

## MISURE DELLO STATO DEFORMATIVO

### PROVA DI CARICO SU PALI

XX

**PROVA N. 1649/TV**

**16-17-18-29-30-31 gennaio 2007**

Committente : **XXXXXXXXXXXXXXXXXX**

Relatore: **dott. Dario Altinier**



**Armatura del palo**



## INDICE

1. PREMESSA	pag. 2
2. DESCRIZIONE DELLA STRUMENTAZIONE	pag. 3
2.1 Strumentazione utilizzata	pag. 3
2.2 Estensimetri elettrici	pag. 3
3. UBICAZIONE DEGLI ESTENSIMETRI	pag. 4
4. DESCRIZIONE DELLE PROVE	pag. 5
5. DIAGRAMMI E TABELLE DEI RISULTATI	pag. 6
Prova 1649/1 palo trivellato	pag. 6
Prova 1649/2 palo ad elica	pag. 13

### 1. PREMESSA

La Società *4 EMME Service S.p.A.*, specializzata in indagini sperimentali in sito su strutture, è stata incaricata dalla **XXXXXXXXXXXXXXXX**, di effettuare delle misure del comportamento deformativo lungo il palo durante l'esecuzione delle prove di carico di 2 pali di fondazione, presso il cantiere **XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX**.

La scelta dei pali, la determinazione e la disposizione dei punti di misura e le modalità di rilevazione sono state preventivamente concordate con l'Ing. **XXXXXXXXXXXX**.

All'esecuzione delle prove hanno assistito:

XXXX

e per la *4 EMME Service S.p.a.*

dott. Dario Altinier

geom. Fabrizio Cisera

#### 1.1 Descrizione delle strutture

Trattasi di due pali di fondazione di diversa tipologia di costruzione, eseguiti con metodo trivellato ed ad elica continua.

Le caratteristiche geometriche dei manufatti sono:

- diametro 80 cm
- lunghezza 18,0 m

## 2. DESCRIZIONE DELLA STRUMENTAZIONE

### 2.1 Strumentazione utilizzata

La rilevazione delle deformazioni è stata effettuata con acquisitore computerizzato Vishay System 5000 Mod. 5100B scanner.

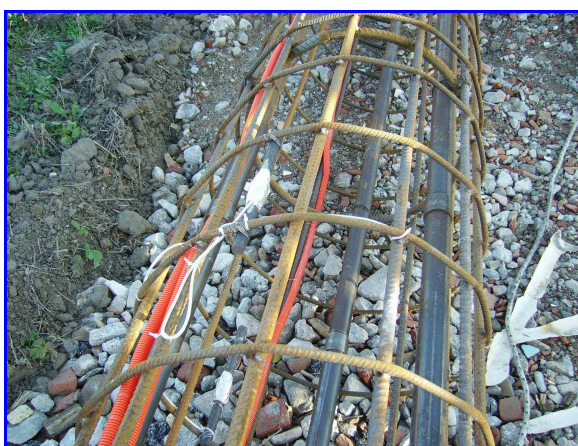
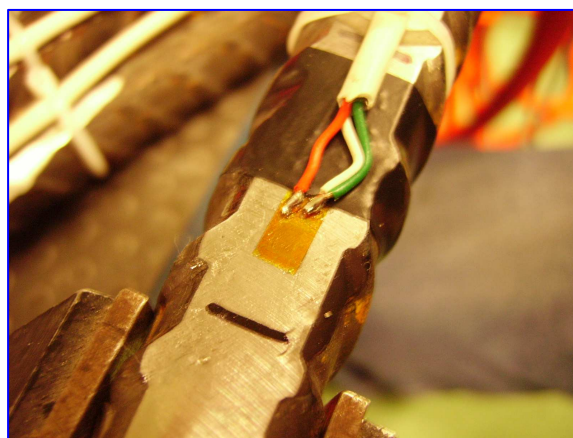
### 2.2 Estensimetri elettrici

Sono stati utilizzati estensimetri Vishay Micro Measurements tipo CEA06-125Un-350 con valore di resistenza pari a  $350 \Omega \pm 0.3\%$  e un fattore ponte di  $2.100 \pm 0,5 \%$ .

La precisione della misura è pari a  $\pm 1 \mu\epsilon$ .

Gli estensimetri sono stati incollati su apposite barre d'armatura, di lunghezza 30 cm, con faccia rettificata e protetti da guaina.

Gli estensimetri sono stati collegati con un cavo elettrico schermato portato esternamente alla gabbia e collegato con l'unità di acquisizione.

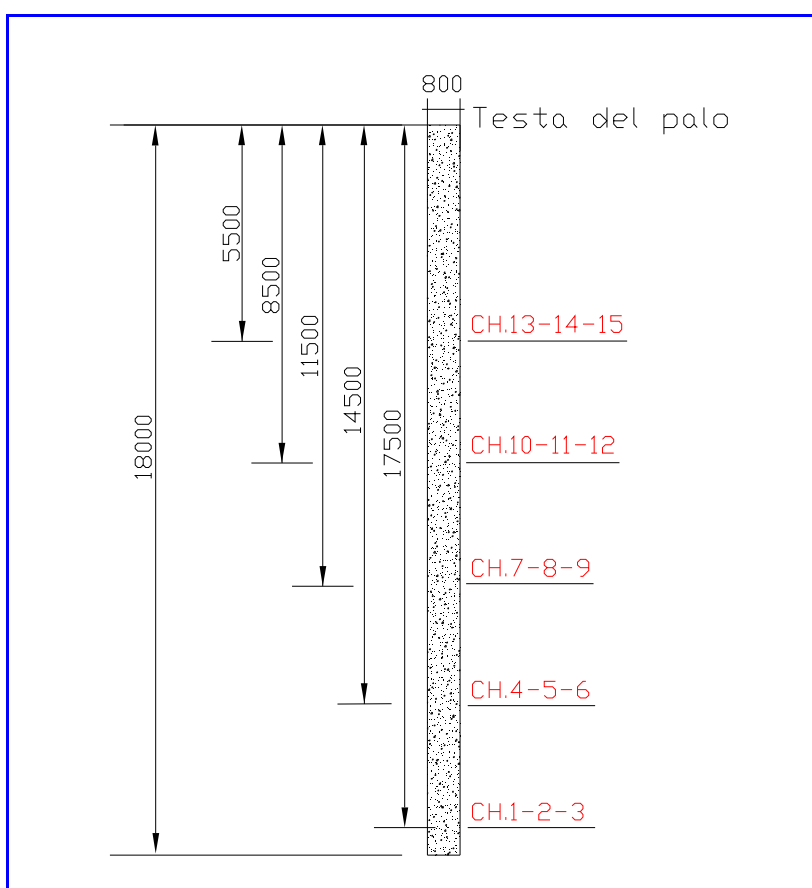




### 3. UBICAZIONE DEGLI ESTENSIMETRI

Le barre di armatura sono state posizionate come riportato in tabella.

Estensimetro N.	Posizione da testa palo H [m]
15 – 14 – 13	5,50
12 – 11 – 10	8,50
9 – 8 – 7	11,50
6 – 5 – 4	14,50
3 – 2 – 1	17,50



*Schema ubicazione degli estensimetri*



#### 4. DESCRIZIONE DELLE PROVE

Sono stati eseguiti tre cicli di carico.

I° Ciclo: il palo è stato caricato fino a **900 kN**, con incrementi di 150 kN.

II° Ciclo: carico fino a **1.200 kN** con incrementi di 300 kN fino a 900 kN, e di 15 kN per giungere al carico di esercizio.

III° Ciclo: carico fino a **3.000 kN** con incrementi di 300 kN fino a 1.200 kN. Successivamente è stato scaricato fino a 900 kN e ripristinato a 1.200 kN per raggiungere 3.000 kN con gradini di 150 kN.



Vista generale

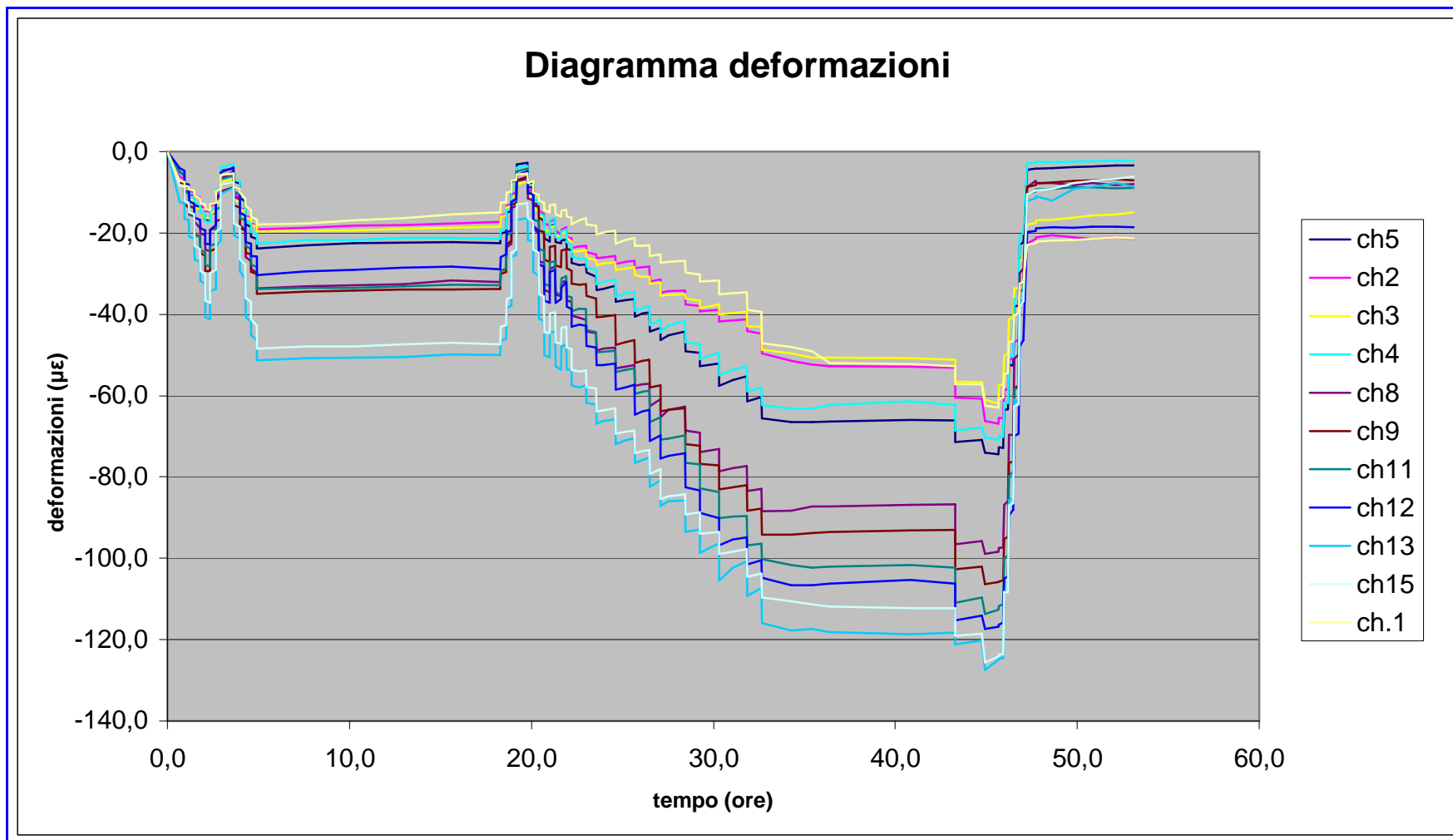


Palo sotto carico



## 5. DIAGRAMMI E TABELLE DEI RISULTATI

### PALO TRIVELLATO



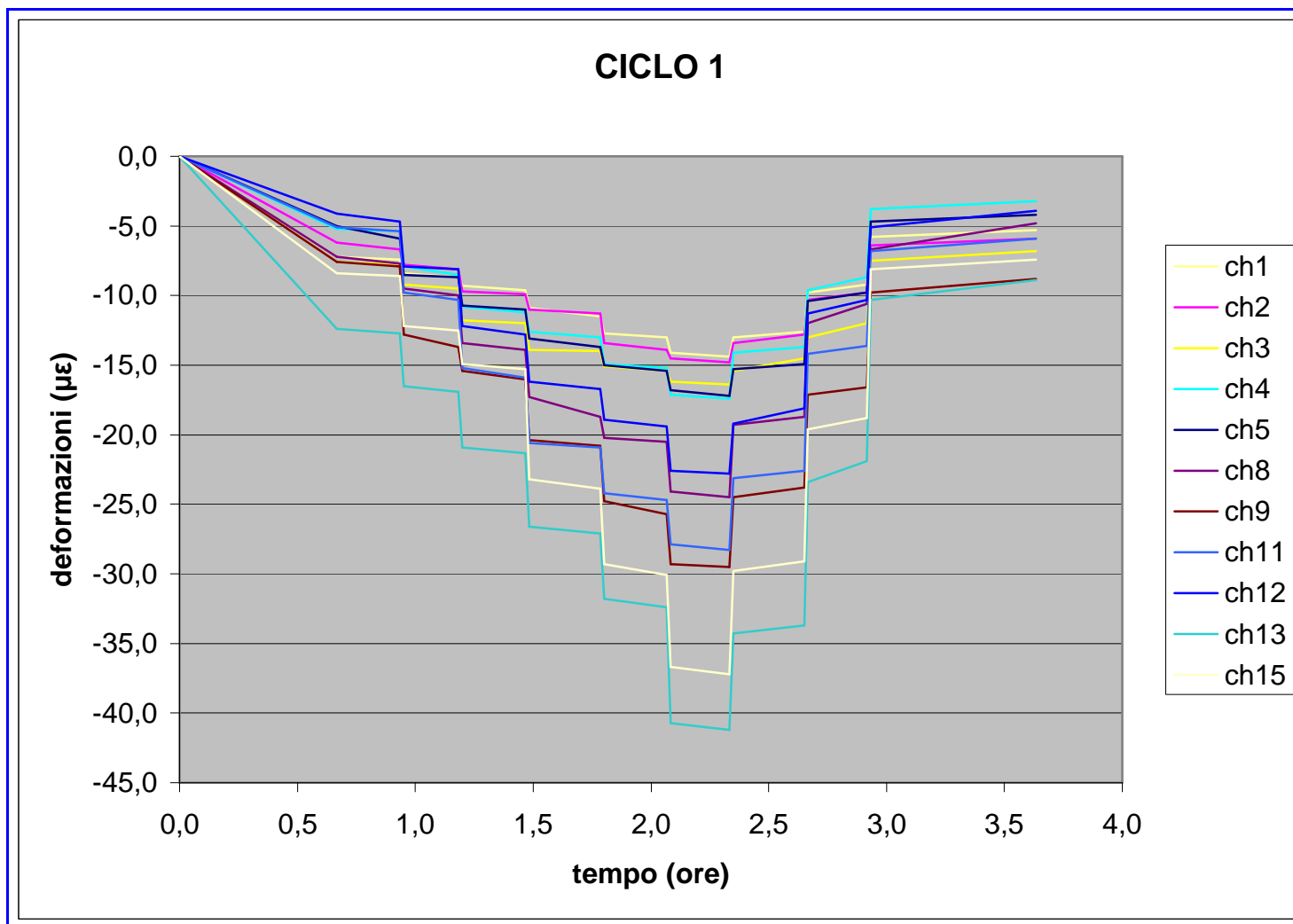




Tabella delle deformazioni I ciclo [ $\mu\epsilon$ ]

Carico [kN]	Ch1	Ch2	Ch3	Ch4	Ch5	Ch6	Ch7	Ch8	Ch9	Ch10	Ch11	Ch12	Ch13	Ch14	Ch15	Tempo [h]
0	0	0	0	0	0	-	-	0	0	-	0	0	0	-	0	0
30	-9	-8	-10	-9	-9	-	-	-10	-14	-	-10	-8	-17	-	-13	1,2
60	-12	-11	-14	-13	-14	-	-	-19	-21	-	-21	-17	-27	-	-24	1,7
90	-14	-15	-16	-17	-17	-	-	-24	-29	-	-28	-23	-41	-	-37	2,1
90	-14	-15	-16	-17	-17	-	-	-25	-30	-	-28	-23	-41	-	-37	2,3
60	-13	-13	-15	-14	-15	-	-	-19	-24	-	-23	-18	-34	-	-29	2,7
30	-9	-10	-12	-9	-10	-	-	-11	-17	-	-14	-10	-22	-	-19	2,9
0	-5	-6	-7	-3	-4	-	-	-5	-9	-	-6	-4	-9	-	-7	3,7

Nota: “-“ estensimetro non attivo



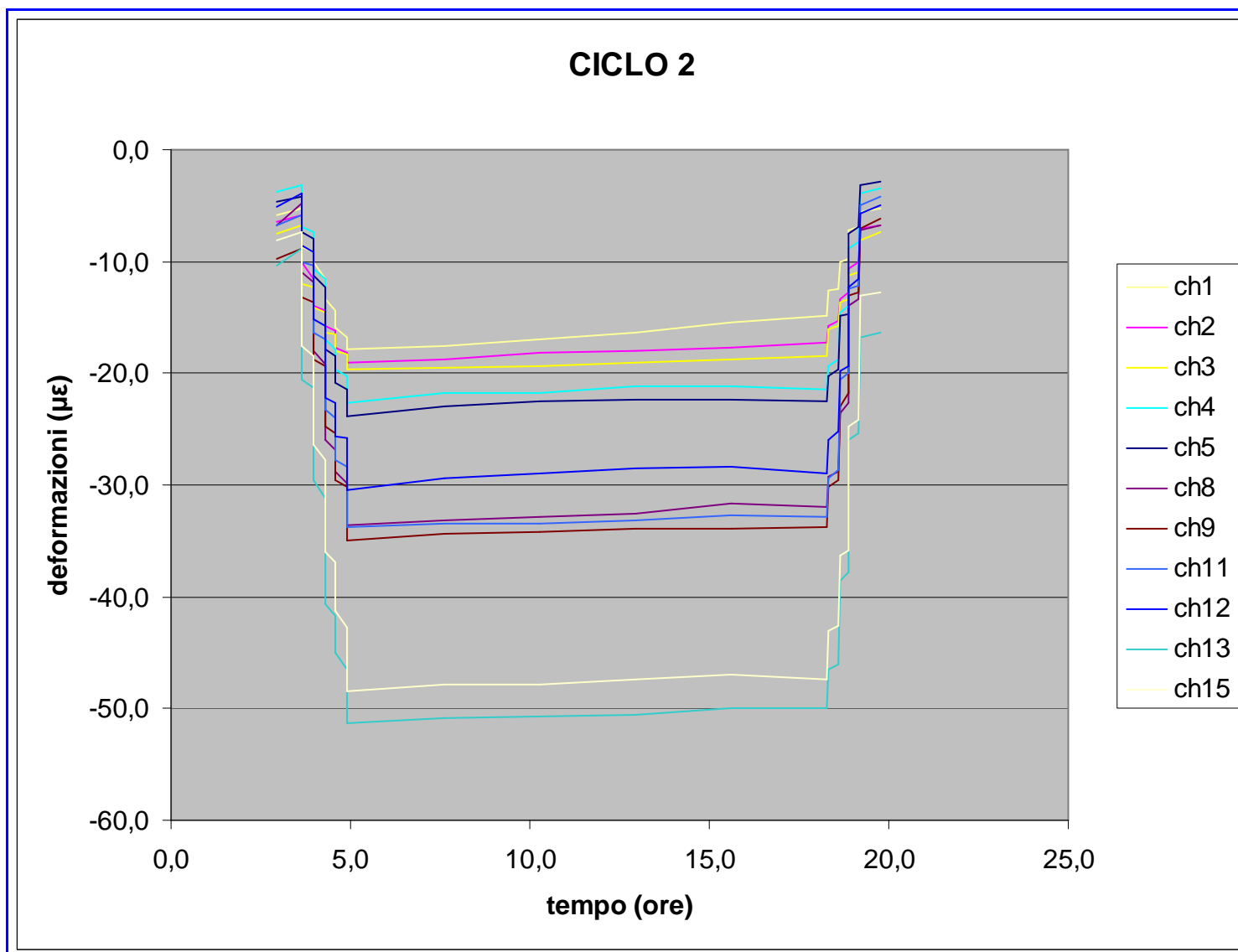




Tabella delle deformazioni II ciclo [ $\mu\epsilon$ ]

Carico [kN]	Ch1	Ch2	Ch3	Ch4	Ch5	Ch6	Ch7	Ch8	Ch9	Ch10	Ch11	Ch12	Ch13	Ch14	Ch15	Tempo [h]
0	-5	-6	-7	-3	-4	-	-	-5	-9	-	-6	-4	-9	-	-7	3,7
300	-9	-12	-12	-7	-8	-	-	-12	-14	-	-10	-9	-21	-	-19	4,1
600	-12	-14	-15	-12	-12	-	-	-19	-19	-	-17	-16	-31	-	-28	4,4
900	-14	-16	-17	-18	-19	-	-	-27	-25	-	-24	-23	-42	-	-37	4,7
1.200	-18	-19	-20	-23	-24	-	-	-34	-35	-	-34	-30	-51	-	-48	5,0
<b>1.200</b>	<b>-15</b>	<b>-17</b>	<b>-18</b>	<b>-21</b>	<b>-23</b>	-	-	<b>-32</b>	<b>-34</b>	-	<b>-33</b>	<b>-29</b>	<b>-50</b>	-	<b>-47</b>	<b>18,0</b>
900	-12	-15	-16	-19	-20	-	-	-29	-30	-	-29	-25	-46	-	-43	18,4
600	-10	-13	-13	-14	-15	-	-	-23	-22	-	-20	-19	-38	-	-36	18,8
300	-7	-10	-11	-8	-7	-	-	-13	-13	-	-12	-12	-25	-	-24	19,2
0	-5	-7	-7	-4	-3	-	-	-7	-6	-	-4	-5	-16	-	-13	19,5

Nota: “-“ estensimetro non attivo

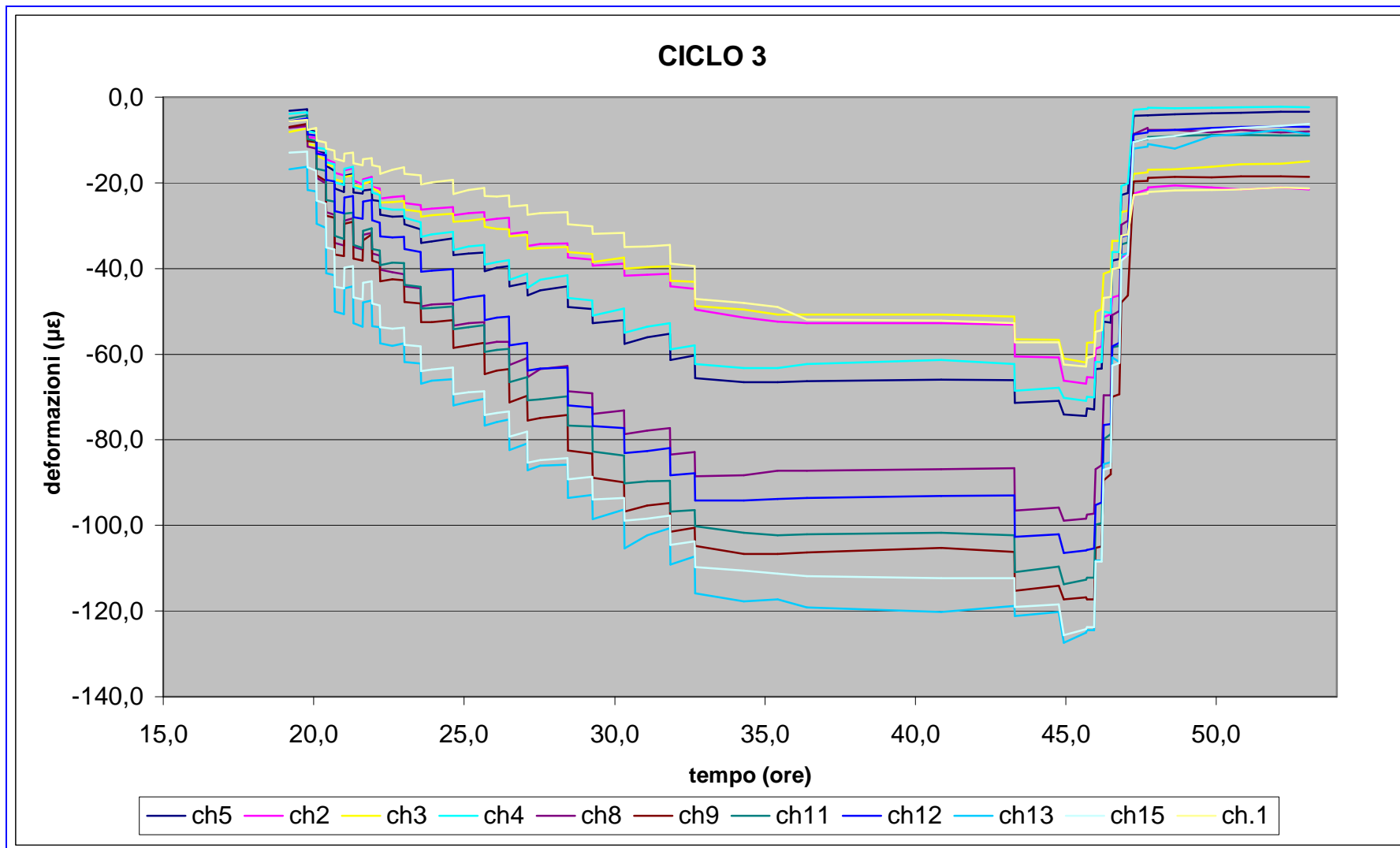


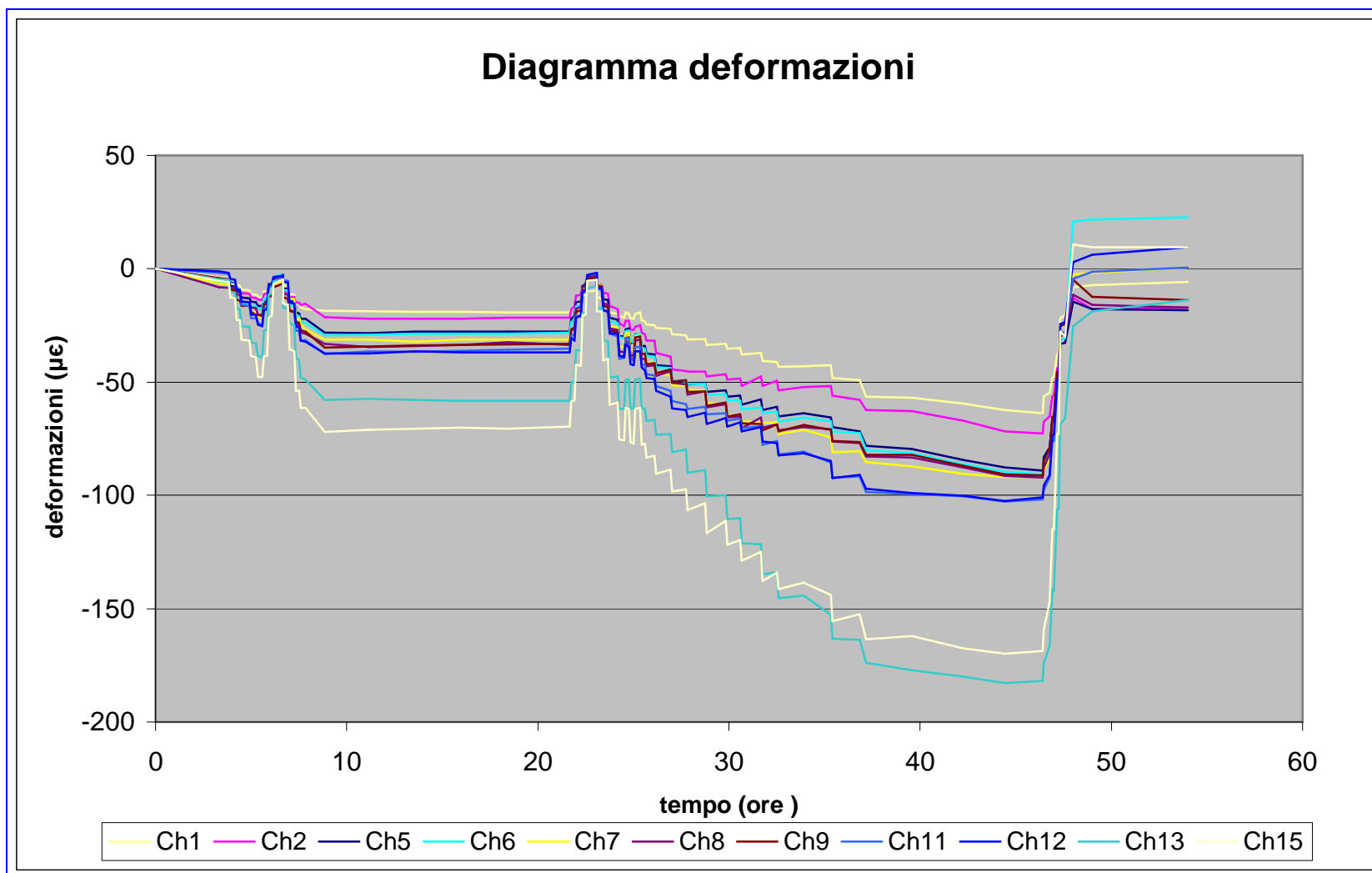


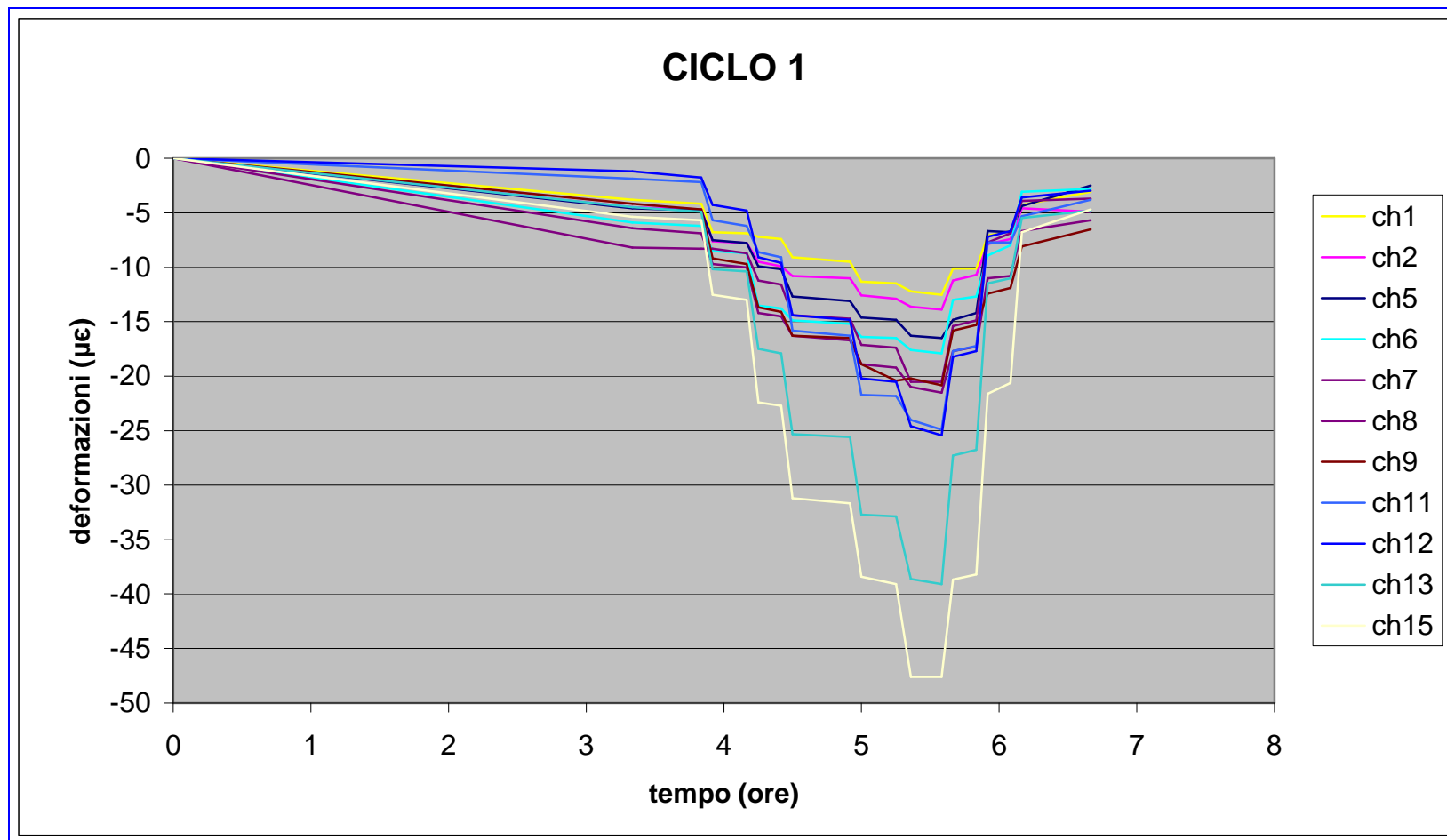
Tabella delle deformazioni III ciclo [ $\mu\epsilon$ ]

Carico [kN]	Ch1	Ch2	Ch3	Ch4	Ch5	Ch6	Ch7	Ch8	Ch9	Ch10	Ch11	Ch12	Ch13	Ch14	Ch15	Tempo [h]
0	-5	-7	-7	-4	-3	-	-	-7	-6	-	-4	-5	-16	-	-13	19,5
300	-7	-10	-11	-8	-8	-	-	-12	-9	-	-10	-10	-22	-	-17	20,5
600	-11	-14	-15	-12	-13	-	-	-20	-14	-	-17	-20	-31	-	-25	21,5
900	-13	-15	-16	-16	-17	-	-	-27	-20	-	-24	-28	-42	-	-36	22,5
1.200	-15	-18	-19	-20	-22	-	-	-35	-27	-	-33	-37	-51	-	-40	23,5
900	-13	-20	-18	-16	-18	-	-	-28	-23	-	-27	-29	-44	-	-47	24,5
1.200	-16	-19	-21	-22	-23	-	-	-36	-28	-	-35	-38	-53	-	-43	25,5
900	-14	-21	-19	-19	-21	-	-	-32	-24	-	-31	-32	-47	-	-49	26,5
1.200	-16	-23	-22	-23	-24	-	-	-37	-29	-	-36	-39	-54	-	-54	27,5
1.500	-18	-26	-26	-29	-30	-	-	-45	-36	-	-44	-48	-62	-	-63	28,5
1.800	-21	-27	-28	-35	-36	-	-	-53	-46	-	-53	-57	-70	-	-69	29,5
2.100	-25	-31	-32	-41	-43	-	-	-61	-57	-	-65	-70	-81	-	-78	30,5
2.400	-30	-38	-37	-47	-49	-	-	-69	-72	-	-77	-83	-93	-	-89	31,5
2.700	-35	-42	-40	-55	-57	-	-	-79	-83	-	-89	-93	-100	-	-99	32,5
2.700	-35	-41	-39	-53	-55	-	-	-77	-82	-	-90	-95	-101	-	-98	43,7
3.000	-47	-50	-49	-61	-64	-	-	-89	-91	-	-104	-99	-116	-	-110	43,8
3.000	-53	-53	-51	-62	-66	-	-	-88	-93	-	-102	-102	-118	-	-112	44,8
3.300	-62	-66	-61	-69	-72	-	-	-96	-103	-	-110	-114	-122	-	-126	45,0
3.300	<b>-63</b>	<b>-67</b>	<b>-62</b>	<b>-71</b>	<b>-74</b>	-	-	<b>-98</b>	<b>-106</b>	-	<b>-113</b>	<b>-117</b>	<b>-125</b>	-	<b>-124</b>	<b>46,0</b>
3.000	-60	-65	-57	-70	-73	-	-	-97	-105	-	-112	-115	-124	-	-124	46,2
2.400	-54	-58	-50	-62	-63	-	-	-86	-95	-	-100	-105	-108	-	-108	46,4
1.800	-47	-51	-41	-50	-53	-	-	-70	-76	-	-79	-88	-85	-	-87	46,6
1.200	-40	-46	-34	-36	-38	-	-	-50	-57	-	-58	-69	-62	-	-62	46,8
600	-32	-37	-27	-20	-22	-	-	-29	-32	-	-34	-46	-36	-	-37	47,0
0	-21	-22	-15	-2	-3	-	-	-8	-7	-	-9	-19	-9	-	-6	53,0



## PALO AD ELICA







**Tabella delle deformazioni I ciclo [ $\mu\epsilon$ ]**

<b>Carico [kN]</b>	<b>Ch1</b>	<b>Ch2</b>	<b>Ch3</b>	<b>Ch4</b>	<b>Ch5</b>	<b>Ch6</b>	<b>Ch7</b>	<b>Ch8</b>	<b>Ch9</b>	<b>Ch10</b>	<b>Ch11</b>	<b>Ch12</b>	<b>Ch13</b>	<b>Ch14</b>	<b>Ch15</b>	<b>Tempo [h]</b>
<b>0</b>	0	0	-	-	0	0	0	0	0	-	0	0	0	-	0	0,0
<b>300</b>	-7	-8	-	-	-8	-9	-10	-9	-10	-	-6	-5	-10	-	-13	4,2
<b>600</b>	-10	-11	-	-	-13	-15	-17	-15	-17	-	-16	-15	-26	-	-32	4,7
<b>900</b>	-12	-14	-	-	-16	-18	-21	-21	-20	-	-24	-25	-39	-	-48	5,2
<b>900</b>	<b>-13</b>	<b>-14</b>	-	-	<b>-17</b>	<b>-18</b>	<b>-22</b>	<b>-21</b>	<b>-21</b>	-	<b>-25</b>	<b>-25</b>	<b>-39</b>	-	<b>-48</b>	<b>5,3</b>
<b>600</b>	-10	-11	-	-	-14	-13	-17	-15	-15	-	-17	-18	-27	-	-38	5,7
<b>300</b>	-7	-7	-	-	-7	-8	-11	-7	-12	-	-8	-7	-11	-	-21	6,0
<b>0</b>	-3	-5	-	-	-3	-3	-6	-4	-7	-	-4	-3	-5	-	-5	6,4

*Nota: “-“ estensimetro non attivo*

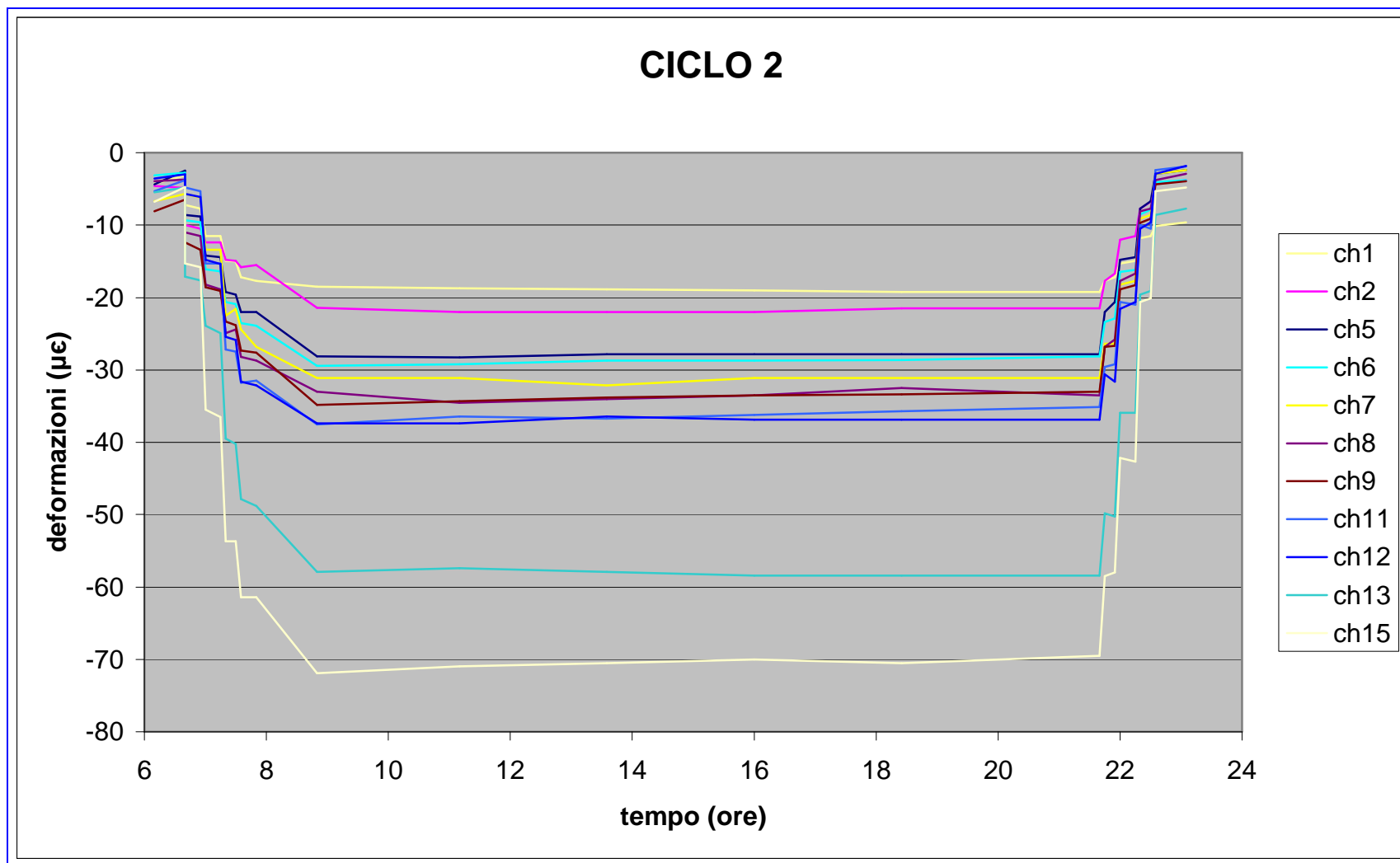






Tabella delle deformazioni II ciclo [ $\mu\epsilon$ ]

Carico	1Ch1	Ch2	Ch3	Ch4	Ch5	Ch6	Ch7	Ch8	Ch9	Ch10	Ch11	Ch12	Ch13	Ch14	Ch15	Tempo [h]
0	-3	-5	-	-	-3	-3	-6	-4	-7	-	-4	-3	-5	-	-5	6,4
300	-8	-11	-	-	-10	-6	-12	-13	-5	-	-5	-6	-18	-	-16	6,8
600	-12	-12	-	-	-16	-13	-19	-19	-15	-	-15	-15	-25	-	-37	7,2
900	-15	-15	-	-	-21	-22	-24	-24	-28	-	-28	-26	-40	-	-54	7,8
1.200	-19	-21	-	-	-29	-31	-33	-35	-38	-	-38	-37	-58	-	-72	8,2
<b>1.200</b>	<b>-19</b>	<b>-22</b>	-	-	<b>-28</b>	<b>-31</b>	<b>-34</b>	<b>-33</b>	<b>-35</b>	-	<b>-35</b>	<b>-37</b>	<b>-58</b>	-	<b>-70</b>	<b>20,8</b>
900	-17	-17	-	-	-23	-26	-26	-27	-29	-	-29	-32	-50	-	-58	21,1
600	-15	-12	-	-	-16	-18	-17	-18	-21	-	-21	-21	-36	-	-43	21,4
300	-12	-7	-	-	-8	-9	-8	-9	-11	-	-11	-10	-19	-	-20	21,7
0	-10	-4	-	-	-4	-2	-3	-4	-2	-	-2	-2	-8	-	-5	22,3

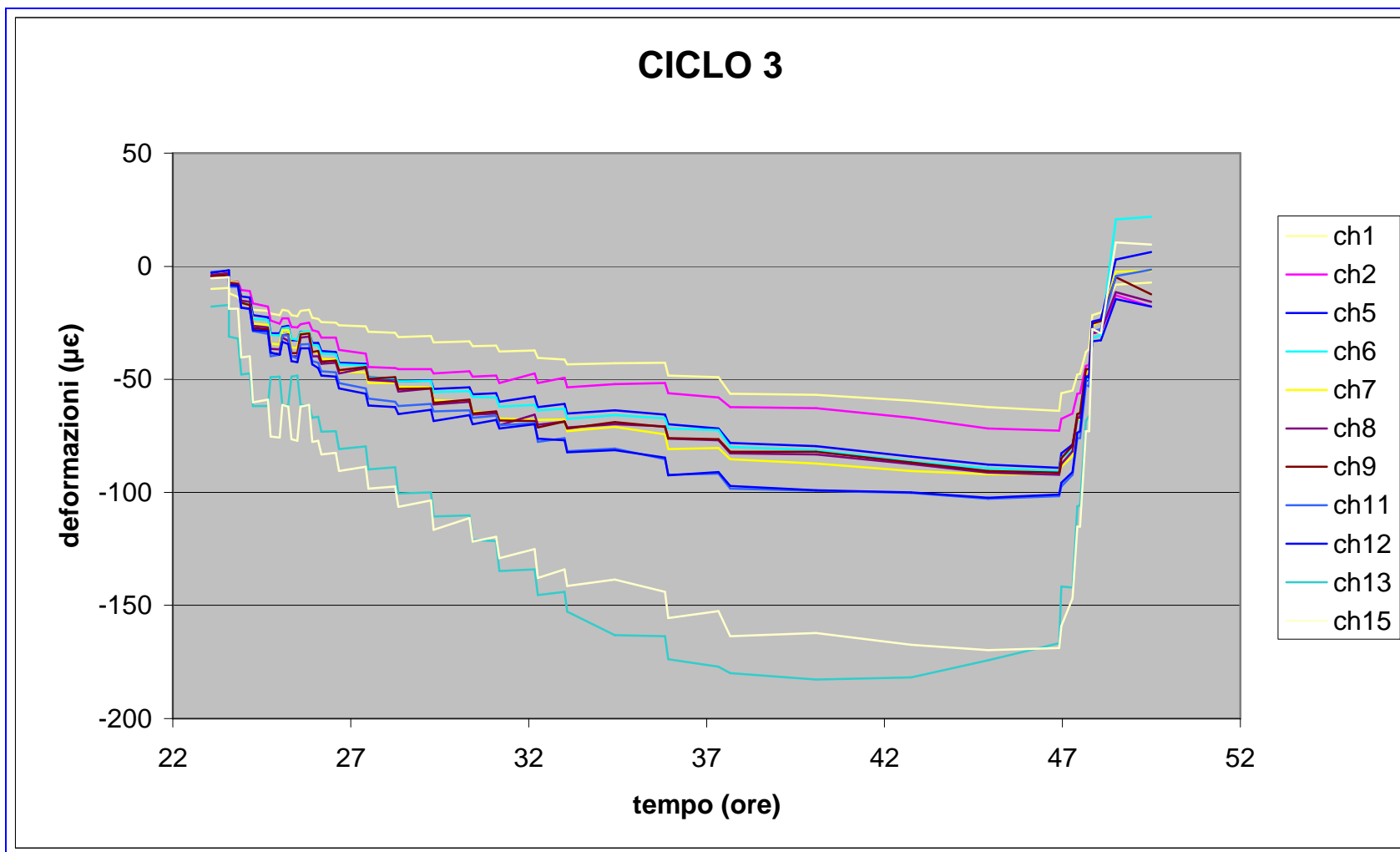




Tabella delle deformazioni III ciclo [ $\mu\epsilon$ ]

Carico [kN]	Ch1	Ch2	Ch3	Ch4	Ch5	Ch6	Ch7	Ch8	Ch9	Ch10	Ch11	Ch12	Ch13	Ch14	Ch15	Tempo [h]
0	-10	-4	-	-	-4	-2	-3	-4	-2	-	-2	-2	-8	-	-5	22,3
300	-14	-7	-	-	-7	-9	-7	-8	-8	-	-9	-9	-17	-	-19	23,8
600	-16	-11	-	-	-14	-16	-17	-16	-17	-	-19	-19	-32	-	-40	25,3
900	-20	-18	-	-	-23	-24	-26	-27	-28	-	-30	-29	-47	-	-59	26,8
1.200	-22	-25	-	-	-30	-31	-35	-37	-39	-	-39	-39	-62	-	-76	28,3
900	-20	-23	-	-	-26	-27	-28	-33	-30	-	-31	-34	-49	-	-62	29,8
1.200	-22	-2	-	-	-33	-32	-36	-40	-38	-	-41	-43	-61	-	-77	31,3
1.500	-27	-39	-	-	-43	-44	-47	-45	-45	-	-54	-56	-73	-	-89	32,8
1.800	-31	-45	-	-	-50	-51	-54	-54	-54	-	-61	-64	-89	-	-104	33,3
2.400	-41	-49	-	-	-61	-63	-68	-69	-69	-	-76	-77	-134	-	-134	36,6
2.700	-48	-56	-	-	-70	-72	-81	-76	-76	-	-92	-92	-163	-	-156	36,8
2.700	-49	-58	-	-	-72	-73	-81	-7	-76	-	-92	-91	-164	-	-153	37,8
2.850	-56	-62	-	-	-78	-80	-85	-83	-82	-	-99	-97	-174	-	-164	38,0
2.850	<b>-64</b>	<b>-73</b>	-	-	<b>-89</b>	<b>-91</b>	<b>-92</b>	<b>-92</b>	<b>-91</b>	-	<b>-102</b>	<b>-101</b>	<b>-182</b>	-	<b>-169</b>	<b>47,0</b>
1.800	-48	-5	-	-	-67	-68	-68	-67	-65	-	-76	-73	-142	-	-115	47,4
1.200	-36	-44	-	-	-50	-49	-47	-48	-45	-	-53	-49	-106	-	-73	47,8
600	-21	-29	-	-	-33	-30	-24	-29	-24	-	-28	-24	-66	-	-30	48,2
0	-6	-17	-	-	-18	23	1	-17	-14	-	1	10	-14	-	10	49,5



Orsago (TV) , 7 febbraio 2007

*4 EMME Service S.p.A.*  
Il Direttore della Centro di Treviso  
*Dott. Dario Altinier*

RELAZIONE REVISIONATA DA:  
*Geom. Morris Casagrande*