

15.05.2007

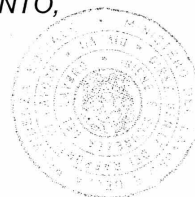
NOVA EDILE di Favalli Fabio & C. s.a.s.

25013 – Carpenedolo (BS) - Loc. Taglie 27
Tel. 030-9966909 - Fax 030-9983079

***RICHIESTA DI AUTORIZZAZIONE
ALLA COSTRUZIONE E ALL'IMPIEGO DI:***

*PONTEGGIO METALLICO FISSO A TUBO E GIUNTO,
MARCHIO "FM1" - DENOMINATO*

TUBO & GIUNTO



***RELAZIONE TECNICA PER IL CONSEGUIMENTO
DELL'AUTORIZZAZIONE ALLA COSTRUZIONE E ALL'IMPIEGO
(Artt. 30 e seg. del DPR 7.1.1956, n. 164)***

NOVA EDILE di Favalli Fabio & C. Sas
Il Legale Rappresentante
Fabio Favalli

Ponteggio Tubo e Giunto

Pagina 1 di 60





Roma,

24 OTT. 2007

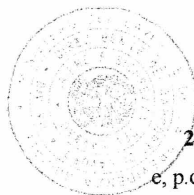
MINISTERO DEL LAVORO E DELLA PREVIDENZA SOCIALE

DIREZIONE GENERALE DELLA TUTELA DELLE CONDIZIONI DI LAVORO

DIVISIONE VI

All. n. 2

PROT 15/11/13733/14.03.01.01



Alla Ditta **NOVA EDILE**
di Favalli Fabio & C. s.a.s.

Via Meli, 26/B

Località Taglie

25013 CARPENEDOLO (BS)

e, p.c.: Alla Direzione Provinciale
del Lavoro di
BRESCIA

OGGETTO: Artt. 30 e segg. D.P.R. 7 gennaio 1956, n. 164 – Autorizzazione alla costruzione ed all'impiego del ponteggio metallico fisso a tubi e giunti – Denominazione commerciale: "TUBO & GIUNTO" – Marchio: "FM 1".

VISTI gli artt. 30 e segg. del D.P.R. 07/01/1956, n.164, concernente norme per la prevenzione degli infortuni nelle costruzioni;

VISTO il decreto ministeriale 2 settembre 1968 (G.U. n. 242 del 23/9/68), relativo al riconoscimento di alcune misure tecniche di sicurezza per ponteggi metallici fissi, sostitutive di quelle indicate nel D.P.R. 7 gennaio 1956, n. 164;

VISTA la domanda con la quale codesta Ditta ha chiesto di essere autorizzata alla costruzione ed all'impiego del ponteggio metallico fisso a tubi e giunti;

VISTA la relazione tecnica, a corredo della predetta domanda di autorizzazione e relative integrazioni e modifiche;

VISTI i certificati di prova allegati alla predetta documentazione tecnica;

VISTO il parere del Consiglio Nazionale delle Ricerche;

VISTO il parere della Commissione Consultiva Permanente per la Prevenzione degli Infortuni e l'Igiene del Lavoro;

SI AUTORIZZA

la costruzione e l'impiego del ponteggio metallico fisso a tubi e giunti, composto con gli elementi e realizzato secondo gli schemi risultanti dall'allegato n. 1 e si approvano le istruzioni di cui all'allegato n. 2, per il calcolo di ponteggi metallici di altezza superiore a 20 m e/o altre opere

provvisori di notevole importanza e complessità, i quali – ai sensi dell'art. 32 del D.P.R. 7 gennaio 1956, n. 164 – devono essere realizzati su progetto firmato da ingegnere o architetto abilitato a norma di legge all'esercizio della professione.

Gli allegati n. 1 e n. 2 formano parte integrante della presente autorizzazione che si intende rilasciata per il ponteggio metallico composto con gli elementi aventi le caratteristiche tecniche e dimensionali risultanti dalla relazione tecnica, sue integrazioni e modifiche e dai certificati alla stessa allegati. Copia di tale documentazione resta depositata presso questo Ministero e presso la Direzione Provinciale del Lavoro cui la presente è diretta per conoscenza.

L'autorizzazione è subordinata all'osservanza delle vigenti disposizioni legislative, regolamentari e di buona tecnica nonché alle seguenti specifiche condizioni:

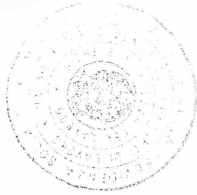
- 1) il ponteggio, in tutte le sue parti costruttive, sia realizzato in conformità a quanto indicato nella relazione tecnica sopracitata;
- 2) sia consentito il controllo del ponteggio in tutte le fasi della produzione e commercializzazione mediante il prelievo da parte di questo Ministero – che ne rilascia apposita dichiarazione – di campioni degli elementi costituenti il ponteggio stesso in numero sufficiente ad effettuare le analisi, le prove e le ricerche necessarie. Le spese relative a detto prelievo, nonché alle analisi, alle prove e alle ricerche necessarie, sono a totale carico della Ditta titolare dell'autorizzazione;
- 3) sia consegnata – all'atto della vendita, del noleggio o della concessione in uso a qualsiasi titolo – copia della presente autorizzazione e delle parti della relazione tecnica (capitoli 4, 5, 6 e 7) concernenti il calcolo del ponteggio, le istruzioni per le prove di carico, le istruzioni di montaggio, impiego e smontaggio, gli schemi tipo di ponteggio. La predetta documentazione, completa delle integrazioni e modifiche citate nella premessa, deve essere riprodotta in un apposito libretto da depositare entro sei mesi, ed in duplice copia, presso lo scrivente e presso la Direzione Provinciale del Lavoro in indirizzo.

L'impiego di elementi non contemplati dalla presente autorizzazione per la realizzazione di ponteggi secondo gli schemi di cui all'allegato n. 1 non è ammesso.

La presente autorizzazione può essere sospesa o revocata in caso di accertate inosservanze delle vigenti disposizioni e delle predette condizioni.



IL DIRETTORE GENERALE
(Dott.ssa Lea BATTISTONI)



15.05.2007

CAPITOLO IV**CALCOLO DEL PONTEGGIO NELLE DIVERSE CONDIZIONI DI IMPIEGO****IV.1.- PREMESSA**

Il calcolo viene condotto per le verifiche di resistenza relative agli elementi di ponteggio indicate nel Cap. I e per le verifiche di stabilità degli schemi tipo allegati alla presente relazione e costituenti il Cap. VII.

La relazione è condotta osservando le seguenti disposizioni legislative regolamentari e amministrative:

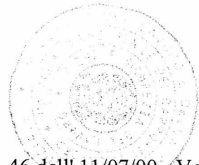
1. D.P.R. 27 aprile 1955 n° 547 - Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro
2. D.P.R. 7 gennaio 1956 n°164 - Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni
3. D.P.R. 24 maggio 1988 n° 224 - Responsabilità per danno da prodotti difettosi
4. D.Lgs 17 marzo 1994 n. 626 - Attuazione delle Direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE, 90/679/CEE, 93/88/CEE, 95/65/CE, 97/42/CE, 98/24/CE, 99/38/CE, 99/92/CE, 2001/45/CE, 2003/10/CE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori.
5. D.Lgs. 17 marzo 1995 n° 115 - Sicurezza generale dei prodotti
6. D.Lgs 4 agosto 1999 n. 359 - Attuazione della direttiva 95/63/CE che modifica la direttiva 89/655/CEE relativa ai requisiti minimi di sicurezza e salute per l'uso di attrezzature di lavoro da parte dei lavoratori.
7. Accordo del 26.01.2006, Conferenza Permanente Stato-Regioni-Province Autonome, in attuazione degli artt. 36 quater, comma 8, e 36 quinquies, comma 4, del D. Lgs 626/94, in materia di prevenzione e protezione dei lavoratori sui luoghi di lavoro (G.U. n. 45 del 23.02.2006)
8. D.Lgs. 8 luglio 2003, n. 235 - Attuazione della Direttiva 2001/45/CE relativa ai requisiti minimi di sicurezza e di salute per l'uso delle attrezzature di lavoro da parte dei lavoratori.
9. D.M. del M.L.P.S. 2 settembre 1968 - Riconoscimenti di efficacia di alcune misure tecniche di sicurezza per i ponteggi metallici fissi, sostitutive di quelle indicate nel DPR 164/56
10. D.M.del M.L.P.S. 23 marzo 1990 n° 115 - Riconoscimenti di efficacia
11. D.M. del M.L.P.S 22 maggio 1992 n. 466 - Riconoscimenti di efficacia
12. D.M. del M.L.P.S 19 Settembre 2000 Riconoscimenti di efficacia
13. Circolare M.L.P.S. n. 85 del 09/11/78 - Autorizzazione alla costruzione e all'impiego dei ponteggi metallici fissi
14. Lettera circolare M.L.P.S. n° 22268/PR-7 del 22/05/82 - Requisiti dimensionali
15. Circolare M.L.P.S. n° 149 del 22/11/85 - Disciplina della costruzione e dell'impiego dei ponteggi metallici fissi
16. Lettera circolare M.L.P.S. n° 20298/OM-4 del 09/02/95 - Utilizzo di elementi di impalcato metallico prefabbricato di tipo autorizzato in luogo di elementi di impalcato in legname.
17. Lettera circolare M.L.P.S. n° 22787/OM-4 del 21/01/99 - Istruzioni per la compilazione delle relazioni tecniche - Precisazioni e chiarimenti.
18. Circolare M.L.P.S. n. 44 del 10/07/00 - Verifiche e controlli, modalità di conservazione delle relative documentazioni ex D. Lgs 359/99

NOVA EDILE di Favali Fabio & C. Sas
Il Legato Rappresentante
Fabio Favali

Ponteggio Tubo e Giunto

Pagina 22 di 60





15.05.2007

19. Circolare M.L.P.S. n. 46 dell' 11/07/00 - Verifiche di sicurezza dei ponteggi metallici fissi
20. Circolare M.L.P.S. n. 3 dell' 08/01/01 - Chiarimenti sul regime delle verifiche periodiche di talune attrezzature di lavoro ex D.Lgs 359/99
21. Circolare M.L.P.S. n. 20 del 23/05/2003 - "Chiarimenti in relazione all'uso promiscuo dei ponteggi metallici fissi"
22. Circolare M.L.P.S. n. 30/2003 del 29/09/2003 - "Chiarimenti concernenti la definizione di "fabbricante" di ponteggi metallici fissi."
23. Circolare M.L.P.S. n. 28/2004 del 08/07/2004 "Chiarimenti concernenti le tolleranze dimensionali dei profili cavi".
24. Circolare M.L.P.S. n.25/2006 del 13/09/2006 "Obblighi del datore di lavoro relativi all'impiego dei ponteggi"
25. Circolare M.L.P.S. n. 30/2006 del 03/11/2006 "Chiarimenti sui trabattelli"
26. C.N.R. 10011/97 C.N.R. 10012/85 C.N.R. 10022/84 C.N.R. 10027/85

IV.2 VALUTAZIONE DEI CARICHI

I carichi agenti sugli elementi e sulla struttura si distinguono in:

- carichi fissi;
- carichi variabili.

IV.2.1. - Carichi fissi

Per i ponteggi di servizio rientranti negli schemi tipo del capitolo 7, i carichi fissi sono costituiti dal peso proprio della struttura.

IV.2.2.- Carichi variabili

Vengono considerati i seguenti carichi:

a) - Carichi di servizio

Per gli impalcati di servizio dei ponteggi da costruzione, tali carichi sono valutati: $p_4 = 3000 \text{ N/m}^2$.

b) - Carichi di neve

Tali carichi, per altitudini sul livello del mare $h_0 \leq 750 \text{ m}$, sono valutati con l'espressione:

$$p_n = \eta \cdot \alpha_r \cdot \alpha_m \cdot \alpha_z \cdot (900 + 2.4 \cdot h_0) \text{ N/m}^2.$$

Per la zona geografica I (Cioè con $\eta=1$), assumendo:

α_r = coefficiente di ritorno : $\alpha_r = 1$ (< 2 anni) ;

α_m = coefficiente di esposizione: $\alpha_m = 0.8$;

α_z = coefficiente di zona: $\alpha_z = 1$,

l'espressione diviene: $p_n = 720 + 1.92 \cdot h_0 \text{ N/m}^2$.

Nella zona geografica I e per una altitudine $h_0 = 500 \text{ m}$ (s.l.m.) l'azione è:

$$p_n = 720 + 1.92 \cdot 500 = 1680 \text{ N/m}^2.$$

Per altitudini sul livello del mare $h_0 > 750 \text{ m}$, le azioni dovute ai carichi di neve sono valutate con l'espressione: $p_n = 2160 + 5.6 \cdot (h_0 - 750) \text{ N/m}^2$.

Le altitudini delle zone geografiche II (con $\eta=2/3$) e III (con $\eta=1/3$) cui corrisponde la stessa azione sono:

$$h_0 \text{ II} = (5.6 \cdot 750 + 1680 - 2/3 \cdot 2160) / 5.6 = 792 \text{ m}, \text{ per la zona II ;}$$

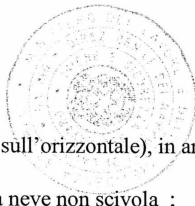
$$h_0 \text{ III} = (5.6 \cdot 750 + 1680 - 1/3 \cdot 2160) / 5.6 = 921 \text{ m}, \text{ per la zona III .}$$

NOVA EDILE di Favali Fabio & C. Sas
Il Legale Rappresentante
Fabio Favali

Ponteggio Tubo e Giunto

Pagina 23 di 60





15.05.2007

Per i parasassi (inclinati β sull'orizzontale), in analogia a quanto avviene per i tetti di pari inclinazione:

per inclinazioni $\beta \leq 30^\circ$, la neve non scivola ;

per inclinazioni $\beta \geq 60^\circ$, la neve scivola completamente ;

per inclinazioni β comprese tra 30° e 60° , come nel caso in esame, sul parasassi resta una quantità di neve con fattore $\mu' = (60 - \beta)/30$ (*) e quindi ne scivola una quantità con fattore $(1 - \mu)$.

(*) Il coefficiente 0.8 è stato omissso, perché è già stato introdotto nel calcolo di P_n mediante il fattore α_m .

Per inclinazione $\beta = 40^\circ$ e per $p_{n(500)} = 168 \text{ daN/m}^2$, il carico unitario di neve che resta sul parasassi è pari a $p_\beta = p_{n(500)} * \mu' = 168 * (60 - 40)/30 = 168 * 0.666 = 112 \text{ daN/m}^2$, mentre quella che scivola risulta quantitativamente $p_{\text{racc}} = p_{n(500)} * (1 - \mu) = 168 * 0.333 = 56 \text{ daN/m}^2$, ma distribuendosi sull'impalcato di raccordo largo $l_1 = 1.2 \text{ m}$ e presentando il parasassi un aggetto pari a 1.5 m , si ottiene infine un carico distribuito pari a:

$$P_{(1-\mu)} = p_{n(500)} * (1 - \mu) * e_p / l_1 = 168 * 0.333 * 1.5 / 1.2 = 70 \text{ daN/m}^2$$

c) Azione del vento

L'azione del vento, considerata orizzontale, determina una forza F_v data dall'espressione:

$$F_v = p_v * G_r * C * S \quad \text{dove:}$$

la superficie S è la proiezione - su un piano normale all'azione del vento - della superficie di ponteggio investita ;

il coefficiente di forma, "C" viene assunto:

$C = 1.2$, per la struttura del ponteggio;

$C' = 1.3$, per gli schermi parasassi;

la pressione cinetica p_v è data dall'espressione:

$$p_v = \frac{(\alpha_t * \alpha_r * \alpha_z * V_{rif})^2}{1.6} \quad \text{dove}$$

α_t è il coefficiente topografico, assunto $\alpha_t = 1$

α_r è il coefficiente di ritorno, assunto $\alpha_r = 0.93$ (per un periodo non superiore a 20 anni)

α_z è il coefficiente di profilo (categoria 3), assunto, in relazione all'altezza della verifica:

$\alpha_z = 0.69$, per altezze fino a 5 m ; $\alpha_z = 0.77$, per altezze oltre 5 e fino a 10 m

$\alpha_z = 0.92$, per altezze oltre 10 m e fino a 20 m .

il coefficiente G_r di raffica, è fornito dall'espressione:

$$G_r = 1 + 1.12 * (\alpha_d / \alpha_z), \quad \text{dove:}$$

α_z assume il valore precedentemente indicato e α_d viene assunto pari ad 1 .

Il coefficiente di raffica, per verifiche condotte per zone fino a 5 metri , fino a 10 m , oltre 10 m e fino a 20 m , assume rispettivamente i valori:

NOVA EDILE di Favali Fabio & C. Sas
Il Legale Rappresentante
Fabio Favali

Ponteggio Tubo e Giunto

Pagina 24 di 60



15.05.2007

$$G_{r5} = 2.57 \quad G_{r10} = 2.45 \quad G_{r20} = 2.22$$

Assumendo come velocità di riferimento V_{rif} - rispettivamente i valori:

$V_{rif} = 16$ m/sec, per la condizione di lavoro;

$V_{rif} = 30$ m/sec, per la condizione di fuori servizio, i valori dei prodotti della pressione cinetica per il coefficiente di raffica G_r sono forniti, per i diversi piani di ponteggio, dalla tabella IV-1.

TABELLA IV-1
Valori dei prodotti della pressione cinetica per i coefficienti di raffica (daN/m^2)

Piano	Quota da terra	Servizio	Fuori servizio
n^o	m	$p_v * G_r (daN/m^2)$	$p_v * G_r (daN/m^2)$
-	0	17.5	62.2
I	2	17.5	62.2
II	4	17.5	62.2
III	6	17.5	62.2
IV	8	18.6	66.4
V	10	19.9	70.6
VI	12	21.0	73.0
VII	14	22.1	77.4
VIII	16	23.3	82.1
IX	18	24.6	86.8
X	20	25.9	91.9

d) Carichi per verifiche locali

Azioni sui parapetti:

La spinta sui parapetti viene considerata orizzontale e di valore: $Q_p = 300$ N.

e) Azioni sugli impalcati:

Per gli impalcati dei ponteggi da costruzione, in alternativa all'azione del carico di servizio $p_4 = 300$ daN/m^2 , deve essere considerata la più gravosa tra le seguenti azioni:

- una azione $Q_c = 300$ daN ripartita su una superficie $S_i = 0.5$ m x 0.5 m;
- una azione $Q'_c = 100$ daN ripartita su una superficie $S'_i = 0.2$ m x 0.2 m;
- una azione ripartita di 500 daN/m^2 su una superficie parziale 0.4 A, avendo indicato con A la superficie di un modulo di impalcato ($A = a_1 * l_1$) applicata nella posizione più sfavorevole.

IV.3 CONDIZIONI DI CARICO

Sono previste due condizioni di carico:

- Condizione di lavoro
- Condizione di fuori servizio

NOVA FATE di Favali Fabio & C. Sas
Il Legale Rappresentante
Fabio Favali

Ponteggio Tubo e Giunto

Pagina 25 di 60



15.05.2007

IV.3.1.- Condizione di lavoro

Cumula sulla struttura, nel modo più sfavorevole:

- i pesi propri;
- il carico di servizio p su un impalcato;
- il 50% del carico di servizio su un secondo impalcato;
- l'azione del vento prevista per la condizione di lavoro.

IV.3.2.- Condizione di fuori servizio

Cumula sulla struttura nel modo più favorevole:

- i pesi propri;
- il 50% del carico di servizio p su un impalcato (ovvero, se più sfavorevole, il carico di neve applicato per intero sul primo impalcato e sul parasassi e per il 30% globalmente sugli impalcati sottostanti);
- l'azione del vento prevista per la condizione di fuori servizio.

IV.4.- TENSIONI AMMISSIBILI

Si adottano le tensioni ammissibili per la 1a condizione di carico:

$\sigma_{amm} = 1600 \text{ daN/cm}^2$ per l'acciaio S235JR

$\sigma_{amm} = 1900 \text{ daN/cm}^2$ per l'acciaio S275JR

$\sigma_{amm} = 2400 \text{ daN/cm}^2$ per l'acciaio S355JR

Per la 2° condizione di carico le tensioni ammissibili sono maggiorate del 12.5%.

IV.5 - CARATTERISTICHE DEL PONTEGGIO

IV.5.1 Caratteristiche funzionali.

Il ponteggio sottoposto a verifica è destinato a lavori di costruzione e quindi viene previsto per un carico di servizio $p_4 = 3000 \text{ N/m}^2$. E' prevista l'esistenza simultanea di due piani caricati sulla stessa verticale, uno con 3000 N/m^2 ed uno con 1500 N/m^2 . Naturalmente il ponteggio può essere utilizzato anche per lavori da manutenzione: in tal caso si può prevedere l'esistenza simultanea di cinque piani caricati sulla stessa verticale, uno con 1500 N/m^2 e quattro con 750 N/m^2 ciascuno.





15.05.2007

IV.5.2 Caratteristiche strutturali degli schemi sottoposti a verifica.

Lo schema del ponteggio per lavori di costruzione presenta le seguenti caratteristiche:

- Interasse massimo tra due stilate consecutive 1800 mm
- Interasse tra due montanti della stessa stilata 1200 mm
- n. 10 impalcati di servizio sulla stessa verticale realizzati con tavole in legno;
- n. 1 doppio corrente esterno ed un fermapiede di facciata in ogni campo a tutti i piani provvisti di impalcato; (*)
- n. 1 schermo parasassi, con inclinazione sul piano orizzontale di 40° e aggetto di m. 1.5;
- piano di raccordo del parasassi obbligatoriamente presente;
- n. 1 diagonale di facciata ogni 4 moduli di ciascun piano;
- n. 1 corrente interno in ogni campo;
- un ancoraggio speciale ± 900 daN a stilate alterne ai piani 2, 3 (interessati dal parasassi);
- un ancoraggio normale ± 650 daN a stilate alterne ai piani 1, 5, 7, 9;
- n. 1 ancoraggio speciale a "V" ± 900 daN ogni 6^a stilata;

(*) Per i piani sprovvisti di impalcato è sufficiente il solo corrente esterno di parapetto inferiore.

Per i lavori di costruzione lo schema effettivo di ponteggio può prevedere il montaggio di impalcati fino ad un massimo di 10 (di cui solo 2 caricati complessivamente con $3000+1500=4500$ N/m²), montati a qualsiasi livello, senza obbligo di ulteriore calcolo di verifica.

Per i lavori da manutenzione, mantenendo lo stesso schema strutturale, si può prevedere il montaggio di impalcati fino ad un massimo di 9 (di cui solo 5 caricati complessivamente con $1500+750+750+750+750=4500$ N/m²) - senza obbligo di ulteriore calcolo di verifica.

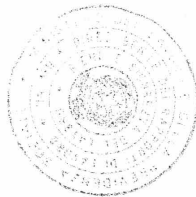
IV.5.3 Caratteristiche dimensionali comuni ai diversi schemi.

Le dimensioni significative per le verifiche di stabilità e di resistenza, sono riportate nella tabella IV-2:

TABELLA IV-2
Dimensioni significative degli elementi (mm)

CARATTERISTICHE DIMENSIONALI. (mm)	
Interasse tra i montanti della stilata:	$l_1 = 1200$
Luce libera tra i montanti della stilata:	$l_2 = 1151,7$
Lunghezza del traverso del parasassi: (tubo e giunto)	$e_1 = 2000$
Luce di libera inflessione traverso parasassi:	$e_3 = 1500$
Aggetto del parasassi:	$e_4 = 1500$
Eccentricità giunto ortogonale	$e_9 = 60$
Interasse massimo tra le stilate:	$a_1 = 1800$
Altezza piano :	$h_1 = 2000$
Altezza tavola fermapiedi :	$h_5 = 200$
Altezza della parte inclinata del parasassi (tubo e giunto):	$h_6 = 1322,87$
Angolo inclinazione parasassi sull'orizzontale:	$\alpha_1 = 40^\circ$





15.05.2007

IV.6 CALCOLO DELLE AZIONI**IV.6.1 - Azioni verticali****IV.6.1.1 Generalità**

Il ponteggio per il quale viene effettuato il calcolo delle azioni è quello relativo agli schemi tipo dell'allegato A.

IV.6.1.2 - Dati costruttivi.**1) Pesi propri degli elementi**

I pesi propri di stilata sono stati valutati nella tabella IV-3.

TABELLA IV-3
Riassunto dei pesi propri di stilata

MONTANTE ESTERNO			
Elementi	Metri o pezzi	Peso al metro o pezzo (daN)	Totale daN
Montante (tubo)	20	3.56	75.4
Correnti (tubo)	1.8*2*10	3.56	128.16
Diagonali (tubo)	3*2.5	3.56	26.7
Traversi	1.8*10/2	3.56	32.04
Giunti	38	1.8	68.4
Spinotti	15	0.57	8.6
Fermapiedi	9	15	135
TOTALE GENERALE			474.3
MONTANTE INTERNO			
Elementi	Metri o pezzi	Peso al metro o pezzo (daN)	Totale daN
Montante (tubo)	20	3.56	71.2
Correnti (tubo)	1.8*1*10	3.56	64.1
Traversi	1.8*10/2	3.56	32.1
Giunti	24	1.8	43.2
Spinotti	10	0.57	5.7
TOTALE GENERALE			216.3

Pertanto il peso proprio sul montante esterno relativo a un piano di struttura (escluso l'impalcato) è pari a 47.4 daN, mentre sul montante interno si riscontrano 21.6 daN.



15.05.2007

3) Azione dovuta al peso proprio della struttura di sostegno del parasassi realizzato con tubi e giunti.

L'azione derivante dal peso proprio del parasassi realizzato con tubi e giunti è riportata nella tabella IV-4:

TABELLA IV-4
Riassunto dei pesi propri di stilata

Tubo (48.3/3.2): 4m*3.56 =	14.24 (daN)
Giunti N° 3*1.8 =	5.4 (daN)
TOTALE	= 19.64 (daN)

IV.6.1.3 - Azioni ripartite sui traversi .

Le azioni dovute agli impalcati ed ai carichi di servizio sono riportate nella tabella IV-5.

TABELLA IV-5
Azioni dovute agli impalcati ed ai carichi di servizio

	Tipo di azione	Carico ripartito (daN/m ²)	Azioni sui traversi (daN/m)
A	Carico di servizio classe 2	$p_2 = 150$	$q_2 = 270$
B	Carico di servizio classe 4	$p_4 = 300$	$q_4 = 540$
C	Neve $h_0 = 500$ m(s.l.m.)	$p_n = 168$	$q_n = 302.4$
D	Neve su impalcato sottostante	$p_{nr} = 50.4$	$q_{nr} = 90.7$
E	Neve su paras. $\alpha = 40^\circ$	$p_{pn} = 112$	$q_{qn} = 201.6$
F	Neve su impalcato raccordo con il parasassi $\alpha = 40^\circ$	$p'_n = 70$	$q'_n = 126$
G	Peso proprio impalcato legn. orizz.	$p_i = 30$	$q_i = 54$
H	Peso pr.imp.paras.legn.inc. $\alpha = 40^\circ$	$p_p = p_i / \cos \alpha_i = 39.2$	$q_p = 70.6$
A+G	Carico serv.cl. 2+ p.pr. impalc.legn.	$p_{21} = 180$	$q_{21} = 324$
B+G	Carico serv.cl.4+ p.pr. impalc. legn.	$p_{41} = 330$	$q_{41} = 594$
C+G	Neve imp.somm.+p.pr.imp. legn.oriz.	$p_{ni} = 198$	$q_{ni} = 356.4$
D+G	Neve imp.sottost.+ p.pr. imp.legn.	$p'_{ni} = 80.4$	$q'_{ni} = 144.7$
E+H	Neve su paras $\alpha = 40^\circ$ + peso proprio impalcato legname parasassi	$p'_{nip} = 151.2$	$q'_{nip} = 272.6$
F+G	Neve su impalcato racc. con parasassi + peso proprio impalcato in legname	$p'_{nir} = 100$	$q_{nir} = 180$





15.05.2007

IV.6.2 Azioni orizzontali.

IV.6.2.1 Determinazione delle superfici investite dal vento.

a) Superficie di un modulo (un piano x un campo) investito dal vento normale all'opera servita.
Le proiezioni delle superfici investite dal vento normale all'opera servita sono considerate mostrate nella tabella IV-6.

TABELLA IV-6
Superficie esposta al vento normale all'opera servita valutata su 1 piano e 1 campo

Elementi investiti		Superfici m ²	Tot. m ²
Montanti	2.2*2*0.0483	0.1932	
Parapetto: 2 correnti	2*1.8*0.0483	0.17388	
Corrente posteriore	1.8*0.0483	0.08694	
Diagonale di facciata	3*0.0483/2	0.0724	
Altri elementi: morsetti, ecc	0.0115	0.0115	
Totale S _{1n}			S _{1n} = 0.537*1.05 = 0.564
Impalcato 2.0*0.05	2.0*0.05	0.1	
Fermapiede	1.8*0.2	0.36	
Totale S _{2n}			0.46
Totale S _{ntot}			1.024

b) Superficie di investita dal vento parallelo all'opera servita per 1 piano e 4 campi consecutivi.
Le proiezioni delle superfici investite dal vento parallelo all'opera servita, considerate per un piano e 4 campi consecutivi, sono considerate mostrate nella tabella IV-7.

TABELLA IV-7
Superficie esposta al vento parallelo all'opera servita
valutata su 1 piano e 4 campi consecutivi

Elementi investiti	Superfici parziali (m ²)	Superfici totali (m ²)
Montanti = 2*2*0.0483	0.1932	
Diagonale di facciata 2*0.0483	0.0966	
S _{1p} Traversi 1.8*0.0483	0.08694	S _{1p} 0.087
Giunti, fermapiedi di facciata, ecc	0.0254	
Parapetto di testata 2*1.5*0.0483	0.145	
Totale S _{2p} (con elem. di colleg.)		S _{2p} = 0.547*1.05 = 0.574
S _{3p} Impalcato 1.2*0.05	0.06	S _{3p} = 0.06
S _{4p} Fermapiede 1.2 * 0.2	0.24	S _{4p} = 0.24
S _{ptot}		S _{ptot} = 0.874
S _{p4} = S _{ptot} + 4 (S _{2p} - S _{1p}) + (4 * S _{3p})		S _{p4} = 3.062



15.05.2007

c) Superficie di investita dal vento parallelo all'opera servita per 1 piano e 6 campi consecutivi.
Le proiezioni delle superfici investite dal vento parallelo all'opera servita, considerate per un piano e 6 campi consecutivi, sono considerate mostrate nella tabella IV-8.

TABELLA IV-8
Superficie esposta al vento parallelo all'opera servita
valutata su 1 piano e 6 campi consecutivi

Elementi investiti	Superfici parziali (m ²)	Superfici totali (m ²)
Montanti = 2*2*0.0483	0.1932	
Diagonale di facciata 2*0.0483	0.0966	
S _{1p} Traversi 1.8*0.0483	0.08694	S _{1p} 0.087
Giunti, fermapiedi di facciata, ecc	0.0254	
Parapetto di testata 2*1.5*0.0483	0.145	
Totale S _{2p} (con elem. di colleg.)		S _{2p} = 0.547*1.05 = 0.574
S _{3p} Impalcato 1.2*0.05	0.06	S _{3p} = 0.06
S _{4p} Fermapiede 1.2 * 0.2	0.24	S _{4p} = 0.24
S _{ptot}		S _{ptot} = 0.874
S _{p6} = S _{ptot} + 6 (S _{2p} - S _{1p}) + (6 * S _{3p})		S _{p6} = 4.156

IV.6.2.2 Azioni orizzontali del vento sui traversi del parasassi

Le azioni dovute al vento sul traverso del parasassi, sono:

$$f'_{wpn} = p_v * G_r * C * a_1 = 17.5 * 1.3 * 1.8 = 41 \text{ daN/m} = 0.41 \text{ daN/cm, per la condizione di lavoro.}$$

$$f''_{wpn} = p''_v * G_r * C * a_1 = 62.2 * 1.3 * 1.8 = 145.4 \text{ daN/m} = 1.454 \text{ daN/cm, per la condizione di fuori servizio.}$$

IV.6.2.3 Azioni orizzontali dovute alle imperfezioni geometriche

Le azioni orizzontali dovute alle imperfezioni geometriche F_g vengono assunte, per ogni piano, pari a 1/100 dei carichi sovrastanti.

A favore della sicurezza esse vengono assunte di valore uguale a quelle derivanti da una struttura con impalcato a tutti i piani.

Le azioni orizzontali dovute alle imperfezioni geometriche sono riportate nella tabella IV-9.

TABELLA IV-9
Azioni orizzontali dovute alle imperfezioni geometriche
per schema normale

Piano	Quota da terra	Servizio (daN)	Fuori servizio con neve (daN)
n°	m	F _g	F'' _g
I	2	25.1	27.0
II	4	24.4	26.3
III	6	23.1	24.9
IV	8	20.4	15.4
V	10	19.1	14.1
VI	12	17.8	12.8
VII	14	16.4	11.4
VIII	16	15.1	10.1
IX	18	13.7	8.7



15.05.2007

IV.6.2.4 Azioni orizzontali compressive perpendicolari alla facciata per schema normale con impalcati

Per una superficie investita $S = 1.02 \text{ m}^2$ (tabella IV-6) le azioni dovute al vento perpendicolare alla facciata in presenza degli impalcati, quelle dovute alle imperfezioni geometriche e quelle compressive, sono riportate nella tabella IV-10.

Al piano II, data l'assenza del fermapiè, l'area intercettata è pari a 0.5655 m^2 .

TABELLA IV-10
Azioni orizzontali compressive perpendicolari alla facciata per schema normale con impalcati

Piano	Quota da terra	Servizio (daN)			Fuori servizio con neve (daN)		
		F_{wn}	F_{gn}	Totale	F''_{wn}	F''_{gn}	Totale
n°	m						
I	2	19.4	25.1	44.5	69.1	27.0	96.1
II	4	11.9	24.4	36.3	42.2	26.3	68.5
III	6	19.4	23.1	42.5	69.1	24.9	94.0
IV	8	20.7	20.4	41.1	73.7	15.4	89.1
V	10	22.1	19.1	41.2	78.4	14.1	92.5
VI	12	23.3	17.8	41.1	81.1	12.8	93.9
VII	14	24.5	16.4	40.9	86.0	11.4	97.4
VIII	16	25.9	15.1	41.0	91.2	10.1	101.3
IX	18	27.3	13.7	41.0	96.4	8.7	105.1

IV.6.2.5 Azioni orizzontali compressive parallele alla facciata per schema normale con impalcati per 1 piano e 4 campi consecutivi.

La tabella IV-11 si riferisce alle azioni orizzontali compressive dovute al vento parallelo alla facciata e alle imperfezioni geometriche, valutate per lo schema normale con impalcati per 1 piano e 4 campi (tabella IV-7, 3.062 m^2).

Per le azioni orizzontali dovute a imperfezioni geometriche, si è introdotta la correzione statistica pari alla radice quadrata del numero delle stilate ($n_s = 5$).

TABELLA IV-11
Azioni orizzontali compressive parallele alla facciata con impalcati per schema normale con passo 1800 mm valutate su 1 piano e 4 campi

Piano	Quota da terra	Servizio (daN)			Fuori servizio con neve (daN)		
		F_{wp}	$\sqrt{n_s} F_{gp}$	Totale	F''_{wp}	$\sqrt{n_s} F''_{gp}$	Totale
n°	m						
I	2	64.3	56.1	120.4	228.5	60.4	288.9
II	4	64.3	54.6	118.9	228.5	58.8	287.3
III	6	64.3	51.7	116.0	228.5	55.7	284.2
IV	8	68.3	45.6	113.9	244.0	34.4	278.4
V	10	73.1	42.7	115.8	259.4	31.5	290.9
VI	12	77.2	39.8	117.0	268.2	28.6	296.8
VII	14	81.2	36.7	117.9	284.4	25.5	309.9
VIII	16	85.6	33.8	119.4	301.7	22.6	324.3
IX	18	90.4	30.6	121.0	318.9	19.5	338.4



15.05.2007

IV.6.5.9 Azioni orizzontali compressive parallele alla facciata per schema normale con impalcati passo 1800 mm, per 1 piano e 6 campi.

La tabella IV-13 si riferisce alle azioni orizzontali compressive dovute al vento parallelo alla facciata e alle imperfezioni geometriche, valutate per lo schema normale con impalcati per 1 piano e 6 campi (tabella IV-8, 4.156 m²). Per le azioni orizzontali dovute a imperfezioni geometriche, si è introdotta la correzione statistica pari alla radice quadrata del numero delle stilate ($n_s = 7$).

TABELLA IV-13

Azioni orizzontali compressive parallele alla facciata con impalcati per schema normale valutate su 1 piano e 6 campi.

Piano	Quota da terra	Servizio (daN)			Fuori servizio con neve (daN)		
		F_{wp}	$\sqrt{n_s} F_{gp}$	Totale	F''_{wp}	$\sqrt{n_s} F''_{gp}$	Totale
I	2	87.3	66.4	153.7	310.2	71.4	381.6
II	4	87.3	64.6	151.9	310.2	69.6	379.8
III	6	87.3	61.1	148.4	310.2	65.9	376.1
IV	8	92.8	54.0	146.8	331.2	40.8	372.0
V	10	99.2	50.5	149.7	352.1	37.3	389.4
VI	12	104.7	47.1	151.8	364.1	33.9	398.0
VII	14	110.2	43.4	153.6	386.0	30.2	416.2
VIII	16	116.2	40.0	156.2	409.4	26.7	436.1
IX	18	122.7	36.2	158.9	432.9	23.0	455.9

Pertanto, la massima azione parallela alla facciata di cui al punto 6.2 dell'Allegato A n. 24 (Tabella limite di impiego) è pari a: 436.1 daN + 455.9 daN = 892 daN

IV.7 VERIFICHE DI STABILITA'

IV.7.1 Verifiche di stabilità dei montanti

IV.7.1.1 Premessa

La verifica viene effettuata per valutare la stabilità dei montanti per la più gravosa delle condizioni costituita dagli schemi tipo alti 20 m e forniti di parasassi con aggetto di 1.5 m.

Sono state condotte prove di collasso su una coppia di schemi tipo identici (conformi a quelli descritti al punto IV-5 ed a quelli riportati nell'allegato VII), utilizzando giunti ortogonali con nucleo e cappelli in lamiera di acciaio stampata a freddo, con quattro bulloni, di cui al certificato di prova di collasso del prototipo emesso dal POLITECNICO DI MILANO n. 2007/837 del 11/04/2007.

IV.7.1.2 Rigidezza torsionale dei giunti ortogonali

Si premettono le risultanze delle prove volte a valutare i valori di rigidezza angolare (cruciforme) offerta dai giunti utilizzati nelle due serie di prove di collasso.



15.05.2007

TABELLA IV-14
Risultati delle prove di rigidità angolare per giunti ortogonali
 (Certificato POLITECNICO DI MILANO n. 2007/838 del 11/04/2007)

Saggi	Rotazione 0°- 0.5° (0 - 0.0087266 rad.)		Rotazione 0°- 1° (0 - 0.0174532 rad.)	
	Forza daN	Momento daNm	Forza daN	Momento daNm
1	220	82.5	305	114.4
2	230	86.3	315	118.1
3	230	86.3	320	120
4	235	88.1	310	116.3
5	230	86.3	315	118.1
Valore medio	229	85.9	313	117.4
Scarto quadratico	-	2.05	-	2.12
Fratte 5% sup. (*)		92.9		124.6
Fratte 5% inf. (**)		78.9		110.2

(*) utilizzato per massimizzare i momenti sui montanti

(**) utilizzato per massimizzare i momenti sui traversi

La modellazione che deve simulare la rigidità (torsionale) dei giunti ortogonali viene desunta dalla relazione che lega l'angolo unitario di torsione θ , la distanza l tra due sezioni dell'asta fittizia, il momento torcente M_t , utilizzato nelle prove per ottenere una rotazione da 0° a 0.5° (o da 0° a 1.0°), il modulo di elasticità tangenziale G ed il momento d'inerzia polare J_p , (di un'asta fittizia che simula il giunto), attraverso il seguente algoritmo relativo alla rotazione tra due sezioni di un'asta a

$$\text{sezione circolare : } \theta = \frac{M_t \times l}{G \times J_p}$$

Per le rotazioni trasverso-montante θ da 0° fino a 0.5° (da 0 radianti fino a ± 0.0087266 radianti), si possono assumere, per le aste fittizie (di lunghezza $l = 6$ cm) che modellano i giunti ortogonali, i seguenti momenti di inerzia polare (fittizi) che provocano la stessa rotazione (0.0087266 radianti) sotto il frangente del corrispondente momento registrato alle prove.

Momento di inerzia polare (fittizio) superiore, da utilizzare per le verifiche di stabilità dei montanti:

$$J_{p\max} = \frac{l \times M_{t\max}}{G \times \theta} = \frac{6 \times 9290}{800000 \times 0.0087266} = 7.984 \text{ cm}^4$$

Momento di inerzia polare (fittizio) inferiore, da utilizzare per le verifiche di resistenza dei traversi:

$$J_{p\min} = \frac{l \times M_{t\min}}{G \times \theta} = \frac{6 \times 7890}{800000 \times 0.0087266} = 6.781 \text{ cm}^4$$



15.05.2007

IV.7.1.3 - Valori caratteristici relativi ai giunti.

Le prove di scorrimento e di strappo dei giunti ortogonali, provati con tubi di tipo verniciato e zincato, hanno fornito i seguenti risultati.

Ai fini delle verifiche di scorrimento e di strappo, per i giunti si assumeranno i seguenti valori caratteristici

TABELLA IV-15**Risultati delle prove di scorrimento dei giunti ortogonali con tubi zincati**

(Certificato POLITECNICO DI MILANO n. 2007/838 del 11/04/2007)

Frattile 5% del carico di scorrimento su giunto ortogonale	Frattile 5% del carico di scorrimento su giunto ortogonale + giunto di tenuta
$N_{fr5\%} = 1833.73 \text{ daN}$	$N_{fr5\%} = 3085 \text{ daN}$
$\nu = 1.5$	$\nu = 1.5$
$F_g = 1222.5 \text{ daN}$	$F_{gT} = 2056.7 \text{ daN}$

TABELLA IV-16**Risultati delle prove di scorrimento dei giunti ortogonali con tubi verniciati**

(Certificato POLITECNICO DI MILANO n. 2007/838 del 11/04/2007)

Frattile 5% del carico di scorrimento su giunto ortogonale	Frattile 5% del carico di scorrimento su giunto ortogonale + giunto di tenuta
$N_{fr5\%} = 1904.47 \text{ daN}$	$N_{fr5\%} = 3324 \text{ daN}$
$\nu = 1.5$	$\nu = 1.5$
$F_g = 1269.6 \text{ daN}$	$F_{gT} = 2216 \text{ daN}$

TABELLA IV-17**Risultati delle prove di strappo dei giunti ortogonali**

(Certificato POLITECNICO DI MILANO n. 2007/838 del 11/04/2007)

Valore minimo del carico di strappo su giunto ortogonale
$F_{str} = 5380 \text{ daN}$
$\nu = 2,2$
$F_{gS} = 2445 \text{ daN}$

I valori inferiori sono stati ottenuti accoppiando i giunti con tubi zincati e la prova di collasso sui prototipi è stata effettuata anch'essa con tubi zincati.

Pertanto per le verifiche si assumeranno i valori relativi alle prove con tubo zincato, estendendo la validità anche allo schema realizzato con tubo verniciato.



15.05.2007

IV.7.1.4 Verifiche di stabilità dei montanti dello schema normale

Il minimo dei carichi di collasso del prototipo registrato nelle prove condotte presso il laboratorio POLITECNICO DI MILANO (vedi certificato n. 2007/837 del 11/04/2007) su uno schema significativo di ponteggio dove si sono utilizzati i giunti di cui sopra, riferito al montante di stilata è stato:

$$P_{cr} = 63.26 / 2 = 31.63 \text{ kN}$$

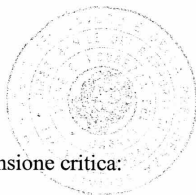
Le caratteristiche statiche del singolo montante sono le seguenti:

Ø48.3/3.2 mm

A = 4.53 cm²

W = 4.8 cm³

i = 1.6 cm



per cui a tale carico corrisponde la seguente tensione critica:

$$\sigma_c = P_{cr} / A = 31.63 \cdot 1000 / 453 = 69.82 \text{ N/mm}^2$$

mentre si ha:

$f_y = 235 \text{ N/mm}^2$ (tensione di snervamento del materiale del montante), per cui

$$\sigma_c / f_y = 69.82 / 235 = 0.297$$

Consultando la tabella 7.I, curva a, della CNR 10011/97, si ha:

$$\lambda / \lambda_c = 1.724$$

$$\text{Ora, essendo } \lambda_c = \pi \times \sqrt{\frac{E}{f_y}} = 3.14 \cdot \sqrt{\frac{206000}{235}} = 93$$

$$\text{si ha, } \lambda = \lambda_c \cdot 1.724 = 160$$

Sempre dalla CNR 10011, tabelle 7-IIa e 7-VII, per $\lambda = 141$ si ottiene:

$$\omega = 3.34 \quad \sigma_E = 790 \text{ daN/cm}^2 \quad N_E = \sigma_E \cdot A = 3579 \text{ daN}$$

Le verifiche ad instabilità dei montanti, verranno quindi eseguite in base all'espressione:

$$\sigma = \frac{\omega \cdot N}{A} + \frac{M_{eq}}{W \cdot \Psi \left(1 - \frac{\mu \cdot N}{N_{cr}} \right)} \leq \sigma_{amm}$$



15.05.2007

dove:

N è il carico assiale sul montante

A è la sezione del montante (4.53 mm^2) ω è il coefficiente di amplificazione dei carichi basato sulle prove sperimentali (3.34)- M_{eq} è il momento equivalente, assunto in base a quanto indicato al punto 7.4.1.1. delle Istruzioni CNR 10011/97 e vale:a) nel caso di momento variabile linearmente lungo l'asta e con valori alle estremità di segno opposto $M_{eq} = 0.6M_a - 0.4 M_b$ con $|M_a| \geq |M_b|$, con la limitazione:

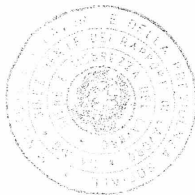
$$M_{eq} \geq 0.4 M_a.$$

b) nel caso di momento variabile lungo l'asta e con valori alle estremità di segno uguale o di momento variabile non linearmente, si ha $M_{eq} = 1.3 M_{medio}$, con la limitazione $0.75 M_{max} < M_{eq} < M_{max}$. Ψ è il fattore di adattamento plastico, assunto prudenzialmente pari a 1; v è il coefficiente di sicurezza relativo alla condizione di carico considerata pari a 1.5 per la prima condizione di carico e pari a 1.33 per la seconda cond. di carico).

$$N_E = 3579 \text{ daN}$$

W è il modulo di resistenza del montante 4.8 cm^3

I valori delle sollecitazioni relativi agli schemi con azione del vento dall'opera servita verso l'esterno (vento + / caso 1) e dall'esterno verso l'opera servita (vento - / caso 2) sono desunti dai tabulati LEG5SSR1.F3F e LEG5SSR2.F3F e per la condizione di fuori servizio con neve LEG5SFSN.F3F.



NOVA EDILE di Favali Fabio & C. Sas
Il Legale Rappresentante
Fabio Favali

Ponteggio Tubo e Giunto

Pagina 37 di 60





15.05.2007

TABELLA IV-18
Schema normale - Verifiche di stabilità dei montanti

CONDIZIONE	SERVIZIO	SERVIZIO	FUORI SERVIZIO CON NEVE
DIREZ. VENTO	Positiva (Caso 1)	Positiva (Caso 1)	Negativa (Caso 2)
FILE	LEG5SSR1	LEG5SSR2	LEG5SFSN
Montante	Esterno	Esterno	Esterno
1° carico	p. I 300 daN/m ²	p. V 300 daN/m ²	p. X 168 daN/m ²
2° carico	p. II 150 daN/m ²	p. VI 150 daN/m ²	p. IX 50.4 daN/m ²
Aste	124-125-126	124-125-126	224-225-226
Nodo a/quota	14/0 cm	14/0 cm	14/0 cm
Nodo b/quota	16/235 cm	16/235 cm	16/235 cm
Azione ass. (daN)	1452	1533	1545
Momento (daNcm) nodo a- direz. X	0	0	0
nodo a- direz. Y	0	0	0
nodo a- Risultante	0	0	0
nodo b- direz. X	1397	131	160
nodo b- direz. Y	873	68	48
nodo b- Risultante	1647	148	167
Mom. eq. (daNcm)	1235	111	125
ω	3.34	3.34	3.34
σ_E (daN/cm ²)	790	790	790
σ per azioni assiali	1071	1130	1139
σ per momenti	657	65	61
Totale σ	1728	1195	1200
Tensione ammissibile (daN/cm ²)	1800	1800	1800

AZIONI MASSIME AL PIEDE DEI MONTANTI:

Montante interno : Condizione di servizio N = 1076 daN (Vento negativo)
 Condizione di fuori servizio con neve N = 912 daN (Vento negativo)

Montante esterno : Condizione di servizio N = 1533 (Vento positivo)
 Condizione di fuori servizio con neve N = 1545 daN (Vento negativo)

NOVA EDILE di Favali Fabio & C. Sas
 Il Legale Rappresentante
 Fabio Favali

Ponteggio Tubo e Giunto

Pagina 38 di 60



15.05.2007

IV.7.1.5 Verifica degli irrigidimenti in pianta e di facciata.

IV.7.1.5.1 Verifica nel piano orizzontale .

Il trasferimento agli ancoraggi delle azioni orizzontali normali al piano di facciata viene realizzato mediante le travi costituite dal complesso: "correnti interni - correnti esterni - traversi".

Si verifica dapprima la situazione dei piani forniti di impalcato, dove i correnti per ogni piano sono 3 (due esterni ed uno interno). Essi debbono trasferire le azioni orizzontali agli ancoraggi, posti ogni 2 stilate, a distanza pari a 3.6 m.

A favore della sicurezza, non verrà considerata la rigidezza tra traverso e montante e quindi il modulo di resistenza sarà assunto pari a quello di 3 tubi affiancati.

Valori statici della sezione:

Tipo: Tipo:3 tubi circolari $\phi/s= 48.3/3.2 \text{ mm}$	
Area della sezione $A_t = 453 \cdot 3$	= 13.59 cm ²
Modulo di resistenza $W_{8c} = 4.8 \cdot 3$	= 14.4 cm ³
Luce l_{3c}	= 500 cm

Si considera l'azione, più gravosa, del vento di fuori servizio normale all'opera servita (F''_{wn}) e le azioni dovute alle imperfezioni geometriche per la condizione di fuori servizio per neve (F''_{gs}) per il piano interessato dal parasassi. Considerando che la proiezione del parasassi su una superficie verticale è pari a $h_6 = 1322.87 \text{ mm}$ (vedasi paragrafo IV.5.3), l'azione dovuta al vento normale per la condizione di fuori servizio vale:

$$F''_{wpn1} = p''_v \cdot G_r \cdot C_s \cdot a_1 = 62.2 \cdot 1.3 \cdot 1.8 \cdot 1.32287 = 192.5 \text{ daN}$$

e l'azione per la parte di modulo non schermata dal parasassi vale invece:

$$F''_{wpn2} = 42.2 \times \frac{(2000 - 1322.87)}{2000} = 14.3 \text{ daN (si veda la tabella IV-10, paragrafo IV.6.2.4)}$$

ed essendo la componente dovuta alle imperfezioni geometriche pari a $F''_{gpn} = 26.3 \text{ daN}$ (tabella IV-10), l'azione orizzontale totale è pari a :

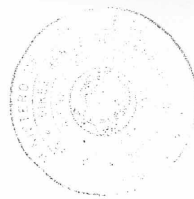
$$F''_{pnt} = F''_{wpn1} + F''_{wpn2} + F''_{gpn} = 192.5 + 14.3 + 26.3 = 233.1 \text{ daN}$$

quindi tale azione complessiva risultante è applicata al nodo centrale (a distanza di 1.8 m da un estremo).

Il momento massimo sui 3 correnti, per un vincolo (largamente cautelativo) di semplice appoggio è:

$$M_{\max} = \frac{F''_{pnt} \times 3.6}{4} = \frac{233.1 \times 3.6}{4} = 209.8 \text{ daNm} = 20980 \text{ daNcm}$$





15.05.2007

La verifica è soddisfatta in quanto risulta:

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W_{8c}} = \frac{20980}{14.4} = 1457 \text{ daN/cm}^2 \leq \sigma_{\text{amm}} = 1800 \text{ daN/cm}^2$$

Per i piani provvisti di impalcato ad altri piani, le azioni normali sono inferiori e pertanto la verifica è sempre soddisfatta.

Nella situazione di piano privo di impalcato, si hanno solamente 2 correnti (uno interno ed uno esterno) e quindi i valori statici sono i seguenti:

$$A_t = 4.53 \cdot 2 = 9.06 \text{ cm}^2$$

$$W'_{8c} = 4.8 \cdot 2 = 9.6 \text{ cm}^3$$

A favore della sicurezza si considera la combinazione dell'azione del vento al piano più elevato, con il valore delle azioni dovute alle imperfezioni geometriche al piano più basso.

Tenendo presente che l'area intercettata dal vento normale alla facciata è pari a (vedi tabella IV-6):

$$S_{1n} = 0.4655 \text{ m}^2$$

si ha che l'azione del vento a 20 m di quota in condizioni di fuori servizio è pari a :

$$F_{vX} = p_v \cdot G_r \cdot C \cdot S = 91.9 \cdot 1.2 \cdot 0.4655 = 51.3 \text{ daN}.$$

e quindi con riferimento alla tabella IV.10 dove sono mostrate le azioni orizzontali dovute alle imperfezioni geometriche, si ha :

$$M'_{\max} = \frac{(F_{vX} + F_{gl}) \times 3.6}{4} = \frac{(51.3 + 27.0) \times 3.6}{4} = 70.5 \text{ daNm} = 7050 \text{ daNcm}$$

La verifica è soddisfatta in quanto risulta:

$$\sigma' = \frac{M'_{\max}}{W'_{8c}} = \frac{7050}{9.6} = 734.4 \text{ daN/cm}^2 \leq \sigma_{\text{amm}} = 1800 \text{ daN/cm}^2$$

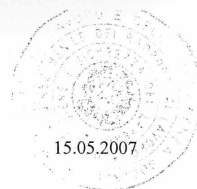
IV.7.1.5.2 Verifica dell'irrigidimento di facciata (realizzato con diagonale in tubo 48.3/3.2 mm).

In corrispondenza dei piani ancorati vengono realizzati , alternativamente, ancoraggi idonei a resistere alle sole azioni normali al piano di facciata (ancoraggi normali) ed ancoraggi idonei a resistere, sia alle azioni normali al piano di facciata, sia ad assorbire completamente le azioni parallele al piano di facciata (ancoraggi speciali) L'irrigidimento di facciata costituito da diagonali realizzate con tubi 48.3/3.2 mm, ha lo scopo di irrigidire la zona di ponteggio tra due piani ancorati, impedendo che si producano cinematismi in corrispondenza delle giunzioni assiali dei montanti realizzate in corrispondenza del piano di ponteggio non fornito di ancoraggi.

Sotto l'azione del vento di fuori servizio parallelo all'opera servita (F''_{wp}) e le azioni dovute alle imperfezioni geometriche per la condizione di fuori servizio neve (F''_{gp}) l'azione complessiva massima relativa a 4 stilate stabilizzate da una diagonale è (vedasi tabella IV.11):

$$F_f = F''_{wp} + F''_{gp} = 338.4 \text{ daN}$$





a) - Verifica di stabilità della diagonale di facciata
Valori statici della sezione dell'irrigidimento.

Tipo: tubo circolare $\phi/s = 48.3/3.2$ mm		
Area della sezione	A_t	= 4.53 cm ²
Modulo di resistenza	W_t	= 4.8 cm ³
Raggio di inerzia	i_t	= 1.6 cm
Luce libera di inflessione	$L_{df} = \sqrt{1.8^2 + 2.0^2}$	= 269 cm

La sollecitazione sulla diagonale è:

$$F_{df} = \frac{F_f}{2 \times \cos \alpha} = \frac{338.4}{2 \times 0.669} = 253 \text{ daN}$$

essendo α la inclinazione della diagonale , rispetto al corrente, con $\tan \alpha = 2.0/1.8 = 1.11$, $\alpha = 48$;
 $\cos \alpha = 0.669$.

Considerata la diagonale incernierata agli estremi e valutando il coefficiente di vincolo con un valore $\beta=1$, la sua snellezza risulta: $\lambda_{df} = \beta \cdot l_{df}/i = 2690/16 = 168$. In base alle istruzioni CNR 10011/97, a tale snellezza corrisponde: dal prospetto 7-IIIa , un coefficiente di amplificazione dei carichi $\omega = 3.64$ e dal prospetto 7-VII , una tensione critica $\sigma_E = 720 \text{ daN/cm}^2$.

La verifica di stabilità è soddisfatta in quanto risulta:

$$\sigma = \frac{\omega \cdot F_{df}}{A_t} + \frac{F_{df} \times e_{12}}{W_t \cdot \Psi \left(1 - \frac{\mu \times F_{df}}{N_E} \right)} = 203 + 353 = 556 \text{ daN/cm}^2 \leq 1800 \text{ daN/cm}^2 = \sigma_{amm}$$

avendo indicato con:

$\mu = 1.333$ il coefficiente di sicurezza per la II condizione di carico.

$N_E = \sigma_E \cdot A_t = 720 \cdot 4.53 = 3261.6 \text{ N}$, il carico critico della diagonale , anche in campo plastico , ricavato dalla tabella 7-VII delle Istruzioni CNR 10011/97 per la snellezza relativa.

$e_{12} = 6 \text{ cm}$, l'eccentricità del giunto ortogonale.

IV.7.1.5.4 Verifica allo scorrimento dei giunti della diagonale di facciata.

Per le verifiche dei giunti, si assumerà come carico convenzionale il minimo dei seguenti valori:

a) carico ammissibile allo scorrimento (rapporto tra il frattile di un giunto ortogonale registrato alle prove di scorrimento $N_{fr5\%} = 1833.73 \text{ daN}$ ed il fattore di sicurezza $v=1.5$) $F_g = 1833.73/1.5 = 1222.5 \text{ daN}$

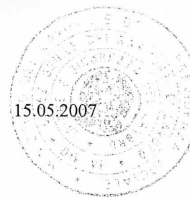
b) carico ammissibile di resistenza strutturale (rapporto tra il carico minimo di strappo desunto dalle prove di strappo $F_{str} = 5380 \text{ daN}$ ed il fattore di sicurezza per l'acciaio $v=2.2$ e pertanto:
 $F_{gS} = 5380/2.2 = 2445.5 \text{ daN}$.

Al valore ammissibile ($F_g = 1222.5 \text{ daN}$) si farà riferimento per tutte le verifiche dei giunti allo scorrimento (e, a maggior ragione, alle verifiche allo strappo).

La verifica allo scorrimento ed allo strappo della diagonale è soddisfatta in quanto risulta :

$$F_g = 1222.5 \text{ daN} > F_{df} = 195.8 \text{ daN}$$





IV.8 VERIFICHE DI RESISTENZA

IV.8.1 Verifica del traverso.

IV.8.1.1 Valori statici della sezione.

Valori statici della sezione:

Tipo: tubo circolare $\phi/s= 48.3/3.2$ mm	
Area della sezione A_t	= 4.53 cm ²
Modulo di resistenza W_t	= 4.8 cm ³

IV.8.1.2 Verifica di resistenza .

Dal tabulato (LEG1SSRV.F3F) realizzato modellando i giunti dei traversi con la minima rigidezza torsionale del calcolo automatico (in modo da massimizzare il momento nel traverso), la condizione più gravosa si riscontra per la condizione di lavoro (vento +) nell'asta 500 con:

$$N = -58 \text{ daN} \quad M_{\max} = 6968 \text{ daNcm}$$

A tali sollecitazioni corrisponde la tensione massima :

$$\sigma = \frac{N}{A_t} + \frac{M_{\max}}{\Psi \times W_t} = 14 + 1450 = 1464 \text{ daN/cm}^2 \leq \sigma_{\text{amm}} = 1800 \text{ daN/cm}^2$$

IV.8.1.3 Verifica dei giunti di sostegno del traverso.

I giunti sono sollecitati dalle azioni dovute al peso proprio dell'impalcato ed al carico di servizio di classe 4. L'azione sul giunto , per un carico complessivo $p_3 + p_1 = 3300 \text{ N/m}^2$, risulta:

$$R_a = \frac{a \times (p_3 + p_1) \times l_1}{2} = \frac{1.8 \times 330 \times 1.0}{2} = 297 \text{ daN}$$

La verifica allo scorrimento del giunto è soddisfatta in quanto risulta un grado di sicurezza:

$$v = N_{\text{ris}}/R_a = 1833.73/297 = 6.174 > 1.5$$

IV.8.2 VERIFICA DELLA BASETTA REGOLABILE CON APERTURA MASSIMA di 200 mm

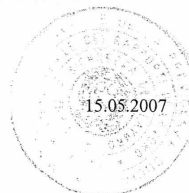
IV.8.2.1 Valori statici della sezione

- diametro esterno massimo dello spinotto rullato $d_b = 38 \text{ mm}$
- profondità del filetto $f = 2 \text{ mm}$
- diametro esterno del nucleo dello spinotto $d_n = 34 \text{ mm}$
- diametro interno del nucleo dello spinotto $d_i = 26.4 \text{ mm}$
- Area della sezione del nucleo $A = 361 \text{ mm}^2$
- Modulo di resistenza del nucleo $W = 2456 \text{ mm}^3$
- Lunghezza minima dello spinotto $l_b = 150 \text{ mm}$
- Altezza massima di regolazione della basetta $h = 200 \text{ mm}$

IV.8.2.2 Verifica

Alla massima regolazione di altezza, il massimo gioco angolare consentito dall'accoppiamento basetta montante (quando il diametro interno del montante è pari a $d_i = 48.3 - 2 \times 3.2 = 41.9 \text{ mm}$),





risulta dalla seguente relazione:

$$\text{tg}\beta_1 \cong \beta_1 = \frac{(d_1 - d_b)}{l_b} = \frac{(41.9 - 38)}{150} = 0.026 \text{ rad} = 1^\circ 29'$$

Valutato $\beta_2 = 0.01$ rad l'angolo massimo di inclinazione del montante con la verticale (corrispondente alle imperfezioni geometriche previste dalle istruzioni CNR 10027/85), la verifica della basetta viene così eseguita:

$$\sigma = \frac{N}{A} + \frac{N \cdot h \cdot (\beta_1 + \beta_2) + M}{W} = \frac{1662}{3.61} + \frac{1662 \cdot 20 \cdot (0.026 + 0.01) + 209}{2.456} =$$

$$= 460 + 572 = 1032 \text{ daN/cm}^2 < 1800 = \sigma_{\text{amm}}$$

dove

$N = 1662$ daN è il massimo carico assiale nella zona fra spinotto a vite e montante (condizione di fuori servizio per neve, file LEG5SFSN.F3F, asta 424, caso 2)

$M = 209$ daNcm è il massimo momento flettente nella zona fra spinotto a vite e montante (file LEG5SSR1.F3F, asta 424, caso 2).

IV.8.2.3 Confronto con i risultati sperimentali

Il carico di collasso minimo, riscontrato nelle prove sperimentali (vedi certificato Certificato POLITECNICO DI MILANO n. 2006/1653 del 12/04/2006) è stato pari a 8150 daN e pertanto il coefficiente di sicurezza rispetto al carico di progetto vale:

$$\mu = P_{cr}/N = 8150/1662 = 4.9 > 2.2$$

IV.8.3 Verifica del corrente di parapetto.

IV.8.3.1 Valori statici della sezione.

Tipo: tubo circolare $\phi/s = 48.3/3.2$ mm	
Area della sezione A_t	= 4.53 cm ²
Modulo di resistenza W_t	= 4.80 cm ³
Momento di inerzia I_g	= 11.60 cm ⁴
luce di inflessione a_2	= 250 cm

IV.8.3.2 Verifica

La verifica viene condotta per una azione $Q = 30$ daN

Sotto tale azione si ha (avendo assunto $\psi = 1$):

$$M = \frac{Q \cdot a_2}{4} = 1350 \text{ daNcm}$$

$$\sigma = \frac{M}{W_t} = 281.3 \text{ daN/cm}^2 < 1800 \text{ daN/cm}^2 = \sigma_{\text{amm}}$$

Sotto l'azione $Q = 30$ daN la freccia risulta:

Sotto la azione $Q = 30$ daN la freccia risulta:

NOVA EDILE di Favallo Fabio & C. Sas
Il Legale Rappresentante
Fabio Favallo

Ponteggio Tubo e Giunto

Pagina 43 di 60



$$f = \frac{Q \times a_1^3}{48EJ} = \frac{30 \times 180^3}{48 \times 2.1 \times 10^6 \times 11.6} = 0.15 \text{ cm}$$

Sotto l'azione $Q' = 125 \text{ daN}$ la freccia risulta:
 $f' = 0.625 \text{ cm} < 20 \text{ cm}$

Questa verifica si estende anche al parapetto di testata, la cui lunghezza è pari a 110 cm ed in generale a tutti i correnti la cui lunghezza è $< 180 \text{ cm}$.

IV.8.4 Verifica del parasassi in tubo e giunto.

IV.8.4.1 Premessa

Il parasassi viene verificato per le seguenti azioni:

- azione della neve p_n per una altitudine di 500 m (s.l.m.) e con un coefficiente di esposizione μ relativo all'inclinazione del parasassi;
- azione derivante dal peso proprio dell'impalcato metallico da 1.8 m ($p_i = 19.9 \text{ daN/m}^2$);
- azione derivante dal vento di fuori servizio.

IV.8.4.2 Verifica del traverso.

Valori statici della sezione:

Tipo	tubo circolare $\Phi/s = 48.3/3.2 \text{ mm}$
Area della sezione	$A_t = 4.53 \text{ cm}^2$
Modulo di resistenza	$W_t = 4.80 \text{ cm}^3$

Verifica.

Per un parasassi con inclinazione sull'orizzontale $\alpha = 40^\circ$, con lunghezza complessiva del traverso $e_1 = 201.2 \text{ cm}$ e quindi con luce di libera inflessione $e = 145.4 \text{ cm}$, risulta (si veda il tabulato LEG5SFSN.F3F, asta 493, caso 1):

$$M_{\max} = 4376 \text{ daNcm} ; N = -113 \text{ daN}$$

A tale sollecitazione corrisponde una tensione:

$$\sigma = \frac{N}{A_t} + \frac{M_{\max}}{W_t} = \frac{113}{4.53} + \frac{4376}{4.8} = 936.6 \text{ daN/cm}^2 < 1800 \text{ daN/cm}^2 = \sigma_{\text{amm}}$$

IV.8.4.3 Verifica del tirante del parasassi in tubo e giunto

Valori statici della sezione:

Tipo	tubo circolare $\Phi/s = 48.3/3.2 \text{ mm}$
Area della sezione	$A_t = 4.53 \text{ cm}^2$
Momento di inerzia	$I_t = 11.6 \text{ cm}^4$
Modulo di resistenza	$W_t = 4.80 \text{ cm}^3$
Eccentricità del giunto	$e_{12} = 6.0 \text{ cm}$

Verifica.

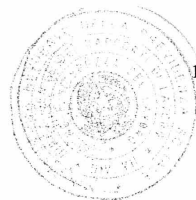
Il tirante del parasassi (tabulato LEG5SFSN.F3F asta 81, caso 1) è soggetto ad una azione assiale di trazione, per la condizione di fuori servizio per neve, di valore pari a $F_p = 297 \text{ daN}$.

NOVA EDILE di Favali Fabio & C. Sas
 Il Legale Rappresentante
 Fabio Favali

Ponteggio Tubo e Giunto

Pagina 44 di 60

15.05.2007



15.05.2007

La verifica è soddisfatta in quanto risulta:

$$\sigma = \frac{F_p}{A_t} + \frac{F_p \times e_{12}}{W_t} = \frac{297}{4.53} + \frac{297 \times 6}{4.8} = 437 \text{ daN/cm}^2 < 1800 \text{ daN/cm}^2 = \sigma_{amm}$$

IV.8.5 Verifica dell'impalcato in legname.

L'elemento di impalcato in legname (200x50 mm), viene verificato per la classe 4.

Valori statici delle tavole da ponte.

Valori statici della sezione:

Tipo legname sezione 20x5 cm		
Area della sezione A_L	=	100 cm ²
Modulo di resistenza W_L	=	83.33 cm ³

La classe 4 prevede le seguenti condizioni di carico:

peso proprio : $q_i = 30 \text{ daN/m}^2$

carico di servizio $p_4 = 300 \text{ daN/m}^2$

carico $Q_c = 300 \text{ daN}$, applicato su una superficie di 500 x 500 mm

carico $Q' = 100 \text{ daN}$, applicato su una superficie di 200 x 200 mm

carico $p'_4 = 500 \text{ daN/m}^2$, applicato su una superficie parziale $A_c = 0.4 A$, avendo indicato con A la superficie dell'impalcato. ($A = a_1 \times e_s = 1.8 \times 1.052 = 1.894 \text{ m}^2$. Con $0.4 = A$, tutta la superficie risulta caricata con $p'_4 = 500 \text{ daN/m}^2$).

Con: $a_1 = 1.8 \text{ m}$; $l_6 = 0.2 \text{ m}$, i carichi a distribuzione lineare risultano i seguenti:

$q_i = 30 \times 0.2 = 6 \text{ daN/m} = 0.06 \text{ daN/cm}$;

$q_4 = p_4 \times l_6 = 60 \text{ daN/m} = 0.6 \text{ daN/cm}$;

$q'_4 = p'_4 \times l_6 = 100 \text{ daN/m} = 1 \text{ daN/cm}$

Alle diverse condizioni di carico corrispondono i seguenti momenti:

$$M_1 = (q_i + q_4) \times a_1^2 / 8 = 2673 \text{ daNcm}$$

$$M_2 = (q_i \times a_1^2) / 8 + (Q \times l_6) \times (2 \times a_1 - 50) / (8 \times 50) = 243 + 4650 = 4893 \text{ daNcm}$$

$$M_3 = (q_i \times a_1^2) / 8 + Q' \times (2 \times a_1 - 20) / 8 = 243 + 4250 = 4600 \text{ daNcm}$$

$$M_4 = (q_i + q'_4) \times a_1^2 / 8 = 4010 \text{ daNcm}$$

La condizione di carico più gravosa è la seconda cui corrisponde una tensione:

$$\sigma = \frac{M_{\max}}{W_L} = \frac{4893}{83.33} = 58.7 \text{ daN/cm}^2 \leq \sigma_{amm} = 60 \text{ daN/cm}^2$$



15.05.2007

IV.9 VERIFICA DEGLI ANCORAGGI**IV.9.1 Schema normale con dieci impalcati e parasassi - Modalità di ancoraggio**

Gli ancoraggi sono disposti secondo le seguenti modalità:

- presenza di un ancoraggio a quota 2,4,6,10, 14 e 18 m ogni 2 campi.

Nella tabella IV-19 sono mostrati i valori massimi delle reazioni ottenuti tramite il calcolo automatico (vedi file LEG5SFSN.F3F), con le convenzioni precedentemente adottate:

Caso 1 : azione del vento dall'opera servita verso l'esterno (vento +)

Caso 2 : azione del vento dall'esterno verso l'opera servita (vento -)

Il segno negativo dei valori delle reazioni indica un'azione di trazione sull'ancoraggio.

TABELLA IV-19
REAZIONI SUGLI ANCORAGGI (daN)

Caso	Quota piano ancorato			
	2 m	4 m	6 m	> 6 m (*)
1 (vento +)	2*-95 = -190	2*-29 = -58	2*-370 = -740	2*-309 = -618
2 (vento -)	2*106 = 212	2*337 = 674	2*59 = 118	2*311 = 622
Campi interessati da un ancoraggio	2	2	2	2

Predisposizione degli ancoraggi:

- Ai piani II e III interessati dal parasassi - n. 1 ancoraggio a stilate alterne ± 900 daN
- Ai piani I, V, VII, IX - n. 1 ancoraggio a stilate alterne ± 650 daN
- N. 1 ancoraggio speciale a "V" ± 900 daN ogni sesta stilata

(*) = Piano ancorato generico superiore al 3° - Le azioni risultano massime a quota 18 m

N.B. Per la predisposizione degli ancoraggi e per ulteriori dettagli, si veda anche la TABELLA LIMITI DI IMPIEGO (Allegato A).

IV.9.2 Tipologie di ancoraggi.**IV.9.2.1 Premessa**

Con riferimento alla tabella IV-19, l'ancoraggio viene realizzato secondo le modalità riportate nei disegni Allegato A n. 21 ("Schema di montaggio ancoraggi normali") e n. 22 ("Schema di montaggio ancoraggi speciali"). Inoltre gli ancoraggi devono essere in grado di resistere a forze orizzontali perpendicolari al piano di facciata e a forze orizzontali parallele al piano di facciata.

IV.9.2.2 Verifica degli ancoraggi in grado di resistere a forze orizzontali perpendicolari al piano di facciata per azioni di ± 650 daN**a) Verifica dell'ancoraggio a cravatta**

Per l'ancoraggio a cravatta - realizzato con tubi e giunti di tipo autorizzato - è sufficiente la verifica del giunto allo scorrimento sotto l'azione complessiva massima $F_a = \pm 650$ daN.

Tale verifica è automaticamente soddisfatta in quanto per un ancoraggio con giunto normale (frattile convenzionale $F_g = 981$ daN) risulta un coefficiente di sicurezza

$$\mu = 981/650 = 1.509 > 1.5.$$

NOVA EDILE di Favali Fabio & C. Sas
Il Legale Rappresentante
Fabio Favali

Ponteggio Tubo e Giunto

Pagina 46 di 60



15.05.2007

Verifica dell'ancoraggio ad anello

L'ancoraggio viene verificato per la massima azione di trazione $F_a = \pm 650$ daN.

Per l'ancoraggio ad anello (di diametro $d_a = 6.6$ cm), il tondino presenta un diametro $d_t = 1.6$ cm, cui corrispondono le seguenti caratteristiche geometriche:

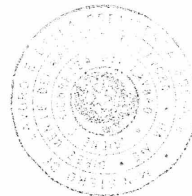
$$A_t = \frac{\pi \cdot d_t^2}{4} = 2.01 \text{ cm}^2$$

$$W_t = \frac{\pi \cdot d_t^3}{32} = 4.02 \text{ cm}^3$$

Il materiale del tondino è S355JR

Si ha pertanto :

$$\sigma = \frac{F_a}{2 \times A_t} + \frac{0.144 \times F_a \times d_a}{W_t} = 161.7 + 1536.7 = 1698.5 \text{ daN/cm}^2 < \sigma_{amm} 2700 \text{ daN/cm}^2$$



IV.9.2.3 Verifica degli ancoraggi in grado di resistere a forze orizzontali perpendicolari al piano di facciata per azioni di ± 900 daN

Verifica dell'ancoraggio ad anello

Ripetendo la verifica eseguita al punto IV.7.5.2.2 (b), per $F'_a = 900$ daN e per un anello con le medesime caratteristiche, si ha:

$$\sigma = \frac{F_a}{2 \times A_t} + \frac{0.144 \times F_a \times d_a}{W_t} = 222.9 + 2127.8 = 2351.7 \text{ daN/cm}^2 < \sigma_{amm} 2700 \text{ daN/cm}^2$$

Per l'ancoraggio a tassello, questo dovrà essere realizzato con tasselli meccanici o chimici, aventi coefficiente di sicurezza - risultante da prove sperimentali eseguite dal fabbricante del tassello o da accertamenti effettuati in cantiere- pari o superiore a 2.5.

IV.9.2.4 . Verifica dello stocco d'ancoraggio (a tassello meccanico/chimico) in grado di resistere a forze orizzontali perpendicolari al piano di facciata per azioni di ± 900 daN

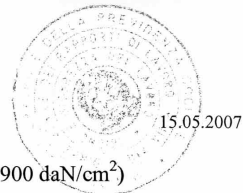
$N = \pm 900$ daN perpendicolari alla facciata

Valori statici del tondo $\Phi 2.2$ cm S275JR: $W = 1.04 \text{ cm}^3$ $A = 3.79 \text{ cm}^2$

Tassello d'ancoraggio in tondo $\Phi 1.2$ cm. Occhiolo $\Phi 2.3$ cm

Essendo l'eccentricità tra il gancio in tondo $\Phi 2.2$ cm e l'occhiolo del tassello 1.7 cm, l'azione diventa:





$$\sigma = N/A + M/W = 900/3.79 + (900 \cdot 1.7)/1.04 = 1708 \text{ daN/cm}^2 < \sigma_{\text{amm}} (1900 \text{ daN/cm}^2)$$

L'ancoraggio dovrà essere realizzato con tasselli meccanici o chimici, aventi coefficiente di sicurezza, risultante da prove sperimentali eseguite dal fabbricante del tassello o da accertamenti effettuati in cantiere, pari o superiore a 2.5 il valore nominale richiesto.

IV.9.2.5 Verifica dell'ancoraggio con tubo Ø48.3 x 3.2 e tassello meccanico/chimico in grado di resistere a forze orizzontali perpendicolari al piano di facciata per azioni di ±900 daN

Valori statici del tubo 48.3/3.2 : $W = 4.8 \text{ cm}^3$ $A = 4.53 \text{ cm}^2$

Il tronco di tubo che si collega al tassello, è sollecitato a taglio e flessione, quest'ultima dovuta all'eccentricità tra il tassello e l'asse del tubo collegato ai montanti, pari a 4 cm. Si ha quindi :

$$\sigma_{\text{id}} = \sqrt{\sigma^2 + 3\tau^2} = \sqrt{\left(\frac{T \times e}{W}\right)^2 + 3 \times \left(\frac{3 \times T}{2 \times A}\right)^2} = \sqrt{\left(\frac{900 \times 4}{4.8}\right)^2 + 3 \times \left(\frac{3 \times 900}{2 \times 4.53}\right)^2} = \sqrt{750^2 + 3 \times 298^2} =$$

$$= 911 \text{ daN/cm}^2 < 1600 \text{ daN/cm}^2$$

L'ancoraggio dovrà essere realizzato con tasselli meccanici o chimici, aventi coefficiente di sicurezza, risultante da prove sperimentali eseguite dal fabbricante del tassello o da accertamenti effettuati in cantiere, pari o superiore a 2.5 il valore nominale richiesto.

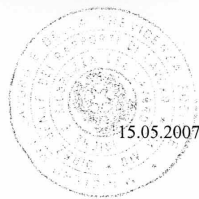
IV.9.2.6 Realizzazione di ancoraggi in grado di resistere a forze orizzontali parallele al piano di facciata

Nella tabella IV- 13, sono state valutate le azioni orizzontali complessive dovute al vento parallelo alla facciata e alle imperfezioni geometriche, calcolate per 1 piano e 6 campi consecutivi.

Per poter resistere a tali azioni, in collaborazione con la diagonale di facciata, occorre prevedere un ancoraggio di tipo speciale (vedi disegno Allegato A n. 22) posizionato, a favore della sicurezza, ogni 6^a stilata.

La situazione più gravosa si verifica per l'ancoraggio al piano IX, che reagisce all'azione dovuta ai piani VIII e IX pari a 436.1 daN + 455.9 daN = 892 daN.





CAPITOLO V

ISTRUZIONI PER LE PROVE DI CARICO DEI PONTEGGI

V.1 PREMESSA

I prototipi dei ponteggi, eretti in conformità agli schemi tipo, sono stati sottoposti a prove di collasso con le modalità previste dalle disposizioni emanate dal Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale.

I ponteggi eretti con elementi approvati, ma in difformità dagli schemi tipo, devono essere sottoposti, sotto la responsabilità del progettista, a prove di carico intese a verificare l'esistenza di un fattore di sicurezza non inferiore a 1.5.

Tali prove non sono richieste quando sia stato assunto come carico di collasso, quello ottenuto durante le prove sugli schemi-tipo approvati, alla condizione che si verifichi una delle seguenti condizioni:

- 1) difformità limitata al sistema geometrico di realizzazione degli ancoraggi, a condizione che la diversa distribuzione non ne riduca la densità né la omogeneità di distribuzione;
- 2) difformità limitata alla distanza tra le stilate, a condizione che non siano ridotte le rigidzze nel piano di stilata ed in pianta.

V.2 MODO DI CONDUZIONE DELLE PROVE

Le prove di carico devono essere condotte su un saggio di ponteggio eretto in conformità allo schema funzionale ipotizzato per il ponteggio da realizzare.

V.3 MODO DI MONTAGGIO DEL SAGGIO

V.3.1 Dimensioni minime del saggio

Il saggio deve avere le seguenti dimensioni minime:

a) Larghezza

La larghezza del saggio, quando non coincida con quella della struttura da realizzare, deve essere non inferiore alla distanza tra le stilate ancorate.

Qualora il saggio non sia ricavato da un ponteggio avente larghezza maggiore da quella risultante dal comma precedente, deve essere ampliato mantenendo lo stesso schema funzionale, in modo che i nodi esterni del più elevato piano di saggio sottoposti a prova siano ancorati.

b) Altezza

L'altezza del saggio deve essere non inferiore al doppio della distanza verticale massima tra i piani del ponteggio ancorati.

In ogni caso l'altezza del saggio è comunque condizionata dal numero di impalcati necessario per realizzare le condizioni di carico previste dal punto 5.4.

NOVA EDILE di Favalli Fabio & C. Sas
Il Legale Rappresentante
Fabio Favalli

Ponteggio Tubo e Giunto

Pagina 49 di 60





15.05.2007

V.3.2 Ancoraggi

Il saggio deve essere ancorato, per modalità e per distribuzione, in modo conforme a quanto previsto per il ponteggio da realizzare.

E' consentito, per motivi di sicurezza contro i rischi di crollo improvviso, utilizzare sistemi di trattenuta supplementari, purchè tali sistemi interessino stilate adiacenti a quelle del saggio sottoposto a prova di carico e purchè i sistemi siano realizzati costruttivamente in modo da non creare condizioni di vincolo che possano mutare la validità delle risultanze della prova di carico.

V.3.3 Irrigidimenti di facciata ed in pianta

Il saggio deve presentare irrigidimenti nella facciata ed in pianta in modo analogo a quanto previsto nello schema di ponteggio da realizzare.

V.4 CARICHI DI PROVA

I carichi di prova devono essere individuati dal progettista in modo da realizzare sui montanti delle stilate una tensione media staticamente equipollente ad 1.5 volte quella massima desunta dalla più sfavorevole condizione di carico prevista nella relazione di calcolo.

Sul saggio dovranno quindi essere applicati, sia carichi di prova corrispondenti ai pesi propri della struttura progettata ed ai relativi carichi di lavoro o fuori esercizio, sia carichi aggiuntivi verticali - da applicare sugli impalcati - per indurre sui montanti stati tensionali equipollenti a quelli relativi alle altre azioni, anche orizzontali (vento, ecc.) previste nella relazione di calcolo.

E' ammesso ridurre l'entità dei carichi aggiuntivi in modo da indurre sui montanti tensioni aggiuntive consone con i criteri di valutazione dei momenti contenuti nel punto 7.4.1.1. delle Istruzioni CNR 10011/97.

V.5 MODALITA' DI CONDUZIONE DELLA PROVA

La prova deve essere condotta sotto la diretta responsabilità del progettista, il quale deve eliminare i rischi di incidenti controllando:

- 1) che i carichi di prova siano applicati a distanza, senza esposizione diretta da parte di operatori, ma ricorrendo a sistemi appropriati (carichi idraulici, martinetti, ecc.) attivabili da posizione di sicurezza;
- 2) che la zona circostante il ponteggio - che potrebbe essere interessata da eventuali crolli del saggio in prova - sia stata preventivamente segregata in modo da evitare la presenza di persone in condizioni di pericolo;
- 3) che le operazioni di rimozione graduale del carico di prova siano effettuate a distanza, sistemando gli addetti in zona di sicurezza.

V.6 RELAZIONE DI COLLAUDO

Le risultanze delle prove di carico debbono essere riportate in una relazione di collaudo, firmata dal progettista e allegata alla relazione di calcolo, da tenere in cantiere a disposizione degli Organi di Vigilanza.

NOVA EDILE di Favilli Faio & C. Sas
Il Legato Rappresentante
Fabio Favilli

Ponteggio Tubo e Giunto

Pagina 50 di 60





15.05.2007

CAPITOLO VI**ISTRUZIONI PER IL MONTAGGIO, L'IMPIEGO E LO SMONTAGGIO DEL PONTEGGIO****VI.1 NORMATIVA APPLICABILE**

Le operazioni inerenti il montaggio, l'impiego e il controllo durante l'esercizio e lo smontaggio del ponteggio, devono essere eseguite seguendo le istruzioni e le prescrizioni di seguito riportate.

Per quanto non espressamente previsto nelle istruzioni particolari, le norme seguenti, quando applicabili, devono essere osservate:

1. D.P.R. 27 aprile 1955 n° 547 - Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro
2. D.P.R. 7 gennaio 1956 n° 164 - Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni
3. D.P.R. 24 maggio 1988 n° 224 - Responsabilità per danno da prodotti difettosi
4. D.Lgs 17 marzo 1994 n. 626 - Attuazione delle Direttive 89/391/CEE, 89/654/CEE, 89/655/CEE, 89/656/CEE, 90/269/CEE, 90/270/CEE, 90/394/CEE, 90/679/CEE, 93/88/CEE, 95/65/CE, 97/42/CE, 98/24/CE, 99/38/CE, 99/92/CE, 2001/45/CE, 2003/10/CE riguardanti il miglioramento della sicurezza e della salute dei lavoratori.
5. D.Lgs. 17 marzo 1995 n° 115 - Sicurezza generale dei prodotti
6. D.Lgs 4 agosto 1999 n. 359 - Attuazione della direttiva 95/63/CE che modifica la direttiva 89/655/CEE relativa ai requisiti minimi di sicurezza e salute per l'uso di attrezzature di lavoro da parte dei lavoratori.
7. Accordo del 26.01.2006, Conferenza Permanente Stato-Regioni-Province Autonome, in attuazione degli artt. 36 quater, comma 8, e 36 quinquies, comma 4, del D. Lgs 626/94, in materia di prevenzione e protezione dei lavoratori sui luoghi di lavoro (G.U. n. 45 del 23.02.2006)
8. D.Lgs. 8 luglio 2003, n. 235 - Attuazione della Direttiva 2001/45/CE relativa ai requisiti minimi di sicurezza e di salute per l'uso delle attrezzature di lavoro da parte dei lavoratori.
9. D.M. del M.L.P.S. 2 settembre 1968 - Riconoscimenti di efficacia di alcune misure tecniche di sicurezza per i ponteggi metallici fissi, sostitutive di quelle indicate nel DPR 164/56
10. D.M. del M.L.P.S. 23 marzo 1990 n° 115 - Riconoscimenti di efficacia
11. D.M. del M.L.P.S. 22 maggio 1992 n. 466 - Riconoscimenti di efficacia
12. D.M. del M.L.P.S. 19 Settembre 2000 Riconoscimenti di efficacia
13. Circolare M.L.P.S. n. 85 del 09/11/78 - Autorizzazione alla costruzione e all'impiego dei ponteggi metallici fissi
14. Lettera circolare M.L.P.S. n° 22268/PR-7 del 22/05/82 - Requisiti dimensionali
15. Circolare M.L.P.S. n° 149 del 22/11/85 - Disciplina della costruzione e dell'impiego dei ponteggi metallici fissi
16. Lettera circolare M.L.P.S. n° 20298/OM-4 del 09/02/95 - Utilizzo di elementi di impalcato metallico prefabbricato di tipo autorizzato in luogo di elementi di impalcato in legname.
17. Lettera circolare M.L.P.S. n° 22787/OM-4 del 21/01/99 - Istruzioni per la compilazione delle relazioni tecniche - Precisazioni e chiarimenti.
18. Circolare M.L.P.S. n. 44 del 10/07/00 - Verifiche e controlli, modalità di conservazione delle relative documentazioni ex D. Lgs 359/99





15.05.2007

19. Circolare M.L.P.S. n. 46 dell' 11/07/00 - Verifiche di sicurezza dei ponteggi metallici fissi
20. Circolare M.L.P.S. n. 3 dell' 08/01/01 - Chiarimenti sul regime delle verifiche periodiche di talune attrezzature di lavoro ex D.Lgs 359/99
21. Circolare M.L.P.S. n. 20 del 23/05/2003 - "Chiarimenti in relazione all'uso promiscuo dei ponteggi metallici fissi"
22. Circolare M.L.P.S. n. 30/2003 del 29/09/2003 - "Chiarimenti concernenti la definizione di "fabbricante" di ponteggi metallici fissi."
23. Circolare M.L.P.S. n. 28/2004 del 08/07/2004 "Chiarimenti concernenti le tolleranze dimensionali dei profili cavi".
24. Circolare M.L.P.S. n.25/2006 del 13/09/2006 "Obblighi del datore di lavoro relativi all'impiego dei ponteggi"
25. Circolare M.L.P.S. n. 30/2006 del 03/11/2006 "Chiarimenti sui trabattelli"
26. C.N.R. 10011/97 C.N.R. 10012/85 C.N.R. 10022/84 C.N.R. 10027/85

VI.2 GENERALITA'

VI.2.1. - Il disegno esecutivo, unitamente alla copia dell'autorizzazione e del Pi.M.U.S. (Piano di montaggio, uso e smontaggio del ponteggio), di cui all'art. 36 quater del D.Lgs. n.626/1994, deve essere tenuto in cantiere a disposizione delle autorità di controllo.

Il disegno esecutivo deve essere conforme allo schema tipo fornito dal fabbricante del ponteggio; ogni modifica del ponteggio, che deve essere compatibile con la sua stabilità, può avere luogo solamente nell'ambito dello schema tipo e deve essere riportata sul disegno esecutivo.

Per ponteggi di altezza inferiore a 20 m, il disegno esecutivo deve essere firmato dal responsabile del cantiere per conformità agli schemi tipo forniti dal fabbricante, mentre per i ponteggi di altezza superiore a 20 m, per ponteggi non conformi agli schemi tipo e per opere speciali, deve essere redatto un progetto firmato da un ingegnere o architetto abilitato all'esercizio della professione ed iscritto negli albi professionali.

E' vietato montare sul ponteggio tabelloni pubblicitari, graticci, teli o altre schermature, a meno che non si sia provveduto a redigere apposito calcolo, eseguito da ingegnere o da architetto abilitato all'esercizio della professione, in relazione all'azione del vento presumibile per la zona ove il ponteggio è montato.

Tale calcolo può tenere conto della permeabilità delle strutture servite.

VI.2.2 - In conformità all'articolo 36 quater del Decreto Legislativo 626/94, nonché del DPR 164/56, le operazioni di montaggio e smontaggio devono essere effettuate da personale pratico. Il responsabile del cantiere deve assicurarsi che il ponteggio sia montato a regola d'arte, in conformità al disegno esecutivo, al piano di montaggio, uso e smontaggio (Pi.M.U.S.) di cui all'articolo 36 quater del D. Lgs 626/94, ed osservando le norme sopra citate e le seguenti istruzioni.

VI.2.3 - Gli elementi del ponteggio da utilizzare devono essere controllati, tenendo conto anche della circolare 46/2000, prima del loro impiego allo scopo di eliminare quelli che presentino deformazioni, rotture e corrosioni pregiudizievoli per la resistenza del ponteggio.

Gli elementi insufficientemente protetti contro la corrosione non devono essere impiegati.



15.05.2007

VI.2.4. - Gli addetti alle operazioni di montaggio, controllo e smontaggio, devono essere forniti delle attrezzature necessarie, comprese quelle indicate nel Pi.M.U.S., ed usare durante il lavoro, almeno i seguenti dispositivi di protezione individuale, oltre quelli di cui al soprariportato Pi.M.U.S.: guanti, calzature con suola flessibile antisdrucciolevole, cinture a bretella provviste di un mezzo per l'aggancio alle strutture del ponteggio o ad opportuni organi di ritenuta.

VI.3 MONTAGGIO

Il montaggio del ponteggio deve essere eseguito secondo le seguenti istruzioni, oltre a quelle più dettagliate contenute nel Pi.M.U.S. (Piano di montaggio, uso e smontaggio del ponteggio) redatto per ogni specifico cantiere.

VI.3.1.L'appoggio del ponteggio deve avvenire con le seguenti modalità:

- il piano di appoggio deve offrire garanzie sufficienti di resistenza durevole, da verificare preliminarmente.
- la ripartizione del carico sul piano di appoggio deve essere realizzata per mezzo di basette con l'interposizione di elementi atti a ripartire il carico sul piano di appoggio stesso in modo da non superarne la resistenza unitaria; detti elementi devono offrire resistenza sufficiente all'azione delle basette. Le basette devono essere fissate agli elementi di ripartizione dei carichi che interesseranno almeno due montanti attigui.

VI.3.2. Nel corso del montaggio del ponteggio si deve costantemente verificare tenendo conto anche della circolare M.L.P.S. n. 46/2000 :

- la distanza tra il ponteggio e l'edificio in modo da assicurare, seguendo il disegno esecutivo, la costruzione di impalcati accostati all'opera in costruzione (vedi VI.4.1);
- la verticalità dei montanti ed il loro collegamento assiale;
- l'orizzontalità dei correnti e dei traversi;
- il rispetto della distanze orizzontali e verticali previste dal disegno esecutivo;
- la messa in opera degli ancoraggi, che dovrà attenersi ai sistemi previsti secondo le indicazioni riportate nei disegni dell'allegato A e delle diagonali (di facciata), che dovrà avvenire seguendo il normale progredire del montaggio del ponteggio ed in conformità ai disegni esecutivi;
- che la distanza tra il traverso più alto del ponteggio in corso di montaggio e l'ultimo ordine di ancoraggi, non superi i 4.00 m. Ove per esigenze specifiche fosse necessaria un'altezza libera del ponteggio, oltre l'ultimo ordine di ancoraggi, eccedente i 4.00 m, dovranno essere previsti progettualmente accorgimenti opportuni per garantire la stabilità della struttura;
- il serraggio (corretto) dei giunti con apposita chiave dinamometrica opportunamente tarata da personale autorizzato, per una coppia pari a 60 Nm;
- il corretto inserimento dei dispositivi di collegamento assiale (spinotti) dei montanti.



15.05.2007

VI.3.3. - Il montaggio deve essere effettuato nel seguente ordine:

1. Controllo dell'efficienza dei piani di appoggio e della resistenza degli elementi di ripartizione del carico.
2. Esecuzione del tracciamento della struttura.
3. Posa in opera degli elementi di base, costituiti da piastre di base, elementi di partenza e relativi collegamenti con traversi e correnti.
4. Posa dei montanti alla base e verifica della verticalità e dei loro interassi.
5. Prosecuzione del montaggio avendo cura di realizzare sistematicamente la messa in opera degli ancoraggi e di ottemperare alle istruzioni sotto riportate.
6. Il montaggio degli impalcati deve essere realizzato dall'impalcato del piano sottostante,
7. Qualora non sia prevista la presenza di impalcati a tutti i piani di ponteggio, il montaggio e lo smontaggio degli impalcati deve essere effettuato dal piano di ponteggio immediatamente sottostante disponendo su tale piano un impalcato provvisorio costituito da tavole in legname (20 x 5 cm, oppure 30 x 4 cm) aventi lunghezza non inferiore a 4.0 m.
8. La realizzazione di tale impalcato provvisorio deve procedere da un campo di ponteggio (costituito dall'impalcato corrispondente al sistema di accesso di cui al punto 8 della Tabella Limite di Impiego, tavola n. 24 dell'Allegato A), verso l'estremità del ponteggio.
9. Lo smontaggio di tale piano provvisorio di impalcato deve avvenire in senso inverso dall'estremità fino alla campata iniziale di partenza.

VI.3.4. Nel montaggio degli elementi costituenti il ponteggio devono essere osservate le seguenti istruzioni:

- ogni tubo deve essere fissato da almeno due giunti;
- le giunzioni assiali verticali dei tubi devono essere effettuate utilizzando gli spinotti ;
- quando le giunzioni assiali dei tubi sono previste nella mezzeria dei giunti colleganti ortogonalmente le aste del ponteggio, si deve assicurare che per i tubi paralleli vi sia sfalsamento delle giunzioni rispetto ai nodi strutturali e che in qualunque giunto ortogonale vi sia non più di una giunzione assiale;
- quando le giunzioni assiali sono previste fuori dai nodi strutturali, si deve garantire che le stesse giunzioni avvengano a non oltre 60 cm da detti nodi (strutturali): anche in questo caso si deve realizzare lo sfalsamento delle giunzioni assiali dei tubi paralleli rispetto ai nodi strutturali;
- i tubi devono essere messi in opera in modo da interessare l'intera lunghezza del giunto;
- il serraggio dei giunti venga effettuato con il momento indicato dal fabbricante (6 daNm);
- i montanti devono superare di almeno 120 cm l'ultimo impalcato praticabile o il piano di gronda;
- le diagonali di facciata devono partire dal piede del montante ovvero da nodi efficacemente ancorati, ed essere collegate con giunti a tutti i traversi incontrati;
- la chiusura di testata deve prevedere il montaggio di un fermapiede ($h = 200$ mm) e di n. 2 sponde al fine di garantire una quota minima di protezione di 1000 mm;
- gli ancoraggi devono essere realizzati su strutture resistenti in conformità agli schemi di cui all'allegato A;



15.05.2007

- gli ancoraggi devono essere disposti seguendo quanto indicato nello schema tipo del ponteggio e comunque ogni 14.4 m²;
- quando il ponteggio viene montato in zone con altitudine sul livello del mare superiore a quelle indicate negli schemi tipo, si deve provvedere ad effettuare specifico calcolo di verifica redatto da ingegnere o architetto abilitato all'esercizio della professione ed iscritto al relativo albo professionale

VI.3.5 - L'accesso ai piani di ponteggio sarà realizzato esclusivamente mediante il montaggio di una torre scala affiancata, realizzata con elementi e schemi di ponteggio appartenenti a unica autorizzazione nel rispetto del comma 6 dell'art. 8 del D.P.R. 7 gennaio 1956 n. 164.

Il numero dei vani scala realizzati in accordo con le indicazioni degli schemi dell'Allegato A, dovrà essere stabilito dal responsabile del cantiere tenendo conto anche delle esigenze di esodo dei lavoratori.

VI.4 - IMPIEGO.

VI.4.1 Piani del ponteggio.

I piani del ponteggio destinati al lavoro devono:

- essere del tipo previsto nella relazione tecnica. Nel caso di utilizzo di tipi diversi dovranno essere osservate le modalità previste dalle disposizioni ministeriali in merito alla compatibilità della sostituzione: in tale ipotesi dovrà conservarsi in cantiere una relazione firmata dal responsabile del cantiere e quando necessario dal progettista della struttura, in merito alla compatibilità della modifica apportata con i problemi di sicurezza e di stabilità;
- essere assicurati contro gli spostamenti e ben accostati tra loro e all'opera in costruzione: è consentito un distacco dalla muratura non superiore a 20 cm. Le tavole di legno devono poggiare su almeno tre traversi;
- essere utilizzati solo allorché non distino più di due metri dall'ordine più alto di ancoraggi;
- essere provvisti, su ciascun lato libero, di correnti parapetto e da un fermapiEDE;
- avere il bordo superiore del corrente più alto a non meno di 1.00 m dal piano dell'impalcato;
- essere provvisti di fermapiEDI, sistemato con il bordo inferiore a contatto con il piano dell'impalcato, con altezza non inferiore a 20 cm;
- essere provvisti, per tutta l'estensione dell'impalcatura di lavoro (escluse le zone interdette al transito di persone), di un parasassi capace di intercettare la caduta dei materiali;
- avere le tavole di legno esterne a contatto dei montanti;
- essere tali che le tavole in legno non devono avere nodi passanti che riducano più del 10% la sezione resistente;
- essere tali che le tavole di legno non devono presentare parti a sbalzo; le estremità delle tavole in legno devono essere sovrapposte in corrispondenza di un traverso per non meno di 40 cm;
- essere provvisti di indicazioni chiare e visibili delle condizioni massime ammissibili di carico;
- essere provvisti di impalcato di sicurezza (sottoponte di sicurezza), avente resistenza non inferiore a quella prevista dallo schema del ponteggio per i piani destinati al lavoro e realizzato con tavole di legno assicurate in maniera adeguata contro gli spostamenti.





15.05.2007

VI.4.2. Protezioni contro la caduta di materiali.

Il parasassi, che deve estendersi per almeno 1.50 m dal filo del montante esterno deve essere realizzato secondo gli schemi indicati nell'allegato A.

Quando fosse necessario effettuare lavori nel 1° piano del ponteggio, la protezione contro la caduta di materiali da tale piano deve essere effettuata ricorrendo a graticciati o schermi in rete a maglie fitte da collocare sulla facciata esterna del ponteggio estesi a tutta la zona di facciata del 1° piano del ponteggio interessata dai lavori.

I fermapiedi devono essere appoggiati all'impalcato ed avere altezza di almeno 20 cm.

VI.4.3 Sovraccarichi.

I piani di lavoro non devono essere caricati con carichi di servizio superiori a quelli indicati negli schemi tipo dell'allegato A.

I ponteggi inoltre devono essere provvisti di indicazione chiara e visibile delle condizioni massime ammissibili di carico.

VI.4.4 Controlli.

VI.4.4.1 Il responsabile del cantiere, tenendo conto anche della Circolare ministeriale N. 46/2000, deve assicurarsi, ad intervalli periodici e comunque ogni tre mesi o dopo violente perturbazioni atmosferiche o prolungate interruzioni del lavoro:

- dello stato degli appoggi;
- della verticalità dei montanti;
- del corretto serraggio dei giunti (60 Nm) e dell'efficienza dei collegamenti;
- dell'efficacia degli ancoraggi e delle protezioni contro le cadute di persone e di materiali, curando l'eventuale sostituzione degli elementi inefficienti.

VI.4.4.2 Il capo cantiere, tenendo conto anche della Circolare ministeriale N. 46/2000, deve far sistematicamente controllare, da persona competente:

- la regolarità degli impalcati ed il loro fissaggio al ponteggio;
- l'esistenza di parapetti sugli impalcati di lavoro;
- il rispetto dei limiti di sovraccarico previsti e l'osservanza dei limiti nel numero degli impalcati carichi, fissati nello schema tipo;
- l'osservanza del divieto di salire lungo i montanti;
- la corrispondenza della disposizione e del tipo di ancoraggi, secondo quanto previsto nel progetto;
- l'efficienza dei dispositivi di sicurezza e della messa a terra del ponteggio.

VI.4.5 Gli impianti elettrici e gli apparecchi mossi elettricamente, comunque interessanti il ponteggio, debbono essere, per costruzione, idonei alla condizioni di lavoro (umidità, pioggia, ecc..) ed essere installati in modo da evitare sulle strutture tensioni di contatto.

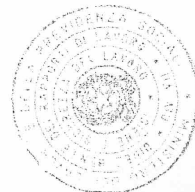


15.05.2007

VI.5 SMONTAGGIO.

Si devono osservare le seguenti prescrizioni oltre a quelle più dettagliate contenute nel Pi.M.U.S. (Piano di montaggio, uso e smontaggio del ponteggio) redatto per ogni specifico cantiere:

- lo smontaggio del ponteggio deve essere graduale;
- gli ancoraggi e gli irrigidimenti devono essere smontati gradualmente, di pari passo con il progredire dello smontaggio del ponteggio ed in modo da garantire la stabilità della struttura;
- lo smontaggio degli impalcati, deve avvenire sempre operando dagli impalcati dal piano sottostante;
- gli addetti devono fare uso dei dispositivi di protezione individuale (DPI) prescritti (vedi punto VI.2.4);
- gli elementi del ponteggio devono essere calati utilizzando mezzi appropriati, evitando di gettarli dall'alto.



NOVA EDILE di Favali Fabio & C. Sas
Il Legale Rappresentante
Fabio Favali

Ponteggio Tubo e Giunto

Pagina 57 di 60



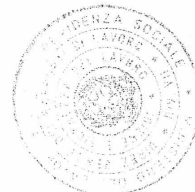
15.05.2007

CAPITOLO VII**SCHEMI TIPO**

Schemi tipo del ponteggio con la indicazione dei massimi ammessi di sovraccarico, di altezza dei ponteggi di larghezza degli impalcati, per i quali non sussiste l'obbligo di calcolo per ogni singola applicazione.

Gli schemi e gli elementi autorizzati sono riportati nell'Allegato A che risulta costituito dai seguenti disegni:

- n. 01 Tubo $\varnothing 48,3 \times 3,2$ mm
- n. 02 Spinotto a croce
- n. 03 Basetta fissa
- n. 04 Basetta regolabile $H = 350$ mm
- n. 05 Giunto ortogonale tropicalizzato a 4 bulloni con nucleo e cappelli in acciaio stampato a freddo
- n. 06 Nucleo giunto ortogonale in acciaio stampato a freddo
- n. 07 Cappello giunto ortogonale in acciaio stampato a freddo
- n. 08 Bullone completo
- n. 09 Giunto girevole tropicalizzato a 4 bulloni con seminuclei in acciaio stampato a caldo e cappelli in acciaio stampato a freddo
- n. 10 Seminucleo giunto girevole in acciaio stampato a caldo
- n. 11 Cappello giunto girevole in acciaio stampato a freddo
- n. 12 Stocchi per ancoraggi con tondino $\varnothing 22$
- n. 13 Stocchi per ancoraggi con tubo $\varnothing 48,3 \times 3,2$ tipo "A" e "B"
- n. 14 Schema di montaggio
- n. 15 Particolare di montaggio con impalcato in legno
- n. 16 Particolare di montaggio parasassi – Sezione
- n. 17 Particolare di montaggio parasassi – Prospetto
- n. 18 Particolare di montaggio parasassi – Pianta
- n. 19 Disposizioni per l'impiego delle basette regolabili
- n. 20 Disposizioni per l'impiego delle basette fisse
- n. 21 Schema di montaggio ancoraggi normali
- n. 22 Schema di montaggio ancoraggi speciali
- n. 23 Tabella materiali
- n. 24 Tabella limiti d'impiego



15.05.2007

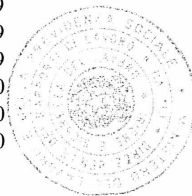
INDICE

Contenuto	Cap./Parag.	pag.
Frontespizio richiesta d'estensione		1
Premessa		2
CAPITOLO I - Descrizione degli elementi che costituiscono il ponteggio, loro dimensioni, tolleranze ammissibili e schema dell'insieme	I	3
Descrizione degli elementi che costituiscono il ponteggio		
loro dimensioni	I.1	3
Schemi tipo e particolari di montaggio	I.2	6
Tolleranze ammissibili	I.3	6
Verifiche di accoppiabilità	I.4	7
Protezione contro la corrosione	I.5	7
CAPITOLO II - Caratteristiche di resistenza e di saldabilità dei materiali impiegati e coefficienti di sicurezza adottati per i singoli materiali.	II	8
Caratteristiche meccaniche e di resistenza dei materiali	II.1	8
Caratteristiche di saldabilità	II.2	8
Coefficiente di sicurezza e resistenza di calcolo	II.3	8
Dimensioni e tolleranze dei tubi saldati a sezione circolare	II.4	9
Dimensioni e tolleranze di lamiere, tondi, piatte e fusioni	II.5	9
Caratteristiche di resistenza dei materiali impiegati	II.6	9
Distinta impieghi materiali	II.7	10
CAPITOLO III - Indicazioni delle prove di carico cui sono stati sottoposti i vari elementi	III	11
Prove su prototipi di ponteggio a tubi e giunti	III.1	11
Prove diverse eseguite su giunti ortogonali	III.2	12
Prove diverse eseguite su giunti girevoli	III.3	18
Prova di portanza su piastra base fissa	III.4	21
Prova di portanza su piastra base di tipo regolabile da 35 cm	III.5	21
CAPITOLO IV - Calcolo del ponteggio nelle diverse condizioni di impiego	IV	22
Premessa	IV.1	22
Valutazione dei carichi	IV.2	23
Condizioni di carico	IV.3	25
Tensioni ammissibili	IV.4	26
Caratteristiche del ponteggio	IV.5	26
Calcolo delle azioni	IV.6	28
Verifiche di stabilità	IV.7	33
Verifiche di resistenza	IV.8	42
Verifica degli ancoraggi	IV.9	46



15.05.2007

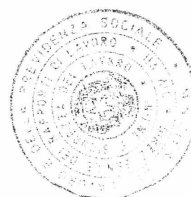
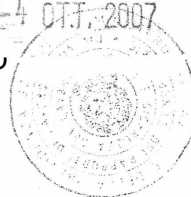
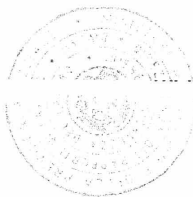
CAPITOLO V - Istruzioni per le prove di carico dei ponteggi	V	49
Premessa	V.1	49
Modo di conduzione delle prove	V.2	49
Modo di montaggio del saggio	V.3	49
Carichi di prova	V.4	50
Modalità di conduzione della prova	V.5	50
Relazione di collaudo	V.6	50
 CAPITOLO VI - Istruzioni per il montaggio l'impiego e lo smontaggio del ponteggio	 VI	 51
Normativa applicabile	VI.1	51
Generalità	VI.2	52
Montaggio	VI.3	53
Impiego	VI.4	55
Smontaggio	VI.5	57
 CAPITOLO VII - Schemi tipo	 VII	 58
Indice		59



MINISTERO DEL LAVORO E DELLA PREVIDENZA SOCIALE
Direzione Generale della Tutela delle Condizioni di Lavoro
Divisione VI

Allegato n°1 all'Autorizzazione di cui alla lettera

Prot. 15/VI/13733 / 14.03.01.01 in data 14 OTT. 2007



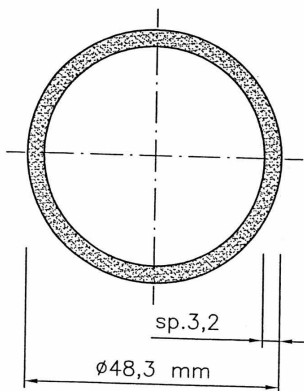
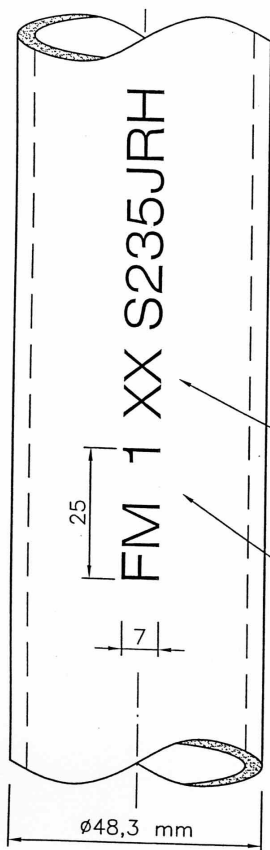
DISEGNI ALLEGATO A

- n. 01 Tubo Ø 48.3 x 3.2 mm
- n. 02 Spinotto a croce
- n. 03 Basetta fissa
- n. 04 Basetta regolabile H = 350 mm
- n. 05 Giunto ortogonale tropicalizzato a 4 bulloni con nucleo e cappelli in acciaio stampato a freddo
- n. 06 Nucleo giunto ortogonale in acciaio stampato a freddo
- n. 07 Cappello giunto ortogonale in acciaio stampato a freddo
- n. 08 Bullone completo
- n. 09 Giunto girevole tropicalizzato a 4 bulloni con seminuclei in acciaio stampato a caldo e cappelli in acciaio stampato a freddo
- n. 10 Seminucleo giunto girevole in acciaio stampato a caldo
- n. 11 Cappello giunto girevole in acciaio stampato a freddo
- n. 12 Stocchi per ancoraggi con tondino Ø 22
- n. 13 Stocchi per ancoraggi con tubo Ø 48.3 x 3.2 tipo "A" e "B"
- n. 14 Schema di montaggio
- n. 15 Particolare di montaggio con impalcati in legno
- n. 16 Particolare di montaggio parasassi - Sezione
- n. 17 Particolare di montaggio parasassi - Prospetto
- n. 18 Particolare di montaggio parasassi - Pianta
- n. 19 Disposizione per l'impiego delle basette regolabili
- n. 20 Disposizione per l'impiego delle basette fisse
- n. 21 Schema di montaggio ancoraggi normali
- n. 22 Schema di montaggio ancoraggi speciali
- n. 23 Tabella materiali
- n. 24 Tabella limiti d'impiego

NOVA EDILE di Fava, Fabio & C. Sas
 Il Legale Rappresentante
 Fabio Fava

Ponteggio Tubo e Giunto

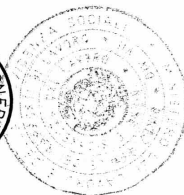
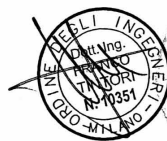




Elemento	Lunghezza elementi fondamentali per campi da 1.80 m L (m)
Montante	6.00/4.00/2.00
Corrente di facciata	5.40/3.60/1.80
Traverso	1.80
Diagonale di facciata	3.00/6.00
Corrente di testata	1.50

Anno di costruzione

Marchio inciso FM 1 con passo 710 mm


NOVA EDILE
di Favali Fazio & C s.a.s.

N.B.: IL COLLEGAMENTO DEI SINGOLI TUBI DEVE ESSERE REALIZZATO:

- PER I MONTANTI, IN CORRISPONDENZA DEI NODI INDIVIDUATI DALL'INCROCIO TRAVERSI-MONTANTI;
- PER I CORRENTI, IN CORRISPONDENZA DEI NODI INDIVIDUATI DALL'INCROCIO CORRENTI-MONTANTI;
- SIA PER I MONTANTI SIA PER I CORRENTI, E' NECESSARIO SFALSARE LE MEZZERIE DEGLI STESSI

PONTEGGIO A TUBI E GIUNTI

LA TOLLERANZA SUL PESO
NOMINALE E' $\pm 5\%$
PER LOTTI DI ALMENO
1000 ELEMENTI:

PESO vers. VERNICIATA: 3.56 daN/m
PESO vers. ZINCATA: 3.56 daN/m
ZINCATURA A CALDO μm 40 UNI EN 10240

TITOLO

TUBO $\varnothing$ 48.3 x 3.2 mm

DISEGNO
ALLEGATO A

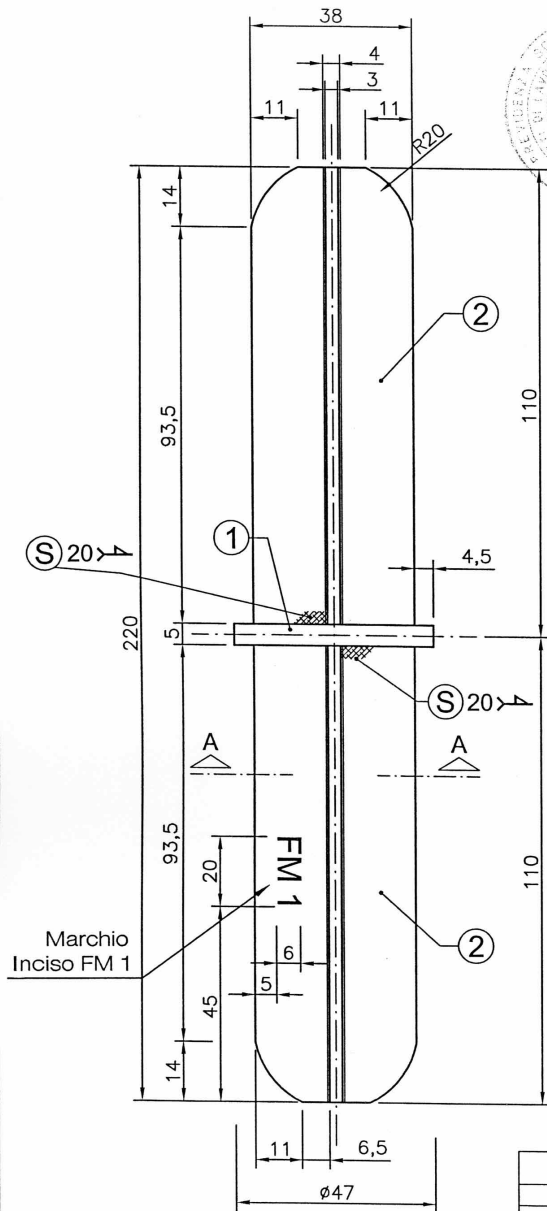
01

DATA
Maggio 2007

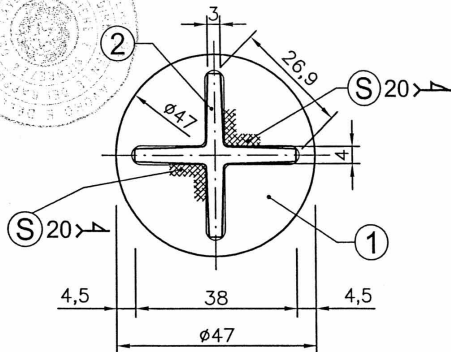
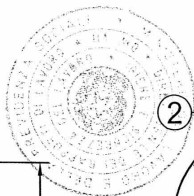
 NOVA EDILE

DISEGNATORE
M.Tonani
APPROVATO

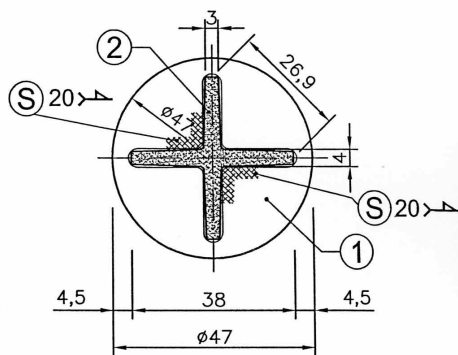
QUESTO DISEGNO E' DI PROPRIETA' PERTANTO, A TERMINI DI LEGGE, CI RISERVIAMO IL DIRITTO DI VIETARE LA RIPRODUZIONE, NONCHÉ LA DIFFUSIONE DA PARTE DI TERZI O DI CONCORRENTI



VISTA LATERALE



VISTA SUPERIORE



SEZIONE A-A



NOVA EDILE
di Favalli Fabbri & C s.a.s.

LA TOLLERANZA SUL PESO NOMINALE E' $\pm 5\%$
PER LOTTI DI ALMENO 1000 ELEMENTI:

PESO vers. VERNICIATA: 0.56 daN
PESO vers. ZINCATA: 0.60 daN

POS.	N° PEZZI	DENOMINAZIONE	MATERIALE
2		FERRO A CROCE	S 235 JR
1		PIASTRA Ø 47 sp. 5	S 235 JR

③ SALDATURA 3 x 3 : E

PER LE TOLLERANZE DIMENSIONALI DEI MATERIALI VEDI TABELLA M ALLEGATA

DA	fino a	6.1	30.1	120.1	400.1	1000.1	2000.1	4000.1
A	6	30	120	400	1000	2000	4000	8000
±	0.1	0.2	0.3	0.5	0.8	1.2	2.0	3.0

Dove non diversamente indicato tutte le misure sono espresse in mm

PONTEGGIO A TUBI E GIUNTI

TITOLO

SPINOTTO A CROCE

DISEGNO
ALLEGATO A

02

DATA
Maggio 2007

REV.
0

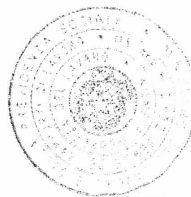
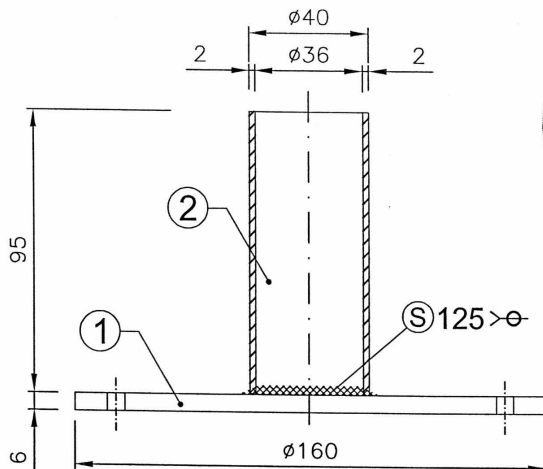
SCALA

NOVA EDILE

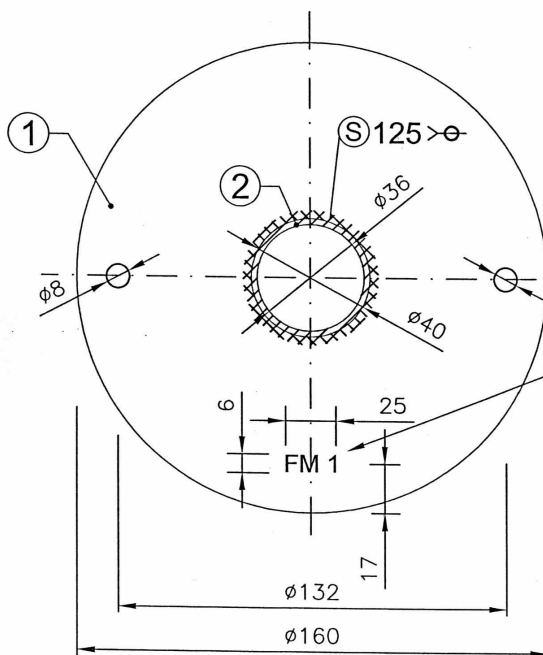
DISEGNATORE
M.Tonani

APPROVATO

QUESTO DISEGNO E' DI PROPRIETA' PERTANTO, A TERMINI DI LEGGE, CI RISERVIAMO IL DIRITTO DI VIETARE LA RIPRODUZIONE NONCHE' LA DIFFUSIONE DA PARTE DI TERZI O DI CONCORRENTI



NOVA EDILE
di Favalli Fabio & C s.a.s.



MARCHIO INCISO

LA TOLLERANZA SUL PESO NOMINALE E' $\pm 5\%$
PER LOTTI DI ALMENO 1000 ELEMENTI:

PESO vers. VERNICIATA: 1.02 daN

PESO vers. ZINCATA: 1.08 daN

2	TUBO $\varnothing 40 \times 2$	S 235 JR H
1	PIASTRA $\varnothing 160$ sp. 6	S 235 JR
POS. N° PEZZI	DENOMINAZIONE	MATERIALE

③ SALDATURA 3 x 3 : E

PER LE TOLLERANZE DIMENSIONALI DEI MATERIALI VEDI TABELLA M ALLEGATA

DA A	fino a	6.1 30	30.1 120	120.1 400	400.1 1000	1000.1 2000	2000.1 4000	4000.1 8000
+/-	0.1	0.2	0.3	0.5	0.8	1.2	2.0	3.0

Dove non diversamente indicato tutte le misure sono espresse in mm

PONTEGGIO A TUBI E GIUNTI

TITOLO

BASETTA FISSA

DISEGNO
ALLEGATO A

03

DATA
Maggio 2007

REV.
0

SCALA

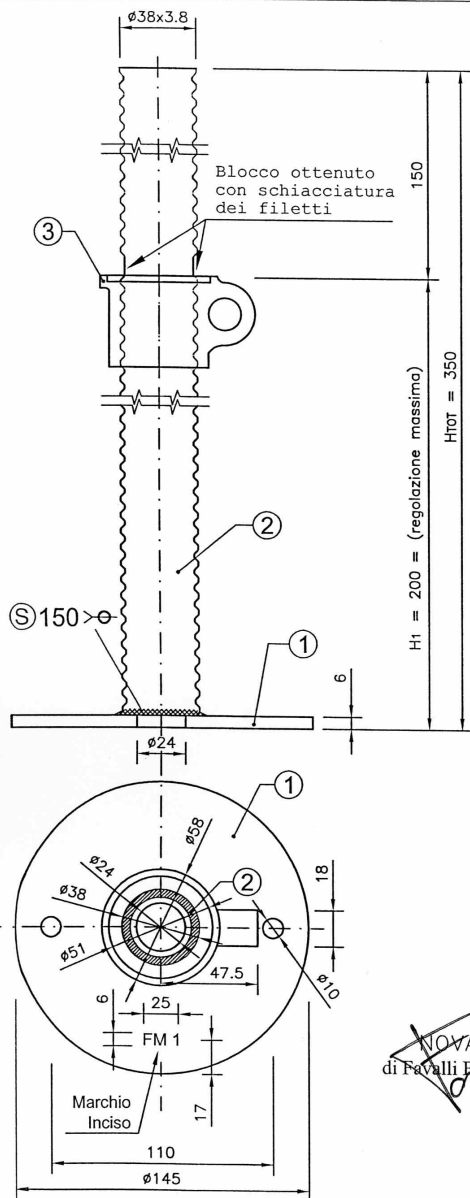
NOVA EDILE

DISEGNATORE
M. Tonani

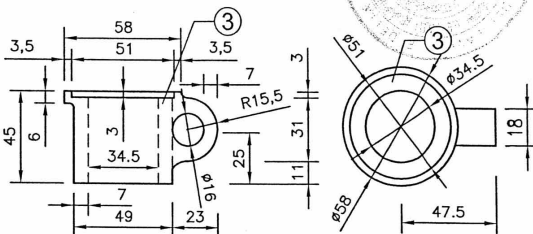
APPROVATO

QUESTO DISEGNO E' DI PROPRIETA' PERTINENTE A TERMINI DI LEGGE, CI RISERVIAMO IL DIRITTO DI VIETARE LA RIPRODUZIONE NONCHE' LA DIFFUSIONE DA PARTE DI TERZI O DA CONCORRENTI

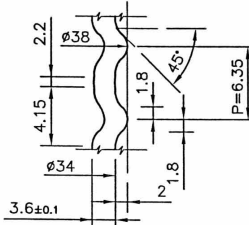
NOTA BENE: LA REGOLAZIONE IN ALTEZZA FINO AL MASSIMO PREVISTO E' CONSENTITO SOLO NELL'AMBITO DEGLI SCHEMI AUTORIZZATI



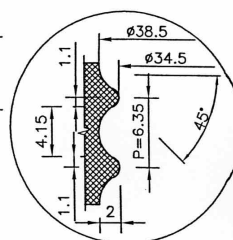
PARTICOLARE DELLA BUSSOLA



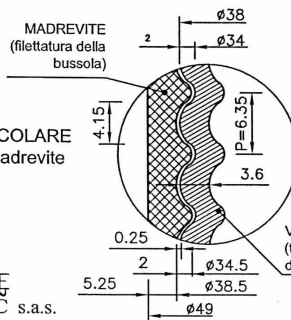
PARTICOLARE DELLA FILETTATURA RULLATA



PARTICOLARE DELLA FILETTATURA DELLA BUSSOLA



PARTICOLARE vite-madrevite



NOVA EDILE
di Favalli Fabio & C s.a.s.

LA TOLLERANZA SUL PESO NOMINALE E' $\pm 5\%$
PER LOTTI DI ALMENO 1000 ELEMENTI:

PESO VERS. VERNICIATA 2.9 daN
PESO VERS. ZINCATA 3.0 daN

POS.	N° PEZZI	DENOMINAZIONE	MATERIALE
3		BUSSOLA IN GHISA	GUMB 350-10 UNI EN 1562
2		TUBO FILETTATO DI ORIGINE $\phi 38$ sp. 3.8 P= 6.35	S 235 JR H
1		PIASTRA $\phi 145$ sp. 6	S 235 JR

Ⓢ SALDATURA					3 x 3 : E				
PER LE TOLLERANZE DIMENSIONALI DEI MATERIALI VEDI TABELLA M ALLEGATA									
TOLLERANZE		LONGITUDINALI			(mm)		UNI EN 22768-1		
DA	fino a	6.1	30.1	120.1	400.1	1000.1	2000.1	4000.1	
A		30	120	400	1000	2000	4000	8000	
+/-		0.1	0.2	0.3	0.5	0.8	1.2	2.0	3.0
Dove non diversamente indicato tutte le misure sono espresse in mm									

Dove non diversamente indicato tutte le misure sono espresse in mm

PONTEGGIO A TUBI E GIUNTI

TITOLO

BASETTA REGOLABILE H = 350 mm

DISEGNO
ALLEGATO A

04

DATA
Maggio 2007

REV.
0

SCALA

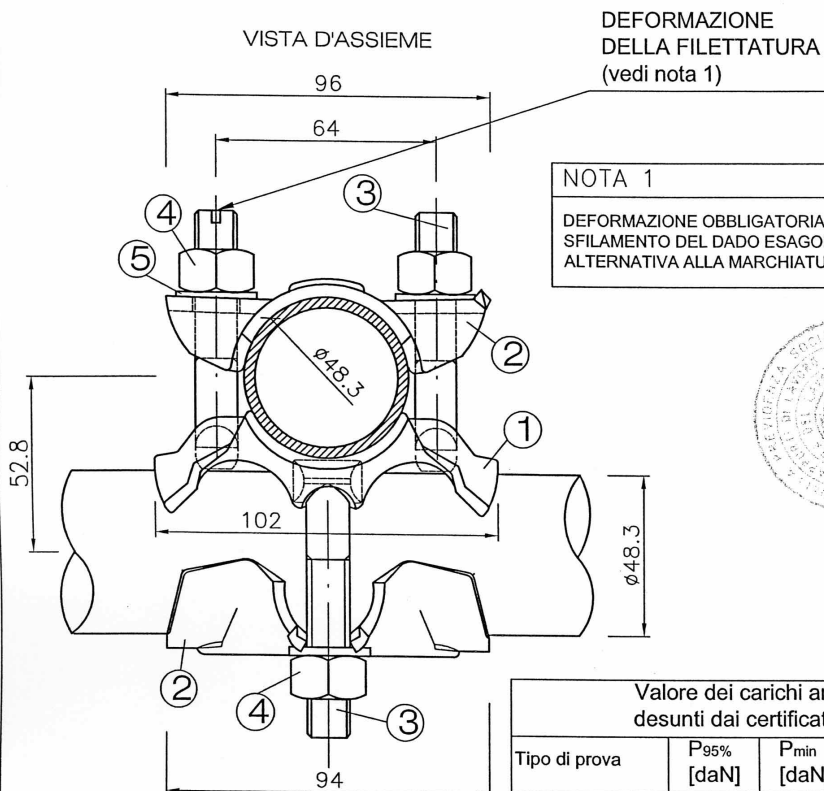
NOVA EDILE

DISEGNATORE
M. Tonani

APPROVATO

QUESTO DISEGNO E' DI PROPRIETA' PERTANTO, A TERMINI DI LEGGE, CI RISERVAMO IL DIRITTO DI VIETARE LA RIPRODUZIONE NONCHE' LA DIFFUSIONE DA PARTE DI TERZI O DI CONCORRENTI

TOLLERANZE LONGITUDINALI (mm) UNI EN 22768-1								
DA A	fino a	6.1	30.1	120.1	400.1	1000.1	2000.1	4000.1
6	30	120	400	1000	2000	4000	8000	
+/-	0.1	0.2	0.3	0.5	0.8	1.2	2.0	3.0
Dove non diversamente indicato tutte le misure sono espresse in mm								



NOVA EDILE
di Favalli Fazio & C s.a.s.

Valore dei carichi ammissibili desunti dai certificati di prova				
Tipo di prova	P _{95%} [daN]	P _{min} [daN]	γ	P _{amm} [daN]
Scorrimento	1833		1.5	1222
Scorrimento con giunto di tenuta	3085		1.5	2056
Strappo		5380	2.2	2445
Prova di rigidità angolare		M 95% inf 0.5°	78.9 daNm	
		M 95% sup 0.5°	92.9 daNm	

LA TOLLERANZA SUL PESO NOMINALE E' ± 5%
PER LOTTI DI ALMENO 1000 ELEMENTI:

PESO 1.33 daN

5	4	Rondella (VEDI DIS. N° 08)	S 235 JR
4	4	Dado (VEDI DIS. N° 08)	classe 5.6
3	4	Vite (VEDI DIS. N° 08)	classe 5.6
2	2	Cappello (VEDI DIS. N° 07)	S 355 MC
1	1	Nucleo (VEDI DIS. N° 06)	S 355 MC
POS.	N° PEZZI	DENOMINAZIONE	MATERIALE

PONTEGGIO A TUBI E GIUNTI

TITOLO GIUNTO ORTOGONALE TROPICALIZZATO
A 4 BULLONI CON NUCLEO E CAPPELLI
IN ACCIAIO STAMPATO A FREDDO

DISEGNO
ALLEGATO A

05

DATA
Maggio 2007

REV.
0

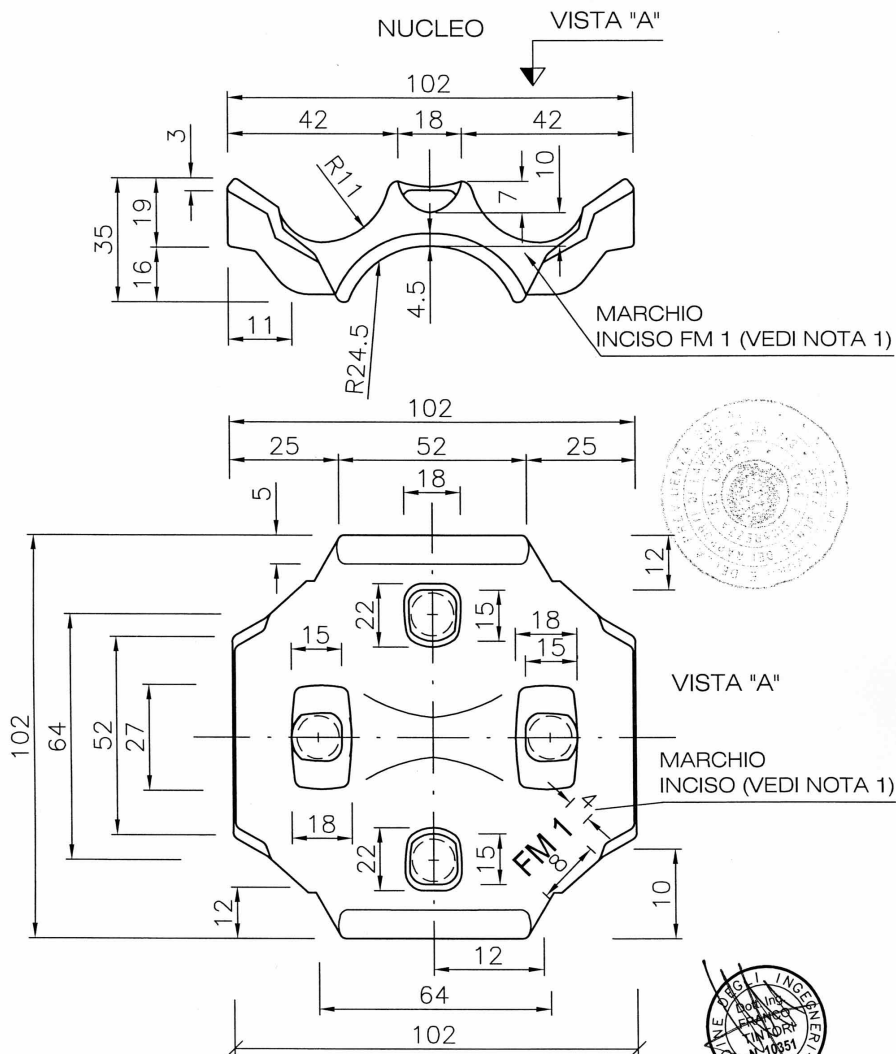
SCALA

NOVA EDILE

DISEGNATORE
M.Tonani

APPROVATO

QUESTO DISEGNO E' DI PROPRIETA' PERTANTO, A TERMINI DI LEGGE, CHIEDIAMO IL DIRITTO
DI VETERARE LA RIPRODUZIONE NOME LA DIFFUSIONE DA PARTE DI TERZI O DI CONCORRENTI



NOTA 1

MARCHIO INCISO SUL NUCLEO IN
ALTERNATIVA ALLA DEFORMAZIONE
DELLA FILETTATURA DELLA TESTA
DELLA VITE

PER LA LEGENDA VEDI DIS. N° 05

MATERIALE:

Lamiera in acciaio S 355 MC (UNI EN 10149/2)
Sp. nom. :4.5 mm $\pm$ 0.27 mm (UNI EN 10051)

LA TOLLERANZA SUL PESO NOMINALE E' $\pm$ 5% PER LOTTI DI ALMENO 1000 ELEMENTI:		PESO 0.36 daN
PONTEGGIO A TUBI E GIUNTI		
TITOLO		
NUCLEO GIUNTO ORTOGONALE IN ACCIAIO STAMPATO A FREDDO		
DISEGNO ALLEGATO A	06	DATA Maggio 2007
REV. 0	SCALA	
QUESTO DISEGNO E' DI NE PROPRIETA' PER INTANTO. A TERMINI DI LEGGE, SI RISERVA IL DIRITTO DI VETARE LA RIPRODUZIONE NONCHE' LA DIFFUSIONE DA PARTE DI TERZI O DI CONCORRENTI.		

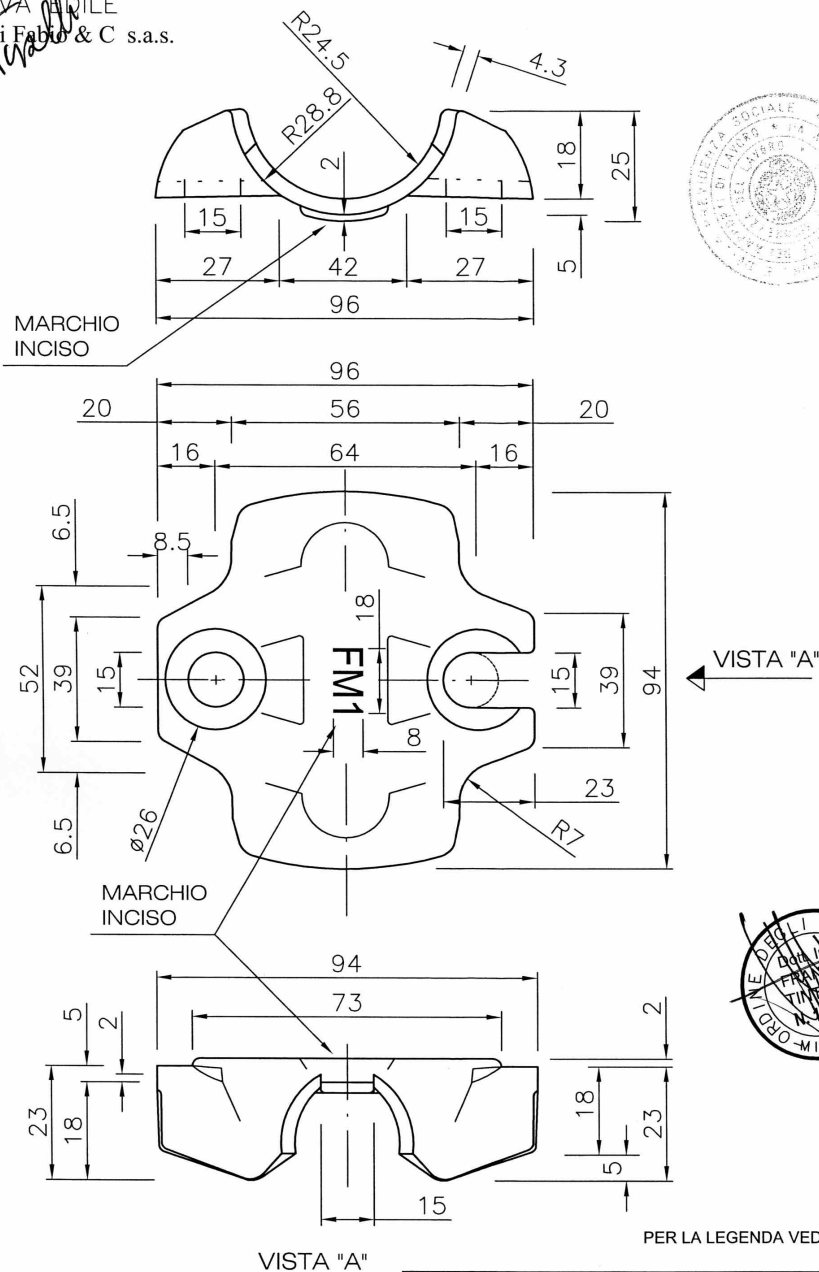
NOVA EDILE

DISEGNATORE
M.Tonani

APPROVATO

NOVA EDILE
di Favalli Fabio & C s.a.s.

CAPPELLO



PER LA LEGENDA VEDI DIS. N° 05

MATERIALE:
Lamiera in acciaio S 355 MC (UNI EN 10149/2)
Sp. nom. :4.3 mm $\pm$ 0.27 (UNI EN 10051)

LA TOLLERANZA SUL PESO NOMINALE E' $\pm$ 5%
PER LOTTI DI ALMENO 1000 ELEMENTI:

PESO 0.26 daN

PONTEGGIO A TUBI E GIUNTI

TITOLO

**CAPPELLO GIUNTO GIREVOLE
IN ACCIAIO STAMPATO A FREDDO**

DISEGNO
ALLEGATO A

07

DATA
Maggio 2007

REV.
0

SCALA

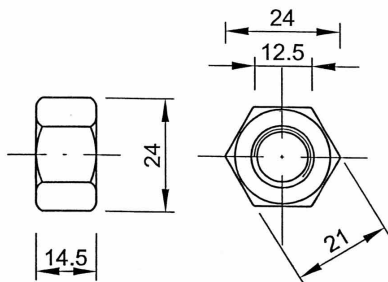
NOVA EDILE

DISEGNATORE
M.Tonani

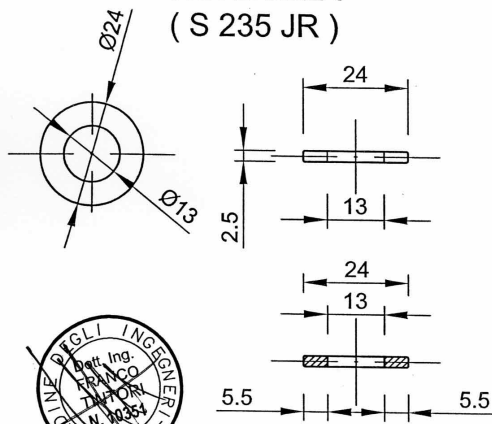
APPROVATO

QUESTO DISEGNO E' DI PROPRIETA' PERTANTO, A TERMINI DI LEGGE, SI RISERVA IL DIRITTO
DI VIETARE LA RIPRODUZIONE NONCHE' LA DIFFUSIONE DA PARTE DI TERZO O DI CONCORRENTI

DADO (classe 5.6)



RONDELLA (S 235 JR)

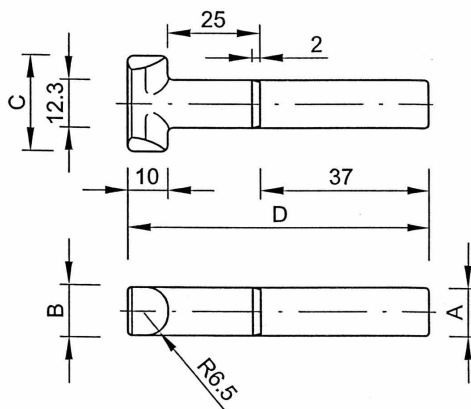


NOVA EDILE
di Favalli Fabris & C s.a.s.

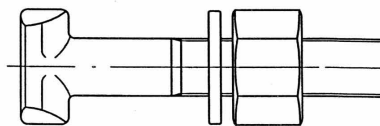
VITE

RIFERIMENTO	DIMENSIONI (mm)
D	72
A	Ø12.5
B	12.3
C	24

VITE (classe 5.6)



BULLONE COMPLETO (classe 5.6)



PER LA LEGENDA VEDI DIS. N° 05

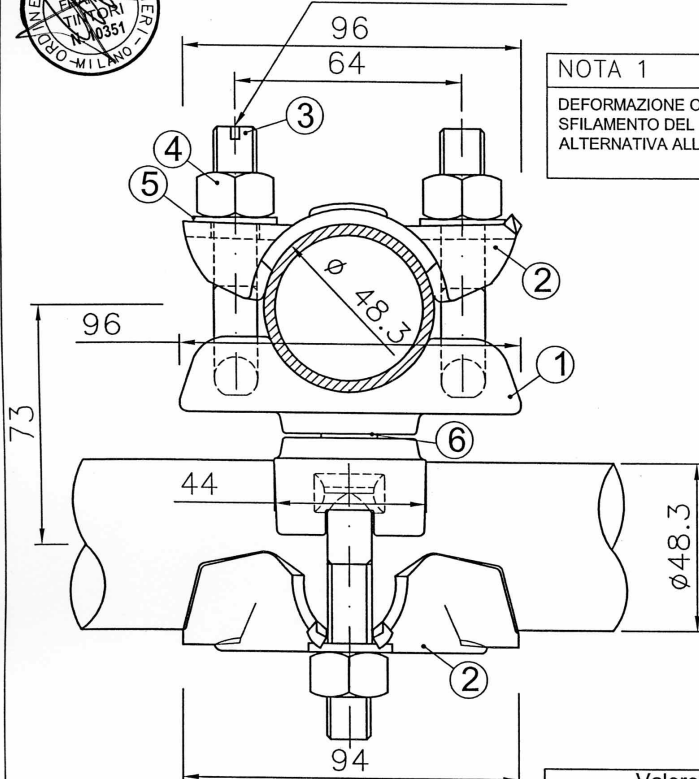
PONTEGGIO A TUBI E GIUNTI				
TITOLO BULLONE COMPLETO				
DISEGNO ALLEGATO A	08	DATA Maggio 2007	REV. 0	SCALA
QUESTO DISSEGNO E' DI NEI PROPRIETA' PERTANTO, A TITOLAZIONE DI LEGGE, SI RISERVA IL DIRITTO DI VIETARE LA RIPRODUZIONE NONCHE' LA DIFFUSIONE DA PARTE DI TERZO DI COMPLETAMENTI				APPROVATO

DISEGNATORE
M. Tonani

TOLLERANZE LONGITUDINALI (mm) UNI EN 22768-1

DA	fino a	6.1	30.1	120.1	400.1	1000.1	2000.1	4000.1
A	6	30	120	400	1000	2000	4000	8000
+/-	0.1	0.2	0.3	0.5	0.8	1.2	2.0	3.0

Dove non diversamente indicato tutte le misure sono espresse in mm

DEFORMAZIONE
DELLA FILETTATURA
(vedi nota 1)

NOTA 1

DEFORMAZIONE OBBLIGATORIA PER EVITARE LO
SFILAMENTO DEL DADO ESAGONALE IN
ALTERNATIVA ALLA MARCHIATURA DEL SEMINUCLEONOVA EDILE
di Ravalli Fabio & C s.a.s.Valore dei carichi ammissibili
desunti dai certificati di prova

Tipo di prova	P _{95%} [daN]	P _{min} [daN]	γ	P _{amm} [daN]
Scorrimento	1285	1900	1.5	856
Strappo			2.2	904

LA TOLLERANZA SUL PESO NOMINALE E' ± 5%
PER LOTTI DI ALMENO 1000 ELEMENTI:

PESO 1.38 daN

6	1	Chiodo (VEDI DIS. N° 10)	S 235 JR
5	4	Rondella (VEDI DIS. N° 08)	S 235 JR
4	4	Dado (VEDI DIS. N° 08)	classe 5.6
3	4	Vite (VEDI DIS. N° 08)	classe 5.6
2	2	Cappello (VEDI DIS. N° 11)	S 355 MC
1	2	Seminucleo (VEDI DIS. N° 10)	S 235 JR
POS.	N° PEZZI	DENOMINAZIONE	MATERIALE

PONTEGGIO A TUBI E GIUNTI

TITOLO GIUNTO GIREVOLE TROPICALIZZATO
CON SEMINUCLEI IN ACCIAIO STAMPATO A
CALDO E CAPPELLI IN ACCIAIO STAMPATO
A FREDDO A 4 BULLONI

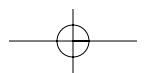
DISEGNO ALLEGATO A 09 DATA Maggio 2007 REV. 0 SCALA

QUESTO DISEGNO E' DI PROPRIETA' PERTANTO, A TERMINI DI LEGGE, CHISERVIAMO IL DIRITTO
DI VIETARE LA RIPRODUZIONE NONCHE' LA DIFFUSIONE DA PARTE DI TERZI O DI CONCORRENTI

NOVA EDILE

DISEGNATORE
M.Tonani

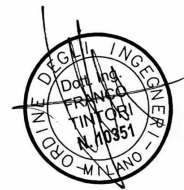
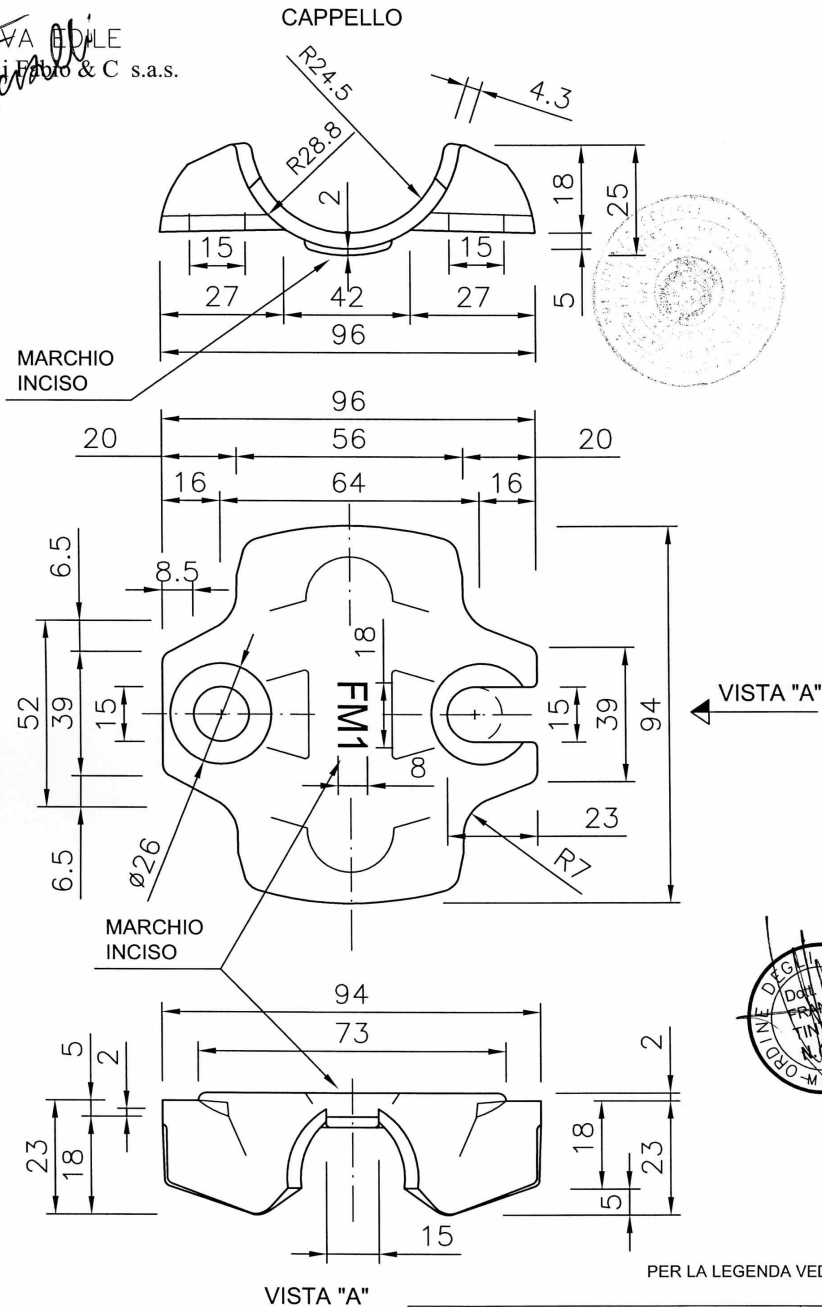
APPROVATO



PER LA LEGENDA VEDI DIS. N° 09

LA TOLLERANZA SUL PESO NOMINALE E' ± 5% PER LOTTI DI ALMENO 1000 ELEMENTI:		PESO 0.28 daN	
PONTEGGIO A TUBI E GIUNTI			
TITOLO SEMINUCLEO GIUNTO GIREVOLE S 235 JR IN ACCIAIO STAMPATO A CALDO Sp min. 5 mm ± 0.30 mm			 NOVA EDILE
DISEGNO ALLEGATO A 10			DISEGNATORE M.Tonani
DATA Maggio 2007		REV. 0	SCALA
QUESTO DISEGNO E' DI NE PROPRIETA' PERTANTO, A TERMINI DI LEGGE, CI RISERVIAMO IL DIRITTO DI RITIRARE LA RESPONSABILITA' PER QUESTO DISEGNO A NE PROPRIETA' DI TUTTO.			APPROVATO

NOVA EDILE
di Favalli, Fabbro & C s.a.s.



MATERIALE:
Lamiera in acciaio S 355 MC (UNI EN 10149/2)
Sp. nom. :4.3 mm $\pm$ 0.27 (UNI EN 10051)

LA TOLLERANZA SUL PESO NOMINALE E' $\pm$ 5%
PER LOTTI DI ALMENO 1000 ELEMENTI:

PESO 0.26 daN

PONTEGGIO A TUBI E GIUNTI

TITOLO

**CAPPELLO GIUNTO GIREVOLE
IN ACCIAIO STAMPATO A FREDDO**

DISEGNO
ALLEGATO A

11

DATA
Maggio 2007

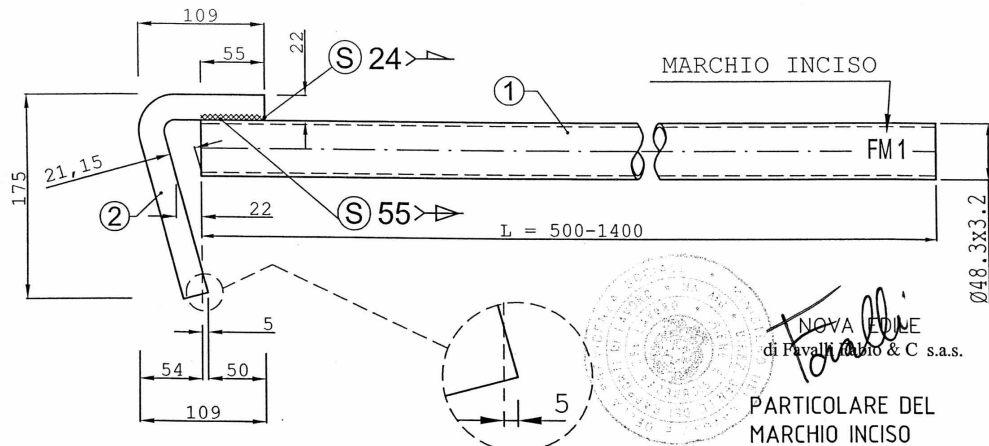
REV.
0

SCALA

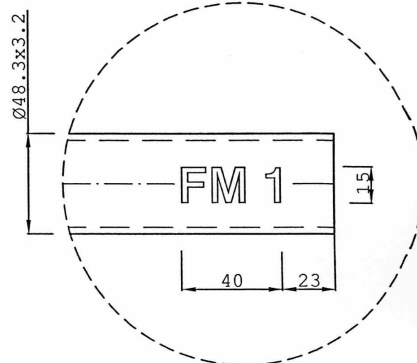
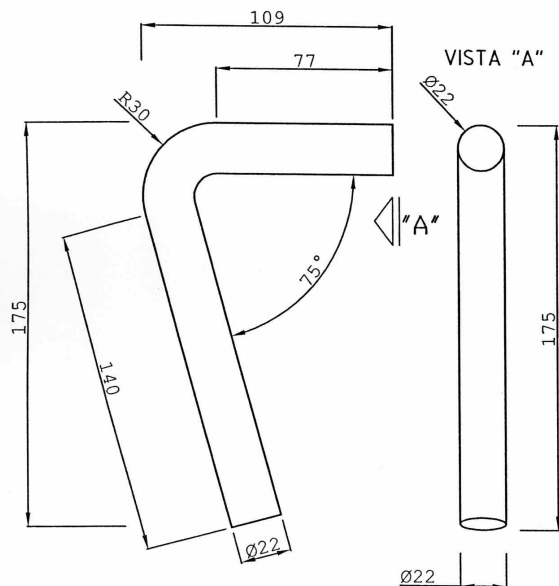
NOVA EDILE

DISEGNATORE
M. Tonani

APPROVATO



PARTICOLARE DEL TONDINO Ø22



STOCCO in mm	PESO vers. VERNICIATA	PESO vers. ZINCATA
500	2.15	2.3
1400	5.40	5.7



LA TOLLERANZA SUL PESO NOMINALE E' ± 5%
PER LOTTI DI ALMENO 1000 ELEMENTI:

POS.	N° PEZZI	DENOMINAZIONE	MATERIALE
2		TONDINO Ø22	S 275 JR
1		TUBO Ø48.3 x 3.2	S 235 JR H

③ SALDATURA 3 x 3 : E

PER LE TOLLERANZE DIMENSIONALI DEI MATERIALI VEDI TABELLA M ALLEGATA

TOLLERANZE LONGITUDINALI (mm) UNI EN 22768-1

DA	fino a	6.1	30.1	120.1	400.1	1000.1	2000.1	4000.1
A	6	30	120	400	1000	2000	4000	8000
±	0.1	0.2	0.3	0.5	0.8	1.2	2.0	3.0

Dove non diversamente indicato tutte le misure sono espresse in mm

PONTEGGIO A TUBI E GIUNTI

TITOLO

STOCCHI PER ANCORAGGI
CON TONDINO Ø22

DISEGNO
ALLEGATO A

12

DATA
Maggio 2007

REV.
0

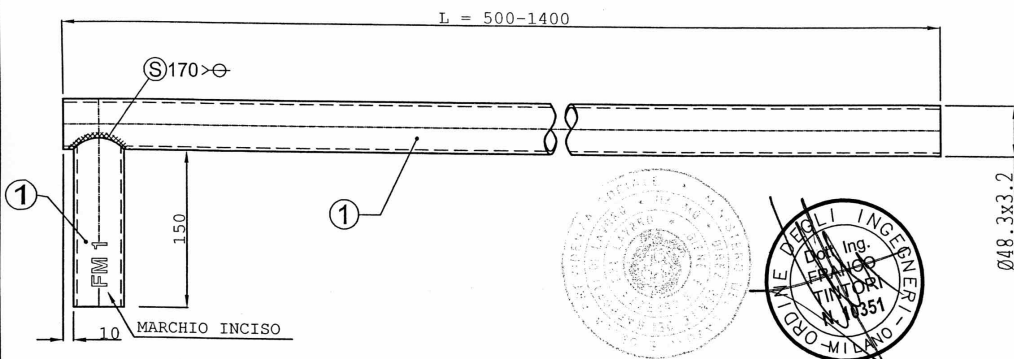
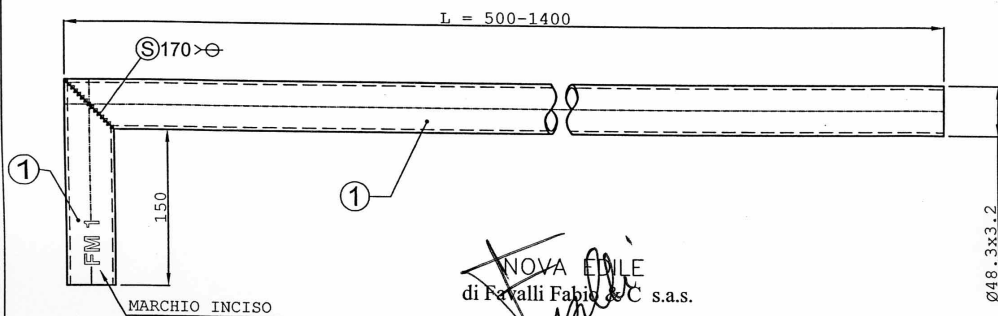
SCALA

NOVA EDILE

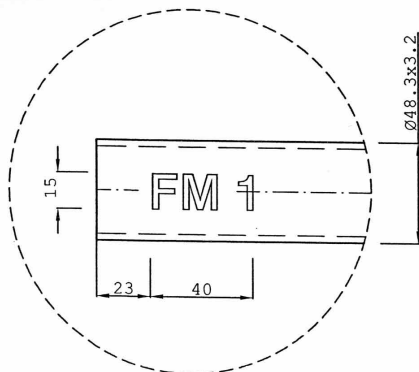
DISEGNATORE
M.Tonani

APPROVATO

QUESTO DISEGNO E' DI PROPRIO REPERTORIO. A TERMINI DI LEGGE, CI RISERVIAMO IL DIRITTO
DI VIETARE LA RIPRODUZIONE MONO O PLURICA, LA DIFFUSIONE DA PARTE DI TERZO O DI CONCORRENTI

STOCCHI D'ANCORAGGIO IN TUBO ϕ 48.3 "TIPO A"

STOCCHI D'ANCORAGGIO IN TUBO ϕ 48.3 "TIPO B"


PARTICOLARE DEL MARCHIO INCISO

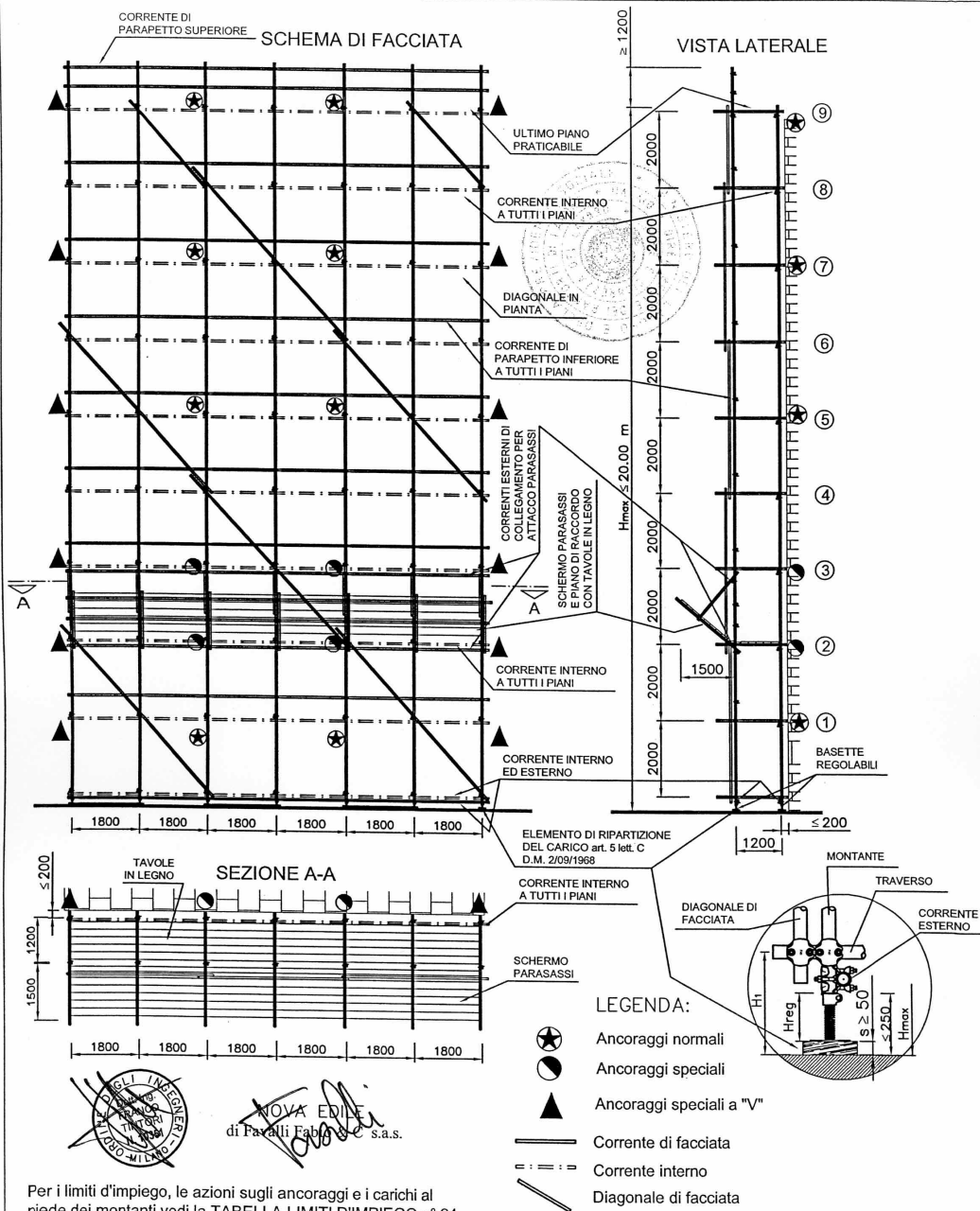


STOCCO in mm	PESO vers. VERNICIATA	PESO vers. ZINCATA
500	2.20	2.3
1400	5.50	5.8

LA TOLLERANZA SUL PESO NOMINALE E' $\pm 5\%$
PER LOTTI DI ALMENO 1000 ELEMENTI:

POS.	N° PEZZI	DENOMINAZIONE	MATERIALE
1		TUBO $\phi 48.3 \times 3.2$	S 235 JR H

S		SALDATURA		3 x 3 : E	
PER LE TOLLERANZE DIMENSIONALI DEI MATERIALI VEDI TABELLA M ALLEGATA					
TOLLERANZE		LONGITUDINALI		(mm)	
UNI EN 22768-1					
DA	fino a	6.1	30.1	100.1	2000.1
A	6	30	120	400	8000
+/-	0.1	0.2	0.3	0.5	0.8
					1.2
					2.0
					3.0
Dove non diversamente indicato tutte le misure sono espresse in mm					
PONTEGGIO A TUBI E GIUNTI					
TITOLO					
STOCCHI PER ANCORAGGI CON TUBO Ø48.3X3.2 TIPO "A" e "B"					
DISEGNO ALLEGATO A		13	DATA Maggio 2007	REV. 0	SCALA
QUESTO DISSEGNO E' DI PROPRIETA' PERTANTO, A TERMINI DI LEGGE, CI RISERVIAMO IL DIRITTO DI VIETARE LA RIPRODUZIONE, NONCHE' LA DIFFUSIONE DA PARTE DI TERZI O DI CONCORRENTI					
DISEGNATORE M.Tonani					APPROVATO



Per i limiti d'impiego, le azioni sugli ancoraggi e i carichi al piede dei montanti, vedi la TABELLA LIMITI D'IMPIEGO n° 24

Per la realizzazione degli ancoraggi si veda dis. n° 21 e n° 22

Per l'impiego delle basette regolabili si veda dis. n° 19 e n° 20

H_1 = Altezza misurata dal piano di campagna della basetta all'interasse del primo traverso

H_{max} = Altezza massima del ponteggio dal piano di campagna all'estradosso dell'ultimo impalcato

Dove non diversamente indicato tutte le misure sono espresse in mm

PONTEGGIO A TUBI E GIUNTI

TITOLO

SCHEMA DI MONTAGGIO

DISEGNO
ALLEGATO A

14

DATA
Maggio 2007

REV.
0

SCALA

NOVA EDILE

DISEGNATORE
M. Tonani

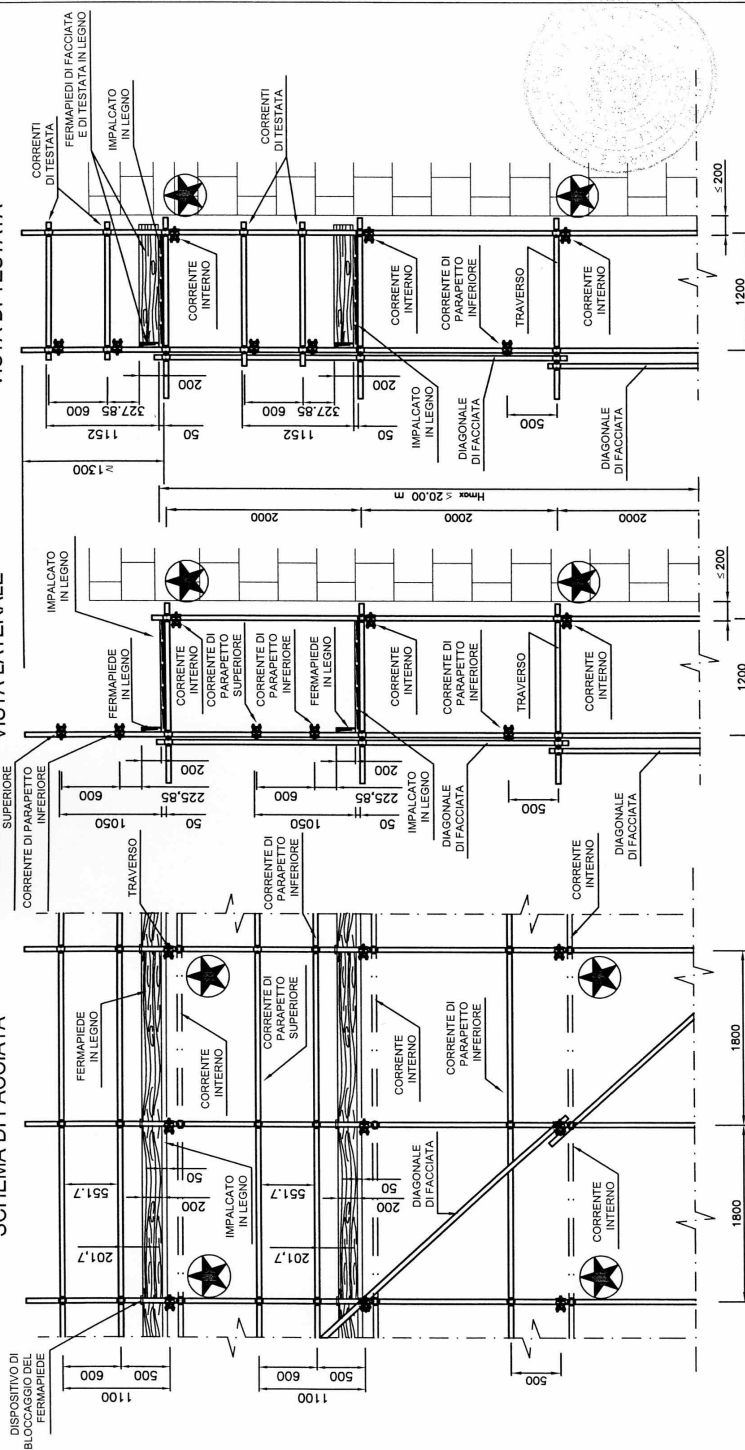
APPROVATO

QUESTO DISEGNO E' DI PROPRIETA' PERTINENTE. A TERMINI DI LEGGE, SI RISERVANO IL DIRITTO DI VETARE LA RIPRODUZIONE NONCHE' LA DIFFUSIONE DA PARTE DI TERZI DI CONCORRENTI

VISTA DI TESTATA

VISTA LATERALE

SCHEMA DI FACCIA

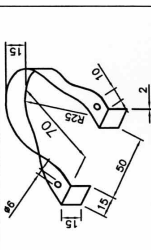


LEGENDA:

- Ancoraggi normali
- Corrente di facciata
- Corrente interno
- Diagonale di facciata

DM. 02/09/1968 TAVOLE DI LEGNO
DIMENSIONI : 4 x 30 cm / 5 x 20 cm

Le tavole devono essere assicurate contro gli spostamenti e ben accostate tra loro; le tavole esterne devono essere a contatto dei montanti.

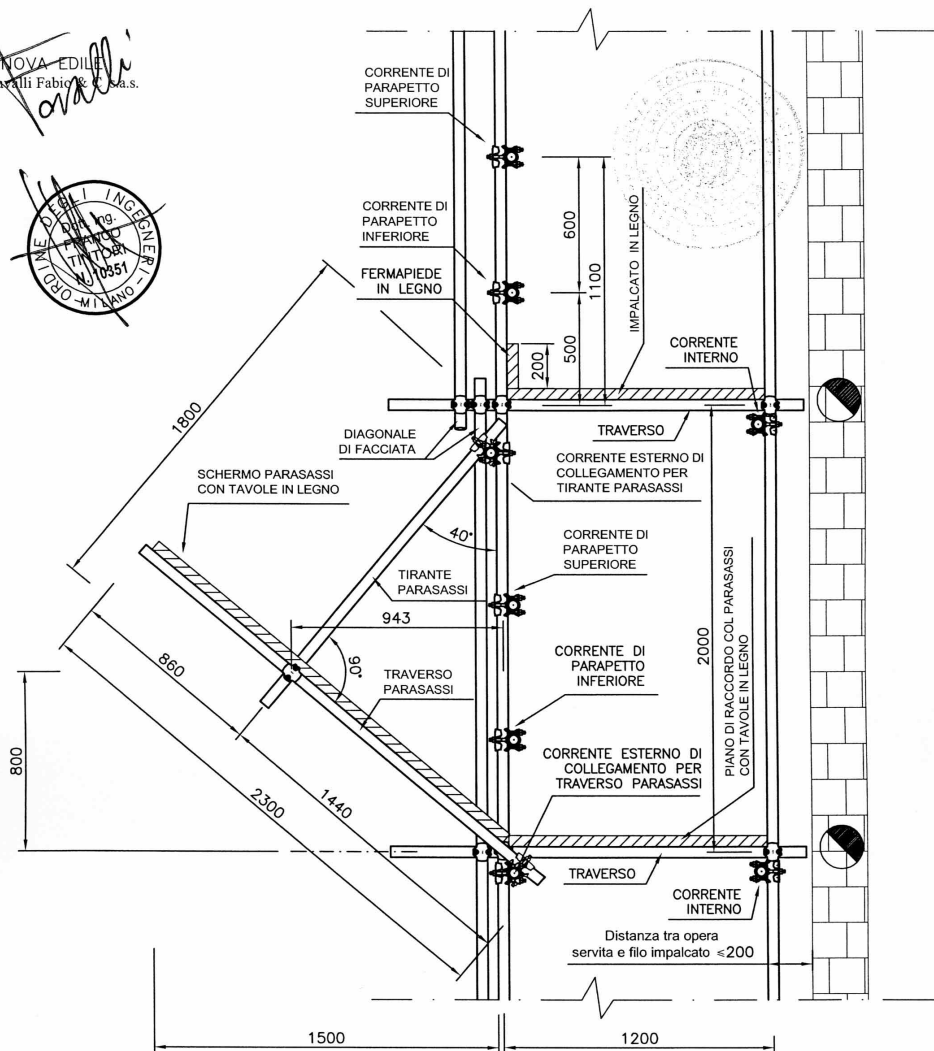


PARTICOLARE DEL DISPOSITIVO
DI BLOCCAGGIO DEI FERMAPIEDI
IN LEGNO (S 235 JR - sp. 2 mm)

PONTÉGIO A TUBI E GIUNTI			
TITOLO	PARTICOLARE DI MONTAGGIO CON IMPALCATI IN LEGNO		
DISEGNO	DATA	REV.	SCALA
ALLEGATO A	15	0	
QUESTO PROGETTO È STATO REDATTO E FIRMATO IN PRESENZA DI UN VERBALE DI VERIFICA E CONFERMAZIONE DEL PROGETTO DI VERIFICARE LA PROTEZIONE INFRONTO LA COPERTURA DA PARTE DI TUBO O DI CONCORRENTI			
NOVA EDILE		APPROVATO	
DISEGNATORE		M. Tonari	

Per la realizzazione degli ancoraggi si veda dis. n° 21
Hmax = Altezza massima del ponteggio dal piano di
campagna all'estradosso dell'ultimo impalcato

NOVA EDILE
di Faralli Fabio & C. s.a.s.



Ancoraggi speciali

Per la realizzazione degli ancoraggi si veda dis. n° 22

DM. 02/09/1968 TAVOLE DI LEGNO
DIMENSIONI : 4 x 30 cm
5 x 20 cm

VEDI PROSPETTO E PIANTA DIS. N° 17 E N° 18

PONTEGGIO A TUBI E GIUNTI

TITOLO

PARTICOLARE DI MONTAGGIO
PARASASSI - SEZIONE

DISEGNO
ALLEGATO A

16

DATA
Maggio 2007

REV.
0

SCALA

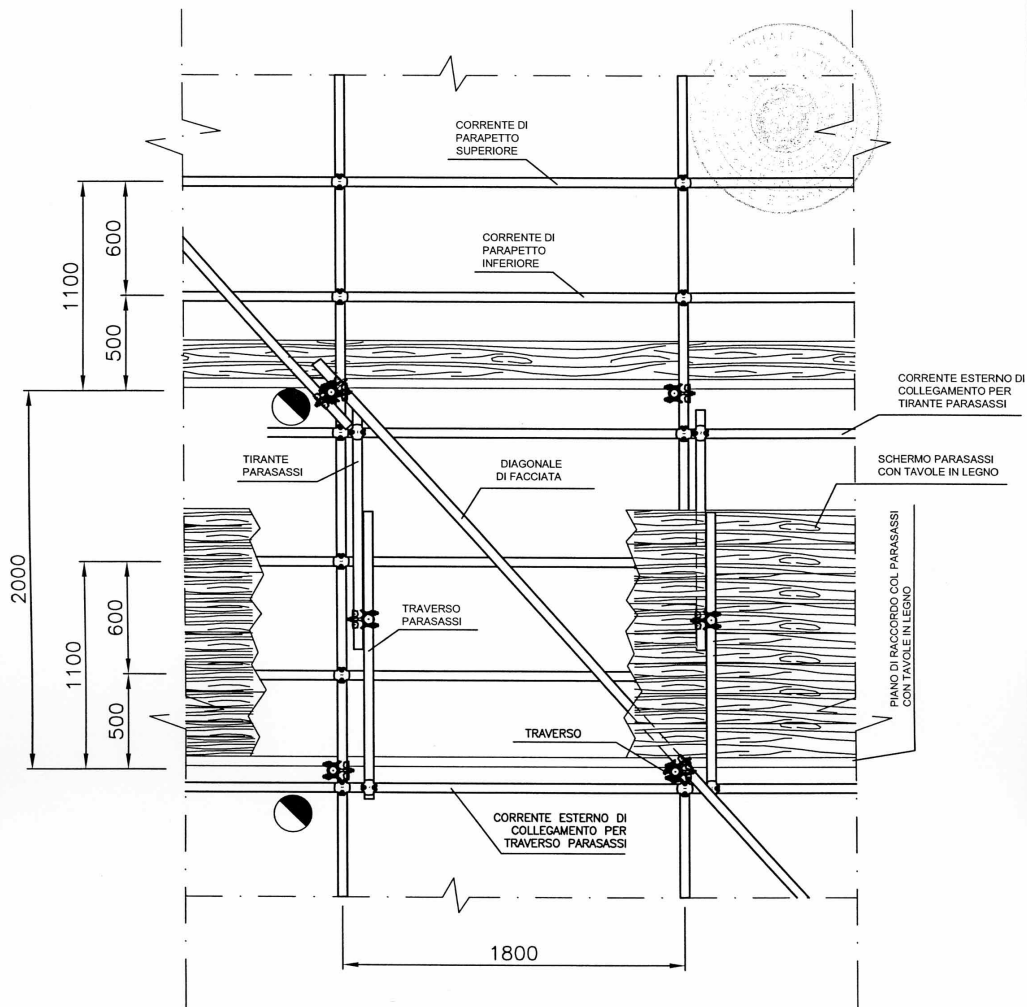
QUESTO DISEGNO E' DI NOSTRA PROPRIETA' PERTANTO, A TERMINI DI LEGGE, CI RISERVAMO IL DIRITTO DI VIETARE LA RIPRODUZIONE NONCHE' LA DIFFUSIONE DA PARTE DI TERZI O DI CONCORRENTI



NOVA EDILE

DISEGNATORE
M. Tonani

APPROVATO



DM. 02/09/1968 TAVOLE DI LEGNO
DIMENSIONI : 4 x 30 cm / 5 x 20 cm



Ancoraggi speciali

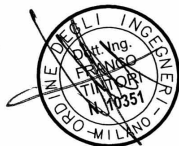
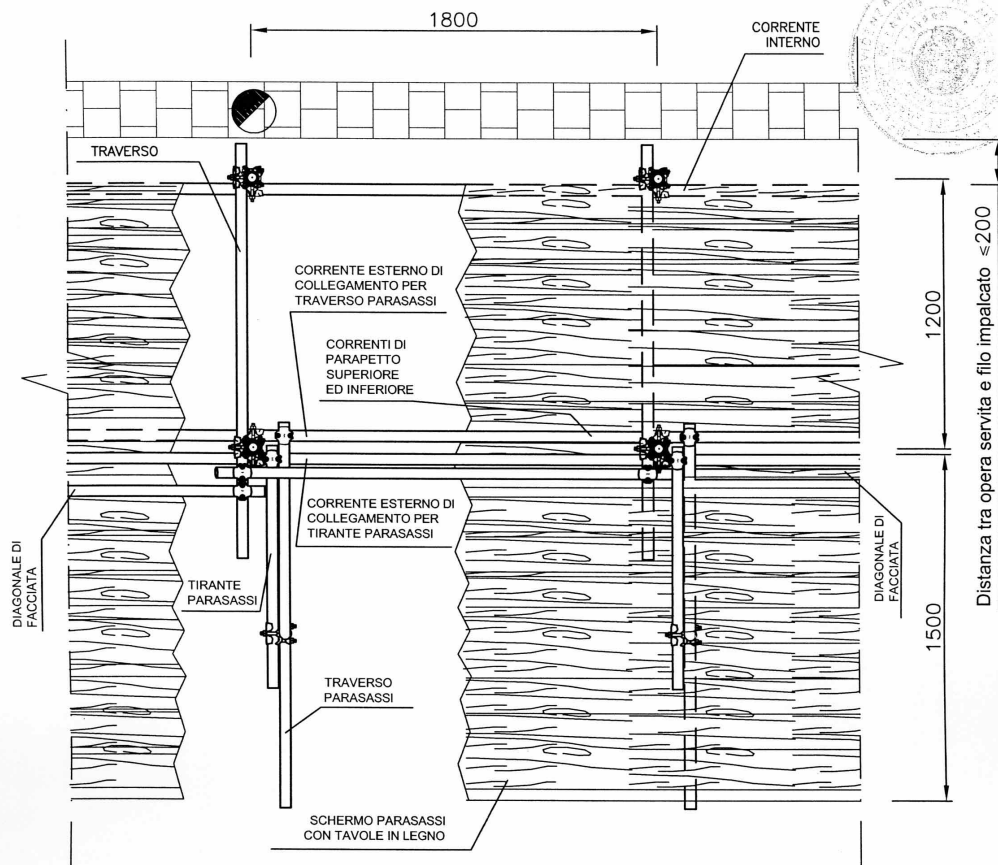
Per la realizzazione degli ancoraggi si veda dis. n° 22

VEDI SEZIONE E PIANTE DIS. N° 16 E N° 18



NOVA EDILE
di Favalli Fabio & C s.a.s.

PONTEGGIO A TUBI E GIUNTI				 NOVA EDILE
TITOLO PARTICOLARE DI MONTAGGIO PARASASSI-PROSPETTO				
DISEGNO ALLEGATO A	17	DATA Maggio 2007	REV. 0	SCALA
QUESTO DISEGNO E' DI NOSTRA PROPRIETA' PERTINENTE, A TERMINI DI LEGGE, CI RISERVIAMO IL DIRITTO DI VIETARE LA RIPRODUZIONE NONCHE' LA DIFFUSIONE DA PARTE DI TERZI O DI CONCORRENTI				APPROVATO



NOVA EDILE
di Favalli Fabio & C s.a.s.



Ancoraggi speciali

Per la realizzazione degli ancoraggi si veda dis. n° 22

DM. 02/09/1968 TAVOLE DI LEGNO
DIMENSIONI : 4 x 30 cm
5 x 20 cm

VEDI SEZIONE E PROSPETTO DIS. N° 16 E N° 17

PONTEGGIO A TUBI E GIUNTI

TITOLO

PARTICOLARE DI MONTAGGIO
PARASASSI - PIANTA

DISEGNO
ALLEGATO A

18

DATA
Maggio 2007

REV.
0

SCALA

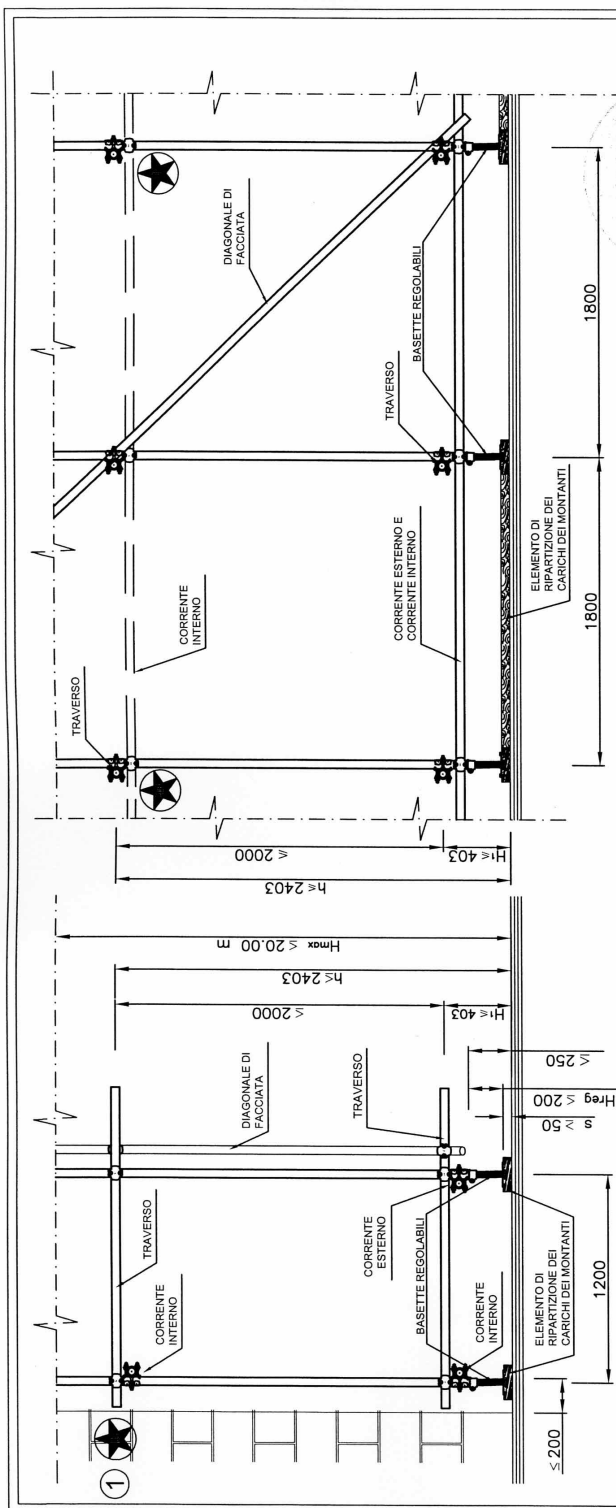
QUESTO DISEGNO E' DI PROPRIETA' PERTANTO, A TERMINI DI LEGGE, SI RISERVAMO IL DIRITTO DI VIETARE LA RIPRODUZIONE NONCHE' LA DIFFUSIONE DA PARTE DI TERZI O DI CONCORRENTI



NOVA EDILE

DISEGNATORE
M.Tonani

APPROVATO



 Ancoraggi normali

Per la realizzazione degli ancoraggi si veda dis. n° 21

H_{max} = Altezza massima del ponteggio dal piano di campagna all'estradosso dell'ultimo impalcato

H_1 = Altezza misurata dal piano di campagna all'interasse del primo traverso

L'ELEMENTO DI RIPARTIZIONE AL PIEDE DEVE AVERE DIMENSIONI E CARATTERISTICHE ADEGUATE AI CARICHI TRASMESSI ED ALLA CONSISTENZA DEI PIANI DI APPOGGIO ED INTERESSARE ALMENO DUE MONTANTI CONTIGUI (Art. 5 lett. C D.M. 2/9/68)

LE PIASTRE DELLE BASETTE REGOLABILI VANNO FISSATE AGLI ELEMENTI DI RIPARTIZIONE, E COMUNQUE DEVE ESSERE ANCORATO IL PRIMO PIANO ①

NOVA EDILE
di Ravelli Fabio & C. s.a.s.



PONTEGGIO A TUBI E GIUNTI				 NOVA EDILE	
TITOLO					
DISPOSIZIONI PER L'IMPIEGO DELLE BASETTE REGOLABILI					
DISSEGNO	ALLEGATO A	DATA	19 Maggio 2007	REV.	0
SCALA					
DESIGNATORE				M. Tonini	
APPROVATO					
QUESTO DOCUMENTO È DA CONSIDERARE IL VERBALE DI CHIUSURA DI UN PROCEDIMENTO DI PROVA. È SOTTOPOSTO A VERIFICA E A REVISIONE DI OGNI TIPO PER IL PRODOTTO FINITO.					



Ancoraggi normali

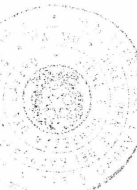
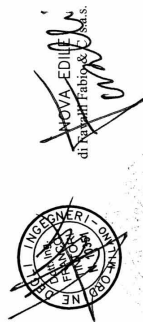
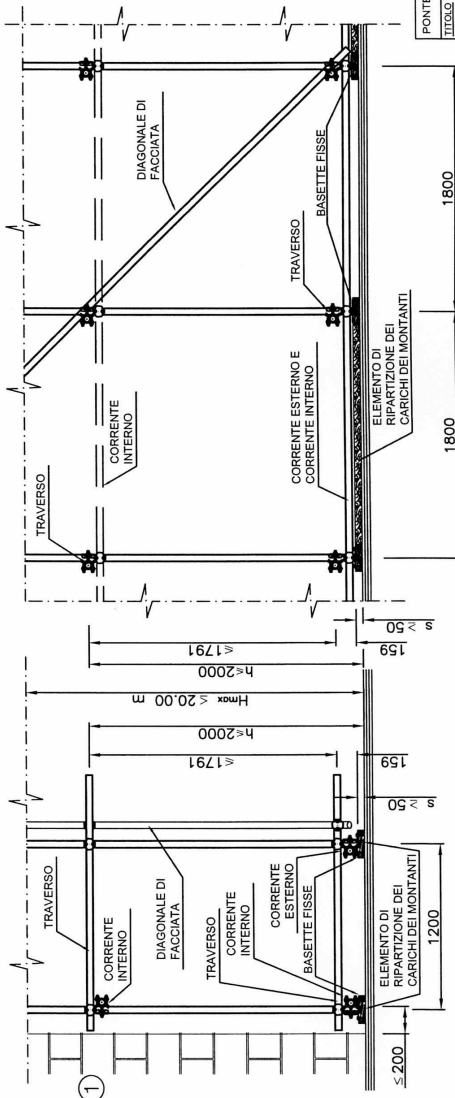
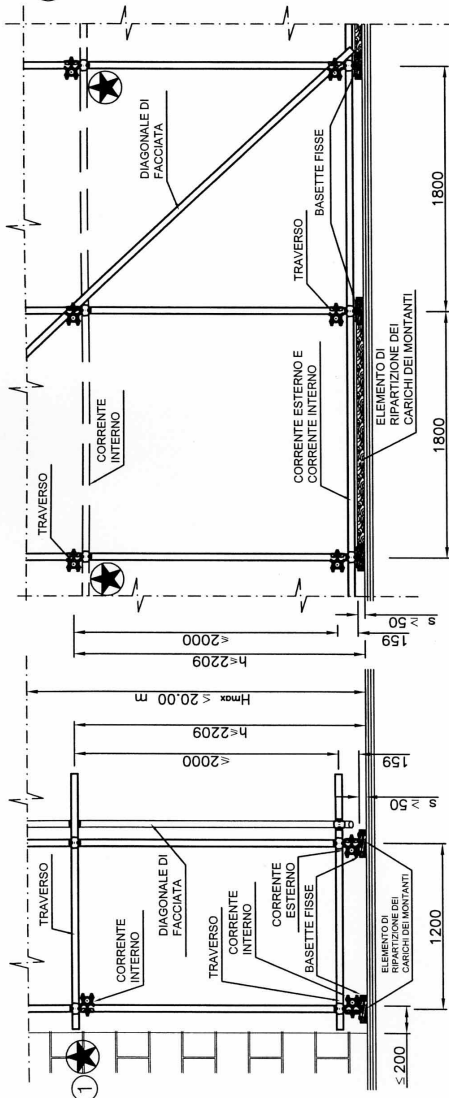
Per la realizzazione degli ancoraggi si veda dis. n° 21

H_{max} = Altezza massima del ponteggio dal piano di campagna all'estradosso dell'ultimo impalcato

Per $h \leq 2000$ mm è possibile omettere gli ancoraggi a stilate alterne al primo piano ①

L'ELEMENTO DI RIPARTIZIONE AL PIEDE DEVE AVERE DIMENSIONI E CARATTERISTICHE ADEGUATE AI CARICHI TRASMESSI ED ALLA CONSISTENZA DEI PIANI DI APPOGGIO ED INTERESSARE ALMENO DUE MONTANTI CONTIGUI (Art. 5 lett. C D.M. 2/9/68)

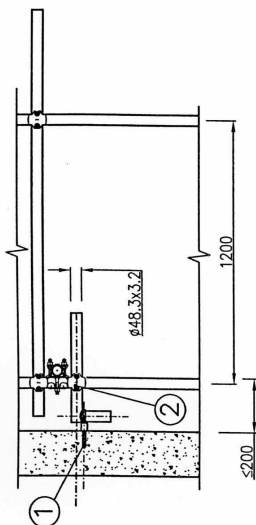
LE PIASTRE DELLE BASETTE FISSE VANNO FISSATE AGLI ELEMENTI DI RIPARTIZIONE.



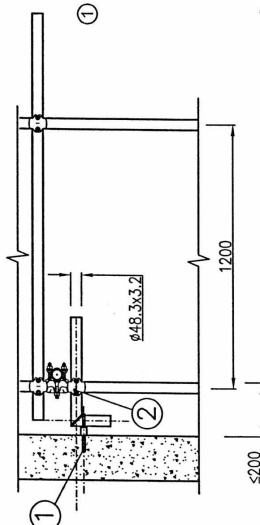
PONTEGGIO A TUBI E GIUNTI			
TITOLO	NOVA EDILE		
DISEGNATORE	M. Tonari		
ALLEGATO A	20	DATA	Maggio 2007
REV.	0	SCALA	
APPROVATO			

QUESTA PROGETTAZIONE È VALIDA PER L'USO PREVISTO IN TUTTI I CASI DI PROGETTAZIONE E NON È VALIDA PER L'USO IN TUTTI I CASI DI PROGETTAZIONE.

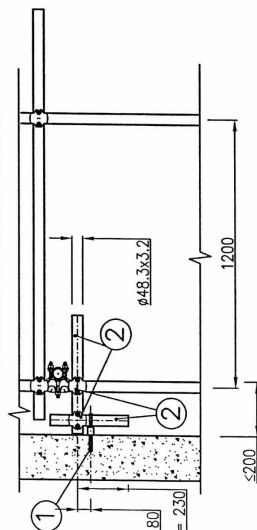
ANCORAGGIO "tipo A" CON TUBO Ø 48,3 x 3,2
E TASSELLO MECCANICO / CHIMICO



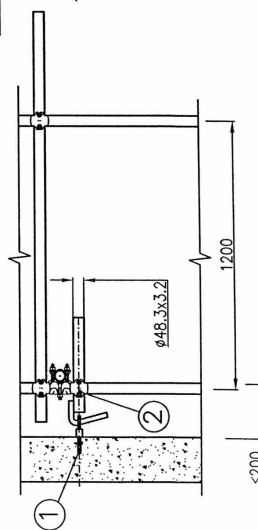
ANCORAGGIO "tipo B" CON TUBO Ø 48,3 x 3,2
E TASSELLO MECCANICO / CHIMICO



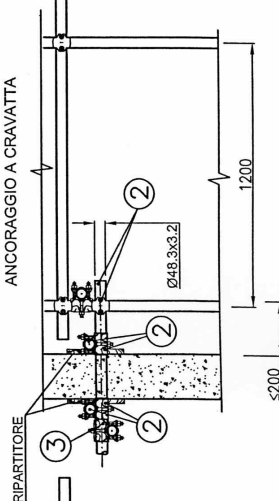
ANCORAGGIO CON STOCCO E
TASSELLO MECCANICO / CHIMICO



ANCORAGGIO CON STOCCO CON TONDINO
E TASSELLO MECCANICO / CHIMICO



ANCORAGGIO A CRAVATTA



① Le prestazioni dei tasselli devono essere desunte dai dati sperimentali forniti dalle ditte costruttrici e/o da prove sperimentali effettuate nel luogo di installazione del ponteggio, al fine di accertare il rispetto del grado di sicurezza.

② Tubi, giunti ortogonali e giunto supplementare di tenuta ③

NOTA GENERALE

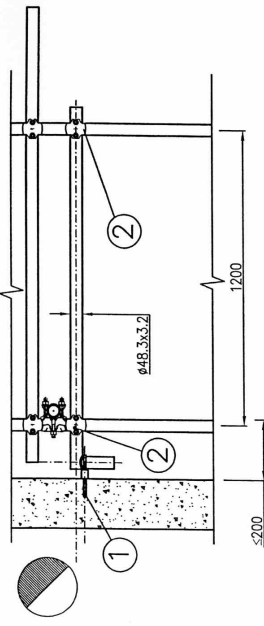
Ancoraggi semplici dimensionati per una forza diretta normalmente alla facciata di ± 650 daN. Il sistema ancoraggio-parete deve essere dimensionato in modo da resistere ad uno sforzo di 650 daN, con un grado di sicurezza non inferiore a 2,5.

PONTEGGIO A TUBI E GIUNTI

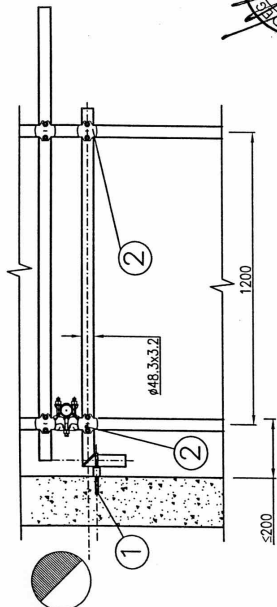
TITOLO		NOVA EDILE	
SCHEMA DI MONTAGGIO		DISEGNATORE	
ANCORAGGI NORMALI		M. Donini	
DISEGNO	DATA	REV.	SCALA
	21 Maggio 2007	0	1:1
ALLEGATO A	APPROVATO		

QUESTA PRODOTTO È UN DOCUMENTO DI PROPRIETÀ DI NOVA EDILE. È vietata la ristampa o l'uso non autorizzato senza permesso scritto dalla NOVA EDILE.

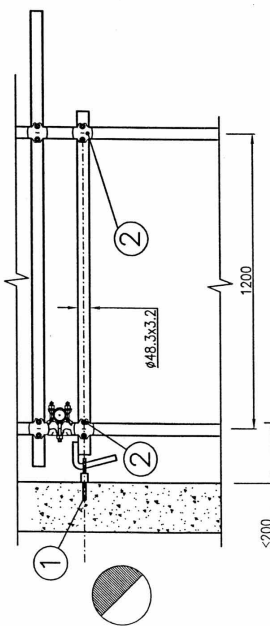
ANCORAGGIO " tipo A " CON TUBO Ø 48.3 x 3.2
E TASSELLO MECCANICO / CHIMICO



ANCORAGGIO " tipo B " CON TUBO Ø 48.3 x 3.2
E TASSELLO MECCANICO / CHIMICO

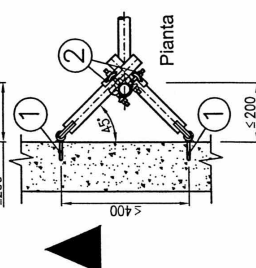


ANCORAGGIO CON STOCCO CON TONDINO
E TASSELLO MECCANICO / CHIMICO



- ① Le prestazioni dei tasselli devono essere desunte dai dati sperimentali forniti dalle ditte costruttrici e/o da prove sperimentali effettuate nel luogo di installazione del ponteggio, al fine di accertare il rispetto del grado di sicurezza.

- ② Giunti ortogonali



ANCORAGGIO A " V " CON STOCCO E
TASSELLO MECCANICO / CHIMICO

NOTA GENERALE

Ancoraggi semplici dimensionati per una forza diretta normalmente alla facciata di ± 650 daN

Il sistema ancoraggio-parete deve essere dimensionato in modo da resistere ad uno sforzo di 650 daN, con un grado di sicurezza non inferiore a 2,5

NOTA GENERALE

Ancoraggi semplici dimensionati per una forza diretta normalmente alla facciata di ± 900 daN

Il sistema ancoraggio-parete deve essere dimensionato in modo da resistere ad uno sforzo di 900 daN, con un grado di sicurezza non inferiore a 2,5



ING. GIOVANNI B. C. s.a.s.
di Ravelli & C. s.a.s.

PONTEGGIO A TUBI E GIUNTI			
TITOLO	NOVA EDILE		
SCHEMA DI MONTAGGIO	ANCORAGGI SPECIALI		
DISEGNO	DATA	REV.	SCALA
ALLEGATO A	22	0	
APPROVATO			

15.05.2007

NOVA EDILE di Favalli Fabio e & C. s.a.s.
Loc. Taglie 27 -25013 Carpenedolo (BS)

TABELLA MATERIALI**Allegato A n. 23**Tabella M 1 - Dimensioni e tolleranze di tubi saldati a sezione circolare

Rif.	Tipo Profilato	Dimensioni e Tolleranze UNI EN 10219/2			
		Φ Esterno mm		Spessore mm	
		+ 0.5	- 0.5	+ 10%	- 10%
1	Φ tubo 48.3 x 3.2 mm	48.8	47.8	3.52	2.88
2	Φ tubo 38 x 3.8 mm	38.5	37.5	4.18	3.42
3	Φ tubo 40 x 2 mm	40.5	39.5	2.2	1.8

Tabella M 2 - Dimensioni e tolleranze di lamiera, tondi, piatti e fusioni

Rif.	Materiale	Tolleranze (mm)	Dimensioni (mm)		Norma
			Max	Min	
4	Lamiera sp. 4.5 mm	± 0.27	4.77	4.23	UNI EN 10051
5	Lamiera sp. 4.3 mm	± 0.27	4.57	4.03	UNI EN 10051
6	Stampato a caldo sp 5 mm	± 0.30	5.30	4.70	UNI 6324/1
7	Lamiera sp. 6 mm	± 0.26	6.26	5.74	UNI EN 10051
8	Fusione in ghisa	-	-	-	UNI EN 1562
9	Tondo Φ 15 mm	± 0.4	15.4	14.6	UNI EU60
10	Tondo Φ 22 mm	± 0.5	22.5	21.5	UNI EU60

Tabella M 3 - Caratteristiche di resistenza dei materiali impiegati

Rif.	Tipo profilato	Materiale	Tensioni minime		All. minimo %	Norma di riferimento
			Snervamento R_{eH} N/mm ²	Rottura R_m N/mm ²		
1	Tubo Φ 48.3 x 3.2 mm	S235JRH	≥ 235	340÷470	≥ 17	UNI EN 10219/1
2	Tubo Φ 38x 3.8 mm	S235JRH	≥ 235	340÷470	≥ 17	UNI EN 10219/1
3	Tubo Φ 40 x 2 mm	S235JRH	≥ 235	360÷510	≥ 17	UNI EN 10219/1
4	Lamiera sp. 4.5 mm	S355MC	≥ 355	430÷550	≥ 23	UNI EN 10149-2
5	Lamiera sp. 4.3 mm	S355MC	≥ 355	430÷550	≥ 23	UNI EN 10149-2
6	Stampato a caldo sp 5 mm	S235JR	≥ 235	340÷470	≥ 26	UNI EN 10025
7	Lamiera sp. 6 mm	S235JR	≥ 235	340÷470	≥ 26	UNI EN 10025
8	Fusione in ghisa	EN-GJMB 350-10	-	≥ 350	≥ 10	UNI EN 1562
9	Tondo Φ 15 mm	S235JR	≥ 235	340÷470	≥ 26	UNI EN 10025
10	Tondo Φ 22 mm	S275JR	≥ 275	410÷560	≥ 22	UNI EN 10025

NOVA EDILE di Favalli Fabio e C. sas
il Legale Rappresentante
Fabio Favalli

Ponteggio Tubo e Giunto

Pagina 1 di 2



NOVA EDILE di Favalli Fabio e & C. s.a.s.
Loc. Taglie 27 -25013 Carpenedolo (BS)

15.05.2007

Tabella M 4- Distinta impieghi materiali

Riferimento materiale		Impiego
1	Tubo Φ 48.3 x 3.2 mm	Montanti, trasversi, diagonali, correnti, stocchi d'ancoraggio.
2	Tubo Φ 38 x 3.8 mm	Tubo per basetta regolabile
3	Tubo Φ 40 x 2 mm	Innesto della basetta fissa
4	Lamiera sp. 4.5 mm	Nucleo giunto ortogonale
5	Lamiera sp. 4.3 mm	Cappelli giunti ortogonale e girevole
6	Stampato a caldo sp 5 mm	Seminuclei giunto girevole
7	Lamiera sp. 6 mm	Piastra della basetta fissa e della basetta regolabile
8	Fusione in ghisa	Tazza della basetta regolabile
9	Tondo Φ 15 mm	Chiodo del giunto girevole
10	Tondo Φ 22 mm	Gancio ancoraggio prefabbricato

Note Generali

La profondità del marchio inciso "FM 1" è pari a 0.5 mm

L'altezza del marchio in rilievo "FM 1" è pari a 1 mm

La tolleranza sul diametro dei fori è ± 0.4 mm

NOVA EDILE di Favalli Fabio & C. sas
Il Legale Rappresentante
Fabio Favalli

Ponteggio Tubo e Giunto

Pagina 2 di 2



15.05.2007

NOVA EDILE di Favalli Fabio e & C. s.a.s.
Loc. Taglie 27 -25013 Carpenedolo (BS)

TABELLA LIMITI DI IMPIEGO**ALLEGATO A n. 24**

1. Altezza massima dell'impalcato più alto dal piano d'appoggio: 20 m				
2. Numero massimo di impalcati metallici: 10, compreso l'impalcato realizzabile in prossimità del suolo				
3. Condizioni massime di carico di servizio				
Ponteggio per lavori di costruzione		Ponteggio per lavori di manutenzione		
n. 1 piano di lavoro con un carico massimo di 300 daN/m ²		n. 3 piani di lavoro con un carico massimo di		
n. 1 piano di lavoro con un carico massimo di 150 daN/m ²		150 daN/m ²		
4 Altitudini massime nelle diverse zone geografiche ove è possibile il montaggio senza necessità di ulteriori verifiche				
Zona	Regioni		Quota s.l.m.	
I	Valle D'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino Alto Adige, Emilia Romagna, Friuli Venezia Giulia, Veneto, Abruzzo, Molise, Marche		500 m	
II	Liguria, Toscana, Umbria, Lazio		790 m	
III	Campania, Basilicata, Calabria, Puglia, Sardegna, Sicilia		920 m	
5. Azioni massime da trasmettere al piano d'appoggio del ponteggio (daN)				
Tipologia stilate con parasassi - Schemi		Stilata normale		
Montante interno (daN)	Esercizio	1076		
	Fuori esercizio	912		
Montante esterno (daN)	Esercizio	1533		
	Fuori esercizio	1545		
6. Azioni massime sugli ancoraggi (daN) (Il segno negativo dei valori indica un'azione di trazione sugli ancoraggi)				
6.1 Azioni perpendicolari alla facciata del ponteggio		Stilata normale	Stilate ancorate	Ancoraggi
Piano raccordo parasassi (II,4m)		674	ALTERNATE	●
Piano tirante parasassi (III, 6m)		-740	ALTERNATE	●
Piano I (2m)		212	ALTERNATE	★
Altri piani diversi dai precedenti		± 622	ALTERNATE	★
Per le azioni perpendicolari alla facciata dell'opera servita, gli ancoraggi potranno essere realizzati, oltre che con sistemi a cravatta o ad anello, anche mediante tasselli (meccanici o chimici). Per il tipo di ancoraggio realizzato viene richiesto che il sistema ancoraggio-opera servita garantisca un grado di sicurezza non inferiore a 2.5 rispetto all'azione prevista sull'ancoraggio. Tale grado di sicurezza deve risultare dalla certificazione delle prove effettuate dal fabbricante del sistema di trattenuta o da prove sperimentali effettuate in cantiere.				
6.2 Azioni parallele alla facciata del ponteggio. In corrispondenza dei piani ancorati, deve essere previsto un ancoraggio speciale a "V"(▲) almeno ogni sei stilate in grado di resistere anche alle azioni orizzontali parallele alla facciata pari a 892 daN con un grado di sicurezza non inferiore a 2.5				
7. Occorre predisporre protezioni regolamentari (parapetti e fermapiedi) su tutti i lati dei piani di lavoro prospicienti il vuoto.				
8. Accesso ai piani di ponteggio				
L'accesso ai piani di ponteggio sarà realizzato esclusivamente mediante il montaggio di una torre scala affiancata, realizzata con elementi e schemi di ponteggio appartenenti a unica autorizzazione nel rispetto del comma 6 dell'art. 8 del D.P.R. 7 gennaio 1956 n. 164.				

ISTRUZIONI DI CALCOLO PER PONTEGGI METALLICI AD ELEMENTI PREFABBRICATI
DI ALTEZZA SUPERIORE A 20 METRI E PER ALTRE OPERE PROVVISORIALI, COSTI-
TUITE DA ELEMENTI METALLICI, O DI NOTEVOLE IMPORTANZA E COMPLESSITA'.

MINISTERO DEL LAVORO E DELLA PREVIDENZA SOCIALE

Direzione Generale della tutela delle condizioni di lavoro - Div VI

ALLEGATO N. 2 all'autorizzazione di cui alla lettera prot. n. 13733/14.03.01 in data

14 OTT. 2007

Le presenti istruzioni definiscono le modalità per il calcolo dei pon-
teggi metallici di altezza superiore a 20 metri e di altre opere prov-
visionali (1) costituite da elementi metallici, o di notevole importanza
e complessità in rapporto alle loro dimensioni ed ai sovraccarichi.

Per i soli ponteggi e per le altre opere provvisionali di notevole im-
portanza o complessità eretti in conformità agli schemi tipo assogget-
tati a prove globali in laboratorio ed approvati, possono essere segui-
te le metodologie vigenti per i ponteggi aventi altezza fino a 20 metri.

2) CARICHI FISSI

Debbono essere valutati in relazione agli schemi di ponteggio o di opera
provvisoria considerando i valori medi unitari dei pesi degli elementi
e prevedendo, per i ponteggi di servizio, oltre la presenza degli impalcati
di lavoro necessari, quella dei relativi sottoponti, degli schermi parasassi
e degli impalcati normalmente lasciati sulla struttura.

In particolare per ponteggi predisposti al servizio di costruzioni edili
si deve considerare la presenza di impalcati (ponti sottoponti, parasas-
si) in numero N dato dalla seguente espressione:

$$N > 3 + \frac{H}{30}$$

avendo indicato con H (>20) l'altezza del ponteggio in metri.

Quando sia previsto il ricorso ad un minor numero di impalcati, il proget-
tista può tener conto di tale situazione adottando nei calcoli un diverso
valore per N ed indicando i limiti d'impiego nei progetti del ponteggio
e dell'opera speciale.

3) CARICHI VARIABILI

Debbono essere considerati i carichi previsti dalle istruzioni CNR 10027/85

(1) Strutture di sostegno, (centine, ecc.), vie di transito per veicoli, sovrappassi,
strutture a torre, castelli di tiro, strutture di sostegno per getti, copertu-
re provvisorie, ecc.

3.1. Carichi minimi di servizio

L'entità dei carichi di servizio - comprensivi dei normali materiali ed attrezzi da lavoro e degli effetti dinamici ordinari - può essere desunta dal prospetto 3/A.

In relazione alle esigenze specifiche il progettista può adottare, sia normali valutazioni probabilistiche sulla distribuzione dei carichi di servizio sui diversi piani di ponteggio (assumendo per esempio il carico di servizio per intero su un impalcato, per il 50% su un secondo impalcato e considerando scarichi gli altri impalcati), sia valutazioni specifiche in relazione alla destinazione dell'opera provvisoria, da specificare nel calcolo di verifica.

3.2. Azioni dovute alla neve

Nel caso di presenza di più impalcati sulla stessa verticale l'azione della neve deve essere prevista per intero sull'impalcato più elevato e per il 30% su uno degli impalcati sottostanti.

3.3 Effetti dinamici

Le azioni trasmesse alla struttura dagli apparecchi di sollevamento portati vengono maggiorate attraverso un coefficiente dinamico ψ fornito dall'espressione $\psi = 1 + 0,6 V$ ove V è la velocità del caricomovimentato, espressa in m/s.

3.4 Azioni del vento

Vengono valutate con i criteri indicati nelle istruzioni 10042/85 assumendo come velocità di riferimento:

$V_{rif} = 16$ m/s, per la condizione di lavoro;

$V_{rif} = 30$ m/s, per la condizione di fuori servizio.

L'effetto di schermo dell'opera servita nei riguardi dell'azione del vento perpendicolare all'opera stessa viene valutato attraverso un coefficiente di permeabilità fornito dall'espressione:

$$\mu = 0,3 + \frac{A_a}{A_t}$$

ove: A_a è la superficie totale delle aperture nella facciata dell'opera servita, in direzione perpendicolare all'azione del vento;

A_t è la superficie totale della facciata dell'opera ser-

vita



PROSPETTO 3.A CARICHI MINIMI DI SERVIZIO

Classe dell'impalcato	Genere di lavoro	Carico uniforme ripartito KN/m ²
1	Lavori di ispezione Carico di servizio - aggiuntivo rispetto alle azioni previste per i carichi movimentati - per impalcati di mensole di estrazione dei tunnels	0,75
2	Lavori di manutenzione (pittura = zione, pulitura di superfici, intonacatura, riparazione, ecc.) senza deposito di materiali salvo quelli immediatamente necessari	1,50
3	Lavori di manutenzione con limitato deposito di materiali necessari per il lavoro giornaliero	2,00
4	Lavori di costruzione (muratura, getti in calcestruzzo, ecc.)	3,00
5	Deposito temporaneo di materiali (piazzuole di carico)	4,50
6	Lavori di muratura pesante, vie di transito per veicoli leggeri	6,00



Impalcati

Gli impalcati devono essere verificati per i carichi di servizio indicati nel prospetto 3 B

Carico uniformemente ripartito

Gli impalcati devono essere verificati per i carichi uniformemente ripartiti indicati nella colonna 2.

Carico su una superficie 500 mm x 500 mm

Gli impalcati devono essere verificati per il carico concentrato su una superficie 500 mm x 500 mm, indicato nella colonna 3 del prospetto 3 B. La posizione di tale carico deve essere scelta in modo da realizzare le condizioni più sfavorevoli.

Quando l'elemento di impalcato ha larghezza inferiore a 500 mm, il carico concentrato deve essere ridotto, in proporzione alla larghezza, fino ad un minimo di 1,5 KN.

Carico su una superficie 200 mm x 200 mm

Ogni impalcato deve essere verificato per un carico di 1 KN uniformemente ripartito su una superficie di 200 mm x 200 mm, applicato nelle condizioni più sfavorevoli.

Carico su una superficie parziale

Ogni impalcato delle classi 4, 5 e 6, deve essere verificato per il carico indicato nella colonna 4 del prospetto 3 B applicato su una superficie rettangolare (superficie parziale) uguale alla frazione indicata nella colonna 6 del prospetto 3 B.

Le dimensioni e la posizione di questa superficie devono essere scelte per realizzare le condizioni di carico più sfavorevoli.

3.6 Parapetti

Fermo restando i valori delle spinte sui parapetti previste dalle norme CNR 10027/85, i parapetti destinati alla protezione contro la caduta di

persone da ponteggi e ponti di servizio accessibili solo agli addetti ai lavori possono essere verificati, quale che sia la loro lunghezza, per le seguenti condizioni:

- freccia elastica non superiore a 35 mm sotto un carico concentrato di 0,3 kN;
- assenza di rottura o di frecce superiori a 200 mm sotto un carico concentrato di 1,25 kN.

PROSPETTO 3 B - Carichi di servizio per impalcati di lavoro

1	2	3	4	5	6
Classe	Carico uniformemente ripartito kN/m ²	Carico concentrato su una superf. di 500 mm x 500 mm kN	Carico concentrato su una superficie di 200 mm x 200 mm ³ kN	Carico su una superficie parziale kN/m ²	Superficie parziale A _c m ²
1*	0,75	1,50	1,00	non applicabile	
2	1,50	1,50	1,00	non applicabile	
3	2,00	1,50	1,00	non applicabile	
4	3,00	3,00	1,00	5,00	0,4 · A
5	4,50	3,00	1,00	7,50	0,4 · A
6	6,00	3,00	1,00	10,00	0,5 · A



- * I singoli elementi di impalcato devono avere una capacità portante non inferiore a quella richiesta per un ponteggio di classe 2.

4. Calcolo di Verifica

4.1. Calcolo di stabilità globale

Nella verifica di stabilità devono essere considerati gli effetti del II ordine, sia direttamente utilizzando una analisi elastica del II ordine, sia indirettamente attraverso una analisi elastica del I ordine - con lunghezza di inflessione corrispondente alla instabilizzazione di un sistema a nodi spostabili - ed adottando nelle aste presso-inflesse un fattore di moltiplicazione dei momenti fornito dall'espressione:

$$\gamma = \frac{1}{1 - \frac{\gamma \cdot N}{N_{crit}}}$$



ove : a) γ è il coefficiente di sicurezza assunto:

$\gamma = 1.0$, per le verifiche agli stati limite

$\gamma = 1.5$, per le verifiche con il metodo delle tensioni ammissibili, per la I condizione di carico

$\gamma = 1.33$ per le verifiche con il metodo delle tensioni ammissibili, per la II condizione di carico

b) N è il carico assiale di compressione dell'asta

c) $N_{crit} = G_{crit} \cdot A$ è il carico critico calcolato con la formula di Eulero, che compete all'asta in relazione alla sua snellezza effettiva

Quando la snellezza della asta non sia stata determinata con sistema sperimentale, è necessario effettuare le verifiche previste dal punto 7.5.2 della istruzione CNR 10011/85.

Nel caso di collegamenti realizzati con giunti (a vite o a cune è necessario considerare la rigidezza effettiva dei collegamenti tra le aste ed effettuare le verifiche di scorrimento per garantire un coefficiente di sicurezza di almeno 1.5 rispetto al frattile 5% delle risultanze delle prove di scorrimento.

4.2. Verifiche locali di stabilità e di resistenza

Nel calcolo di verifica devono essere specificati per ogni elemento di ponteggio o di opera provvisoria (montanti, traversi diagonali di facciate, diagonali in pianta, parapetti, giunti, impalcati, mensole di ampliamento, piazzuole di carico, schermi parassassi, travi per passi carrai, ancoraggi, elementi di ripartizione delle basette sul terreno) le condizioni di carico.

Le verifiche degli elementi sopra indicati potranno essere omesse solo quando la stabilità o la resistenza risulti già accertata, nell'autorizzazione alla costruzione ed all'impiego del ponteggio metallico, per più gravose condizioni di carico.

5. Collaudo e prove di carico

Per i ponteggi e le altre prove provvisorie di notevole importanza o complessità, eretti in conformità agli schemi tipo assoggettati a prove globali in laboratorio, non è necessario il collaudo statico.

Per i ponteggi e le altre prove provvisorie eretti secondo schemi non approvati, ovvero, non sufficientemente sperimentati per realizzazioni analoghe è necessario il collaudo statico ai sensi di quanto precisato nelle Norme CNR 10011/85 e 10027/85. Gli esiti delle eventuali prove di carico devono essere allegati alla relazione di collaudo; la relazione di collaudo, insieme alla relazione di calcolo, deve essere tenuta in cantiere a disposizione degli organi di vigilanza.

NOVA EDILE

NOVA EDILE

NOVA EDILE

NOVA EDILE

NOVA EDILE