

# **Montante parapetto a morsa**

## **Art. n. 035.700**

**\* INDICE \***

1.	<u>PREMESSA</u>	PAG. 3
2.	<u>INTRODUZIONE</u>	PAG. 4
3.	<u>NORMATIVE</u>	PAG. 5
4.	<u>CARICHI DI PROGETTO</u>	PAG. 6
5.	<u>VERIFICHE PARAPETTO</u>	PAG. 7
5.1	<u>MATERIALI E VALORI STATICI</u>	PAG. 7
5.2	<u>SCHEMA STATICO</u>	PAG. 8
5.3	<u>RISULTATI DEL MODELLO DI CALCOLO</u>	PAG. 10
5.4	<u>DIMENSIONAMENTO</u>	PAG. 20
6	<u>VERIFICA TAVOLA DA PONTE</u>	PAG. 21
7	<u>CONCLUSIONI</u>	PAG. 22

## **1. Premessa**

In espletamento all'incarico ricevuto dalla Ditta PERI S.p.A., con sede in BASIANO (MI), di effettuare il calcolo di verifica di una struttura in Peri Up Rosett, verifica richiesta dalle Norme Vigenti, il sottoscritto Dott. Ing. GIANMARIO ALDEGHI (Codice Fiscale LDG GMR 52T29 E507T), nato a LECCO il 29 Dicembre 1952 e domiciliato in Via dei Partigiani 33/M – MANDELLO DEL LARIO (LC), iscritto all'Ordine Degli Ingegneri Della Provincia Di LECCO al n°114, a seguito del sopralluogo effettuato presso gli stabilimenti della PERI S.p.A. ove ha preso visione delle componenti strutturali prefabbricate da utilizzare per la realizzazione delle strutture, presa visione della documentazione fornita dalla Ditta PERI S.p.A. produttrice delle componenti strutturali prefabbricate riferisce quanto segue.

## 2. **Introduzione**

Il presente calcolo di verifica riguarda il parapetto a morsa.

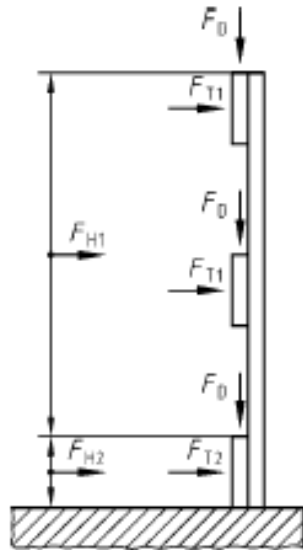
### 3. Normative

Le normative adottate sono le seguenti:

- Legge 05/11/1971 N.1086  
Norme per la disciplina delle opere di conglomerato cementizio armato, normale e precompresso, ed a struttura metallica.
- D.M. 09/01/1996  
Norme Tecniche per l'esecuzione delle opere in cemento armato normale e precompresso e per le strutture metalliche.
- CNR 10011/88 [Ristampata come CNR 10011-86 Bollettino CNR XXVI N.164 1992]  
Costruzioni di acciaio: Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione e la manutenzione.
- D.M. 16/01/1996  
Norme Tecniche relative ai "Criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e dei sovraccarichi".
- Circolare 04/07/1996 N.156AA.GG./STC Ministero dei Lavori Pubblici  
Istruzioni per l'applicazione delle "Norme Tecniche relative ai criteri generali per la verifica di sicurezza delle costruzioni e dei carichi e dei sovraccarichi" di cui al D.M. 16/01/1996.
- D.P.R. N.164/1956 per i ponteggi metallici
- CNR 10027/85  
Strutture di acciaio per opere provvisorie: Istruzioni per il calcolo, l'esecuzione, il calcolo e la manutenzione.
- D.LGS. 9/04/2008 nr. 81  
Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007 n° 123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
- D.LGS. 03/08/2009 nr. 106  
Disposizioni integrative e correttive del Decreto Legislativo 9 aprile 2008 n. 81 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
- D.M. 14/01/2008  
Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni.
- Circolare Ministeriale n° 617 del 02/02/2009  
Istruzioni per l'applicazione delle Nuove Norme Tecniche per le Costruzioni.
- EN 13374:2004 Parapetti provvisori:

#### 4. Carichi di progetto

In accordo alla EN 13374:2004 sono stati considerati i seguenti carichi riportati nello schema allegato:

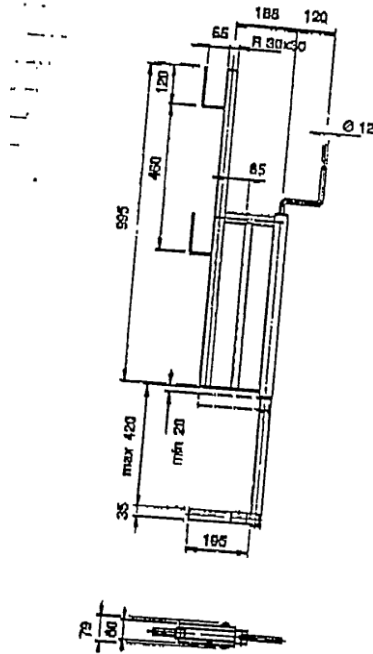


$F_D = 1,25 \text{ kN}$   
 $F_{T1} = 0,3 \text{ kN}$  (maximum deflection 55 mm)  
 $F_{T2} = 0,2 \text{ kN}$  (maximum deflection 55 mm)  
 $F_{H1} = 0,3 \text{ kN}$   
 $F_{H2} = 0,3 \text{ kN}$

Figure 6 — Loads perpendicular, horizontal and vertical, to the system

## 5. Verifiche parapetto

Si considera il seguente parapetto a morsa:



Il parapetto può essere montato universalmente come protezione anticaduta.

### 5.1 Materiali e valori statici

Tutti i profili hanno spessore minimo 2 mm.

Aste 1, 2, 5, 6 Tubo 30 x 30 x 2 - Acciaio S235

$$A = 2.15 \text{ cm}^2;$$

$$W = 1.84 \text{ cm}^3;$$

$$I = 2.76 \text{ cm}^4;$$

Asta 4 Tubo 45 x 45 x 2 - Acciaio S235

$$A = 3.35 \text{ cm}^2;$$

$$W = 4.54 \text{ cm}^3;$$

$$I = 10.2 \text{ cm}^4;$$

Asta 9 Tubo 40 x 40 x 4 - Acciaio S235

$$A = 5.42 \text{ cm}^2;$$

$$W = 5.67 \text{ cm}^3;$$

$$I = 11.3 \text{ cm}^4;$$

Asta 3	Piatto 20 x 6 - Acciaio S235 $A = 1.20 \text{ cm}^2$ ; $W = 0.40 \text{ cm}^3$ ; $I = 0.40 \text{ cm}^4$ ;
Aste 7, 8	Piatto 60 x 6 - Acciaio S235 $A = 3.60 \text{ cm}^2$ ; $W = 0.36 \text{ cm}^3$ ; $I = 0.11 \text{ cm}^4$ ;
Aste 10	2 x Piatto 35 x 5 - Acciaio S235 $A = 3.50 \text{ cm}^2$ ; $W = 2.04 \text{ cm}^3$ ; $I = 3.57 \text{ cm}^4$ ;

## 5.2 Schema statico

Il calcolo del parapetto a morsa è stato eseguito con il programma di calcolo ELAS 21 (secondo il metodo delle tensioni ammissibili) dalla casa madre PERI GMBH.

Lo schema statico considerato è riportato alla pagina seguente unitamente alle caratteristiche statiche sezione per sezione.

Il programma calcola reazioni, sforzi e deformazioni che vengono riportati alle pagine seguenti sezione per sezione.



## 5.3 Risultati modello di calcolo

PERI GmbH Postfach 1264 D-89259 Weissenhorn Telefon (07309)950-0  
Gelaenderhalter  
gelaenderhalter1.dat  
\*\*\* ELAS \*\*\* 21/2.7-HPUX

NR.269 S.8/21  
BLATT: 5/1

2 \$ max. Klemmung l=42 cm  
3  
4 PR  
5 IN31  
6 ER1  
7 GK=30  
8 TH1  
9 LT=2  
10 AU1=3 0 3 3 3  
11 DA1= 0 0 0 0 0 1 1  
12 BA  
13 SYSTEM  
14 E=21000  
15  
16 \$ Rohr 30\*30\*2  
17 A=2.15 WS=1.84 I=2.76  
18 R=90  
19 STAB 1 1) L5=54 2)  
20 STAB 2 2) L5=45 3)  
21 R=0  
22 STAB 5 2) L5=9 5)  
23 STAB 6 5) L5=10 7)  
24  
25 \$ Flach 20\*6  
26 A=1.2 WS=0.40 I=0.40  
27 R=90  
28 STAB 3 4) L5=54 5)  
29  
30 \$ Rohr 45\*45\*2  
31 A=3.35 WS=4.54 I=10.2  
32 R=90  
33 STAB 4 6) L5=54 7)  
34  
35 \$ Flach 60\*6  
36 A=3.6 WS=0.36 I=0.11  
37 R=0  
38 STAB 7 1) L5=9 4)  
39 STAB 8 4) L5=10 6)  
40  
41 \$ Rohr 40\*40\*4  
42 A=5.42 WS=5.67 I=11.3  
43 R=-90  
44 STAB 9 6) L5=45 8)  
45  
46 \$ 2\*Flach 35\*5  
47 R=180  
48 A=3.5 WS=2.04 I=3.57  
49 STAB 10 8) L5=19 9)  
50  
51  
52  
53 LAGER  
54 TX=0 6)  
55 TZ=0 6) 9)  
56  
57 SLASTEN  
58 LL1  
59 STAB 2 FZ1=0.3 45

FEB.2000 10:46 PERI,WEISSENHORN

NR.269 S.9/21

PERI GmbH Postfach 1264 D-89259 Weissenhorn  
Gelaenderhalter  
gelaenderhalter1.dat  
\*\*\* ELAS \*\*\* 21/2.7-HPUX cm kN

Telefon (07309)950-0

BLATT: 5/2

60  
61 END

NR.269 S.10/21

PERI GmbH Postfach 1264 D-89259 Weissenhorn  
Gelaenderhalter  
gelaenderhalter1.dat  
\*\*\* ELAS \*\*\* 21/2.7-HPUX cm kN

Telefon (07309)950-0

BLATT: 5/3

\*\*\*\*\* STABBELASTUNGEN V- 1 \*\*\*\*\*

Stab	von	x-Stab	bis	Stabri.	Art	Lf	links	Groesse	rechts
2	45.000	45.000	90.00	Fz	1	KON	.300		.300

PERI GmbH Postfach 1264 D-89259 Weissenhorn  
 Gelaenderhalter  
 gelaenderhalter1.dat  
 \*\*\* ELAS \*\*\* 21/2.7-HPUX

Telefon (07309)950-0

cm kN

BLATT: 5/4

\*\*\*\*\*  
 KOORDINATEN V- 1 \*\*\*\*\*

Stab	Knoten	Pkt	x-Stab	X	Y	Z
1	1	1	.00	.00	.00	.00
1	2	2	54.00	.00	.00	.00
2	2	1	.00	.00	.00	-54.00
2	3	2	45.00	.00	.00	-54.00
5	2	1	.00	.00	.00	-99.00
5	5	2	9.00	9.00	.00	-54.00
6	5	1	.00	9.00	.00	-54.00
6	7	2	10.00	19.00	.00	-54.00
3	4	1	.00	9.00	.00	.00
3	5	2	54.00	9.00	.00	-54.00
4	6	1	.00	19.00	.00	.00
4	7	2	54.00	19.00	.00	-54.00
7	1	1	.00	.00	.00	.00
7	4	2	9.00	9.00	.00	.00
8	4	1	.00	9.00	.00	.00
8	6	2	10.00	19.00	.00	.00
9	6	1	.00	19.00	.00	.00
9	8	2	45.00	19.00	.00	.00
10	8	1	.00	19.00	.00	45.00
10	9	2	19.00	.00	.00	45.00

PERI GmbH Postfach 1264 D-89259 Weissenhorn  
 Gelaenderhalter  
 gelaenderhalter1.dat  
 \*\*\* ELAS \*\*\* 21/2.7-HPUX cm kN

Telefon (07309)950-0

BLATT: 5/5

\*\*\*\*\* STAB-VERFORMUNGEN V- 1 \*\*\*\*\*

Stab : Pkt	x-Stab	Lf	Tra-x	Tra-z	Rot-y	THEORIE I.O.
1 : 1	.00	1	.221	.000	-.010	
1 :101	10.80	1	.221	.105	-.010	
1 :102	21.60	1	.222	.211	-.010	
1 :103	32.40	1	.222	.319	-.010	
1 :104	43.20	1	.222	.435	-.011	
1 : 2	54.00	1	.222	.562	-.012	
2 : 1	.00	1	.222	.562	-.012	
2 :101	9.00	1	.222	.682	-.014	
2 :102	18.00	1	.222	.817	-.016	
2 :103	27.00	1	.222	.963	-.017	
2 :104	36.00	1	.222	1.117	-.017	
2 : 2	45.00	1	.222	1.275	-.018	
5 : 1	.00	1	.562	-.222	-.012	
5 :101	1.80	1	.562	-.200	-.012	
5 :102	3.60	1	.562	-.178	-.012	
5 :103	5.40	1	.562	-.156	-.012	
5 :104	7.20	1	.562	-.135	-.012	
5 : 2	9.00	1	.562	-.114	-.012	
6 : 1	.00	1	.562	-.114	-.012	
6 :101	2.00	1	.562	-.091	-.012	
6 :102	4.00	1	.562	-.068	-.011	
6 :103	6.00	1	.562	-.045	-.011	
6 :104	8.00	1	.562	-.023	-.011	
6 : 2	10.00	1	.562	.000	-.011	
3 : 1	.00	1	.114	.000	-.012	
3 :101	10.80	1	.114	.123	-.011	
3 :102	21.60	1	.114	.233	-.010	
3 :103	32.40	1	.114	.337	-.010	
3 :104	43.20	1	.114	.445	-.010	
3 : 2	54.00	1	.114	.562	-.012	
4 : 1	.00	1	.000	.000	-.008	
4 :101	10.80	1	.000	.095	-.009	
4 :102	21.60	1	.000	.202	-.010	
4 :103	32.40	1	.000	.317	-.011	
4 :104	43.20	1	.000	.438	-.011	
4 : 2	54.00	1	.000	.562	-.011	
7 : 1	.00	1	.000	-.221	-.010	
7 :101	1.80	1	.000	-.202	-.011	
7 :102	3.60	1	.000	-.181	-.012	
7 :103	5.40	1	.000	-.159	-.013	
7 :104	7.20	1	.000	-.137	-.013	
7 : 2	9.00	1	.000	-.114	-.012	
8 : 1	.00	1	.000	-.114	-.012	
8 :101	2.00	1	.000	-.089	-.013	

PERI GmbH Postfach 1264 D-89259 Weissenhorn  
 Gelaenderhalter  
 gelaenderhalter1.dat  
 \*\*\* ELAS \*\*\* 21/2.7-HPUX

Telefon (07309)950-0

BLATT: 5/6

Stab : Pkt	x-Stab	Lf	cm kN		Rot-y	THEORIE I.O.
			Tra-x	Tra-z		
8 : 102	4.00	1	.000	-.064	-.012	
8 : 103	6.00	1	.000	-.040	-.012	
8 : 104	8.00	1	.000	-.018	-.010	
8 : 2	10.00	1	.000	.000	-.008	
9 : 1	.00	1	.000	.000	-.008	
9 : 101	9.00	1	.000	.068	-.007	
9 : 102	18.00	1	.000	.127	-.006	
9 : 103	27.00	1	.000	.175	-.005	
9 : 104	36.00	1	.000	.213	-.004	
9 : 2	45.00	1	.001	.241	-.003	
10 : 1	.00	1	.241	-.001	-.003	
10 : 101	3.80	1	.241	.006	-.001	
10 : 102	7.60	1	.241	.009	.000	
10 : 103	11.40	1	.241	.008	.001	
10 : 104	15.20	1	.241	.004	.001	
10 : 2	19.00	1	.241	.000	.001	

\*\*\*\*\* SCHNITTGROESSEN V- 1 \*\*\*\*\*

Stab : Pkt	x-Stab	Lf	N	My	Qz	THEORIE I.O.
1 : 1	.00	1	.29	1.91	-.17	
1 : 101	10.80	1	.29	.09	-.17	
1 : 102	21.60	1	.29	-1.73	-.17	
1 : 103	32.40	1	.29	-3.56	-.17	
1 : 104	43.20	1	.29	-5.38	-.17	
1 : 2	54.00	1	.29	-7.20	-.17	
2 : 1	.00	1	.00	-13.50	.30	
2 : 101	9.00	1	.00	-10.80	.30	
2 : 102	18.00	1	.00	-8.10	.30	
2 : 103	27.00	1	.00	-5.40	.30	
2 : 104	36.00	1	.00	-2.70	.30	
2 : 2	45.00	1	.00	.00	.30	
5 : 1	.00	1	-.47	6.30	-.29	
5 : 101	1.80	1	-.47	5.78	-.29	
5 : 102	3.60	1	-.47	5.25	-.29	
5 : 103	5.40	1	-.47	4.73	-.29	
5 : 104	7.20	1	-.47	4.21	-.29	
5 : 2	9.00	1	-.47	3.68	-.29	
6 : 1	.00	1	-.52	2.39	-.34	
6 : 101	2.00	1	-.52	1.71	-.34	
6 : 102	4.00	1	-.52	1.03	-.34	
6 : 103	6.00	1	-.52	.34	-.34	
6 : 104	8.00	1	-.52	-.34	-.34	
6 : 2	10.00	1	-.52	-1.03	-.34	
3 : 1	.00	1	.05	1.49	-.05	
3 : 101	10.80	1	.05	.93	-.05	

PERI GmbH Postfach 1264 D-89259 Weissenhorn Telefon (07309)950-0  
 Gelaenderhalter  
 gelaenderhalter1.dat  
 \*\*\* ELAS \*\*\* 21/2.7-HPUX

cm kN

BLATT: 5/7

Stab : Pkt	x-Stab	Lf	N	My	Qz	THEORIE I.O.
3 : 102	21.60	1	.05	.38	-.05	
3 : 103	32.40	1	.05	-.18	-.05	
3 : 104	43.20	1	.05	-.73	-.05	
3 : 2	54.00	1	.05	-1.29	-.05	
4 : 1	.00	1	-.34	-27.06	.52	
4 : 101	10.80	1	-.34	-21.44	.52	
4 : 102	21.60	1	-.34	-15.82	.52	
4 : 103	32.40	1	-.34	-10.21	.52	
4 : 104	43.20	1	-.34	-4.59	.52	
4 : 2	54.00	1	-.34	1.03	.52	
7 : 1	.00	1	.17	-1.91	.29	
7 : 101	1.80	1	.17	-1.38	.29	
7 : 102	3.60	1	.17	-.86	.29	
7 : 103	5.40	1	.17	-.34	.29	
7 : 104	7.20	1	.17	.19	.29	
7 : 2	9.00	1	.17	.71	.29	
8 : 1	.00	1	.22	-.78	.34	
8 : 101	2.00	1	.22	-.09	.34	
8 : 102	4.00	1	.22	.59	.34	
8 : 103	6.00	1	.22	1.28	.34	
8 : 104	8.00	1	.22	1.96	.34	
8 : 2	10.00	1	.22	2.64	.34	
9 : 1	.00	1	1.56	29.70	.00	
9 : 101	9.00	1	1.56	29.70	.00	
9 : 102	18.00	1	1.56	29.70	.00	
9 : 103	27.00	1	1.56	29.70	.00	
9 : 104	36.00	1	1.56	29.70	.00	
9 : 2	45.00	1	1.56	29.70	.00	
10 : 1	.00	1	.00	29.70	-1.56	
10 : 101	3.80	1	.00	23.76	-1.56	
10 : 102	7.60	1	.00	17.82	-1.56	
10 : 103	11.40	1	.00	11.88	-1.56	
10 : 104	15.20	1	.00	5.94	-1.56	
10 : 2	19.00	1	.00	.00	-1.56	

\*\*\*\*\* REAKTIONSGROESSEN V- 1 \*\*\*\*\*

KNOT :	Lf	FX	MY	Fz	THEORIE I.O.
6 :	1	-.30	.00	-1.56	
9 :	1	.00	.00	1.56	
=====					
SUMME:	1	-.30	.00	.00	

PERI GmbH Postfach 1264 D-89259 Weissenhorn Telefon (07309)950-0  
 Gelaenderhalter

gelaenderhalter1.dat

\*\*\* ELAS \*\*\* 21/2.7-HPUX

cm kN

BLATT: 5/8

\*\*\*\*\* NORMALSPANNUNGEN V- 1 \*\*\*\*\*

Stab : Pkt	x-Stab	Lf	Sigma o	Sigma u	THEORIE I.O.
1 : 1	.00	1	-.90	1.17	*
1 :101	10.80	1	.09	.18	
1 :102	21.60	1	1.08	-.81	*
1 :103	32.40	1	2.07	-1.80	**
1 :104	43.20	1	3.06	-2.79	****
1 : 2	54.00	1	4.05	-3.78	*****
2 : 1	.00	1	7.34	-7.34	*****
2 :101	9.00	1	5.87	-5.87	*****
2 :102	18.00	1	4.40	-4.40	*****
2 :103	27.00	1	2.93	-2.93	****
2 :104	36.00	1	1.47	-1.47	**
2 : 2	45.00	1	.00	.00	
5 : 1	.00	1	-3.64	3.21	****
5 :101	1.80	1	-3.36	2.92	****
5 :102	3.60	1	-3.07	2.64	****
5 :103	5.40	1	-2.79	2.35	****
5 :104	7.20	1	-2.50	2.07	***
5 : 2	9.00	1	-2.22	1.78	***
6 : 1	.00	1	-1.54	1.06	**
6 :101	2.00	1	-1.17	.69	*
6 :102	4.00	1	-.80	.32	*
6 :103	6.00	1	-.43	-.06	
6 :104	8.00	1	-.06	-.43	
6 : 2	10.00	1	.32	-.80	*
3 : 1	.00	1	-3.68	3.76	****
3 :101	10.80	1	-2.29	2.37	***
3 :102	21.60	1	-.90	.99	*
3 :103	32.40	1	.49	-.40	
3 :104	43.20	1	1.87	-1.79	**
3 : 2	54.00	1	3.26	-3.18	****
4 : 1	.00	1	5.86	-6.06	*****
4 :101	10.80	1	4.62	-4.82	*****
4 :102	21.60	1	3.38	-3.59	*****
4 :103	32.40	1	2.15	-2.35	***
4 :104	43.20	1	.91	-1.11	*
4 : 2	54.00	1	-.33	.12	
7 : 1	.00	1	5.35	-5.25	*****
7 :101	1.80	1	3.89	-3.80	*****
7 :102	3.60	1	2.44	-2.34	***
7 :103	5.40	1	.98	-.89	*
7 :104	7.20	1	-.47	.57	
7 : 2	9.00	1	-1.93	2.02	**
8 : 1	.00	1	2.22	-2.09	***
8 :101	2.00	1	.32	-.19	
8 :102	4.00	1	-1.58	1.70	**

PERI GmbH Postfach 1264 D-89259 Weissenhorn Telefon (07309)950-0  
 Gelaenderhalter

gelaenderhalter1.dat

\*\*\* ELAS \*\*\* 21/2.7-HPUX

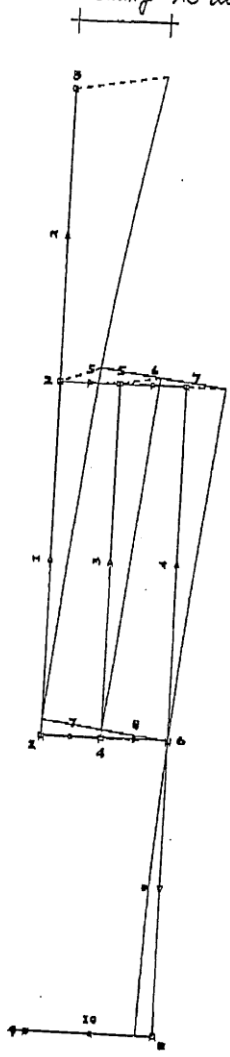
cm kN

BLATT: 5/9

Stab : Pkt	x-Stab	Lf	Sigma o	Sigma u	THEORIE I.O.
8 :103	6.00	1.	-3.48	3.60	*****
8 :104	8.00	1	-5.38	5.50	*****
8 : 2	10.00	1	-7.28	7.40	*****
9 : 1	.00	1	-4.95	5.53	*****
9 :101	9.00	1	-4.95	5.53	*****
9 :102	18.00	1	-4.95	5.53	*****
9 :103	27.00	1	-4.95	5.53	*****
9 :104	36.00	1	-4.95	5.53	*****
9 : 2	45.00	1	-4.95	5.53	*****
10 : 1	.00	1	-14.56	14.56	*****
10 :101	3.80	1	-11.65	11.65	*****
10 :102	7.60	1	-8.74	8.74	*****
10 :103	11.40	1	-5.82	5.82	*****
10 :104	15.20	1	-2.91	2.91	****
10 : 2	19.00	1	.00	.00	

SEITE: 5/10

$u_{\max f} = 13 \text{ mm} \ll z_{\text{zul} f} = 35 \text{ mm}$



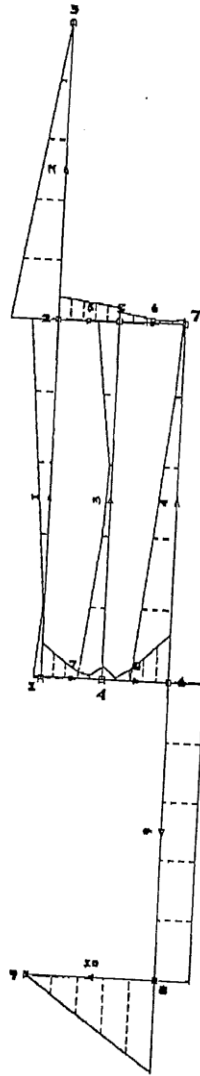
Verformungsmaßstab 1:100

VERH. SYSTEM VI TH. O. LF



Gelaenderhalter

SEITE: 5/11



Spannungsmassstab 9,5 \* 10<sup>6</sup> N/m<sup>2</sup>

/SIGMA/ V1 TH.0 L81

Gelaenderhalter



## 5.4 Dimensionamento

I profili sono collegati tra loro con saldature continue di spessore 3 mm.

$$\begin{aligned}\text{Aste 1 - 9} \quad M &= 2.64 \text{ kNcm (asta 8)} \\ V &= 0.52 \text{ kN (asta 4)} \\ \sigma_{\max} &= 2.64 / 0.36 = 7.40 \text{ kN/cm}^2 < 16 \text{ kN/cm}^2 \\ \tau_{\max} &= 0.52 / (2 \times 4.5 \times 0.2) = 0.3 \text{ kN/cm}^2 < 16 / \sqrt{3} = 9.23 \text{ kN/cm}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\text{Aste 10} \quad M &= 29.70 \text{ kNcm} \\ V &= 1.6 \text{ kN} \\ \sigma_{\max} &= 29.70 / 2.04 = 14.56 \text{ kN/cm}^2 < 16 \text{ kN/cm}^2 \\ \tau_{\max} &= 1.60 / (2 \times 4.5 \times 0.2) = 0.3 \text{ kN/cm}^2 < 16 / \sqrt{3} = 9.23 \text{ kN/cm}^2\end{aligned}$$

### Verifica saldatura

Spessore tipico saldatura: 3 mm

$$\begin{aligned}W_s &= 2 \times 0.7 \times 0.3 \times 3.5^2 / 6 + \\ &+ 4 \times (0.7 \times 0.3)^2 \times 3.5 / 6 + \\ &+ 4 \times 0.7 \times 0.3 \times 1.75^2 = 3.5 \text{ cm}^2\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\sigma_s &= 29.70 / 3.5 = 8.5 \text{ kN/cm}^2 < 0.85 \times 16 = 13.6 \text{ kN/cm}^2 \\ \tau_s &= 1.6 / 2 \times 0.7 \times 0.3 \times 3.5 = 1.1 \text{ kN/cm}^2 < 13.6 \text{ kN/cm}^2\end{aligned}$$

$$\sqrt{\sigma_s^2 + \tau_s^2} = \sqrt{8.50^2 + 1.1^2} = 8.57 \text{ kN/cm}^2 < 13.6 \text{ kN/cm}^2$$

### Verifica attacco

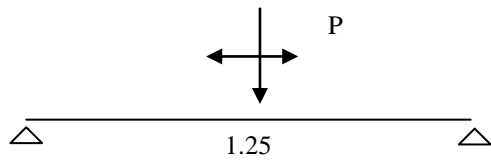
Il coefficiente di attrito minimo considerato (secondo DIN 4421) è pari a  $\mu = 0.2$ .

Non considerando a favore di sicurezza la forza di serraggio del vitone, si ricava:

$$\gamma_s = 2 \times 1.56 \times 0.2 / 0.3 = 2.1 > 1.5 \text{ (valori da output allegato)}$$

## 6 Verifica tavola da ponte

I parapetti a morsa sono collocati ad un interasse massimo pari a 1.25m quindi le azioni sono inferiori.

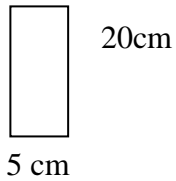


$$P = 0.3 \text{ kN}$$

$$T_{\text{max}} = 0.3 \text{ kN}$$

$$M_{\text{max}} = 0.3 \times 1.25 / 4 = 0.094 \text{ kNm} = 9.4 \text{ kNcm}$$

Sezione tavola da ponte:



$$W = 20 \times 5^2 / 6 = 83 \text{ cm}^3$$

$$A_{\text{taglio}} = 2 / 3 \times 20 \times 5 = 66.67 \text{ cm}^2$$

$$\sigma_{\text{max}} = 9.4 / 83 = 0.11 \text{ kN/cm}^2 < 0.85 \text{ kN/cm}^2$$

$$\tau_{\text{max}} = 0.30 / 66.67 = 0.005 \text{ kN/cm}^2 < 0.09 \text{ kN/cm}^2$$

## **7**      **Conclusioni**

Stante quanto evidenziato nella Relazione il sottoscritto Dott. Ing. GIANMARIO ALDEGHI, iscritto all'Ordine Degli Ingegneri della Provincia di Lecco al n°114, dichiara che la struttura descritta in Relazione ed evidenziata nei disegni di progetto, è in grado di resistere alle sollecitazioni derivanti dal peso proprio e dai carichi previsti dalla Normativa vigente.

E' responsabilità del responsabile del cantiere la verifica del corretto montaggio e corretto utilizzo del parapetto a morsa.

*Il Tecnico*