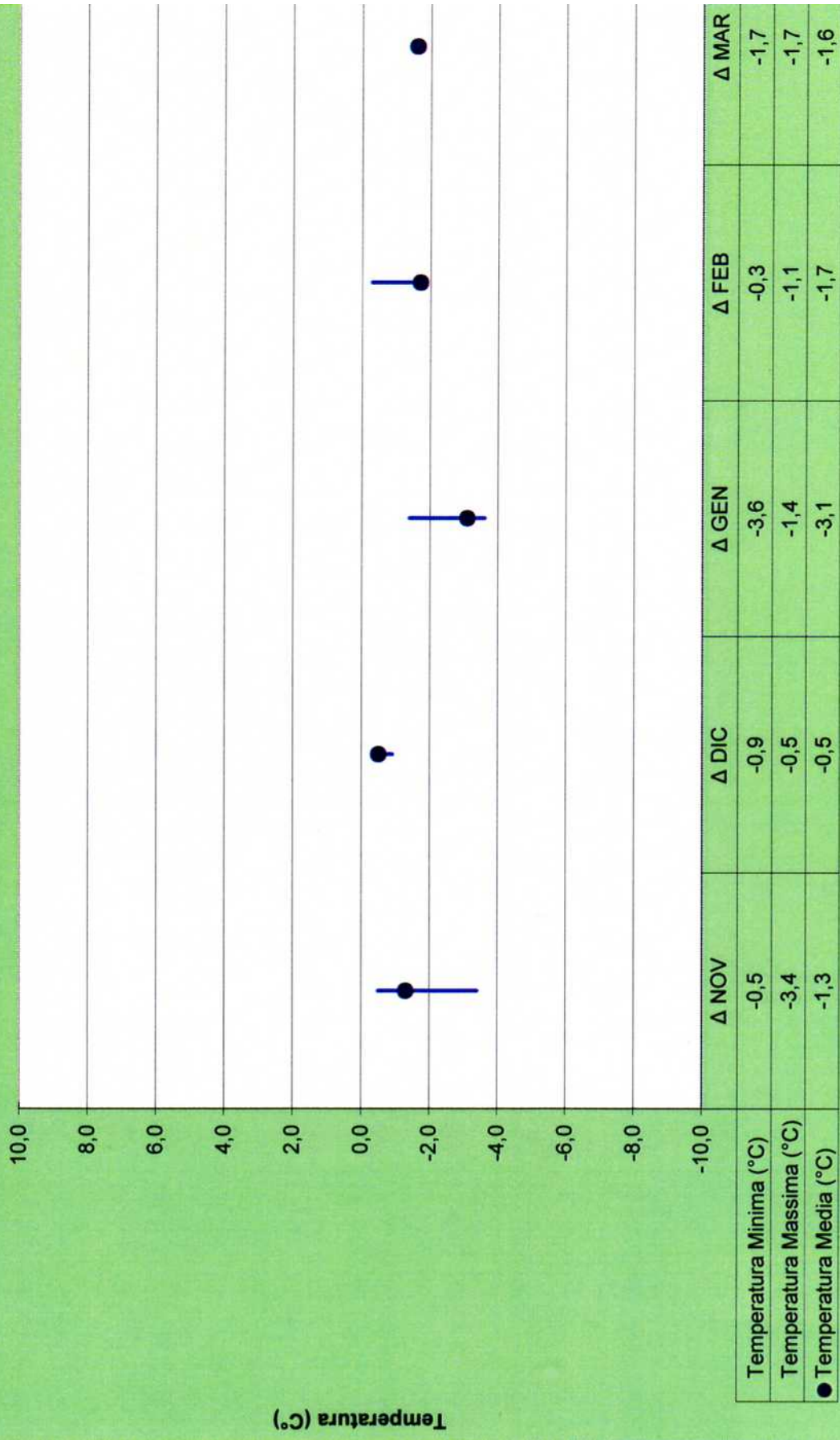


Figura 99

**GAS METANO
2009-2013**

	NOV 2009	DIC 2009	GEN 2010	FEB 2010	MAR 2010	NOV 2010	DIC 2010	GEN 2011	FEB 2011	MAR 2011	NOV 2011	DIC 2011	GEN 2012	FEB 2012	MAR 2012	NOV 2012	DIC 2012	GEN 2013	FEB 2013	MAR 2013
Consumo mensile (M ³)	5.618	7.607	8.353	8.184	6.817	4.793	7.171	8.746	8.131	6.938	6.806	6.499	9.335	7.848	6.634	5.263	6.456	8.267	6.828	6.254

TOTALE	MEDIA	MEDIA PONDERATA (n° MESI)	DEVIAZIONE STANDARD CAMPIONARIA	VARIANZA CAMPIONARIA
142.548	7.127,40	7.397,36	1.182,10	1.397.354,67

Figura 100

Andamento del consumo mensile di gas metano (Mt.³) nelle stagioni invernali 2009-2013

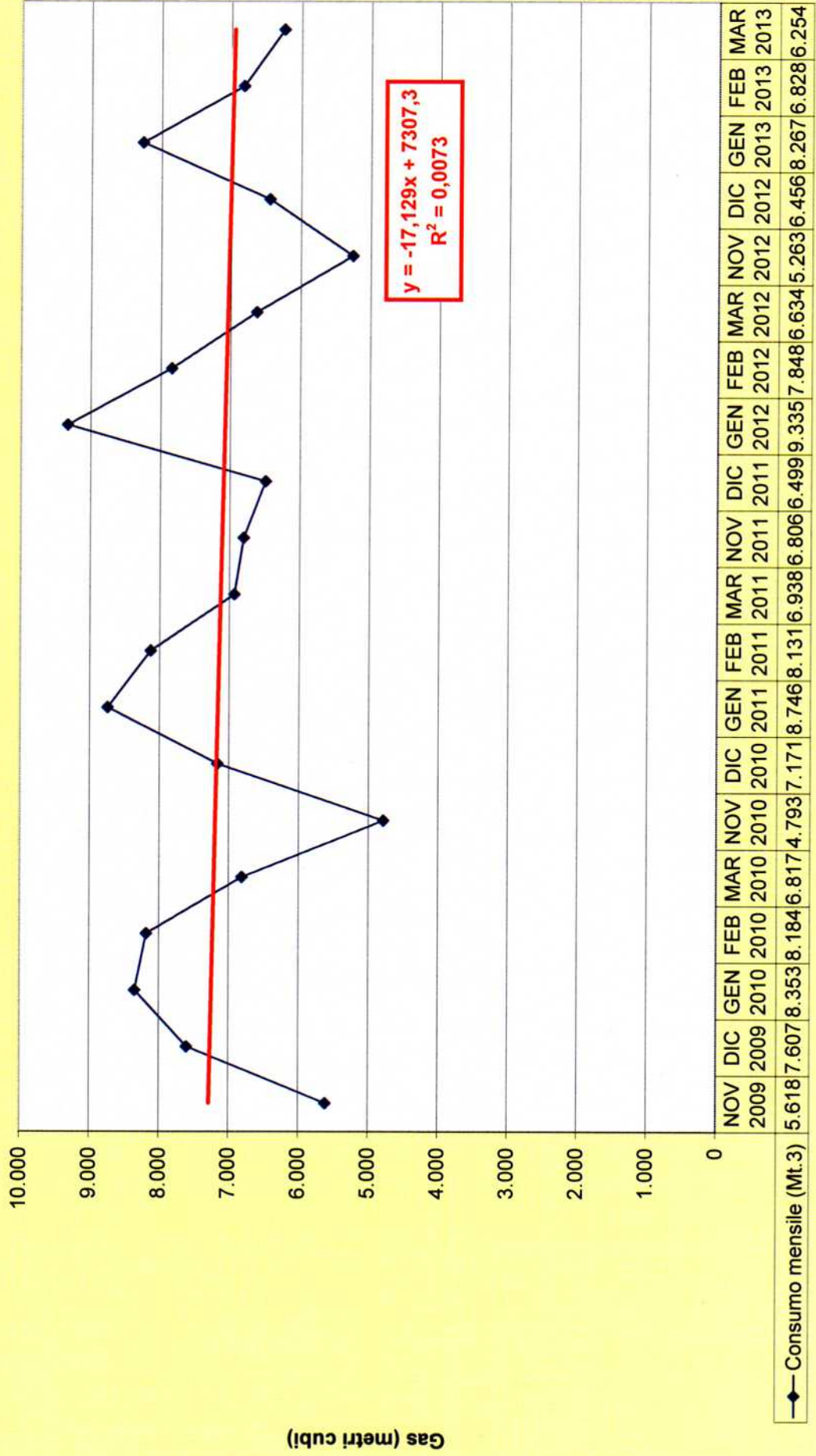
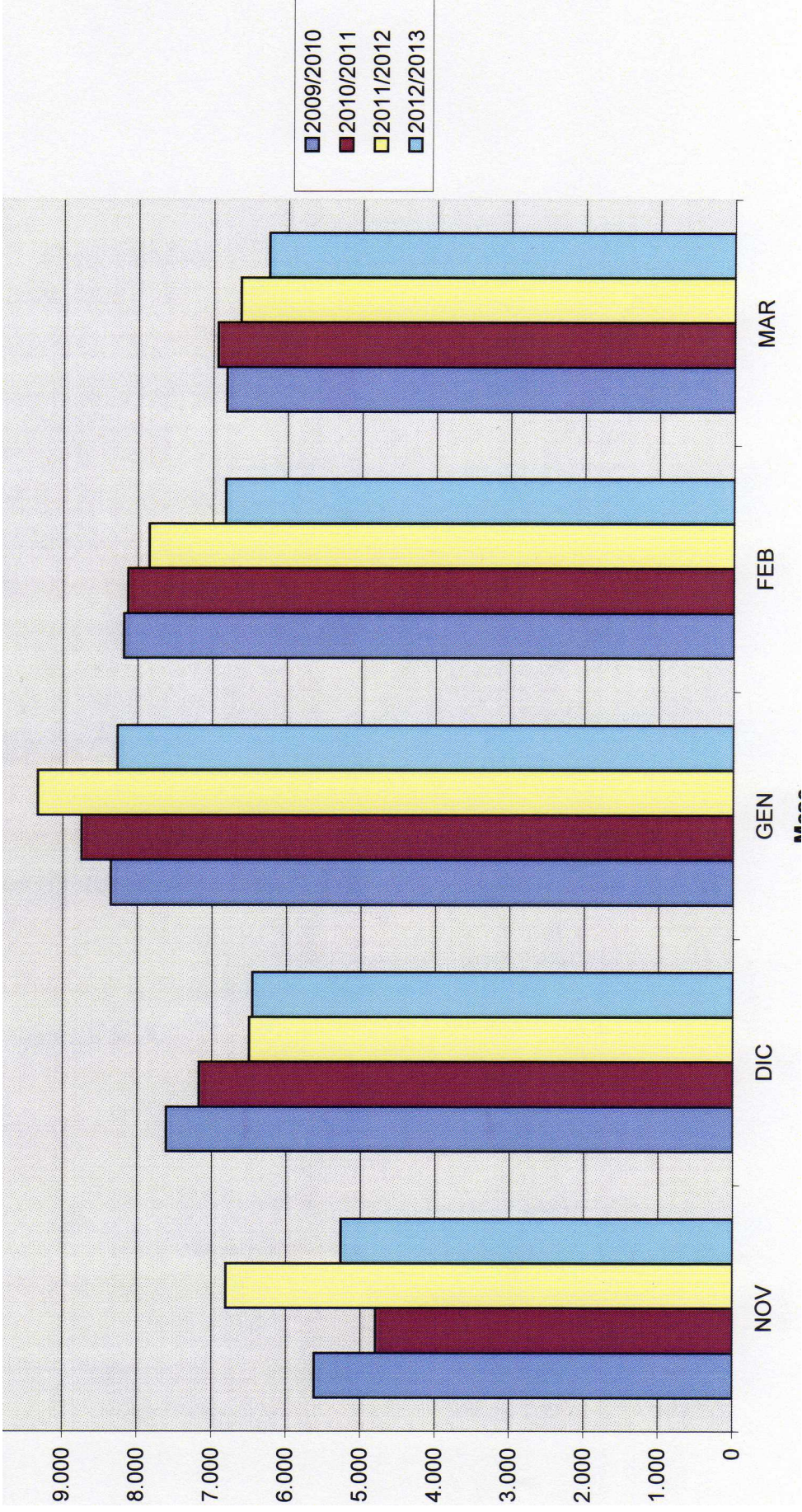


Figura 101



Andamento mensile del consumo di gas metano (Mt.cubi) in varie stagioni invernali

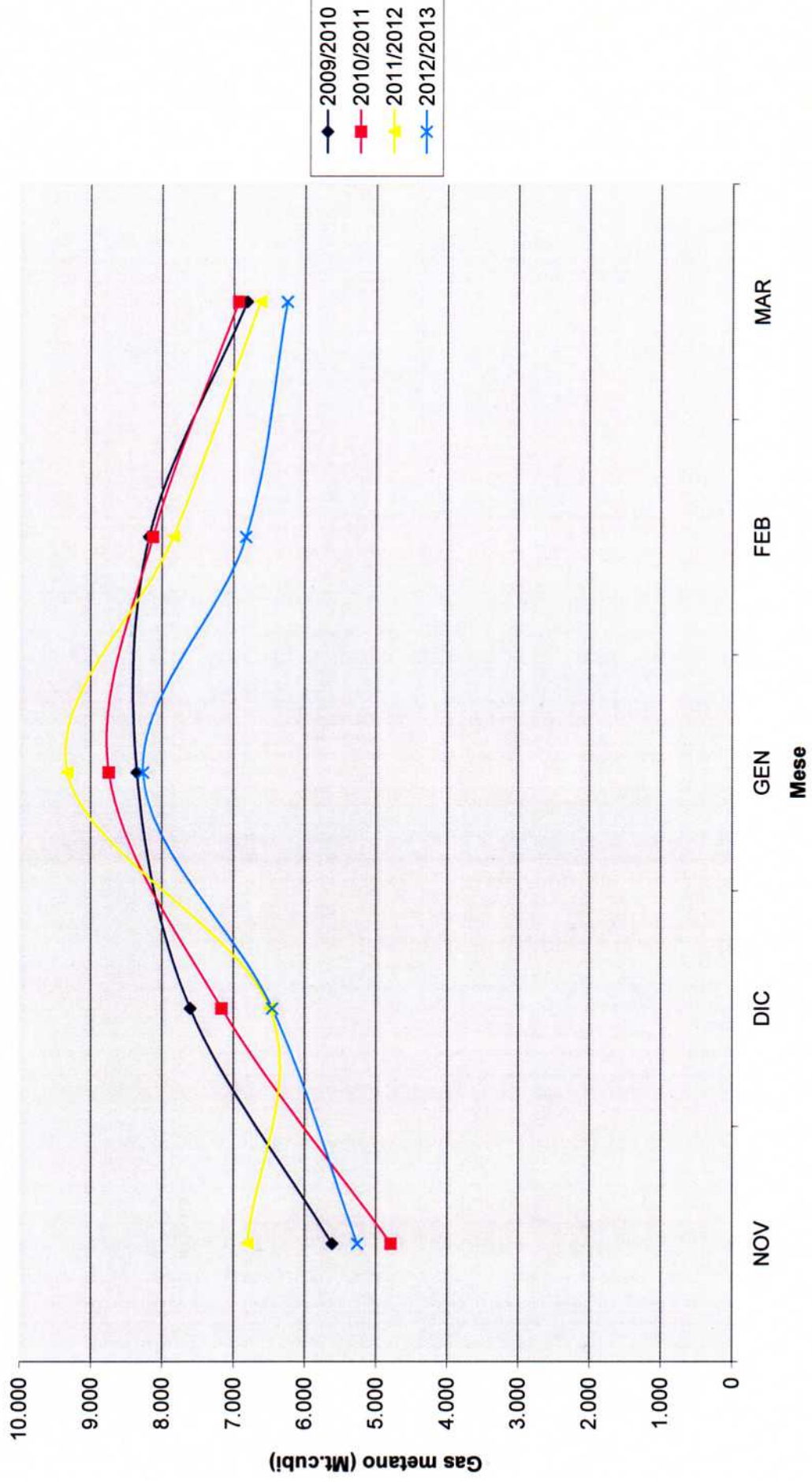
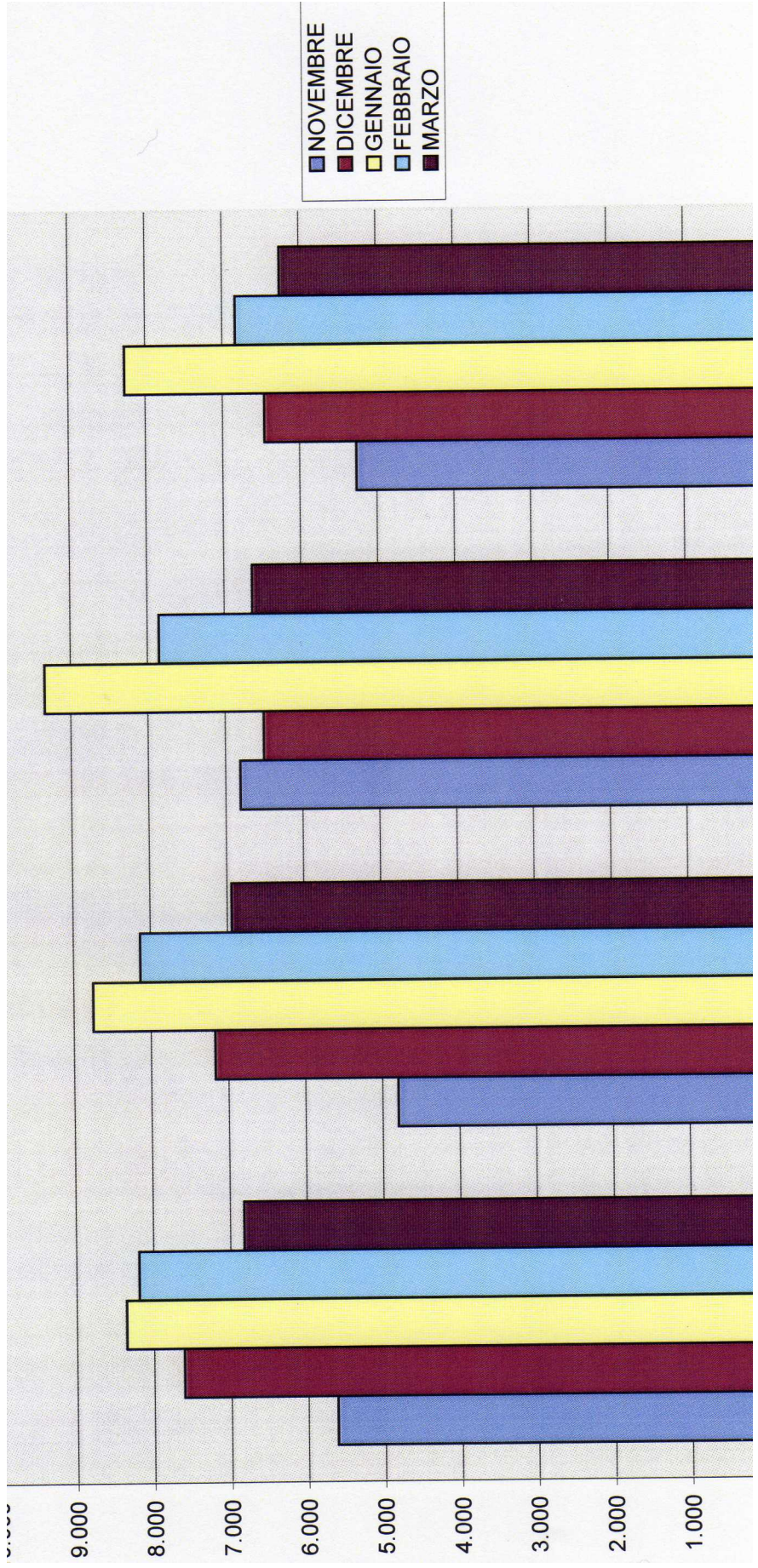


Figura 104



Andamento stagionale del consumo di gas metano (Mt.cubi) in vari mesi

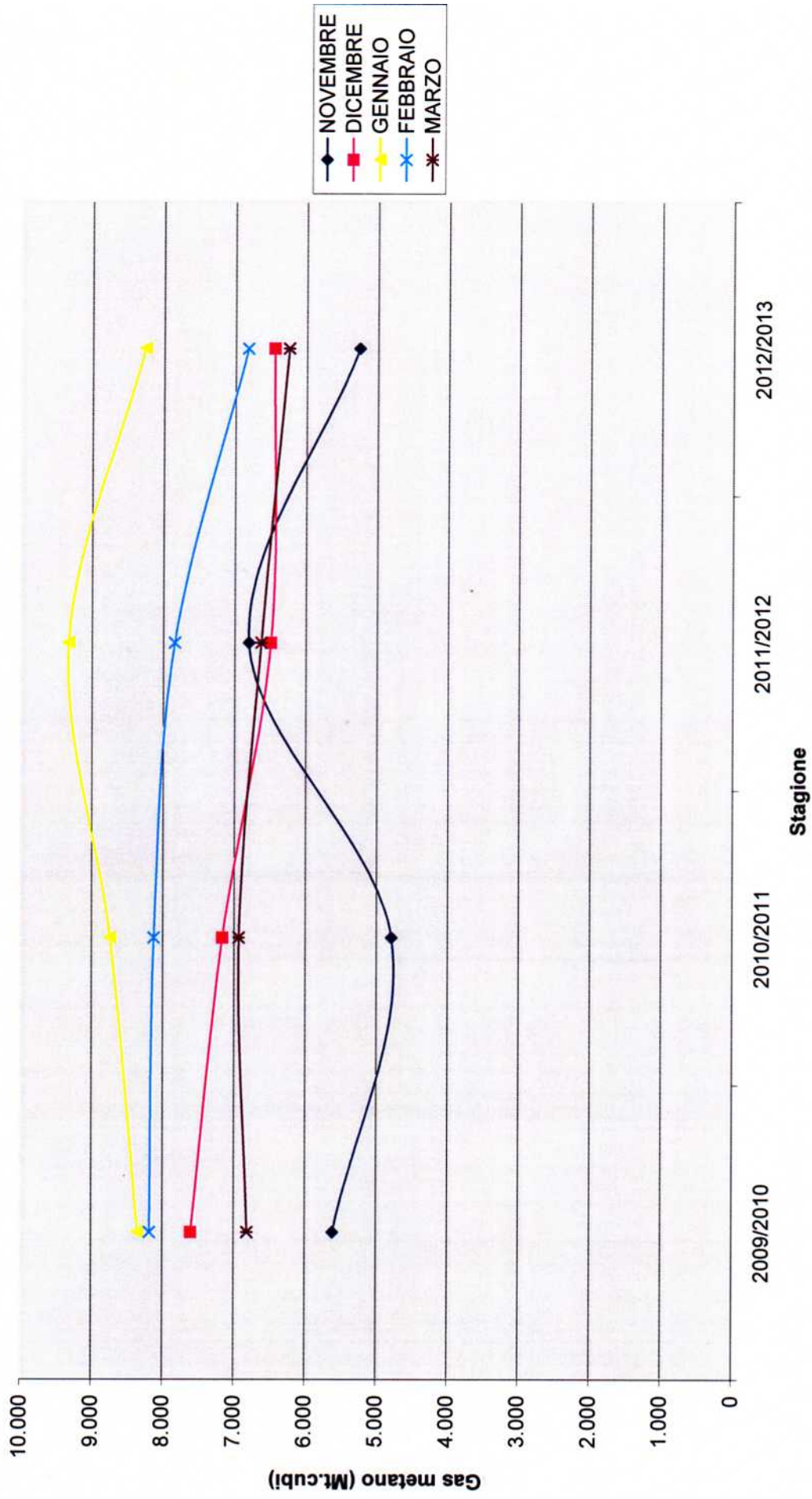


Figura 106

GAS METANO 2013-2014

	NOVEMBRE 2013	DICEMBRE 2013	GENNAIO 2014	FEBBRAIO 2014	MARZO 2014
Ponderazione rilevanza mensile	0,50	0,80	1,00	1,00	0,50
Lettura iniziale (Mt. ³)	0	4.000	9.000	16.000	21.500
Lettura finale (Mt. ³)	4.000	9.000	16.000	21.500	26.000
Consumo mensile (Mt. ³)	4.000	5.000	7.000	5.500	4.500

TOTALE	MEDIA	MEDIA PONDERATA (al mese)	DEVIAZIONE STANDARD	VARIANZA
26.000	5.200,00	5.460,53	1.029,56	1.060.000,00

Figura 107

LIVELLO OCCUPAZIONE
2009-2013

	NOV 2009	DIC 2009	GEN 2010	FEB 2010	MAR 2010	NOV 2010	DIC 2010	GEN 2011	FEB 2011	MAR 2011	NOV 2011	DIC 2011	GEN 2012	FEB 2012	MAR 2012	NOV 2012	DIC 2012	GEN 2013	FEB 2013	MAR 2013	
Livello di occupazione (%)	49,09	45,45	49,09	47,27	45,45	45,45	47,27	50,91	47,27	49,09	65,45	63,64	65,45	63,64	58,18	63,64	61,82	65,45	67,27	67,27	67,27

TOTALE	MEDIA	MEDIA PONDERATA (ai mesi)	DEVIAZIONE STANDARD CAMPIONARIA	VARIANZA CAMPIONARIA
1.118	55,91	56,10	8,79	77,20

Figura 108

Andamento del livello di occupazione (%) della struttura nelle stagioni invernali 2009-2013

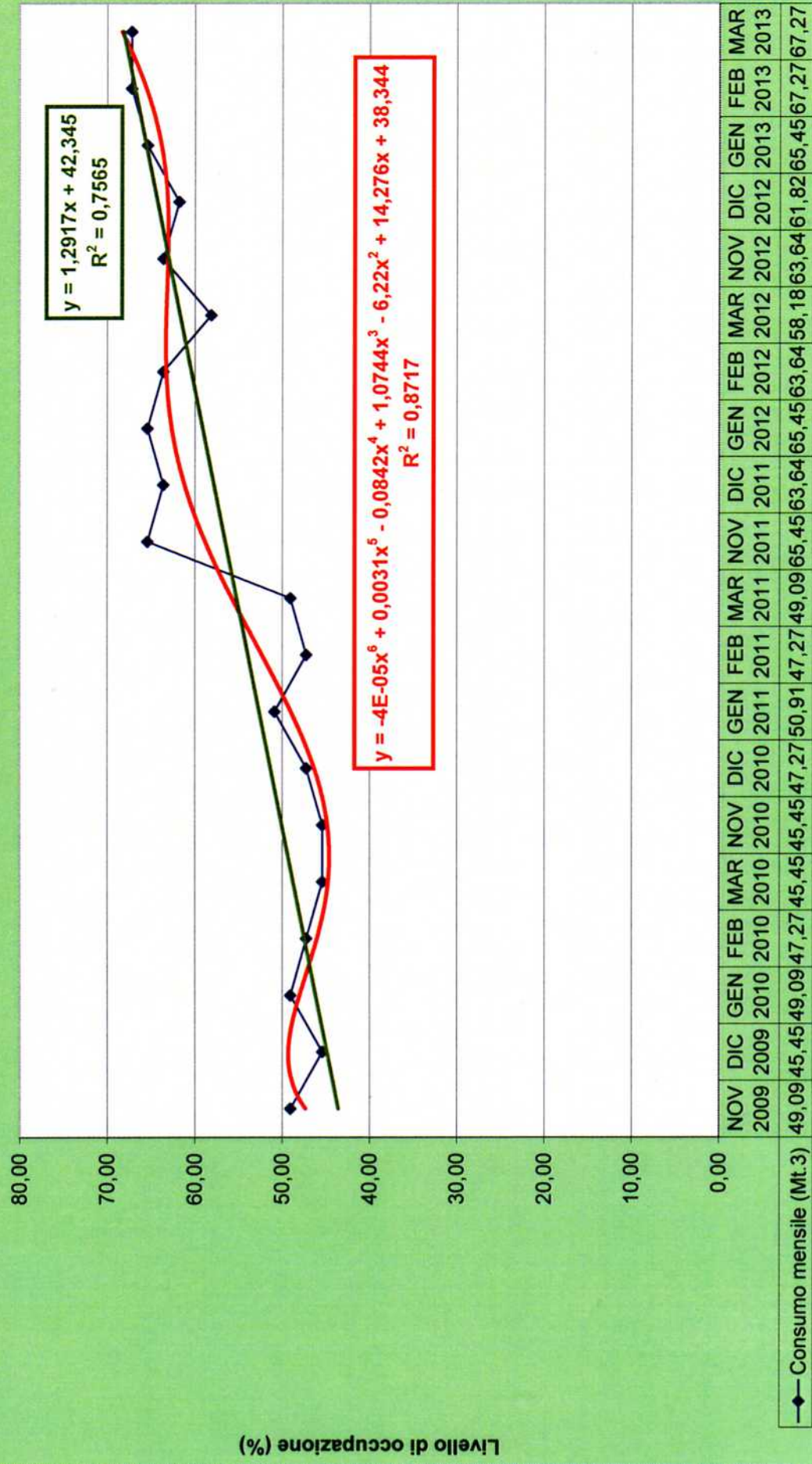


Figura 109

Indicatori sul livello di occupazione (%)

Stagione
2009/2010
2010/2011
2011/2012
2012/2013

Indicatori Tra Mesi Entro Stagioni

Mese					
NOV	DIC	GEN	FEB	MAR	MAR
49,09	45,45	49,09	47,27	45,45	
45,45	47,27	50,91	47,27	49,09	
65,45	63,64	65,45	63,64	59,18	
63,64	61,82	65,45	67,27	67,27	

Indicatori Tra Mesi Entro Stagioni

INDICI DI POSIZIONE									
Min	X _{min}	Max	X _{max}	Media	X	Mediana	X _{0,5}	Moda	X ₀
45,4545	49,0909	49,0909	47,2727	47,2727	47,2727	47,2727	47,2727	49,0909	
45,4545	50,9091	50,9091	48,0000	48,0000	47,2727	47,2727	47,2727	47,2727	
58,1818	65,4545	65,4545	63,2727	63,2727	63,6364	63,6364	65,4545	65,4545	
61,8182	67,2700	67,2700	65,0889	65,0889	65,4500	65,4500	67,2700	67,2700	

INDICI DI FORMA			
Asimmetria	β_3	Curiosi	β_4
0,0000	0,0000	-3,0000	
0,4048	0,4048	-0,1775	
-1,7356	-1,7356	3,2510	
-0,5406	-0,5406	-1,4867	

INDICI DI VARIABILITA'		
Varianza	S ²	Deviazione Standard (e.s.)
3,3058	3,3058	1,8182
4,2975	4,2975	2,0730
8,9256	8,9256	2,9876
5,6131	5,6131	2,3692

Indicatori Tra Stagioni Entro Mesi

Valore Minimo	X _{min}
45,4545	49,0909
65,4545	67,2700
55,9091	57,2727
56,3636	58,1795
#N/D	#N/D

INDICI DI POSIZIONE			
Valore Massimo	X _{max}	Media	X
45,4545	49,0909	46,5455	45,4545
63,6364	67,2700	65,8171	65,4545
54,5455	57,2727	55,9086	#N/D
53,6364	58,1795	55,6359	55,4545
#N/D	#N/D	#N/D	#N/D

INDICI DI FORMA			
Asimmetria	β_3	Curiosi	β_4
1,2578	0,3125	0,3125	
-0,5141	-0,6070	-0,6070	
0,6082	-0,1348	-0,1348	
0,5888	-0,0250	-0,0250	
#N/D	#N/D	#N/D	#N/D

INDICI DI VARIABILITA'		
Varianza	S ²	Deviazione Standard (e.s.)
2,6446	2,6446	1,6262
2,3101	2,3101	1,5199
1,5487	1,5487	1,2445
3,0550	3,0550	1,7478
#N/D	#N/D	#N/D

Indicatori Tra Stagioni Entro Mesi

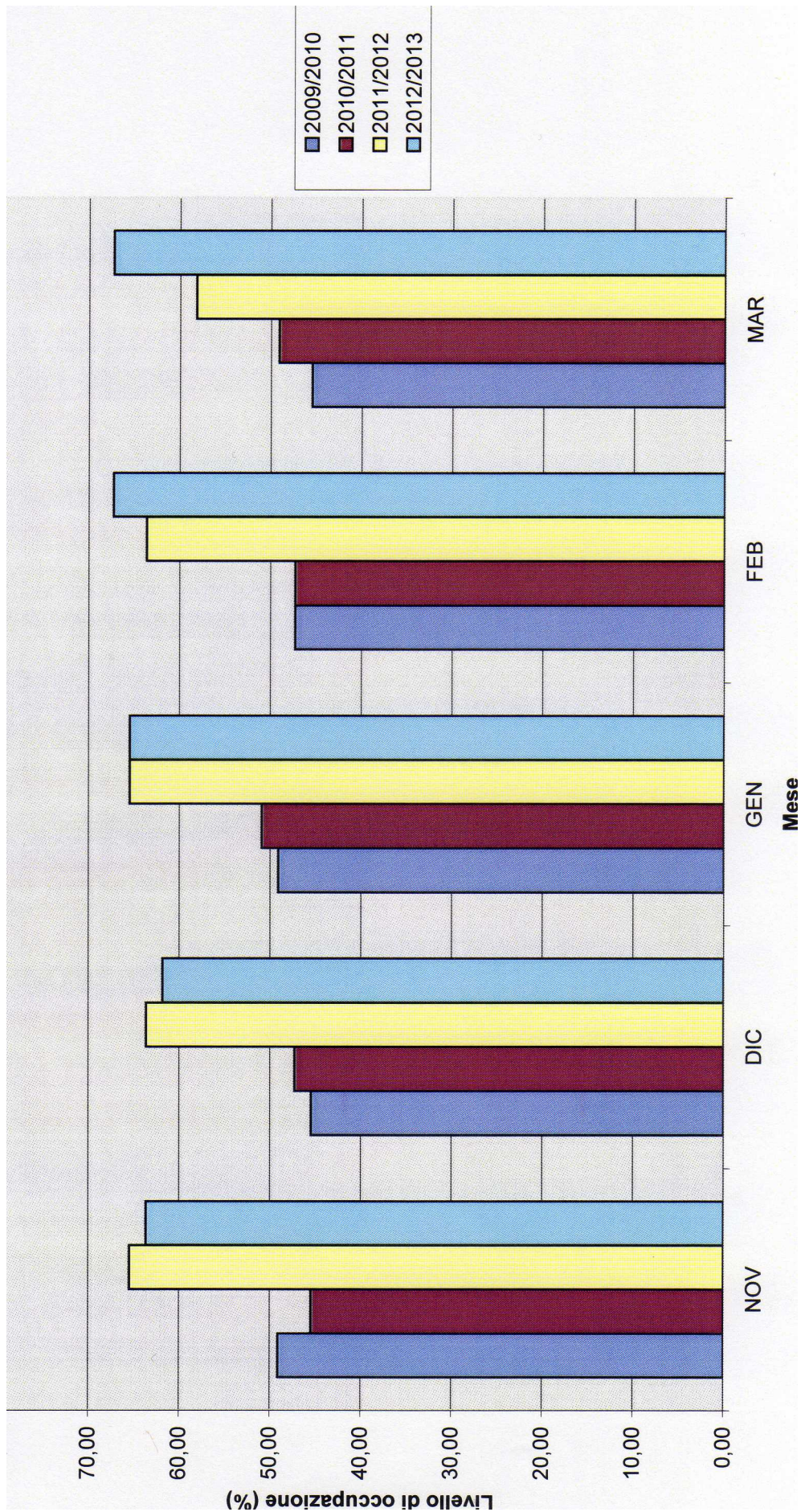
Mese					
NOV	DIC	GEN	FEB	MAR	MAR
102,2039	90,3581	80,1419	112,3769	95,5700	
10,1096	9,5057	8,9522	10,6008	9,7760	

INDICI DI FORMA	
Asimmetria	β_3
-0,0829	0,0000
-5,2112	-5,6386

INDICI DI FORMA	
Asimmetria	β_3
1,9019	3,7190
2,1445	4,6703

INDICI DI VARIABILITA'	
Varianza Campionaria	S ²
147,5251	12,1460
0,3856	0,6210

Figura 110



Andamento mensile del livello di occupazione (%) della struttura in varie stagioni invernali

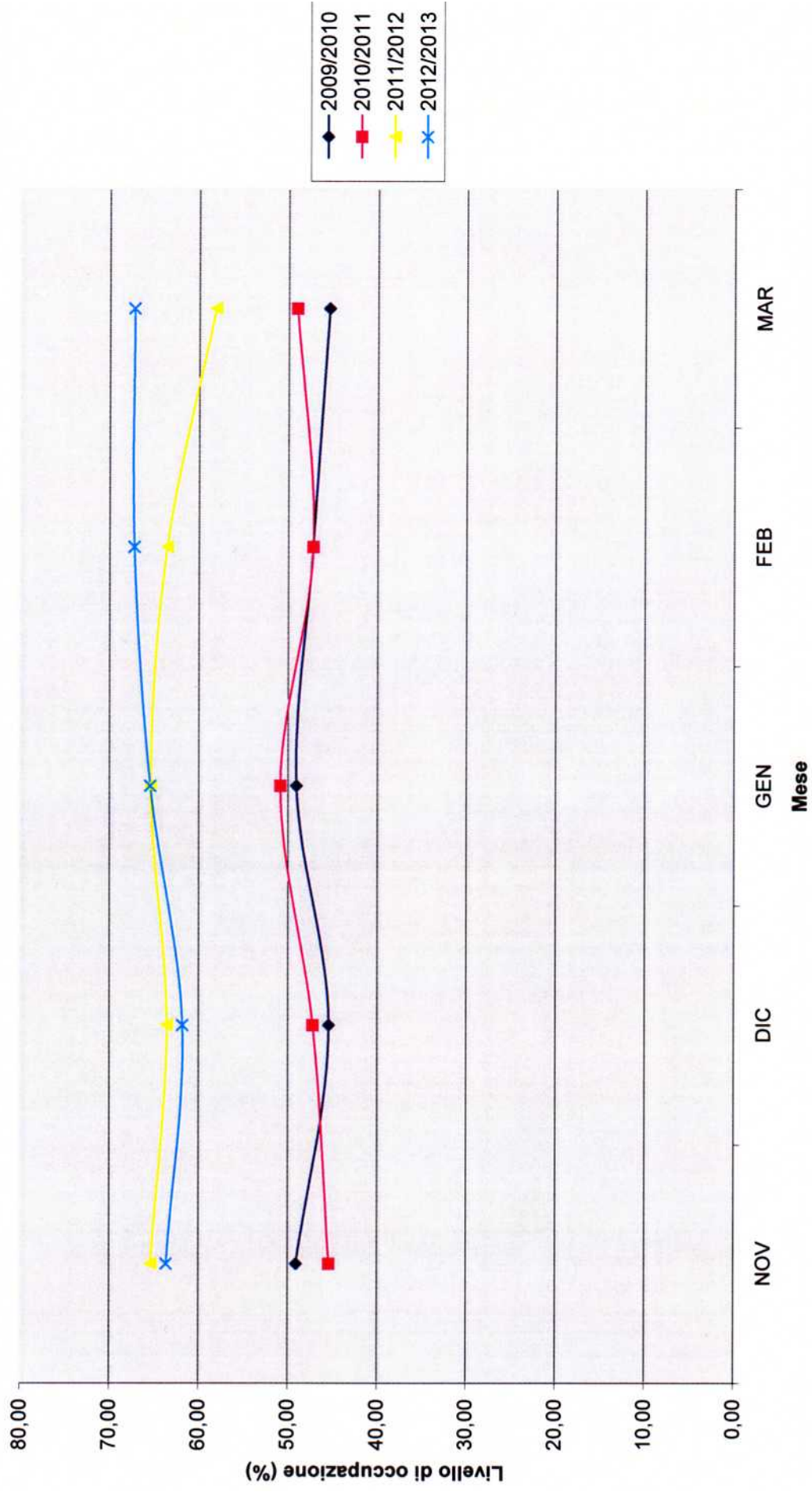
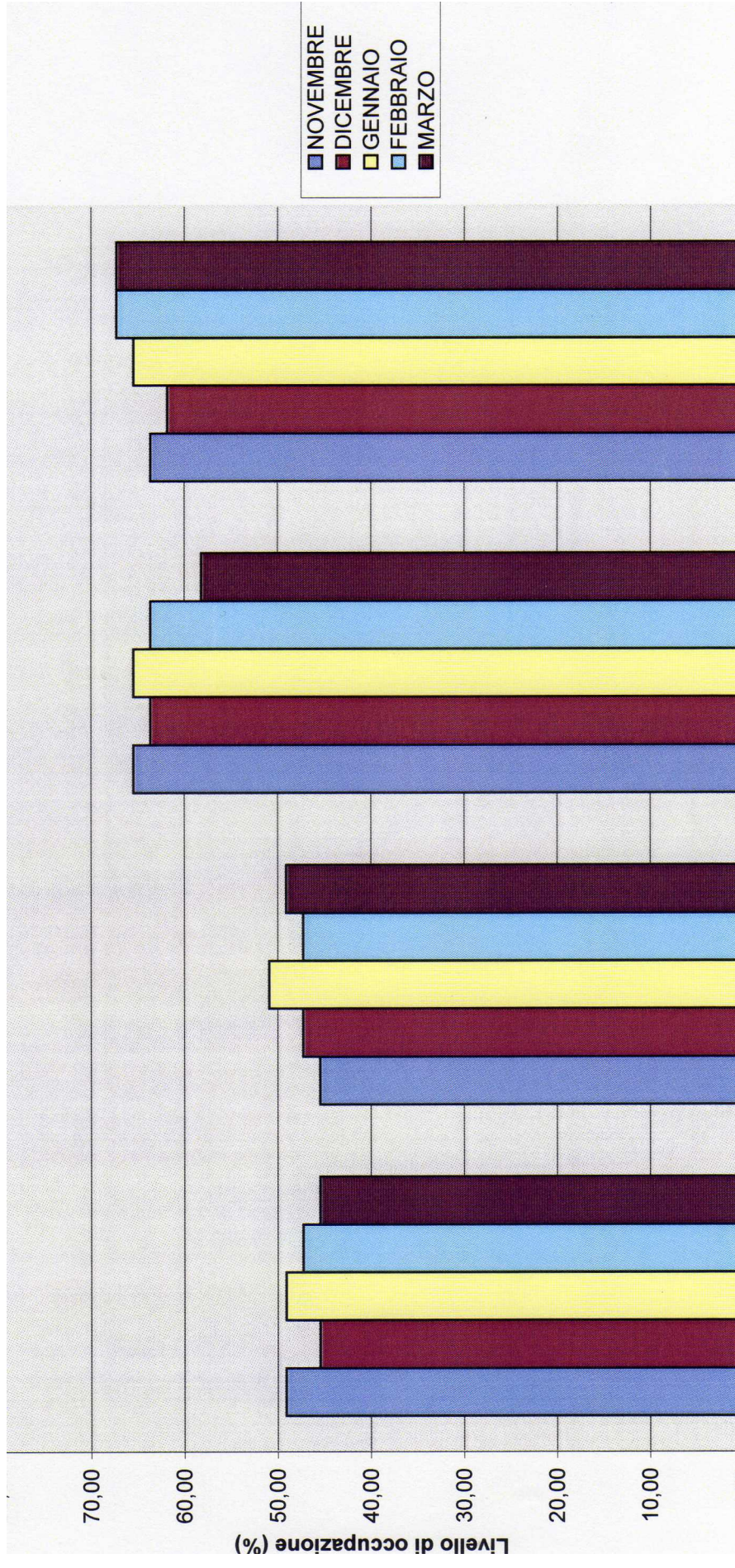


Figura 112



Andamento stagionale del livello di occupazione (%) della struttura in vari mesi

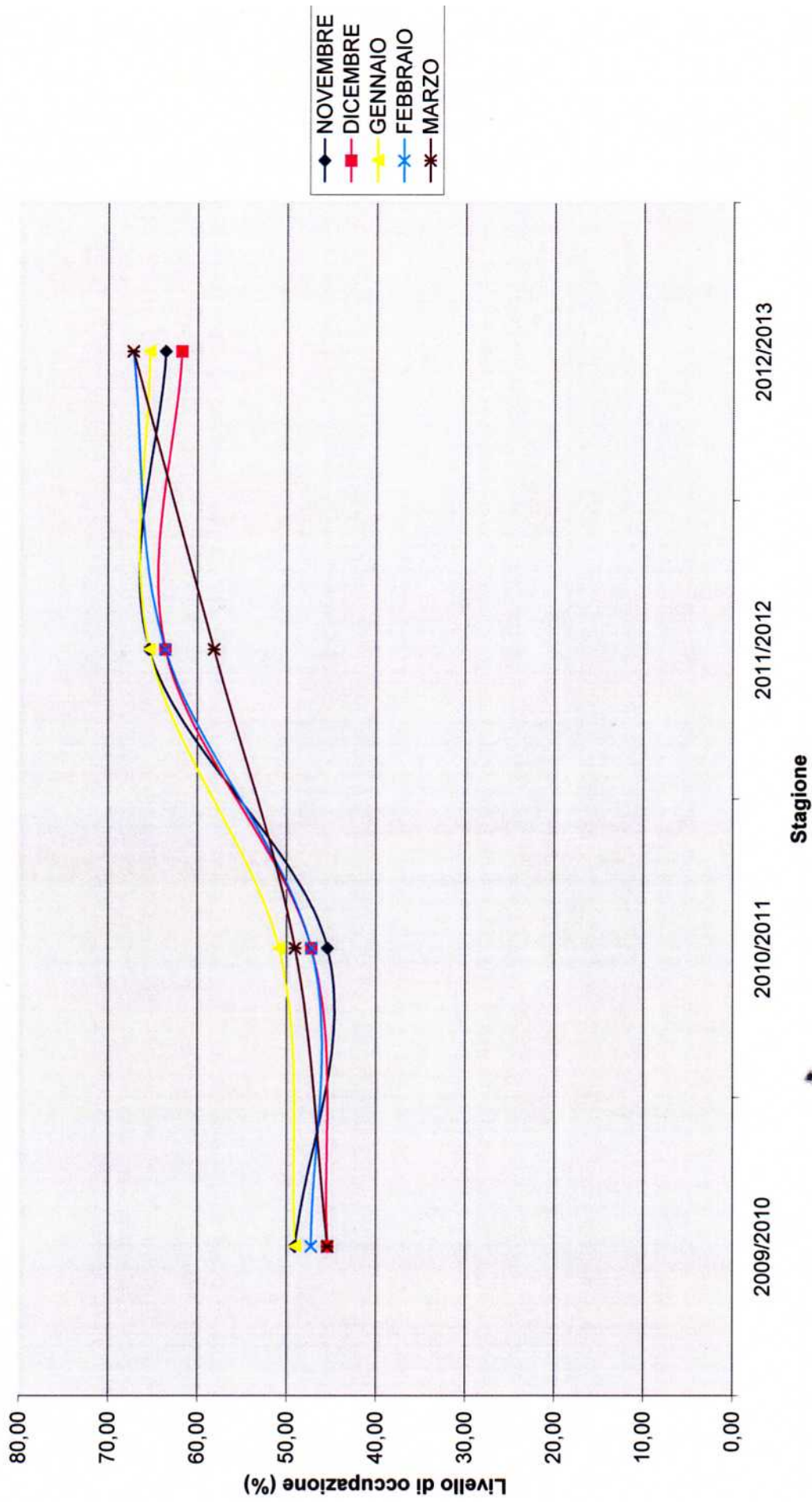


Figura 114

TEST DI UGUAGLIANZA DELLE MEDIE (ASSENZA DI EFFETTO DEL FATTORE P)

Variabile Risposta **Consumo gas metano (Mt.³)**

Fattore A **MESE**

$$H_0 : \mu_k = \mu \quad (\tau_k = 0)$$

$$H_1 : \mu_k \neq \mu$$

V.C. Test effetto significativo fattore P

$$F = \frac{SSB / (K - 1)}{SSW / (n - K)}$$

(res_{ij}, res_{ij|GL_P}, d_{ij})
res_{ij|GL_P}

Modello generale	$Y_i = \mu + \tau_{k(i)} + \epsilon_i$	RSS	GL = n - J
Modello RIDOTTO	$Y_i = \mu + 0 + \epsilon_i$	RSS ₀	GL ₀ = n - 1

Ha distribuzione F di Fischer-Snedecor con (K-1) e (n-K) gradi di libertà

Devianza tra gruppi	SSB	21233539,8000
---------------------	------------	---------------

Devianza entro gruppi	SSW	5316199,0000
-----------------------	------------	--------------

Numero di Campione	n	20
Gradi di Libertà GL _P -GL	K - 1	4
Gradi di Libertà GL	n - K	15

Livello Significat Test	α	0,020
t(α) Punto Critico	F _α	4,893

Prob rifiutare H₀ quando è vera

$$F = 14,977952 \quad \text{p - value} = 0,0000404$$

Ipotest formulate

Ipot Nulla	H ₀ : μ _k	=	μ
Ipot Altern	H ₁ : μ _k	≠	μ

F _α	-4,893	Accetto H ₀	4,893	Rifiuto H ₀
----------------	--------	------------------------	-------	------------------------

Figura 116

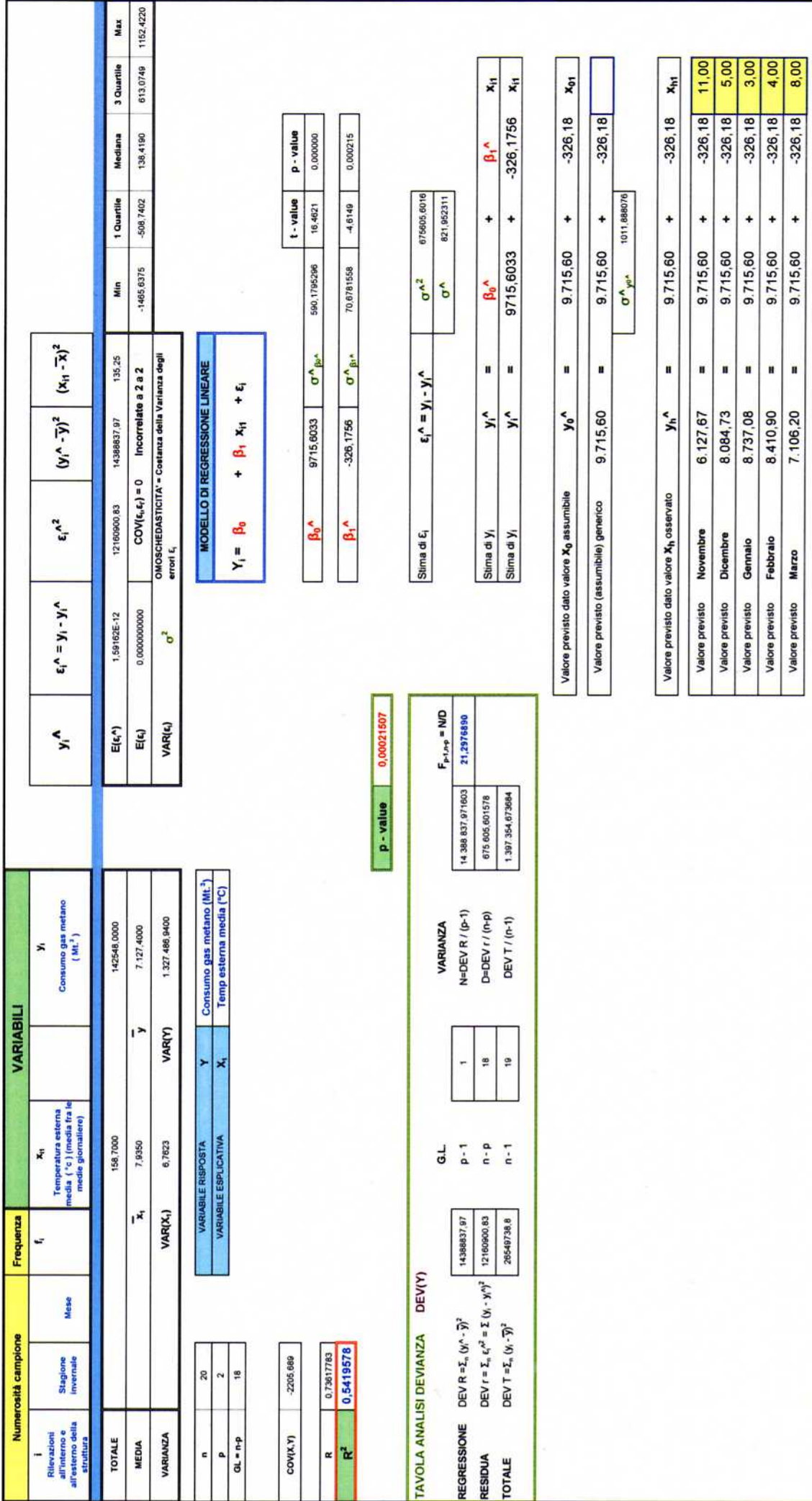


Figura 117 Modello di regressione lineare del consumo di gas metano (Mt.³) rispetto alla temperatura esterna media (°C)

INTERVALLO DI CONFIDENZA PER VALORE Y_0^* ASSUMIBILE - Y_h OSSERVATO

Variabile Risposta

Consumo gas metano (Mt.³)

Variabile Esplicativa

Temperatura esterna media (°C)

$$P [(y_0^\wedge - t_{\alpha/2} * \sigma^\wedge_{y_0^\wedge}) < y_0 < (y_0^\wedge + t_{\alpha/2} * \sigma^\wedge_{y_0^\wedge})] = 1 - \alpha$$

Y_0 Stimato	y_0^\wedge	9715,6033
---------------	--------------	-----------

p	2
---	---

E.S.(Y_0) Stimato	$\sigma^\wedge_{y_0^\wedge}$	1011,8881
-----------------------	------------------------------	-----------

Ha distribuzione T di Student con (n-2) gradi di libert 

Numerosit� Campione	n	20
Gradi di Libert� GL	n - p	18

Livello di Confidenza	1 - α	0,950
t(α) Punto Critico	t (n-2)	2,101

$$P [\text{Estremo inferiore } 7589,626414 < Y_0^* < \text{Estremo superiore } 11841,58011] = 0,950$$

Figura 118

Confronto tra temperatura esterna media (°C) e consumo di gas metano (Mt.cubi)

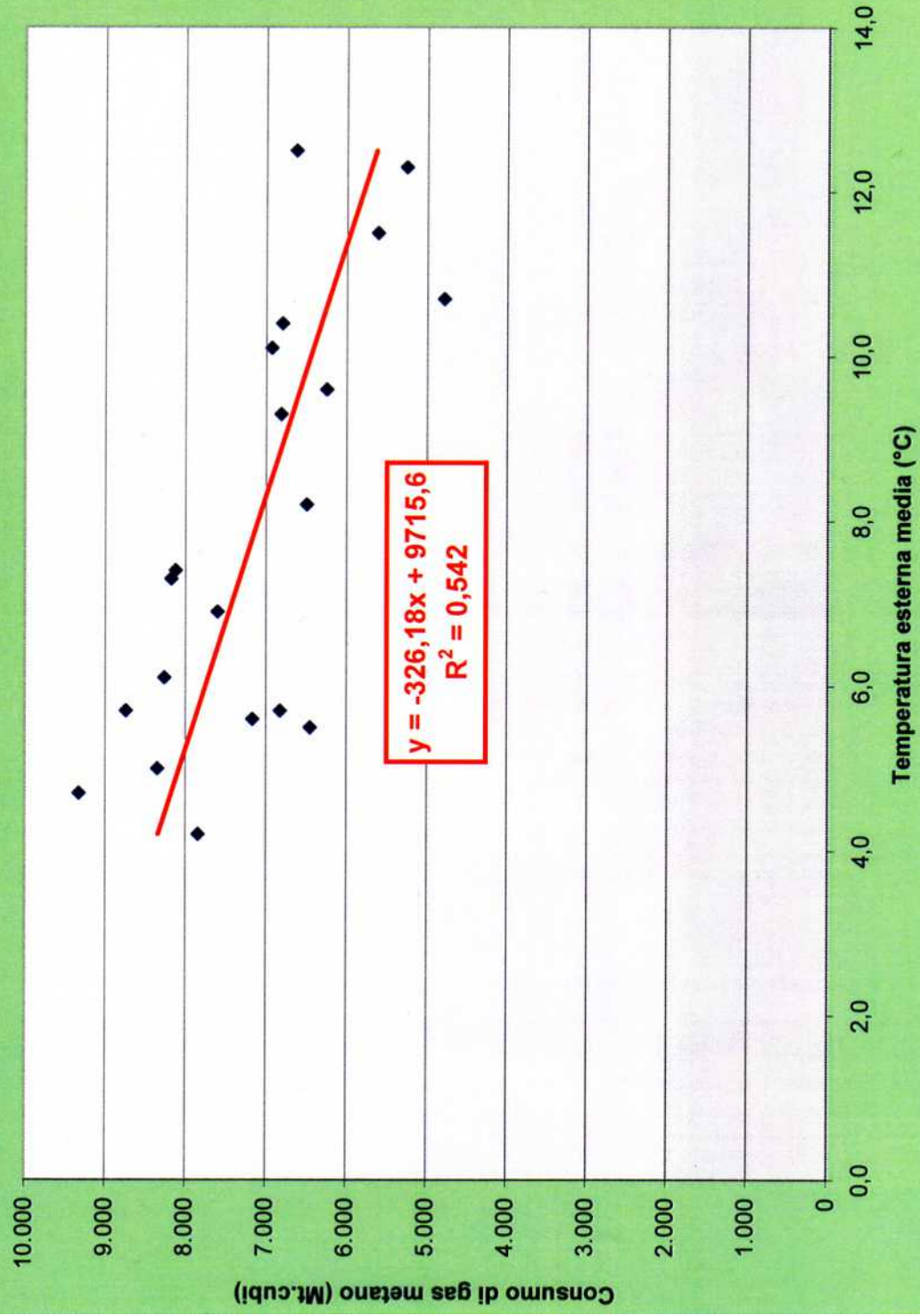
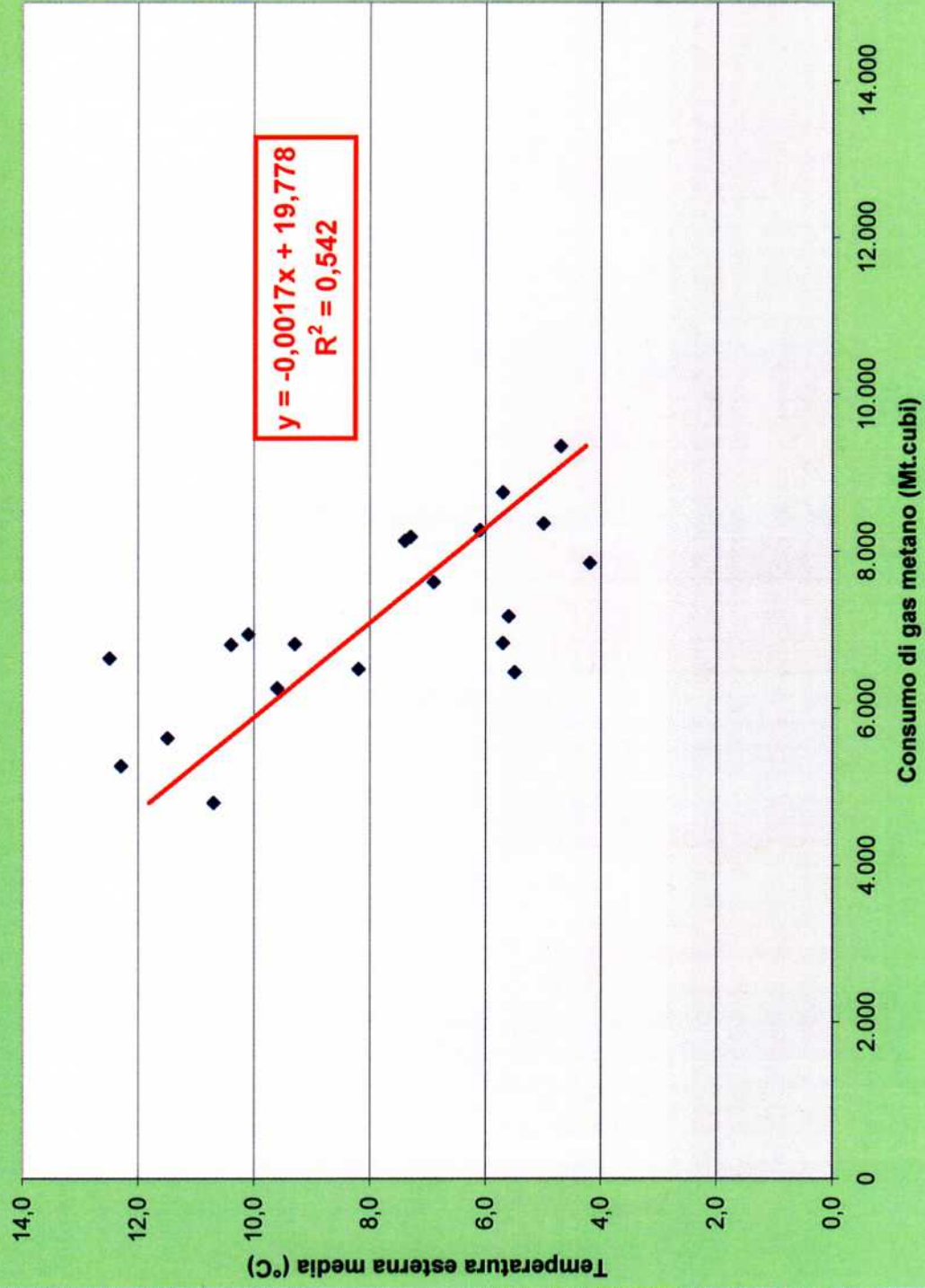


Figura 119

Confronto tra consumo di gas metano (Mt.cubi) e temperatura esterna media (°C)



- ◆ Consumo di gas metano (Mt.cubi) e temperatura esterna media (°C)
- Retta di regressione lineare

Figura 120

Modelli di analisi della covarianza con 1 variabile e 1 fattore con 5 livelli

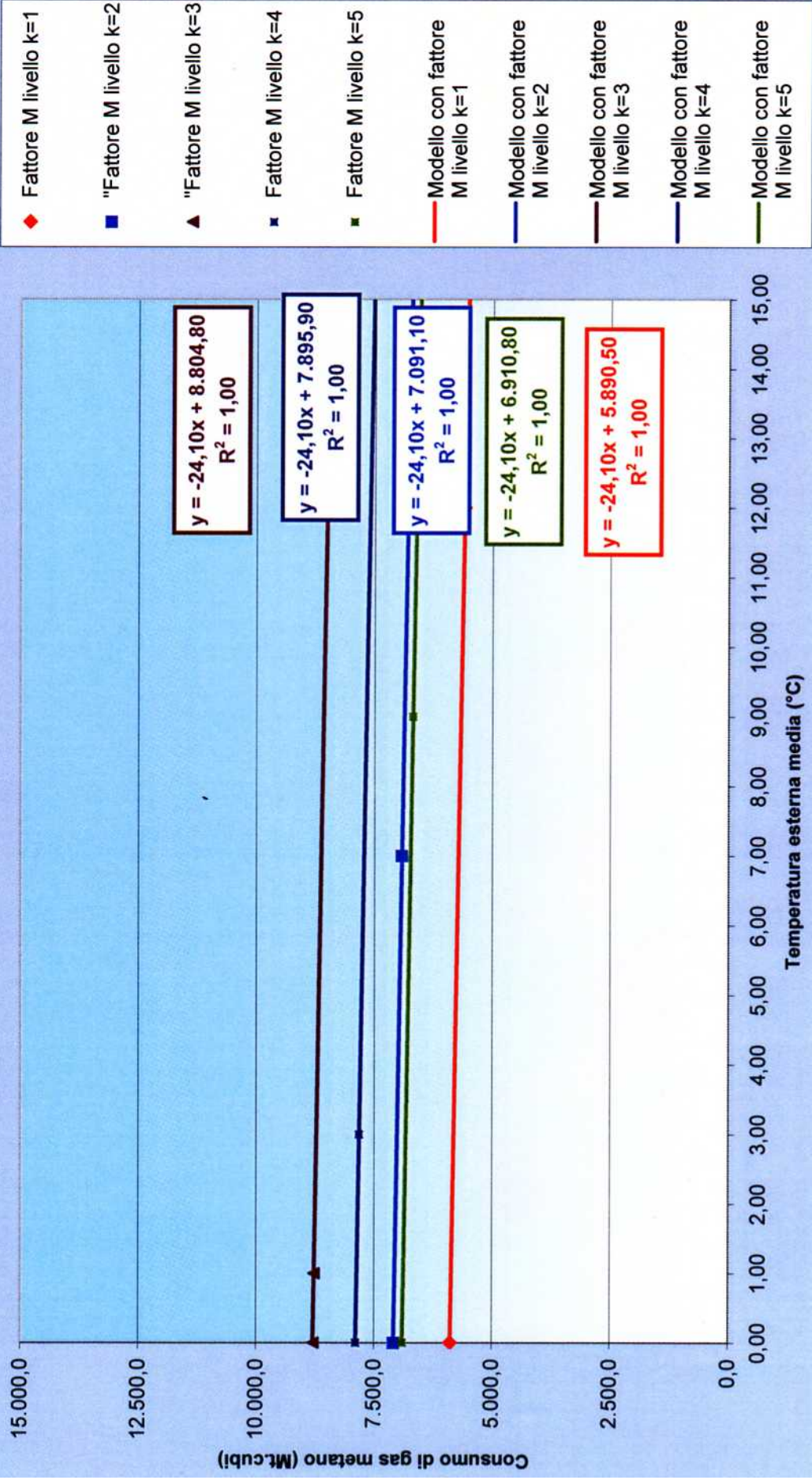
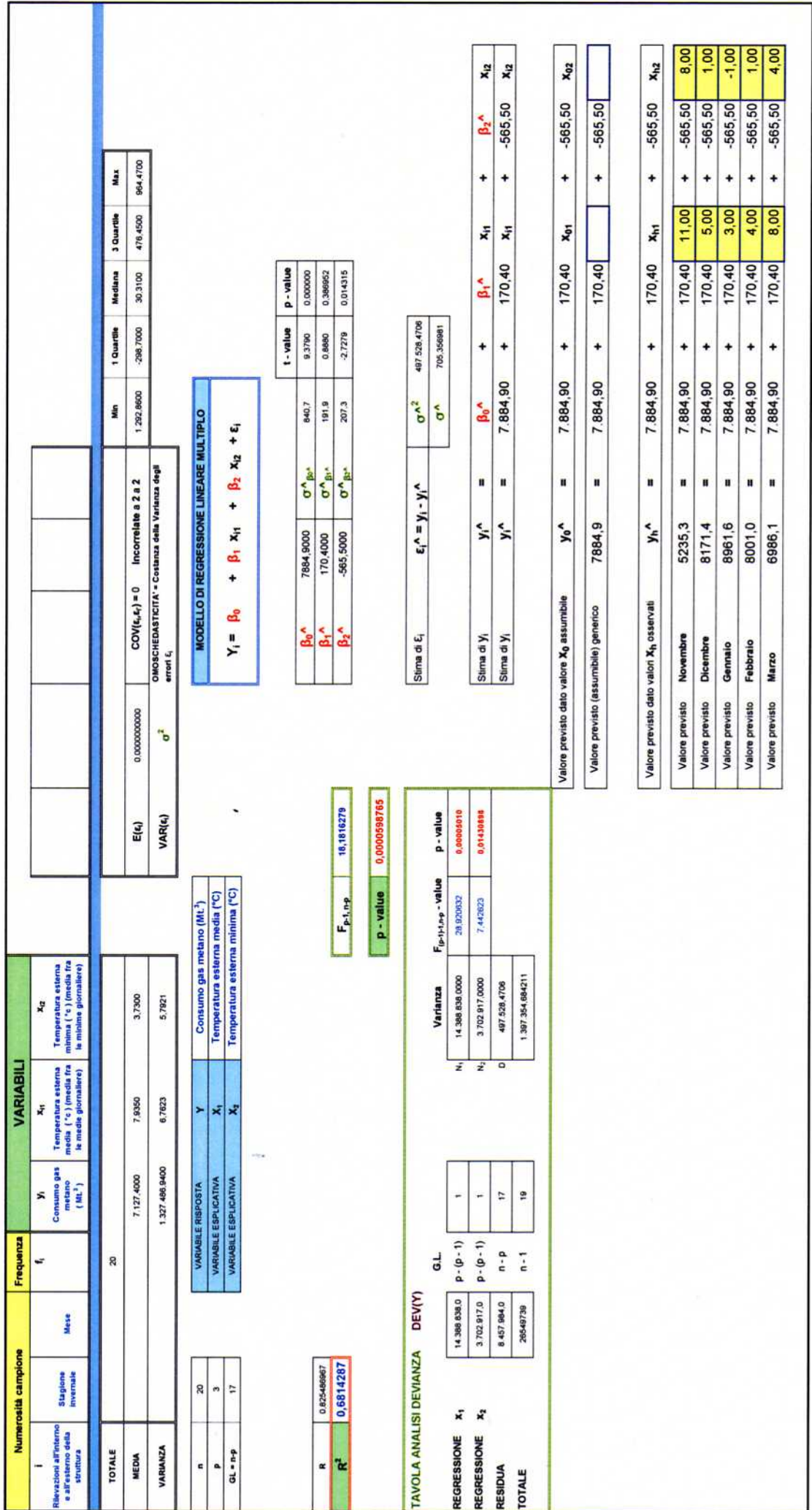


Figura 122



Andamento mensile delle differenze dei consumi di gas secondo i modelli previsionali

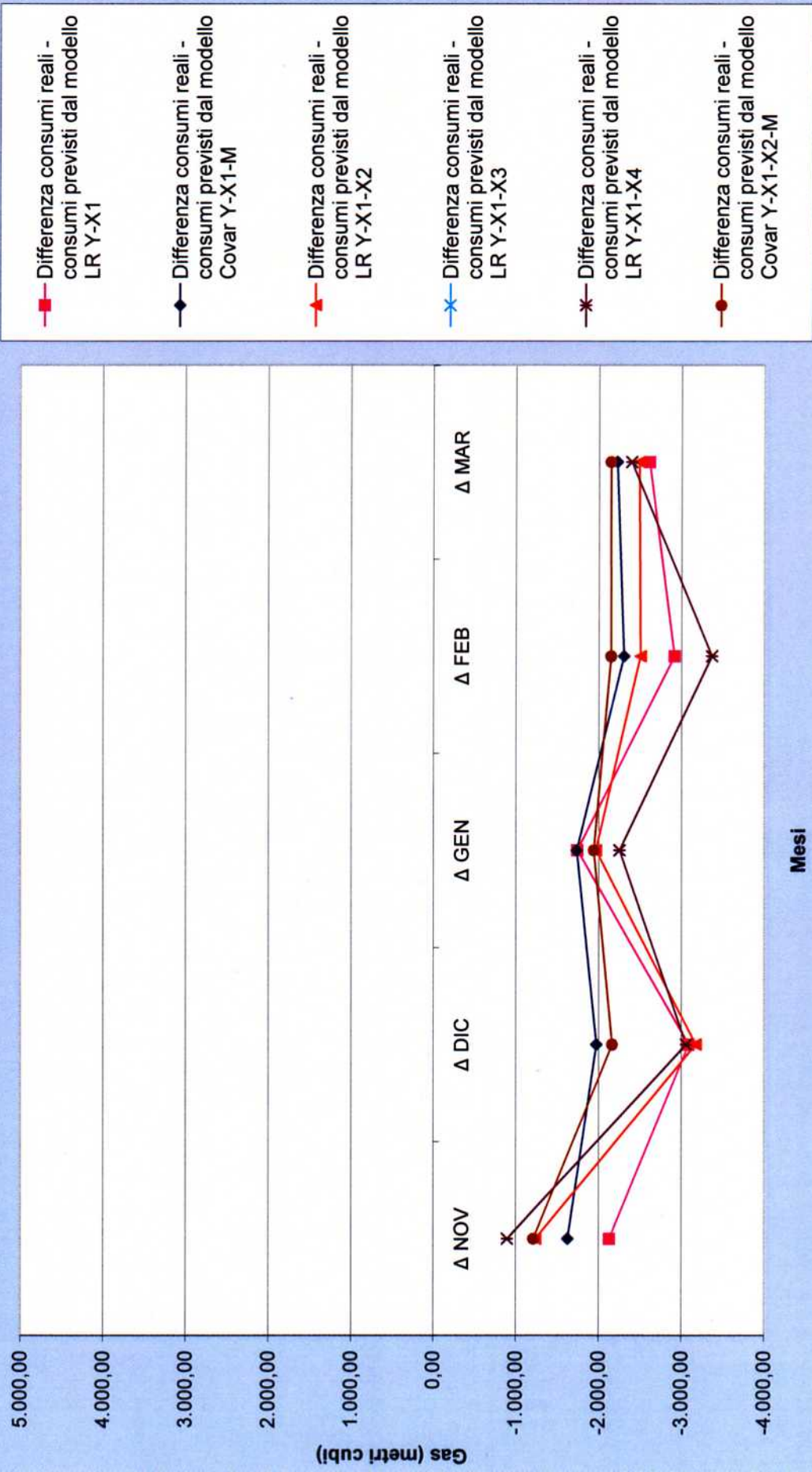


Figura 128

CONFRONTO STAGIONALE CONSUMI DI GAS

RISPARMIO EFFETTIVO

Consumo stagionale effettivo (Mt.³)

2012-2013	2013-2014	Δ	RISPARMIO	Δ (%)
33.068,00	26.000,00	-7.068,00		-21,37

RISPARMIO STIMATO rispetto VARIABILI METEOROLOGICHE

Risparmio stagionale previsto (Mt.³) secondo Modello $Y-X_1$ Attendibilità 6 (Media) LR

Risparmio stagionale previsto (Mt.³) secondo Modello $Y-X_1-X_2$ Attendibilità 6 (Media) LR

Risparmio stagionale previsto (Mt.³) secondo Modello $Y-X_1-X_2$ Attendibilità 6,5 (Media) LR

Risparmio stagionale previsto (Mt.³) secondo Modello $Y-X_1-X_2$ Attendibilità 6,5 (Media) LR

Risparmio stagionale previsto (Mt.³) secondo Modello $Y-X_1-X_2$ Attendibilità 6,5 (Media) LR

Risparmio stagionale previsto (Mt.³) secondo Modello $Y-X_1-X_2-M$ Attendibilità 7,5 (Alta) LR

2012-2013	2013-2014	Δ	RISPARMIO	Δ (%)
33.068,00	38.466,57	5.398,57		16,33
33.068,00	35.846,00	2.778,00		8,40
33.068,00	37.355,40	4.287,40		12,97
33.068,00	37.964,30	4.896,30		14,78
33.068,00	37.403,43	4.335,43		13,11
33.068,00	35.592,70	2.524,70		7,63

PESO STATISTICO MODELLO
6
6
6,5
6,5
6,5
7,5

Δ Risparmio Effettivo-Risparmio Stimato	Δ Risparmio Effettivo-Risparmio Stimato	Δ (%) Risparmio Effettivo-Risparmio Stimato
-12.466,57		-37,70
-9.846,00		-29,78
-11.355,40		-34,34
-11.954,30		-36,15
-11.403,43		-34,48
-9.592,70		-29,01

MEDIA	37.103,07	4.035,07	12,20
MEDIA PONDERATA AL PESO DEL MODELLO	37.062,98	3.994,98	12,08
DEVIATION STANDARD	1.048,73	1.048,73	3,17
VARIANZA	1.099.843,76	1.099.843,76	10,06

	-11.103,07	-33,68
	-11.062,98	-33,46
	1.048,73	3,17
	1.099.843,76	10,06

Figura 129