



ALLEGATO B

RELAZIONE DI CALCOLO

del ponteggio metallico

=====

= ALLEGATO B.a - CALCOLO PONTEGGIO SUD - EST =

=====

TITOLO: Relazione di Calcolo

PREMESSA

La struttura in questione viene risolta sulla base delle indicazioni e delle norme relative ai ponteggi, con il metodo semplificato in quanto il ponteggio possiede i seguenti requisiti:

- snellezza aste principali inferiore a 200;
- almeno un ancoraggio ogni 22 mq di ponteggio;
- presenza di adeguate diagonali.

L'applicazione del predetto metodo semplificato impone l'obbligo che il ponteggio sia montato in conformemente a quanto indicato nel libretto per quanto riguarda la disposizione dei suoi elementi costruttivi (controventi, collegamenti, ecc. o che lo schema ottenuto sia sicuramente a vantaggio di sicurezza, ovvero più rigido di quello riportato nel libretto. La risoluzione della struttura viene fatta per diverse condizioni di carico, e per ciascuna condizione vengono effettuate le verifiche per le varie membrature, con riferimento alla normativa CNR-UNI 10011/88, per cui, oltre alle normali verifiche di resistenza, vengono effettuate le verifiche di stabilità che tengono conto degli effetti destabilizzanti del secondo ordine.

TIPOLOGIA MARCA E AUTORIZZAZIONE MINISTERIALE

Ponteggio a Tubi e Giunti NUOVA EDILCOMEC SRL schema da Costruzione
"ULISSE"

Autorizzazione Ministeriale, Numero: 20947/PR/OP/PONT/A del: 02/05/2003

CARATTERISTICHE DEL PONTEGGIO E MATERIALI USATI

La struttura del ponteggio e' di tipo a Tubi e Giunti:

Tipologia dell'acciaio dei tubi Fe 360

Modulo elastico acciaio daN/cm² 2060000

Tensione di snervamento dell'acciaio daN/cm² 2400

Tensione ammissibile a trazione e compressione daN/cm² 1600

Tensione ammissibile a taglio daN/cm² 923
Forza di scorrimento massima dei giunti (frattile 5%) daN 1355
Coppia di serraggio dei giunti (verificare libretto) daNcm 600
Tensione ammissibile del piano di appoggio daN/cm² 6
Maggiorazione Tensioni Ammissibili x 2^a e 3^a C.d.C. % 12,5
Lambda limite (membrature principali) 200

TITOLO: Relazione di Calcolo

CARATTERISTICHE STATICHE PONTEGGIO E COEFFICIENTI DI SICUREZZA

CARICHI DI COLLASSO DELLE ASTE (compressione)

Montante interno Kg 5658 Montante esterno Kg 4020

COEFFICIENTI DI SICUREZZA MINIMI VERIFICHE

N-col/N-es montanti 2,5 N-col/m-es aste second. 2,2

Sc-lim/Sc-es giunti 1,5 Sc-lim/Sc-es ancor. Tass. 2,5

N-col/N-es aste in T/G supl. 2 N-col/N-es aste sfuse 2

ELEMENTI PARTICOLARI DEL PONTEGGIO

La struttura in questione è provvista di elementi particolari le cui caratteristiche di dettaglio possono essere rilevate nel proseguo della relazione:

PASSO CARRAIO (in T/G): Con struttura autonoma e con giunti doppi

DIAGONALE DI FACCIATA (in T/G): Semplice

MONTANTI DOPPI (in T/G): Interno: h = cm 0 Esterno: h = cm 200

PARASASSI in Tubi e Giunti .. : sporgenza m. 1,5

TELONI PROTETTIVI FRONTALI .. : % vento trasmessa al ponteggio 10 %

TITOLO: Relazione di Calcolo

Tipologia del lavoro: Lavori di costruzione

- N. totale delle campate 36
N. totale impalcati 13
- con ripiani e carico 2 - con solo ripiani 11
- Gli impalcati possono essere comunque distribuiti in altezza
- Carico fisso minimo sottoponte: 50% del carico accidentale
Interasse longitudinale dei montanti m 1,8
Interasse trasversale dei montanti m 1,05
Altezza primo impalcato m 2
Altezza impalcati successivi m 2
Sbalzo verso edificio m 0,3
Sporgenza parasassi m 1,5
Superficie appoggio montanti (basetta) cmq 2000
E' possibile applicare le reti protettive specifiche

Disposizione dei Tubolari per il montaggio (vedi schemi)

- Correnti interni su tutti i piani
- Correnti esterni a quota di impalcato
- Disporre un corrente alla quota degli ancoraggi

Dimensioni degli elementi:

- Tubi principali ... D-est = cm 4,83 D-int = cm 4,19 (s = mm 3,2)

Caratteristiche impalcati:

- Spessore ripiani in legno cm 5
- Modulo di Resistenza ripiani in metallo ... cmc 10
- Peso proprio ripiani in legno daN/mq 30
- Tensione ammissibile ripiani in legno daN/cm² 80
- Tensione ammissibile ripiani in metallo daN/cm² 1600
- Peso proprio ripiani in metallo daN/mq 18
- Taglio critico appoggio rip. met.(x b=1 m.) daN 800

ANCORAGGI: Interasse orizzontale tra due ancoraggi m 3,6
Interasse verticale tra due ancoraggi m 4
Superficie max di ponteggio per 1 ancoraggio m 14,4
Giunto per contrasto dello scorrimento Semplice
Disporre un corrente interno a quota degli ancoraggi
- Anello: Diam. tondino.. mm 16 - Tens.amm. tondino . daN/cm² 1250
- Cravatta:
- Tassello: Resistenza ammissibile a trazione daN 4900

TITOLO: Relazione di Calcolo

AZIONI ESTERNE

Carico di servizio per gli impalcati daN/m² 300
NEVE: (Reg.: Piemonte; Quota S.L.M. m 534) daN/m² 208
VENTO: In condizioni di servizio (per ponteggio) daN/m² 20
In condizioni fuori servizio (per ponteggio) daN/m² 80
zona: V. Collina o pianura con molti ostacoli; centri abitati molto edificati

CONDIZIONI DI CARICO

Per il calcolo e la verifica del ponteggio vengono prese in esame
le seguenti condizioni di carico:

- 1[^] C.d.C.: In servizio : p.p.+ carico acc. + vento in servizio
- 2[^] C.d.C.: Fuori serv. x vento: p.p.+ 50% accid. + vento fuori servizio
- 3[^] C.d.C.: Fuori serv. x neve : p.p.+ carico neve + vento fuori servizio

AZIONI ESPLICITE SUI MONTANTI

Montante Interno: azioni applicate alla C.d.C. n.
- Sforzo Normale aggiuntivo daN 0
- Momento flettente aggiuntivo daNm 0

Montante Esterno: azioni applicate alla C.d.C. n.

- Sforzo Normale aggiuntivodaN 0

- Momento flettente aggiuntivo daNm 0

CRITERI DI PROGETTO PER IL CALCOLO E LE VERIFICHE

Peso specifico dell'acciaio daN/mc 7850

Incidenza del peso dei giunti per metro di tubo daN/ml 0,8

Percentuale di usura dei tubi 5%

Eccentricita' assiale di montaggio cm 0,3

Eccentricita' tra l'incrocio di due tubi cm 5

Percentuale vincolamento tra Montante e Traverso % 35

Coeff. di combinazione per calcolo del Momento sui montanti .. % 75

Percentuale di vento trasmessa al ponteggio dalle reti protet. % 10

Azione del vento sui montanti Ripart.

TITOLO: Relazione di Calcolo

SIMBOLOGIA TABULATI DI VERIFICA

MONTANTI e CORRENTI:

Montan.: Int = Montante interno; Est = Montante esterno

N.CdC: numero della Cond. di carico per cui si effettua la verifica

L-ef: lunghezza effettiva dell'asta in esame

Lo: lunghezza libera di inflessione

lambda: snellezza dell'asta in esame

Omega: coeff. maggiorativo per verifica a compressione

N, Mtot: Sollecitazioni di sforzo normale e momento flettente

S-N,S-M,S-id Tensioni per N, Mtot, e tensione ideale

S-app.: Tensione sul piano di appoggio

Ncr/N: Rapporto tra Carico Critico e carico reale

Sco-G.to ..: Coeff. di sicurezza verifica scorrimento giunto (C.S.)

tip. asta .: verifica con riferimento ad asta Singola (S) o Doppia (D)
verifica ...: intervallo validità verifica (H-i H-f = alt. Iniziale, finale)

TRAVERSO:

Sez.: Sezione di verifica (app = Appoggio; camp = campata)
N.CdC: numero della Cond. di carico per cui si effettua la verifica
L-camp: lunghezza effettiva dell'asta in campata
L-sb: lunghezza effettiva dello sbalzo
T, M: Sollecitazioni max di taglio e momento flettente
S-M,tau,S-id Tensioni per M, T, e tensione ideale
Scor.Giunto: Azione (F) e Coeff.Sic. (C.S.) per verifica scorrimento giunto

RIPIANI:

Spess.: spessore dell'elemento in esame
B-min: larghezza minima dell'elemento in esame
W: Modulo di resistenza
Q-rip.: Carico Uniformemente ripartito
F-c: Carico concentrato in mezzeria
M-rip, M-c : Sollecitazioni per carico ripartito e concentrato
S-rip, S-c.: Tensioni per carico ripartito e concentrato
S-amm: Tensione ammissibile dell'elemento considerato
T-cr/T: Rapporto tra Taglio critico e Taglio di esercizio massimo dell'appoggio dei ripiani metallici.

ANCORAGGI:

Ancoraggi .: tipologia dell'ancoraggio
N.CdC: numero della Cond. di carico per cui si effettua la verifica
Fv, Fs,Fver: Trazione per Vento, Carichi verticali ed azione max x verifica
S-amm: Tensione ammissibile a trazione dell'ancoraggio
S-es.: Tensione di esercizio a trazione dell'ancoraggio
C.S.: coeff. sicurezza (S-amm/S-es o Sc-amm/F-tot o T-amm/F-tot)
Sc-amm: Forza di scorrimento ammissibile del giunto
T-amm.: Trazione ammissibile del tassello
D-anc.: Distanza dell'ancoraggio nell'ancoraggio a vitone

L-ef, Lo ...: lunghezza effettiva e lungh. libera di inflessione dell'asta

lambda: snellezza dell'asta in esame

Omega: coeff. maggiorativo per verifica a compressione

N, Mtot ...: Sollecitazioni di sforzo normale e momento flettente

S-N,S-M,S-id Tensioni per N, M, e tensione ideale

ASTE SFUSE:

Asta: Identificativo dell'asta (A,B,C) per descrizione

N.CdC: numero della Cond. di carico per cui si effettua la verifica

D-es, D-in : Diametri esterno ed interno dell'asta

L-ef, Lo ...: lunghezza effettiva dell'asta, lungh. libera di inflessione

lambda: snellezza dell'asta in esame, massima ed effettiva

Omega: coeff. maggiorativo per verifica a compressione

N, Mtot ...: Sollecitazioni di sforzo normale e momento flettente

S-N,S-M,S-id Tensioni per N, Mtot, e tensione ideale

Ncr/N: Rapporto tra Carico Critico e carico reale

TITOLO: Relazione di Calcolo

VERIFICA MONTANTI (presso-flessione)

In base alle dimensioni del ponteggio ed ai carichi assunti, il ponteggio deve essere provvisto di montanti doppi, affiancati ai montanti principali. Considerato che il ponteggio è costituito da elementi in Tubi e Giunti, il doppio montante deve essere affiancato al montante principale, nel piano longitudinale del ponteggio; i montanti devono essere collegati dai correnti in tutti i piani con gli appositi giunti; i traversi devono essere collegati con i correnti nella zona compresa tra i due montanti.

Sia i montanti principali del ponteggio che i montanti aggiunti o doppi, devono essere provvisti delle apposite basette di appoggio per la ottimale ripartizione del carico, inserendo se necessario, tavole da ponte con spessore non inferiore a 4 cm e larghezza di almeno 20 cm.

=====

VERIFICA MONTANTE INTERNO

=====

n.Cd C	L- ef	Lo	Lambd a	Omeg a	N	Mtot	S-id	S- app	Ncr/ N	Verifica		Tip · ast a
										H-i	H-f	
[-]	[cm]	[cm]	[-]	[-]	[daN]	[daNcm]	[daN/cm ²]	[-]	[m]		[-]	
1	200	220	138	2,58	1585	1721	734	0,3 9	7,13	0,0 0	0,00	D
2	200	220	138	2,58	1133	2973	734	0,2 8	9,98	0,0 0	0,00	D
3	200	220	138	2,58	1597	1504	696	0,3 9	7,08	0,0 0	0,00	D
1	200	220	138	2,58	1585	1721	174 5	0,7 9	3,56	0,0 0	26,0 0	S
2	200	220	138	2,58	1133	2973	166 1	0,5 6	4,99	0,0 0	26,0 0	S
3	200	220	138	2,58	1597	1504	158 1	0,7 9	3,54	0,0 0	26,0 0	S

=====

VERIFICA MONTANTE ESTERNO

=====

n.Cd C	L- ef	Lo	Lambd a	Omeg a	N	Mtot	S-id	S- app	Ncr/ N	Verifica		Tip · ast a
										H-i	H-f	
[-]	[cm]	[cm]	[-]	[-]	[daN]	[daNcm]	[daN/cm ²]	[-]	[m]		[-]	
1	200	220	138	2,58	1333	1680	638	0,3 3	6,02	0,0 0	0,00	D
2	200	220	138	2,58	1056	2964	704	0,2 6	7,6	0,0 0	0,00	D
3	200	220	138	2,58	1989	1603	847	0,4 9	4,04	0,0 0	2,00	D
1	200	220	138	2,58	1333	1680	146 1	0,6 6	3,01	0,0 0	26,0 0	S
2	200	220	138	2,58	1056	2964	158 0	0,5 2	3,8	0,0 0	26,0 0	S
3	200	174	109	1,79	1213	1429	910	0,3	3,31	2,0 0	26,0 0	S

Sulla base delle verifiche i doppi montanti devono avere le seguenti altezze:

- H doppio Montante Int.= m 0,00 - H doppio Montante Est.= m 2,00

Di conseguenza, le pressioni massime effettive sul piano di appoggio sono:

- Mont.Int.: $\sigma\text{-t} = \text{daN/cm}^2$ 0,39 - Mont.Est.: $\sigma\text{-t} = \text{daN/cm}^2$ 0,49

 TITOLO: Relazione di Calcolo

VERIFICA TRAVERSO (Flessione Taglio Scorrimento Giunto)

Sez	N.CdC	Lcamp	L-sb	T	M	S-M	tau	S-id	Scorr. giunto	
									F	C.S.
[-]	[-]	[cm]	[cm]	[daN]	[daNcm]	[daN/cm ²]		[daN]	[-]	
App.	1	105	30	179	2688	593	167	659	500	5,41
App.	2	105	30	98	1473	325	91	361	274	9,88
App.	3	105	30	130	1943	428	120	476	361	7,49
Camp.	1	105	30	-	5932	1308	-	1308	-	-
Camp.	2	105	30	-	3251	717	-	717	-	-
Camp.	3	105	30	-	4288	946	-	946	-	-

VERIFICA RIPIANI (Flessione)

Ripiano	Spess.	B-min	W	Q-rip	F-c.	M-rip	M-c.	S-rip	S-c.	S-amm	Tcr/T
[-]	[cm]		[cm ³]	[daN/ml]	[daN]	[daNm]		[daN/cm ²]			[-]
Legno	5	20	-	330	120	134	57	32	55	80	-
Metallo	-	45	10	318	120	129	58	1288	1153	1600	2,79

 TITOLO: Relazione di Calcolo

VERIFICA ANCORAGGI (Trazione e Scorrimento giunti)

Ancoraggi	N.CdC	Fv	Fs	Fver	S-amm	S-es	C.S.	Sc-amm	C.S.	T-amm	C.S.
[-]	[-]	[daN]			[daN/cm ²]		[-]	[daN]	[-]	[daN]	[-]
Anello	1	81	151	300	1406	75	18,84	1355X1	4,51	-	-
Anello	2	325	113	438	1406	109	12,91	1355X1	3,09	-	-
Anello	3	81	185	300	1406	75	18,84	1355X1	4,51	-	-
Cravatta	1	81	151	300	-	-	-	1355X1	4,51	-	-
Cravatta	2	325	113	438	-	-	-	1355X1	3,09	-	-
Cravatta	3	81	185	300	-	-	-	1355X1	4,51	-	-
Tassello	1	81	151	300	-	-	-	1355X1	4,51	4900	16,33
Tassello	2	325	113	438	-	-	-	1355X1	3,09	4900	11,19
Tassello	3	81	185	300	-	-	-	1355X1	4,51	4900	16,33

- Disporre un corrente interno a quota degli ancoraggi giuntato ai montanti.

- La scelta del tipo di ancoraggio da utilizzare dipende dal supporto posto in prossimità della posizione prevista indicata dei disegni; in ogni caso e' necessario non superare la superficie di competenza di ciascun ancoraggio che nel caso specifico non deve superare la superficie max di mq 12,6.

VERIFICA ASTE SFUSE (presso-flessione)

Asta	D-es	D-in	L-ef	Lo	Lambda		Omega	N	Mtot	S-N	S-M	S-id	Ncr/N
					max	eff							
[-]	[cm]				[-]		[-]	[daN]	[daN/cm ²]				[-]
A	4,83	4,19	180	198	250	125	2,2	0	1400	0	316	316	0
B	4,83	4,19	300	330	250	208	5,42	216	0	279	0	279	9,15

Asta A: Correntino Passamano

Asta B: Diagonali di facciata

TITOLO: Relazione di Calcolo

PASSO CARRAIO IN TUBI E GIUNTI

Il passo carraio previsto nel ponteggio, viene realizzato mediante la interruzione di una sola stilata, e contrapponendo ad essa una travetta con elementi a tubi e giunti (provvisi di A.M.) costituita da doppie diagonali in grado di trasferire le azioni della stilata sospesa, e da due correnti o briglie superiori.

Il passo carraio previsto nel ponteggio, deve essere realizzato sia sul telaio interno che su quello esterno, in modo perfettamente simmetrico.

Nel caso specifico viene realizzato con il seguente schema:

- Montanti autonomi: le azioni del montante sospeso vengono trasferite a 4 montanti supplementari affiancati ai montanti adiacenti a quello sospeso; in tale schema il montante del ponteggio e quelli aggiunti devono essere collegati in corrispondenza di tutti i nodi con connettori (tubi L=30 cm e 2 giunti); le diagonali devono essere ancorate ai montanti supplementari o autonomi.

LE CARATTERISTICHE GEOMETRICHE E COSTRUTTIVE SONO:

- Larghezza massima m 3,6
- Altezza massima m 2
- Eccentricita' fittizia tra i tubi cm 5
- Coeff. 'Beta' per calcolo lung. libera infl. 1,1
- Giunti per contrasto scorrimento Doppi
forza di scorrimento max (frattile 5%) daN 2 * 1355
coppia di serraggio(vedere libretto) daNcm 600
- Composizione del passo Montanti Autonomi Singoli

Oltre ai normali elementi del ponteggio devono essere aggiunti:

- quattro montanti supplementari, dalla quota del terreno fino al 2^a impalcato, adeguatamente collegati con i montanti del ponteggio;
- due diagonali convergenti alla base del montante sospeso collegate ai montanti supplementari, alla quota del secondo impalcato, con giunti girevoli;

- un corrente o briglia in corrispondenza dell'incrocio tra le diagonali ed i montanti supplementari aggiunti del passo;
- due ancoraggi supplementari in corrispondenza dell'attacco delle diagonali;
- il sistema di controventamento trasversale deve essere realizzato come previsto nel libretto di autorizzazione ministeriale, solitamente costituito da 2 diagonali e 4 traversi, posti ai due lati del passo carraio.

Nella costruzione del passo carraio deve essere posta particolare cura nel serraggio dei giunti, evitando di usare tubi e giunti ossidati. Lo schema in esame puo' essere ripetuto a condizione di lasciare tra un passo carraio ed il successivo, almeno una campata.

 TITOLO: Relazione di Calcolo

=====

VERIFICA MONTANTI DEL PASSO CARRAIO (presso-flessione)

=====

Mont .	n.Cd C	L-ef	Lo	Lam - bda	Ome - ga	N	Mtot	S-N	S-M	S-id	S-app	Ncr/ N	Tip . asta
[-]	[-]	[cm]		[-]	[-]	[daN]	[daNcm]	[daN/cm ²]				[-]	[-]
Int.	1	20 0	22 0	138	2,58	2402	4723	48 1	898	137 9	0,4	5,69	A
Int.	2	20 0	22 0	138	2,58	1724	5946	34 6	788	113 4	0,2 8	7,94	A
Int.	3	20 0	22 0	138	2,58	2420	4528	48 5	872	135 7	0,4	5,65	A
Est.	1	20 0	22 0	138	2,58	2024	4209	40 6	716	112 2	0,3 3	6,76	A
Est.	2	20 0	22 0	138	2,58	1608	5928	32 2	775	109 7	0,2 6	8,51	A
Est.	3	20 0	22 0	138	2,58	3008	5362	60 3	117 2	177 5	0,5	4,54	A

Verifica Scorrimento. Montante Sospeso (Interno): N-max = daN 1597 C.S. = 2,54

Verifica Scorrimento. Montante Sospeso (Esterno): N-max = daN 1989 C.S. = 2,04

=====

VERIFICA DIAGONALI DEL PASSO CARRAIO (Tenso-flessione)

=====

Diagon.	N.CdC	N	M	S-N	S-M	S-id	Sco-G.to C.S.
[-]	[-]	[daN]	[daNcm]	[daN/cm ²]			[-]
Int.	1	-1077	4039	251	891	1142	2,51
Int.	2	-773	2898	180	639	819	3,5
Int.	3	-1085	4069	253	897	1150	2,49
Est.	1	-907	3403	212	750	962	2,98
Est.	2	-721	2704	168	596	764	3,75
Est.	3	-1349	5058	314	1115	1429	2

=====

VERIFICA CORRENTI DEL PASSO CARRAIO (presso-flessione)

=====

Corr .	N.Cd C	L-ef	Lo	Lambda a	Omega a	N	M	S-N	S-M	S-id	Ncr/ N	Sco - G.to C.S.
[-]	[-]	[cm]		[-]	[-]	[daN]	[daNcm]	[daN/cm ²]			[-]	[-]
Int.	1	180	198	124	2,17	720	2702	364	737	1101	7,81	3,76
Int.	2	180	198	124	2,17	517	1939	262	487	749	10,89	5,24
Int.	3	180	198	124	2,17	726	2722	367	725	1092	7,76	3,73
Est.	1	180	198	124	2,17	607	2276	307	599	906	9,27	4,46
Est.	2	180	198	124	2,17	482	1809	244	450	694	11,67	5,61
Est.	3	180	198	124	2,17	902	3383	456	948	1404	6,24	3

=====

= ALLEGATO B.b - CALCOLO PONTEGGIO NORD - OVEST =

=====

TITOLO: Relazione di Calcolo

PREMESSA

La struttura in questione viene risolta sulla base delle indicazioni e delle norme relative ai ponteggi, con il metodo semplificato in quanto il ponteggio possiede i seguenti requisiti:

- snellezza aste principali inferiore a 200;
- almeno un ancoraggio ogni 22 mq di ponteggio;
- presenza di adeguate diagonali.

L'applicazione del predetto metodo semplificato impone l'obbligo che il ponteggio sia montato in conformemente a quanto indicato nel libretto per quanto riguarda la disposizione dei suoi elementi costruttivi (controventi, collegamenti, ecc. o che lo schema ottenuto sia sicuramente a vantaggio di sicurezza, ovvero più rigido di quello riportato nel libretto. La risoluzione della struttura viene fatta per diverse condizioni di carico, e per ciascuna condizione vengono effettuate le verifiche per le varie membrature, con riferimento alla normativa CNR-UNI 10011/88, per cui, oltre alle normali verifiche di resistenza, vengono effettuate le verifiche di stabilità che tengono conto degli effetti destabilizzanti del secondo ordine.

TIPOLOGIA MARCA E AUTORIZZAZIONE MINISTERIALE

Ponteggio a Tubi e Giunti NUOVA EDILCOMEC SRL schema da Costruzione
"ULISSE"

Autorizzazione Ministeriale, Numero: 20947/PR/OP/PONT/A del: 02/05/2003

CARATTERISTICHE DEL PONTEGGIO E MATERIALI USATI

La struttura del ponteggio e' di tipo a Tubi e Giunti:

Tipologia dell'acciaio dei tubi Fe 360
Modulo elastico acciaio daN/cm² 2060000
Tensione di snervamento dell'acciaio daN/cm² 2400
Tensione ammissibile a trazione e compressione daN/cm² 1600

Tensione ammissibile a taglio daN/cm² 923
Forza di scorrimento massima dei giunti (frattile 5%) daN 1355
Coppia di serraggio dei giunti (verificare libretto) daNcm 600
Tensione ammissibile del piano di appoggio daN/cm² 6
Maggiorazione Tensioni Ammissibili x 2^a e 3^a C.d.C. % 12,5
Lambda limite (membrature principali) 200

TITOLO: Relazione di Calcolo

CARATTERISTICHE STATICHE PONTEGGIO E COEFFICIENTI DI SICUREZZA

CARICHI DI COLLASSO DELLE ASTE (compressione)

Montante interno Kg 5658 Montante esterno Kg 4042

COEFFICIENTI DI SICUREZZA MINIMI VERIFICHE

N-col/N-es montanti 2,5 N-col/m-es aste second. 2,2

Sc-lim/Sc-es giunti 1,5 Sc-lim/Sc-es ancor. Tass. 2,5

N-col/N-es aste in T/G supl. 2 N-col/N-es aste sfuse 2

ELEMENTI PARTICOLARI DEL PONTEGGIO

La struttura in questione è provvista di elementi particolari le cui caratteristiche di dettaglio possono essere rilevate nel proseguo della relazione:

DIAGONALE DI FACCIATA (in T/G): Semplice

MONTANTI DOPPI (in T/G): Interno: h = cm 200 Esterno: h = cm 3400

PARASASSI in Tubi e Giunti .. : sporgenza m. 1,5

TELONI PROTETTIVI FRONTALI .. : % vento trasmessa al ponteggio 10 %

TITOLO: Relazione di Calcolo

Tipologia del lavoro: Lavori di costruzione

- N. totale delle campate 36
N. totale impalcati 17
- con ripiani e carico 2 - con solo ripiani 15
- Gli impalcati possono essere comunque distribuiti in altezza
- Carico fisso minimo sottoponte: 50% del carico accidentale
Interasse longitudinale dei montanti m 1,8
Interasse trasversale dei montanti m 1,05
Altezza primo impalcato m 2
Altezza impalcati successivi m 2
Sbalzo verso edificio m 0,3
Sporgenza parasassi m 1,5
Superficie appoggio montanti (basetta) cmq 2000
E' possibile applicare le reti protettive specifiche

Disposizione dei Tubolari per il montaggio (vedi schemi)

- Correnti interni su tutti i piani
- Correnti esterni a quota di impalcato
- Disporre un corrente alla quota degli ancoraggi

Dimensioni degli elementi:

- Tubi principali ... D-est = cm 4,83 D-int = cm 4,19 (s = mm 3,2)

Caratteristiche impalcati:

- Spessore ripiani in legno cm 5
- Modulo di Resistenza ripiani in metallo ... cmc 10
- Peso proprio ripiani in legno daN/mq 30
- Tensione ammissibile ripiani in legno daN/cm² 80
- Tensione ammissibile ripiani in metallo daN/cm² 1600
- Peso proprio ripiani in metallo daN/mq 18
- Taglio critico appoggio rip. met.(x b=1 m.) daN 800

ANCORAGGI: Interasse orizzontale tra due ancoraggi m 3,6
Interasse verticale tra due ancoraggi m 4
Superficie max di ponteggio per 1 ancoraggio m 14,4
Giunto per contrasto dello scorrimento Semplice
Disporre un corrente interno a quota degli ancoraggi
- Anello: Diam. tondino.. mm 16 - Tens.amm. tondino . daN/cm² 1250
- Cravatta:
- Tassello: Resistenza ammissibile a trazione daN 4900

TITOLO: Relazione di Calcolo

AZIONI ESTERNE

Carico di servizio per gli impalcati daN/mq 300
NEVE: (Reg.: Piemonte; Quota S.L.M. m 534) daN/mq 208
VENTO: In condizioni di servizio (per ponteggio) daN/mq 24
In condizioni fuori servizio (per ponteggio) daN/mq 83
zona: V. Collina o pianura con molti ostacoli; centri abitati molto edificati

CONDIZIONI DI CARICO

Per il calcolo e la verifica del ponteggio vengono prese in esame le seguenti condizioni di carico:

- 1[^] C.d.C.: In servizio : p.p.+ carico acc. + vento in servizio
- 2[^] C.d.C.: Fuori serv. x vento: p.p.+ 50% accid. + vento fuori servizio
- 3[^] C.d.C.: Fuori serv. x neve : p.p.+ carico neve + vento fuori servizio

AZIONI ESPLICITE SUI MONTANTI

Montante Interno: azioni applicate alla C.d.C. n.
- Sforzo Normale aggiuntivo daN 0
- Momento flettente aggiuntivo daNm 0

Montante Esterno: azioni applicate alla C.d.C. n. 1 -
- Sforzo Normale aggiuntivodaN 1362

- Momento flettente aggiuntivo daNm 0

- Nota: Piazzola di carico in servizio

CRITERI DI PROGETTO PER IL CALCOLO E LE VERIFICHE

Peso specifico dell'acciaio daN/mc 7850

Incidenza del peso dei giunti per metro di tubo daN/ml 0,8

Percentuale di usura dei tubi 5%

Eccentricita' assiale di montaggio cm 0,3

Eccentricita' tra l'incrocio di due tubi cm 5

Percentuale vincolamento tra Montante e Traverso % 35

Coeff. di combinazione per calcolo del Momento sui montanti .. % 75

Percentuale di vento trasmessa al ponteggio dalle reti protet. % 10

Azione del vento sui montanti Ripart.

TITOLO: Relazione di Calcolo

SIMBOLOGIA TABULATI DI VERIFICA

MONTANTI e CORRENTI:

Montan.: Int = Montante interno; Est = Montante esterno

N.CdC: numero della Cond. di carico per cui si effettua la verifica

L-ef: lunghezza effettiva dell'asta in esame

Lo: lunghezza libera di inflessione

lambda: snellezza dell'asta in esame

Omega: coeff. maggiorativo per verifica a compressione

N, Mtot: Sollecitazioni di sforzo normale e momento flettente

S-N,S-M,S-id Tensioni per N, Mtot, e tensione ideale

S-app.: Tensione sul piano di appoggio

Ncr/N: Rapporto tra Carico Critico e carico reale

Sco-G.to ..: Coeff. di sicurezza verifica scorrimento giunto (C.S.)

tip. asta .: verifica con riferimento ad asta Singola (S) o Doppia (D)

verifica ...: intervallo validità verifica (H-i H-f = alt. Iniziale, finale)

TRAVERSO:

Sez.: Sezione di verifica (app = Appoggio; camp = campata)

N.CdC: numero della Cond. di carico per cui si effettua la verifica

L-camp: lunghezza effettiva dell'asta in campata

L-sb: lunghezza effettiva dello sbalzo

T, M: Sollecitazioni max di taglio e momento flettente

S-M,tau,S-id Tensioni per M, T, e tensione ideale

Scor.Giunto: Azione (F) e Coeff.Sic. (C.S.) per verifica scorrimento giunto

BASETTE REGOLABILI:

Basetta ...: Int = interna; Est = esterna

Tipo: S= basetta singola (mont.sing.); D= basette doppia (mont.doppio)

N.CdC: numero della Cond. di carico per cui si effettua la verifica

H-t: Altezza totale della basetta regolabile

L-min: parte di basetta all'interno del montante (spinotto)

Delta H ...: escursione in altezza della basetta regolabile

Incl.Mont. : inclinazione del montante rispetto alla verticale

Incl.Baset.: inclinazione della basetta regolabile rispetto alla verticale

N, Mtot ...: Sforzo normale e momento flettente agenti sulla basetta reg.

S-N,S-M,S-id Tensioni per N, Mtot, e tensione ideale

RIPIANI:

Spess.: spessore dell'elemento in esame

B-min: larghezza minima dell'elemento in esame

W: Modulo di resistenza

Q-rip.: Carico Uniformemente ripartito

F-c: Carico concentrato in mezzeria

M-rip, M-c : Sollecitazioni per carico ripartito e concentrato

S-rip, S-c.: Tensioni per carico ripartito e concentrato

S-amm: Tensione ammissibile dell'elemento considerato

T-cr/T: Rapporto tra Taglio critico e Taglio di esercizio massimo dell'appoggio dei ripiani metallici.

ANCORAGGI:

Ancoraggi .: tipologia dell'ancoraggio

N.CdC: numero della Cond. di carico per cui si effettua la verifica

Fv, Fs, Fver: Trazione per Vento, Carichi verticali ed azione max x verifica

S-amm: Tensione ammissibile a trazione dell'ancoraggio

S-es.: Tensione di esercizio a trazione dell'ancoraggio

C.S.: coeff. sicurezza (S-amm/S-es o Sc-amm/F-tot o T-amm/F-tot)

Sc-amm: Forza di scorrimento ammissibile del giunto

T-amm.: Trazione ammissibile del tassello

D-anc.: Distanza dell'ancoraggio nell'ancoraggio a vitone

L-ef, Lo ..: lunghezza effettiva e lung. libera di inflessione dell'asta

lambda: snellezza dell'asta in esame

Omega: coeff. maggiorativo per verifica a compressione

N, Mtot ...: Sollecitazioni di sforzo normale e momento flettente

S-N,S-M,S-id Tensioni per N, M, e tensione ideale

ASTE SFUSE:

Asta: Identificativo dell'asta (A,B,C) per descrizione

N.CdC: numero della Cond. di carico per cui si effettua la verifica

D-es, D-in : Diametri esterno ed interno dell'asta

L-ef, Lo ..: lunghezza effettiva dell'asta, lung. libera di inflessione

lambda: snellezza dell'asta in esame, massima ed effettiva

Omega: coeff. maggiorativo per verifica a compressione

N, Mtot ...: Sollecitazioni di sforzo normale e momento flettente

S-N,S-M,S-id Tensioni per N, Mtot, e tensione ideale

Ncr/N: Rapporto tra Carico Critico e carico reale

TITOLO: Relazione di Calcolo

VERIFICA MONTANTI (presso-flessione)

In base alle dimensioni del ponteggio ed ai carichi assunti, il ponteggio deve essere provvisto di montanti doppi, affiancati ai montanti principali. Considerato che il ponteggio è costituito da elementi in Tubi e Giunti, il doppio montante deve essere affiancato al montante principale, nel piano longitudinale del ponteggio; i montanti devono essere collegati dai correnti in tutti i piani con gli appositi giunti; i traversi devono essere collegati con i correnti nella zona compresa tra i due montanti.

Sia i montanti principali del ponteggio che i montanti aggiunti o doppi, devono essere provvisti delle apposite basette di appoggio per la ottimale ripartizione del carico, inserendo se necessario, tavole da ponte con spessore non inferiore a 4 cm e larghezza di almeno 20 cm.

=====

VERIFICA MONTANTE INTERNO

=====

n.Cd C	L- ef	Lo	Lambd a	Omeg a	N	Mtot	S-id	S- app	Ncr/ N	Verifica		Tip · ast a
										H-i	H-f	
[-]	[cm]	[cm]	[-]	[-]	[daN]	[daNcm]	[daN/cm ²]	[-]	[m]		[-]	
1	200	220	138	2,58	1862	1898	862	0,4 6	6,07	0,0 0	2,00	D
2	200	220	138	2,58	1410	3121	857	0,3 5	8,02	0,0 0	2,00	D
3	200	220	138	2,58	1999	1708	867	0,4 9	6,65	0,0 0	2,00	D
1	200	174	109	1,79	1568	1832	125 0	-	3,6	2,0 0	34,0 0	S
2	200	174	109	1,79	1342	3105	146 6	-	4,21	2,0 0	34,0 0	S
3	200	174	109	1,79	1977	1703	141 1	-	2,86	2,0 0	34,0 0	S

VERIFICA MONTANTE ESTERNO

n.Cd C	L- ef	Lo	Lambd a	Omeg a	N	Mtot	S-id	S- ap p	Ncr/ N	Verifica		Tip · ast a
										H-i	H-f	
[-]	[cm]	[cm]	[-]	[-]	[daN]	[daNcm]	[daN/cm ²]	[-]	[m]		[-]	
1	200	220	138	2,58	2940	1849	127 8	0,7 3	2,74	0,00	34,0 0	D
2	200	220	138	2,58	1301	3105	814	0,3 2	6,21	0,00	34,0 0	D
3	200	220	138	2,58	2310	1790	993	0,5 7	3,49	0,00	34,0 0	D
1	200	174	109	1,79	1379	1434	101 6	-	2,93	34,0 0	34,0 0	S
2	200	174	109	1,79	17	2791	625	-	236,0 4	34,0 0	34,0 0	S
3	200	174	109	1,79	17	1274	289	-	236,0 4	34,0 0	34,0 0	S

Sulla base delle verifiche i doppi montanti devono avere le seguenti altezze:

- H doppio Montante Int.= m 2,00 - H doppio Montante Est.= m 34,00

Di conseguenza, le pressioni massime effettive sul piano di appoggio sono:

- Mont.Int.: $\sigma-t = \text{daN/cm}^2$ 0,49 - Mont.Est.: $\sigma-t = \text{daN/cm}^2$ 0,73

 TITOLO: Relazione di Calcolo

VERIFICA TRAVERSO (Flessione Taglio Scorrimento Giunto)

Sez	N.CdC	Lcamp	L-sb	T	M	S-M	tau	S-id	Scorr. giunto	
									F	C.S.
[-]	[-]	[cm]	[cm]	[daN]	[daNcm]	[daN/cm ²]		[daN]	[-]	
App.	1	105	30	179	2688	593	167	659	500	5,41
App.	2	105	30	98	1473	325	91	361	274	9,88
App.	3	105	30	130	1943	428	120	476	361	7,49
Camp.	1	105	30	-	5932	1308	-	1308	-	-
Camp.	2	105	30	-	3251	717	-	717	-	-
Camp.	3	105	30	-	4288	946	-	946	-	-

VERIFICA RIPIANI (Flessione)

Ripiano	Spess.	B-min	W	Q-rip	F-c.	M-rip	M-c.	S-rip	S-c.	S-amm	Tcr/T
[-]	[cm]		[cm ³]	[daN/ml]	[daN]	[daNm]		[daN/cm ²]			[-]
Legno	5	20	-	330	120	134	57	32	55	80	-
Metallo	-	45	10	318	120	129	58	1288	1153	1600	2,79

 TITOLO: Relazione di Calcolo

VERIFICA ANCORAGGI (Trazione e Scorrimento giunti)

Ancoraggi	N.CdC	Fv	Fs	Fver	S-amm	S-es	C.S.	Sc-amm	C.S.	T-amm	C.S.
[-]	[-]	[daN]			[daN/cm ²]		[-]	[daN]	[-]	[daN]	[-]
Anello	1	97	248	345	1406	86	16,37	1355x1	3,92	-	-
Anello	2	337	140	477	1406	119	11,85	1355x1	2,84	-	-
Anello	3	97	222	320	1406	80	17,67	1355x1	4,23	-	-
Cravatta	1	97	248	345	-	-	-	1355x1	3,92	-	-
Cravatta	2	337	140	477	-	-	-	1355x1	2,84	-	-
Cravatta	3	97	222	320	-	-	-	1355x1	4,23	-	-
Tassello	1	97	248	345	-	-	-	1355x1	3,92	4900	14,19
Tassello	2	337	140	477	-	-	-	1355x1	2,84	4900	10,27
Tassello	3	97	222	320	-	-	-	1355x1	4,23	4900	15,32

- Disporre un corrente interno a quota degli ancoraggi giuntato ai montanti.

- La scelta del tipo di ancoraggio da utilizzare dipende dal supporto posto in prossimità della posizione prevista indicata dei disegni; in ogni caso e' necessario non superare la superficie di competenza di ciascun ancoraggio che nel caso specifico non deve superare la superficie max di mq 12,6.

VERIFICA ASTE SFUSE (presso-flessione)

Asta	D-es	D-in	L-ef	Lo	Lambda		Omega	N	Mtot	S-N	S-M	S-id	Ncr/N
					max	eff							
[-]	[cm]				[-]		[-]	[daN]	[daN/cm ²]				[-]
A	4,83	4,19	180	198	250	125	2,2	0	1400	0	316	316	0
B	4,83	4,19	300	330	250	208	5,42	216	0	279	0	279	9,15

Asta A: Correntino Passamano

Asta B: Diagonali di facciata

TITOLO: Relazione di Calcolo

SCHEMA TABELLA DA ESPORRE IN CANTIERE:

Si riporta lo schema della tabella da apporre nel cantiere, con le indicazioni necessarie, da completare ed integrare sulla base delle specifiche esigenze del cantiere.

=====

COMUNE DI: *Cuneo* prov. (CN)

Tipologia del lavoro: *Lavori di costruzione*

Autorizzazione o Concessione Amministr. n. _____ del _____

Estremi della Notifica preliminare n. _____ del _____

Marca Ponteggio: *NUOVA EDILCOMEC SRL "ULISSE" A.M. n. 20947/PR/OP/PONT/A* del *02/05/2003*

N[^] totale dei piani del ponteggio : *17*

N[^] dei piani con ripiani inseriti : *15*

N[^] piani con carico di esercizio : *2*

Carico massimo di esercizio *daN/mq 300*

Impresa esecutrice dei lavori: _____

Direttore tecnico dell'impresa: _____

Direttore dei Lavori : _____

Responsabile dei lavori : _____

Coordinatore fase progettuale : _____

Coordinatore fase esecutiva : _____

Data inizio dei lavori: _____ Data presunta fine lavori: _____

=====