

AUTORIZZAZIONE ALLA COSTRUZIONE E ALL'IMPIEGO

Rilasciata dal Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale
ora Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali
Direzione Generale della Tutela delle Condizioni di Lavoro
Divisione VII - Igiene e Sicurezza del Lavoro
Prot. n° 21778/OM 4 - All. n° 2 del 4.12.2001

**RELAZIONE TECNICA E ISTRUZIONI
PER L'IMPIEGO DEL**

PONTEGGIO PORTALE 105 A BOCCOLE

MARCHIO: "GIE"

Coffi®
INDUSTRIE EDILIZIA

GOFFI INDUSTRIE EDILIZIA SRL

Via Legnago, 47 - 25089 Villanuova sul Clisi (BS)

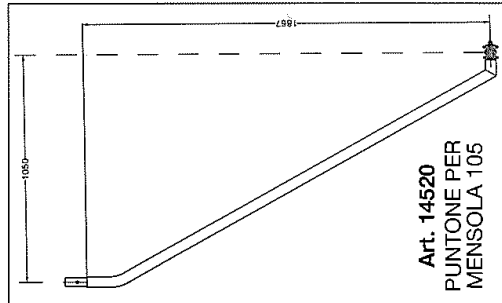
Tel. 0365 31861 - Fax 0365 32350 - www.goffisrl.com - info@goffisrl.com

Coffi®
INDUSTRIE EDILIZIA

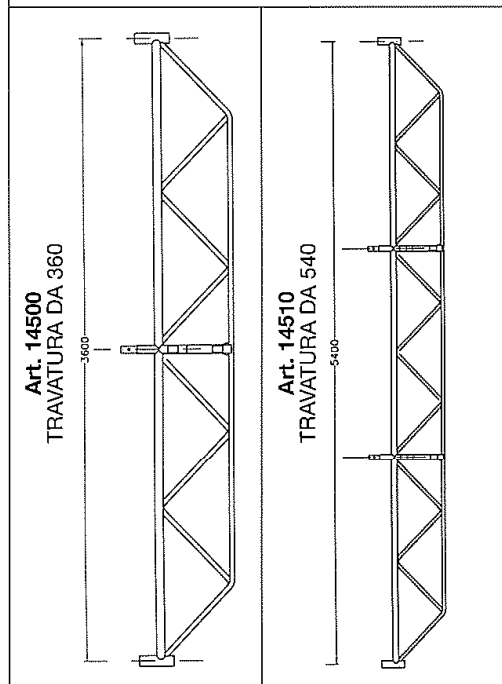
GOFFI INDUSTRIE EDILIZIA SRL

Via Legnago, 47 - 25089 Villanuova sul Clisi (BS)

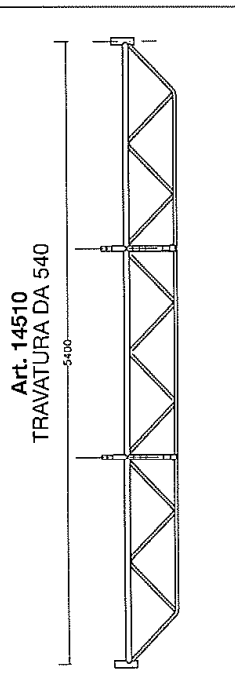
Tel. 0365 31861 - Fax 0365 32350 - www.goffisrl.com - info@goffisrl.com



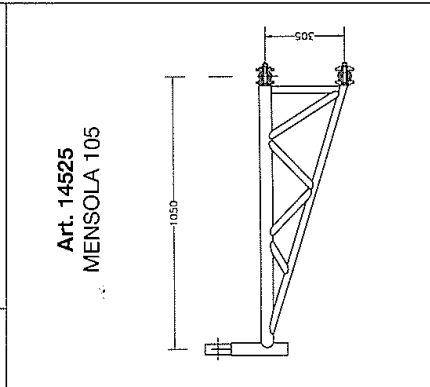
Art. 14520
PUNTOLE PER
MENSOLA 105



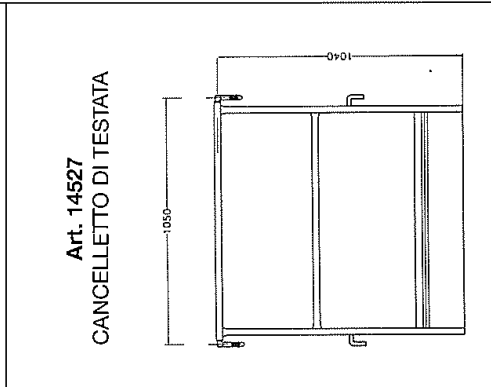
Art. 14500
TRAVATURA DA 360



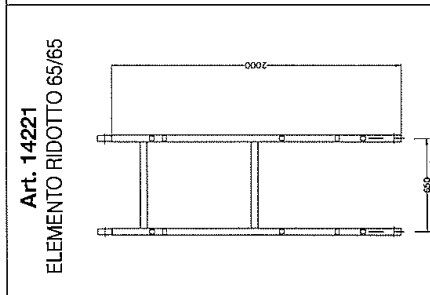
Art. 14510
TRAVATURA DA 540



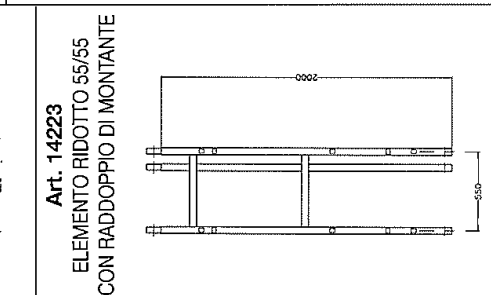
Art. 14525
MENSOLA 105



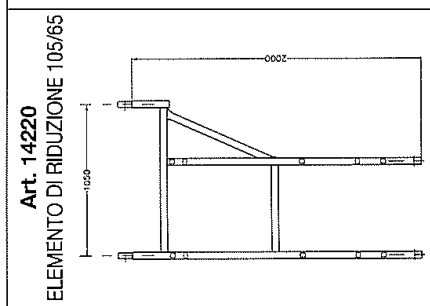
Art. 14527
CANCELLETTO DI TESTATA



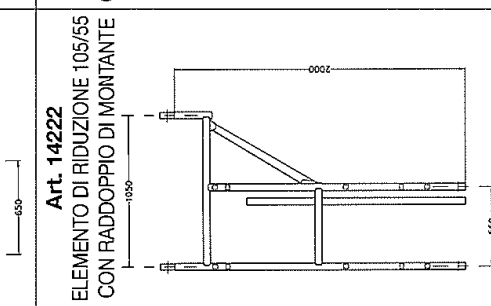
Art. 14221
ELEMENTO RIDOTTO 65/65



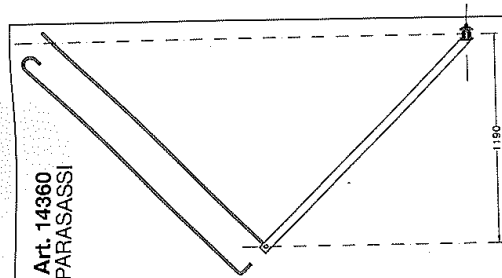
Art. 14223
ELEMENTO RIDOTTO 55/55
CON RADDOPPIO DI MONTANTE



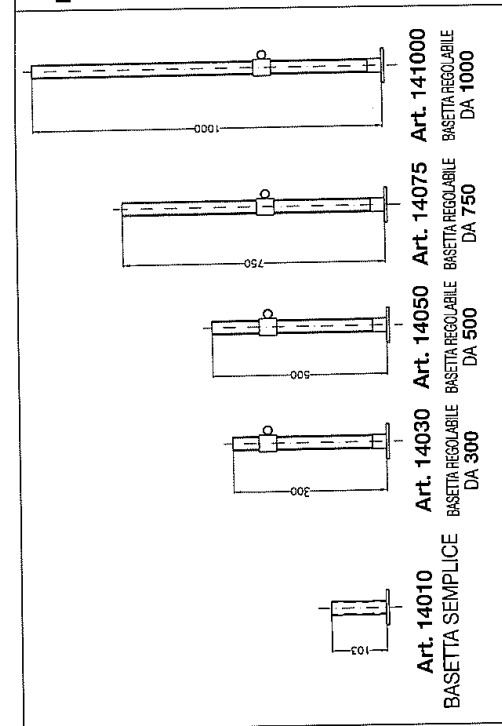
Art. 14220
ELEMENTO DI RIDUZIONE 105/65



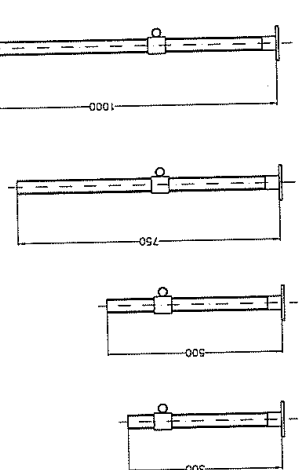
Art. 14222
ELEMENTO DI RIDUZIONE 105/55
CON RADDOPPIO DI MONTANTE



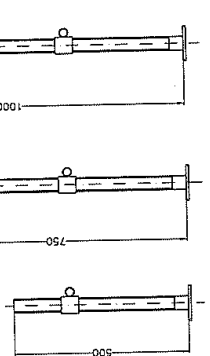
Art. 14360
PARASASSI



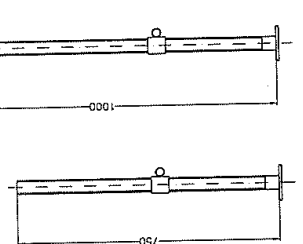
Art. 14010
BASETTA SEMPLICE



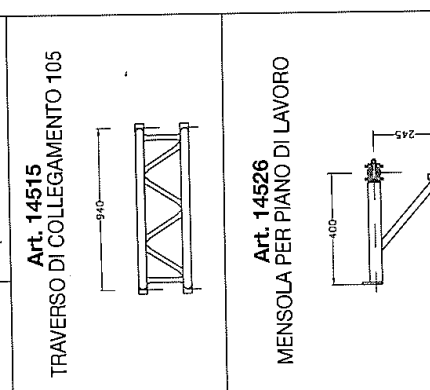
Art. 14030
BASETTA REGOLABILE
DA 300



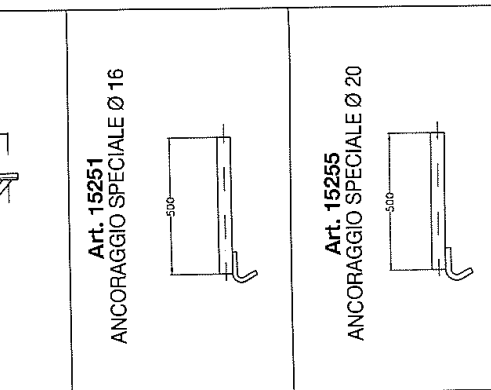
Art. 14050
BASETTA REGOLABILE
DA 500



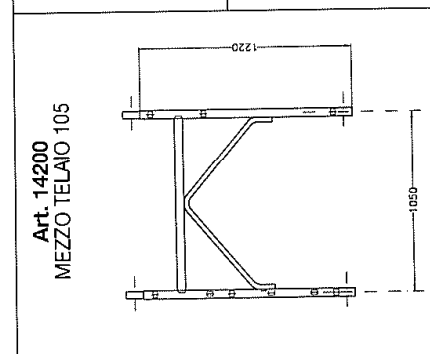
Art. 14075
BASETTA REGOLABILE
DA 750



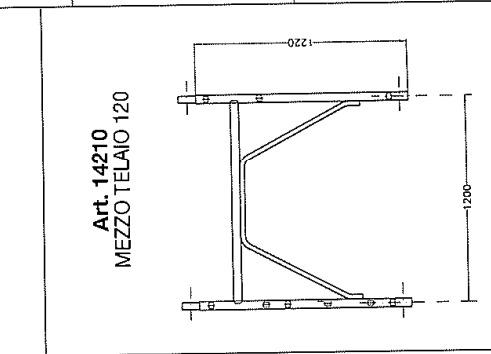
Art. 14515
TRAVERSO DI COLLEGAMENTO 105



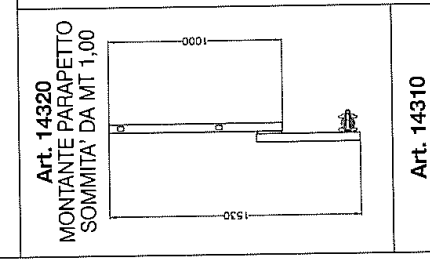
Art. 15251
ANCORAGGIO SPECIALE Ø 16



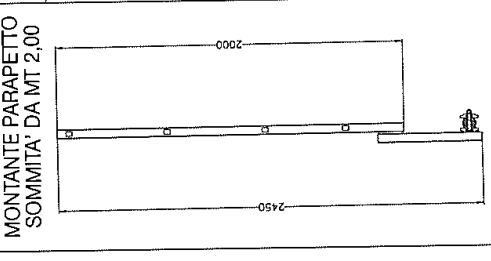
Art. 14200
MEZZO TELAIO 105



Art. 14210
MEZZO TELAIO 120



Art. 14320
MONTANTE PARAPETTO
SOMMITA' DA MT 1,00

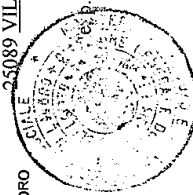


Art. 14310
MONTANTE PARAPETTO
SOMMITA' DA MT 2,00



Ministero del Lavoro
e delle Politiche Sociali
DIREZIONE GENERALE DELLA TUTELA DELLE CONDIZIONI DI LAVORO
DIV. VII - Igiene e sicurezza del Lavoro

Prot. N° 21778/OM-4
All. n. 2



Alla Ditta GOFFI INDUSTRIE EDILIZIA s.r.l.
Via Legnago, 47
35089 VILLANUOVA SUL CLISI (BS)

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

OGGETTO: Artt. 30 e segg. D.P.R. 7 gennaio 1956, n. 164 - Voltura dell'autorizzazione alla costruzione ed all'impiego del ponteggio metallico fisso a telai prefabbricati - Tipo "Portale 105 a boccole" - Marchio "GIE".

VISTI gli artt. 30 e segg. del D.P.R. 7/1/56, n. 164, concernente norme per la prevenzione degli infortuni nelle costruzioni;

VISTO il decreto ministeriale 2/9/68 (G.U. n. 242 del 23/9/68), relativo al riconoscimento di alcune misure tecniche di sicurezza per i 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 la voltura a suo nome dell'autorizzazione n. 20378/PR7-B66 del 10/03/1978, rilasciata alla Ditta F.lli Goffi S.p.A., concernente la costruzione e l'impiego del ponteggio metallico fisso a telai prefabbricati tipo "Portale 105 a boccole" di cui codesta Ditta stessa è fabbricante;

CONSIDERATA la cessazione della fabbricazione del ponteggio metallico fisso a telai prefabbricati tipo "Portale 105 a boccole", di cui all'autorizzazione n. 20378/PR7-B66 del 10/03/1978, da parte della Ditta F.lli Goffi S.p.A.;

VISTA la relazione tecnica e relativi allegati prodotti a corredo della predetta voltura e le relative integrazioni e modifiche;

ACCERTATA la conformità della predetta documentazione a quella già facente parte integrante dell'autorizzazione oggetto di voltura.

SI AUTORIZZA

la costruzione e l'impiego del ponteggio metallico fisso a telai prefabbricati 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

mccostruzioniidp261101

Roma, 4 DIC. 2001

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 alla osservanza delle vigenti disposizioni legislative, regolamentari e di buona tecnica nonché delle seguenti 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. I costi di detto prelievo, insieme 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 (capitolo 4, 5, 6, e 7) concernenti il calcolo del ponteggio, le istruzioni e 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 DIRIGENTE



mccostruzioniidp261101

ATELLI GOFEL-
LANUOVA S.C.



CAPITOLO IV°

CALCOLO DEL PONTEGGIO NELLE CONDIZIONI DI IMPIEGO

4.1. GENERALITA'

Per il calcolo si assume lo schema riportato nell'allegato A, corrispondente al ponteggio da costruzione e da manutenzione, un prototipo del quale, di altezza convenzionale 10 m e larghezza 5,40 m, è stato sottoposto a prove di carico fino al collasso delle strutture, presso il Laboratorio ENPI in Monteporzio Catone (vedi certificazioni allegate nn. 118649 + 650 del 9 - 6 - 1971).

Detto schema prevede n. 10 ripiani aventi tra loro distanza di m 2,00 per un'altezza di circa m 19,80 misurata dal piano di appoggio delle basette all'estradosso del piano dell'intavolato più alto e di m 22,00 dallo stesso piano di appoggio delle basette alla parte superiore del telaio che completa l'ultimo ripiano di lavoro.

L'interasse longitudinale dei telai è di m 1,80 mentre la larghezza del ponteggio, corrispondente all'interasse dei telai, è di m 1,05.

Il collegamento dei telai nel piano longitudinale è attuato: sulla facciata esterna con un corrimano-parapetto per modulo e, posteriormente, con un corrimano per modulo posto sotto il piano del traverso oltre ad un corrente interno per modulo a 1 m da terra.

In ossequio al disposto del 4° comma dell'art. 35 del D.P.R. 7/1/1956 n. 164, sono previsti i seguenti irrigidimenti e controventature:

Dati Ing. PAOLO DEL'OMO

STUDIO TECNICO
ING. PAOLO DEL'OMO
VIA MONTA 32 - TEL. 51255

OFFI INDUSTRIE EDILIZIA
LANUOVA S.C. (BRESCIA)
Il Presidente: Riccardo Ghidoni

[Signature]

ATELLI GOFEL-
LANUOVA S.C.



- a) nel piano longitudinale n. 1 diagonale di facciata per modulo integrata dal corrente-parapetto citato;
- b) nel piano trasversale orizzontale, per tutta la lunghezza del ponteggio, n. 1 diagonale in pianta per modulo a piani alterni, posta sotto i traversi a cominciare dal ripiano a circa 4 m da terra (secondo);
- c) nel piano trasversale verticale la funzione di controventatura è assolta dalla accertata rigidità degli stessi telai (v. certificazioni del Laboratorio ENPI nn. 161652 + 656 del 2 - 4 - 1974 allegate), conseguente alla saldatura dei traversi ed all'apporto di due puntoncini saldati, operanti tra montanti e traverso, al disotto di questo, riuniti in un'unico arco nel punto di attacco al traverso.

Per il calcolo si adotta un metodo semplificato in quanto, nella schematizzazione del ponteggio, sono soddisfatti i seguenti requisiti:

- un ancoraggio ogni 22 mq di facciata;
- snellezza delle aste portanti non superiore a:
 - 200 per le membrature principali,
 - 250 per quelle secondarie.

OFFI INDUSTRIE EDILIZIA
LANUOVA S.C. (BRESCIA)
Il Presidente: Riccardo Ghidoni



4.2. ANALISI DEI CARICHI

4.2.1. Peso proprio del ponteggio da costruzione e da manutenzione

Considerando che il peso proprio della parte metallica del ponteggio, per metroquadrato di facciata, è $p = 9 \text{ kg/mq}$ ne consegue che il peso proprio relativo ad una stilata alta 22 m è:

$$P = 9 \times 1,80 \times 22 = 356 \text{ kg}$$

Dati Ing. PAOLO DEL'OMO
STUDIO TECNICO
ING. PAOLO DEL'OMO
VIA MONTA 32 - TEL. 51255

[Signature]

OFFI INDUSTRIE EDILIZIA
LANUOVA S.C. (BRESCIA)
Il Presidente: Riccardo Ghidoni

4.2.2. Carichi di esercizio nel ponteggio da costruzione

Vengono assunte le seguenti ipotesi di carico :

- n.1 impalcato con carico di esercizio di 300 kg/mq ;
- n.2 impalcati con carico di esercizio di 150 kg/mq ;
- n. 4 ripiani di tavolato, con peso proprio, per ripiano, di 30 kg/mq .

Il carico complessivo trasmesso al ponteggio è

$$Q_{tot} = 720 \text{ kg/mq}$$

Il carico, al piede di una stilata essendo la larghezza dell'impalcato eguale a m 1,00 risulta :

$$P_{es} = 720 \times 1,00 \times 1,80 = 1.290 \text{ kg}$$

4.2.2.1. Carico totale al piede della stilata nel ponteggio da costruzione :

$$P_{cost} = P_{p} + P_{es} = 356 + 1.296 = 1.652 \text{ kg}$$

4.2.3. Carichi di esercizio nel ponteggio da manutenzione

Vengono assunte le seguenti ipotesi di carico :

- n. 3 impalcati con carico di esercizio di 150 kg/mq ;
- n. 4 impalcati di intavolato con peso proprio, per ripiano, di 30 kg/mq .

carico complessivo trasmesso al ponteggio è :

$$Q_{tot} = 570 \text{ kg/mq}$$

Ne consegue che al piede della stilata, essendo la larghezza dell'impalcato eguale a m 1,00 si avrà :

$$P_{es} = 570 \times 1,00 \times 1,80 = 1.026 \text{ kg}$$

GOFF INDUSTRIE EDILIZIA
VILLANOVA S/C (BRESCIA)
Il Presidente Alessandro Geronzi

Dott. Ing. PAOLO BERGAMO
STUDIO TECNICO
11100 - 10121 - 10122
TREVISO - Via Montebello 30 - Tel. 0423/61433

4.2.3.1. Carico totale al piede della stilata nel ponteggio da manutenzione

$$P = P_{p} + P_{es} = 356 + 1.026 = 1.382 \text{ kg}$$

4.2.3.3. NOTA : Si sono esposte qui sopra le varianti che, generalmente, diversificano tra loro i due tipi di ponteggio ; da costruzione e da manutenzione .

Le condizioni di carico più gravose risultano , evidentemente, quelle del primo per cui, nel seguito della presente relazione, saranno eseguite solo le calcolazioni relative ad esso, essendo superfluo ripetere quelle per il tipo da manutenzione i cui carichi di esercizio previsti sono minori .

Fermo restando, pertanto, il limite massimo di 300 kg/mq per il carico di esercizio su un solo piano di lavoro, è possibile ritenere valido il calcolo proposto per altre condizioni di carico in dipendenza del numero di piani carichi e scarichi presenti, purché non si superino i 720 kg/mq compresi i pesi degli intavolati montati sulla stessa verticale .

4.2.4. Azione del vento

L'azione del vento viene valutata in conformità alle Istruzioni del CNR-UNI 10012/67 , zona 2 ($q_{20} = 80 \text{ kg/mq}$) .

L'azione del vento su un modulo viene calcolata valutando le superfici investite dal vento, considerando, cioè, sia quella interna che quella esterna (vedi

GOFF INDUSTRIE EDILIZIA
VILLANOVA S/C (BRESCIA)
Il Presidente Alessandro Geronzi

Dott. Ing. PAOLO BERGAMO
STUDIO TECNICO
11100 - 10121 - 10122
TREVISO - Via Montebello 30 - Tel. 0423/61433

allegato B fig. 1).

- 1) La superficie della parte metallica di un modulo, che in totale è $m 2 \times 1,80 = 3,60 \text{ mq}$, è costituita da:
- telaio : $m 4 \times 0,048 \dots = 0,192 \text{ mq}$
 - correnti n.2 : $m 1,75 \times 0,027 \times 2 \dots = 0,095 \text{ "$
 - diagonali vista n.1 : $m 2,10 \times 0,027 \dots = 0,056 \text{ "$
 - diagonali pianta n.1 : $m 2,02 \times 0,027 \dots = 0,054 \text{ "$

Totale superficie metallica . . $S_m = 0,397 \text{ mq}$

- 2) La superficie della parte in legname di un modulo è

costituita da :

- tavola fermapiè : $m 0,20 \times 1,80 \dots = 0,360 \text{ mq}$
- impalcato : $m 0,05 \times 1,80 \dots = 0,090 \text{ "$

Totale superficie in legname . . $S_l = 0,450 \text{ mq}$

Considerando il ponteggio, nelle condizioni peggiori, eretto a ridosso di una costruzione a strutture intelaiate aperte, l'azione di schermo esercitata da detto edificio può essere valutata pari al 40 % di quella relativa al ponteggio isolato.

Pertanto l'azione del vento su un modulo risulta :

$$N_v = 1,04 (S' + S) \times 80 =$$

$$= 1,04 \times 0,847 \times 80 = 70 \text{ kg}$$

F.lli Goffi & C.
Villanova S/C

GOFFI INDUSTRIE EDILIZIA
VILLANOVA S/C (BRESCIA)
Il Presidente Alessandro Ghidini

4.3. MOMENTI SUI MONTANTI DEL TELAIO

4.3.1. Momento dovuto all'azione del vento

Si ammette che la pressione del vento sia applicata all'innesto di due telai sovrapposti e sia uguale a quella dovuta ad un modulo (N_v).

Pertanto ad ognuno dei due telai viene applicata una forza, coassiale con il traverso, pari a

$$\frac{N_v}{2} \text{ kg}$$

Il momento massimo su ogni montante si ha allo spicco del puntoncino di controventatura cioè : se h' è la distanza tra il piede del telaio e tale spicco, pari a $m 1,16$, si ha

$$M_v = \frac{N_v}{2} \times \frac{h'}{2} = \frac{70}{2} \times \frac{1,16}{2} = 20,3 \text{ kgm}$$

4.3.2. Momento dovuto al carico di esercizio

Assunto come carico di esercizio il carico distribuito complessivo $q = 330 \text{ kg/mq}$ e ponendo :

a = lunghezza del traverso = $1,00 \text{ m}$;

b = interasse delle stilate = $1,80 \text{ m}$;

h = lunghezza del montante dal piede al traverso = $1,80 \text{ m}$;

come già definito in 4.3.1. = $1,16 \text{ m}$;

$- J_2$ = momento d'inerzia della sezione trasversale del traverso ;

$- J_1$ = momento d'inerzia c.s. del montante ;

$$- k = \frac{J_2}{J_1} \times \frac{h}{a} = 1 \times \frac{1,80}{1} = 1,80$$

GOFFI INDUSTRIE EDILIZIA
VILLANOVA S/C (BRESCIA)
Il Presidente Alessandro Ghidini

Dot. Ing. PACIO RIVERO
STUDIO DI INGEGNERIA
PACIO RIVERO & C.
15100 - 15100

GOFFI INDUSTRIE EDILIZIA
VILLANOVA S/C (BRESCIA)

risulta un momento, all'attacco del travverso, pari a:

$$M = \frac{q a^2 b}{4(2k+3)} = \frac{330 \times 1,80 \times 1^2}{4(2 \times 1,8 + 3)} = 22,5 \text{ kgm}$$

Il momento massimo allo spicco del puntoncino sarà:

$$M_{es} = M \times \frac{h'}{h} = 22,5 \times \frac{1,16}{1,8} = 14,5 \text{ kgm}$$

4.3.3. Momento totale sul montante

Il momento totale sul montante, dovuto all'azione del vento ed al carico di esercizio è:

$$M_T^+ = M_V + M_{es} = 20,30 + 14,50 = 34,80 \text{ kgm}$$

da cui, secondo le Istruzioni CNR-UNI 10011/73 punto 4.4.1.1., siccome per asta vincolata ad entrambi gli estremi e soggetta a momento flettente variabile linearmente fra i momenti di estremità M_a ed M_b si deve assumere il valore per M_T ricavato da

$$M_T = \sqrt{0,3(M_a^2 + M_b^2)} + 0,4 M_a M_b$$

nel nostro caso, essendo $M_a = 0$ si avrà

$$M_T = \sqrt{0,3 M_T^{+2}} \quad \text{cioè} \quad M_T = \sqrt{0,3 \times 34,80^2} = 19,00 \text{ kgm}$$



Ing. Ing. PACIO BELFONTO
STUDIO TECNICO
PROGETTAZIONE E DIREZIONE
OPERE
VIA MONTESIO 32 - TEL. 030/5500

GOFFI INDUSTRIE EDILIZIA
VILLANOVA S/C (BRESCIA)
Il Presidente: *[firma]**[firma]*GOFFI INDUSTRIE EDILIZIA
VILLANOVA S/C

4.4. VERIFICA DEL MONTANTE DEL PONTEGGIO

Dalle due prove di carico a collasso, eseguite presso il Laboratorio ENPI in Monteporzio Catone, risulta che il carico minimo per il montante (vedi certificazioni nn. 118649 + 118650 del 9/6/1971 allegate) è stato

$$P_{cr} = 3.500 \text{ kg}$$

La tensione critica risulta, pertanto, essendo $A = 414 \text{ mmq}$ l'area della sezione del tubo montante:

$$\sigma_c = \frac{P_{cr}}{A} = \frac{3.500}{414} = 8,45 \text{ kg/mmq}$$

Inoltre, essendo il valore minimo tabellare ammesso per la tensione di snervamento per l'acciaio tipo 1 $\sigma_s = 24 \text{ kg/mmq}$ si può ricavare il rapporto

$$\frac{\sigma_c}{\sigma_s} = \frac{8,45}{24} = 0,352$$

a questo valore, nel prospetto 4-I curva c delle Istruzioni CNR-UNI 10011/73 citate, corrisponde $\frac{\lambda}{\lambda_p} = 1,42$

cioè, essendo $\lambda_p = \pi \sqrt{\frac{E}{\sigma_s}}$ la snellezza corrispondente

al limite di validità del comportamento in fase puramente elastica dell'asta, cioè

$$\lambda_p = 3,14 \sqrt{\frac{21.000}{24}} = 92,88$$

si avrà $\lambda = 1,42 \times 92,88 = 132$ cui corrisponde (v. prospetto 4 II c delle Istruzioni citate)

$$\omega = 2,40$$

GOFFI INDUSTRIE EDILIZIA
VILLANOVA S/C (BRESCIA)
Il Presidente: *[firma]**[firma]*

GOFEL INDUSTRIE EDILIZIA
VILLANOVA S/C (BRESCIA)



Chiamando :

- l la lunghezza della diagonale = 2.100 mm
- $\lambda_d = \frac{l_d}{i_d}$ la snellezza della diagonale = $\frac{2.100}{8,74} = 240$
- ω_d il coefficiente di amplificazione dei carichi, corrispondente alla snellezza λ_d (vedi prospetto 4 II c delle Istruzioni citate) = 7,14
- A_d l'area della sezione della diagonale = 178 mmq

si deve verificare : $\sigma = \frac{N_d \omega_d}{A_d} \leq \sigma_{am}$ ed esplicitando si ha

$$\sigma = \frac{49 \times 7,14}{178} = 1,96 \text{ kg/mm}^2 < 18 \text{ kg/mm}^2$$

Dalle prove di trazione condotte sui collegamenti di facciata (vedi certificazioni nn. 161657 + 561 del 3 - 4 - 1974 allegate) risulta un carico minimo di rottura $R_d = 1.140 \text{ kg}$ per cui il grado di sicurezza degli attacchi risulta :

$$\gamma = \frac{R_d}{N_d} = \frac{1.140}{49} = 23,26$$

Dalle prove di compressione condotte sugli stessi collegamenti di facciata risulta un carico minimo di collasso $R_{crit} = 220 \text{ kg}$ (vedi certificazioni nn. 161662 + 566 del 3 - 4 - 1974 allegate).

Il grado di sicurezza risulta quindi :

$$\gamma = \frac{R_{crit}}{N_d} = \frac{220}{49} = 4,48 > 2,2$$

GOFEL INDUSTRIE EDILIZIA
VILLANOVA S/C (BRESCIA)
Il Presidente Messimo GORDON

F.lli GOFEL-ING. RELAZIONE TECNICA. SUL PONTEGGIO A TELAI PREFABRICATI. P. G. 105 GIE foglio 33

GOFEL INDUSTRIE EDILIZIA
VILLANOVA S/C (BRESCIA)



4.6.2. Verifica delle diagonali del piano orizzontale (in pianta) all'azione del vento

Le diagonali in pianta vengono verificate per accertare la capacità di trasmettere all'ancoraggio le azioni dovute al vento.

Viene prevista la presenza di un piano controventato in pianta ogni due piani di ponteggio, per cui la diagonale trasmette l'azione del vento relativa a due moduli ($2 N_v$).

Se $\alpha = 30^\circ$ è l'angolo che la diagonale forma con il corrente del piano della facciata interna, lo sforzo nella diagonale è

$$N = \frac{2 N_v}{\sin \alpha} = \frac{140}{0,5} = 280 \text{ kg}$$

Chiamati :

- l_p la lunghezza della diagonale in pianta = 2.020 mm;
- i_p il raggio d'inerzia della sezione trasversale di essa = 8,74 mm ;
- $\lambda_p = \frac{l_p}{i_p}$ la snellezza della diagonale = 231
- A_p l'area della sezione della diagonale = 178 mmq

dal prospetto 4 II c delle Istruzioni GNR-UNI 10011/73 si ricava il coefficiente $\omega = 7,14$

$$\text{Pertanto si ha } \sigma = \frac{N \omega}{A_p} = \frac{280 \times 7,14}{178} = 10,4 \text{ kg/mm}^2 < 18 \text{ kg/mm}^2$$

Atteso che dalle prove di trazione condotte sui collegamenti in pianta (vedi certificazioni nn. 161667 + 571 del 3 - 4 - 1974 allegate) risulta un carico minimo

GOFEL INDUSTRIE EDILIZIA
VILLANOVA S/C (BRESCIA)
Il Presidente Messimo GORDON

F.lli GOFEL-ING. RELAZIONE TECNICA. SUL PONTEGGIO A TELAI PREFABRICATI. P. G. 105 GIE foglio 34

Det. Ing. P. G. 105 GIE
STUDIO TECNICO
Ingegneri F.lli GOFEL-ING.
Villanova S/C (Brescia)
Il Presidente Messimo GORDON

GOFFI INDUSTRIE EDILIZIA
VILLANOVA S/C (BRESCIA)
Il Presidente: *[F. Invernizzi]*

di rottura $R_p = 880$ kg, il grado di sicurezza $\gamma = 2,2$

$$\gamma = \frac{R_p}{2N} = \frac{880}{140} = 6,28 > 2,2$$

Analogamente, siccome dalle prove di compressione condotte sui collegamenti in pianta risulta (vedi certificazioni nn. 161672 + 676 del 3 - 4 - 1974 allegate) un carico minimo di collasso $R_{crit} = 420$ kg, il grado di sicurezza risulta

$$\gamma = \frac{R_{crit}}{2N} = \frac{420}{140} = 3,00 > 2,2$$

4.6.3. Verifica delle stilate alle azioni taglianti

Il telaio deve essere in grado di assorbire gli sforzi orizzontali derivanti dalle azioni instabilizzanti imputabili alla snellezza della stilate.

Il telaio, pertanto, viene verificato per resistenza, nel suo piano, ad uno sforzo tagliante

$$T^+ = \frac{Q \cdot P}{100}$$

uguale a quello indicato al punto 4.6.1. e quindi, con gli stessi valori numerici di cui sopra si ha

$$T^+ = \frac{2,40 \times 1.656}{100} = 40 \text{ kg}$$

Per questo, sforzo si ha sui montanti, allo spicco del puntoncino di controventatura del telaio, un momento

$$M = \frac{T^+ \cdot h'}{4}$$

ove h' ha il valore indicato in 4.6.1.; ed esplicitamente

[F. Invernizzi]
GOFFI INDUSTRIE EDILIZIA
VILLANOVA S/C (BRESCIA)
Il Presidente: *[F. Invernizzi]*

GOFFI INDUSTRIE EDILIZIA
VILLANOVA S/C (BRESCIA)
Il Presidente: *[F. Invernizzi]*

$$do: M = \frac{40 \times 1,16}{4} = 11,6 \text{ kgm}$$

valore nettamente inferiore a quello riscontrato in 4.3.3. e che non si cumula con esso.

Atteso che dalle prove di rigidità, condotte sulla controventatura trasversale nel piano degli elementi componenti il telaio, è risultato un carico minimo di collasso $T = 500$ kg, il coefficiente di sicurezza risulta:

$$\gamma = \frac{T}{M} = \frac{500}{40} = 12,5 > 2,2$$

4.7. VERIFICA DEGLI ANCORAGGI

Gli ancoraggi sono sottoposti all'azione dovuta al vento ed a quella dovuta agli sforzi di stabilizzazione delle stilate.



4.7.1. Azione del vento

Con la schematizzazione prevista (vedi allegato B fig. 3) su ogni ancoraggio grava l'azione esercitata dal vento su 6 moduli per cui lo sforzo sull'ancoraggio, dovuto al vento, (vedi 4.2.4.) è:

$$S_v = 6 N_v = 6 \times 70 = 420 \text{ kg}$$

4.7.2. Stabilizzazione delle stilate

Con la schematizzazione prevista, ogni ancoraggio deve stabilizzare tre stilate.

Tenendo conto del valore T^+ indicato al punto 4.6.1., lo sforzo trasmesso all'ancoraggio è:

[F. Invernizzi]
GOFFI INDUSTRIE EDILIZIA
VILLANOVA S/C (BRESCIA)
Il Presidente: *[F. Invernizzi]*

$$S^{\circ} = 3 \times T^{\circ} = 3 \times 48 = 144 \text{ kg}$$

4.4.7.3. Sforzo totale sull'ancoraggio

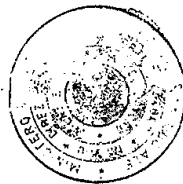
Da quanto sopra si deduce che lo sforzo totale sull'ancoraggio sarà :

$$S^E = S^V + S^B = 420 + 144 = 564 \text{ kg}$$

4.7.4. Verifica dell'ancoraggio a cravatta realizzato mediante tubi e giunti ortogonali

Nel caso in cui l'ancoraggio sia realizzato mediante cravatta costituita da giunti e tubi (vedi fig. 1 dell'allegato A) occorre che questi elementi siano di tipo autorizzato nostro o di altra Ditta, nel quale il frangibile 5 % N^g risultante dalle prove di scorrimento su giunti protetti sia

$$N_A \cdot 2 S_H = 2 \times 564 = 1128 \text{ kg}$$



4.7.5. Verifica dell'ancoraggio a sbadacchio con anello

Nel caso in cui l'ancoraggio sia realizzato mediante sbadocchio con anello (vedi fig.2 dell'allegato A) quest'ultimo deve essere costituito da un tondo di acciaio avente diametro non inferiore a 14 mm.

Tr tale condizione si ha :

$$\sigma = \frac{S_T}{2\pi r^2} = \frac{564}{307,9} = 1,8 \text{ kg/mm}^2 < 14 \text{ kg/mm}^2$$

[Handwritten signature]

GOFFI INDUSTRIE EDIZIONI
VILLAMAGNA S.N.C. (BRESCIA)
■ Presidente Alessandro GHIDONI

~~SECRET~~

**GOFFI INDUSTRIE EDILIZIA
VILLANUOVA S/C (BRESCIA)**

L'anello deve essere adeguatamente annegato in
partì stabili della struttura .

4.4.8. VERIFICA DEL CORRENTE INTERNO ALL'AZIONE DEL VENTO

Per effetto dell'azione del vento, il corrente interno viene sollecitato da uno sforzo.

$$N = \frac{2 N_V}{\tan \alpha} = \frac{140}{0.577} = 242 \text{ kg}$$

dove N_v è la pressione del vento su un modulo (vedi punto 4.2.4.) e $\alpha = 30^\circ$ è l'angolo formato dalla diagonale in pianta con il corrente interno.

Chiamando :

- la lunghezza del corrente = 1.750 mm
il raggio d'inerzia della sezione trasversale del
corrente stesso = 8,74 mm
 $= \frac{1.750}{8,74} = 200$
la snellezza del corrente =
il coefficiente di amplificazione dei carichi cor-
rispondente alla snellezza λ_c (vedi prospetto
4 II c delle Istruzioni citate) = 5,04
l'area della sezione del corrente = 178 mmq

si avrà
$$\sigma = \frac{N}{A_c} = \frac{242 \times 5,04}{178} = 685 \text{ kg/mm}^2 < 18 \text{ kg/mm}^2$$



4.9. VERIFICA DEL TELAJO AI CARICHI DI ESERCIZIO

Il momento massimo nella mezzeria del traverso, per un carico ripartito di 330 kg/mq, senza tener conto della controventatura e usando gli stessi simboli e

GOFFI INDUSTRIE EDILIZIA
VILLANTOVA 9/16 (BRESCIA)
Il Presidente Alessandro Ghidoni

~~FILED~~

W. C. Cullen



notazioni del punto 4.3.2. sarà :

$$M_T = \frac{2k + 1}{2k + 3} \cdot \frac{q a^2}{8} = \frac{3,6 + 1}{3,6 + 3} \cdot \frac{330 \times 1,8 \times 1,8}{8} = 51,67 \text{ kgm}$$

per cui la sollecitazione risultante è

$$\sigma = \frac{M_T}{W} = \frac{51,670}{4,430} = 11,66 \text{ kg/mm}^2 < 18 \text{ kg/mm}^2$$

4.9.1. Verifica dell'impalcato

Gli impalcati possono essere realizzati con le seguenti caratteristiche minime:

- tavole semplici in legno 5 x 20 cm ;
 - tavole semplici in legno 4 x 30 cm .
- Per questi tipi di impalcato è stata di seguito condotta verifica statica .

Qualora l'impalcato venisse realizzato con altri tipi di materiale, dovrà essere condotta, caso per caso, apposita verifica statica .

L'ipotesi di calcolo adottata prevede la verifica per un carico di 330 kg/mq compreso il peso proprio delle tavole, uniformemente distribuito oppure un carico concentrato di 120 kg in mezzzeria oppure due carichi di 120 kg concentrati, distanti fra di loro di 90 cm e posti nella posizione di massimo momento flettente: questa ultima condizione di carico coincide con la precedente'.

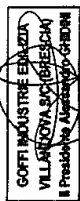
Gli appoggi delle tavole sono ad interasse di

180 cm .

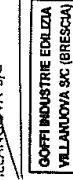
I risultati delle verifiche sono stati raccolti

nella tabella seguente :

Ing. PAOLO BELLOMO
STUDIO TECNICO
P. BELLOMO & C. S.p.A.
TREVISO - VIA S. GIUSEPPE 15 - 31043



1984/135 - VILLANOVA S/C - 1984/135



Carico	Impalcato tipo "a"	Impalcato tipo "b"
uniformemente distribuito	= 32,2 kg/cmq	= 33,5 kg/cmq
concentrato	= 65 kg/cmq	= 68 kg/cmq

4.10. VERIFICA DI ELEMENTI PARTICOLARI

4.10.1. Interruzione di una stilata con interposizione di una coppia di travette costruite in tubi e giunti

Come già detto, per l'interruzione di una stilata del ponteggio in una posizione altimetrica qualsivoglia di esso, vengono costruite due travette con elementi del tipo di ponteggio a tubi e giunti, con elementi cioè, forniti dalla nostra o da altra Ditta, in possesso della autorizzazione, secondo gli schemi della relazione tecnica approvata dal Ministero del Lavoro e della Prev. Sociale.

In questa sede, si verificano gli elementi che sono propri del ponteggio a telai prefabbricati .

4.10.1.1. Verifica del montante adiacente alla stilata soppressa

Si considera lo schema dell'allegato A pagg. 9 e 10, in cui la travetta, montata all'altezza del secondo piano, sopporta il carico dei rimanenti 9 piani .

Le ipotesi di carico, per la stilata sospesa, sono le stesse che per il ponteggio fin qui esaminato, per cui si ha:

- Carico accidentale sulla mezzzeria della singola travetta dovuto alla stilata sospesa :

$$P_a = 720/2 \times 1,00 \times 1,80 = 648 \text{ kg}$$



Ing. PAOLO BELLOMO
STUDIO TECNICO
P. BELLOMO & C. S.p.A.
TREVISO - VIA S. GIUSEPPE 15 - 31043

- Peso proprio della stilata, $P_p = 18 \times 1,80 \times 9/2 = 162$ kg

- Azione complessiva sulla mezzzeria di ogni travetta

$P_{tot} = P_a + P_p = 648 + 162 = 810$ kg

N.B. Si pone in evidenza, a questo punto, che il valore di P_{tot} richiede, alla base di ogni monaco come indicato nell'allegato A, l'applicazione di un giunto supplementare di tenuta onde realizzare una resistenza allo sfilamento

$R_s \geq 810 \times 1,5 \geq 1.215$ kg

valore superiore alla media dei Prattili 5 % delle resistenze allo scorrimento dei normali giunti ortogonali protetti.

Si opererà, in ogni caso, in favore della sicurezza.

Dalle ipotesi di carico suesposte si ricava che l'azione complessiva sul montante singolo adiacente alla stilata sospesa sarà

$$P_{tot}/2 = 810 / 2 = 405 \text{ kg}$$

Ad essa va aggiunta l'azione sul montante dovuta alla propria stilata (vedi punto 4.3.2) $N_2 = 826$ kg per cui il carico complessivo sul montante risulta:

$$N = N_1 + N_2 = 405 + 826 = 1.231 \text{ kg}$$

Data la presenza di rinforzi supplementari (vedi allegato A) costituiti da:

- 4 ancoraggi aggiuntivi, due per ognuna delle stilate laterali;

Doc. Ing. DANIO DEL MONTE
ISTITUTO TECNICO
FIRENZE

GOFFI INDUSTRIE EDILIZIA
VILLANOVA S/C (BRESCHIA)
Il Presidente Ing. DANIO DEL MONTE

- due rinforzi di stilata in tubo e giunto, consistenti in uno stocco e una diagonale applicati ad ogni telaio che affaccia sul vuoto;

- diagonali in pianta ed in facciata a tutti i moduli che contornano quelli mancanti;

il montante interessato viene verificato per una lunghezza libera di inflessione pari a 200.

Si ha pertanto:

$$\lambda = \frac{200}{1,61} = 124 \text{ cui corrisponde } \omega = 2,17$$

e quindi (vedi punto 4.4.)

$$\sigma = \sigma_N + \sigma_M \leq 18 \text{ kg/mm}^2$$

in cui σ_N è il valore della tensione relativa al carico complessivo sul montante ricavato in questo punto e σ_M è il valore della tensione relativa al momento totale sul montante di cui al punto 4.3.3.;

$$\sigma = \frac{\omega N}{A} + \frac{M_T}{(1 - \frac{1,5 N}{P}) W} \leq \sigma_{am}$$

cr

cioè $\sigma = \frac{2,17 \times 1.231}{414} + \frac{19.000}{(1 - \frac{1,5 \times 1.231}{3.500}) 4.430} = 6,45 + 9,06 = 15,51 \text{ kg/mm}^2 < 18 \text{ kg/mm}^2$

4.10.1.2. Verifica della diagonale in vista

Si considera una delle diagonali in vista che stabilizzano il montante della stilata.

Poiché il carico assiale per montante è 1.231 kg,

Doc. Ing. DANIO DEL MONTE
ISTITUTO TECNICO
FIRENZE

GOFFI INDUSTRIE EDILIZIA
VILLANOVA S/C (BRESCHIA)
Il Presidente Ing. DANIO DEL MONTE

con le stesse notazioni del punto precedente, dalla
 $T = \frac{\omega N}{100}$, essendo $\lambda = 124$ ed $\omega = 2,17$
 si ha $T = \frac{2,17 \times 1.231}{100} = 26$ kg

Chiamando quindi $\alpha = 35^\circ$ l'angolo formato
 da detta diagonale in vista con il piano orizzontale,
 la diagonale stessa risulterà sollecitata da
 $N_d = \frac{T}{\cos \alpha} = \frac{26}{0,819} = 31,8$ kg

La sollecitazione risultante sarà, usando le stes-
 se notazioni del punto 4.6.1. in cui $l_d = 2.100$ mm :

$$\lambda_d = \frac{l_d}{i_d} = \frac{2.100}{8,74} = 240$$

corrisponde $\omega_d = 7,14$; ed essendo $A_d = 178$ mmq
 risulterà $\sigma = \frac{N_d \omega_d}{A_d} = \frac{31,8 \times 7,14}{178} = 1,27 < 18$ kg/mmq

4.10.1.3. Verifica della diagonale posta ad irrigidimento trasver-
 sale del telaio nel suo piano

Si impiegano elementi in tubo e giunto. Il tubo
 diagonale sarà sollecitato da una forza

$$N = \frac{2 N_d}{\sin \alpha}$$

dove N_d è lo sforzo tagliante
 dovuto al carico assiale per montante ed $\alpha = 35^\circ$
 è l'angolo tra il montante stesso e la diagonale con-
 siderata .

$$Sarà \quad N = \frac{2 \times 31,8}{0,573} = 111$$
 kg

GÖFFEL INDUSTRIE EDILIZIA
VILLANOVA S/C (BRESCIA)
Il Presidente Tecnico GIOMIO

DATA Ing. PACIO BENIOMO
S. TUDIO TECNICO
PRESIDENTE TECNICO GIOMIO
TREVISO - Via Mazzini 23 - Tel. 0423

Per la sollecitazione, essendo la lunghezza li-
 bera di inflessione della diagonale coincidente con
 quella effettiva di essa a causa delle cerniere di estre-
 mità costituite dai giunti girevoli e quindi $\beta = 1$,
 sarà

$$\lambda = \frac{1.800}{16,1} = 112 \text{ cui corrisponde } \omega = 2,09$$

e quindi

$$\sigma = \frac{N \omega}{A} = \frac{111 \times 2,09}{414} = 0,56 \text{ kg/mm}^2$$

4.10.2. Verifica dell'elemento parasassi

L'intavolato di protezione, attuato per una larghez-
 za di m 1,50 con tavole di abete aventi $A = 40$ cm²
 di spessore, grava sull'elemento portante del parasas-
 si per l'ampiezza di una campata, cioè m 1,80 con il
 carico complessivo di
 $1,50 \times 1,80 \times 0,04 \times 700 = 76$ kg
 ove 700 kg/m^3 è il valore del peso specifico del legno.

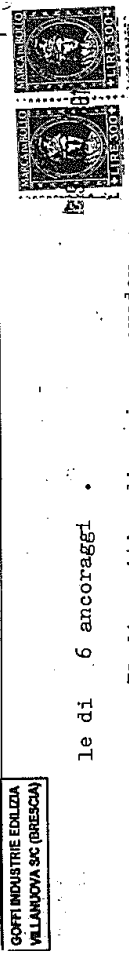
Si dà per scontata la capacità dell'elemento supe-
 riore - tirante - a sopportare tale carico ; la stessa
 cosa si può dire della resistenza allo scorrimento dei
 giunti ortogonali di collegamento agli attacchi al pon-
 teggio e tra le due aste .

Per la verifica alla eventuale azione del vento,
 con riferimento alle norme CNR-UNI 10012/67 punto
 3.4.4.3. , sul tratto di parasassi relativo ad un mo-
 dulo si avrà una forza

$$F = S c q = 1,5 \times 1,8 \times 0,6 (1 + \sin \alpha) \times 80$$
 kg

GÖFFEL INDUSTRIE EDILIZIA
VILLANOVA S/C (BRESCIA)
Il Presidente Tecnico GIOMIO

DATA Ing. PACIO BENIOMO
S. TUDIO TECNICO
PRESIDENTE TECNICO GIOMIO
TREVISO - Via Mazzini 23 - Tel. 0423



le di 6 ancoraggi

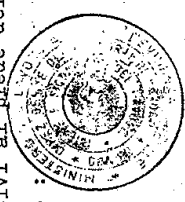
- Il dispositivo di carico prevedeva :
- un piano di lavoro caricato con 330 kg/mq (intavo- lato + zavorra) ;
 - forze orizzontali di 50 kg cadauna, normali al piano di facciata, applicate ai nodi delle stilate centra- li, per un totale di 8 x 50 = 400 kg ;
 - una forza orizzontale di 200 kg parallela al piano di facciata, applicata in corrispondenza del 4° piano del ponteggio ;
 - carichi assiali fissi di 400 kg per stilata, costi- tutti dal dispositivo di applicazione dei carichi variabili indotti dai martinetti ;
 - carichi assiali crescenti, applicati alla sommità degli otto montanti .

Per le risultanze delle prove si rimanda a quanto contenuto nei certificati relativi nn. 118649 + 650 del 9 - 6 - 1971 allegati .

Da essi si rileva che i valori dei carichi che hanno determinato il collasso, relativi al piede del montante delle stilate esterne, sono :

$$P_{c1} = 3.500 \text{ kg}$$
$$P_{c2} = 3.930 \text{ kg}$$

Il carico al piede di un montante, nel ponteggio di altezza pari a 22 m , pur considerando la presenza di impalcati a tutti i ripiani e due piani caricati



Don. Ing. PAOLO DEL MONTE
STUDIO TECNICO
FABBRICAZIONE DI IMPIANTI
ELETTRICI E IDRAULICI
FIRENZE - Via Montebello 22 - Tel. 57295



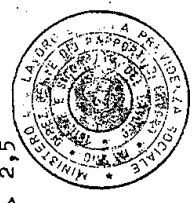
con il carico di esercizio, risulta

- Peso proprio della struttura = 178 kg
- Peso impalcati (30x10=300 kg/m²)
300 x 1,8 x 1,00 x 1/2 . . . = 270 "
- Carico di esercizio
(300 + 150 = 450 kg/m²)
450 x 1,8 x 1,00 x 1/2 . . . = 405 "
- Carico totale P_m = 853 kg

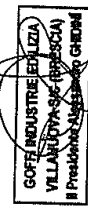
Il coefficiente di sicurezza della struttura, rispetto al minimo dei carichi di collasso, risulta pertanto :

$$\gamma = \frac{P_{c \text{ min}}}{P_m} = \frac{3.500}{853} = 4,10 > 2,5$$

oooooooooooooooooooo



Don. Ing. PAOLO DEL MONTE
STUDIO TECNICO
FABBRICAZIONE DI IMPIANTI
ELETTRICI E IDRAULICI
FIRENZE - Via Montebello 22 - Tel. 57295



CAPITOLO VI° - ISTRUZIONI PER IL MONTAGGIO, L'IMPIEGO E LO SMONTAGGIO DEL PONTEGGIO

PREMESSA

Oltre le seguenti istruzioni per il montaggio, l'impiego e lo smontaggio, debbono essere osservate le norme del D.P.R. 7 - 1 - 1956 n° 164 e del D.P.R. 27 - 4 - 1955 n° 547.

6.1. GENERALITÀ

6.1.1. Il disegno esecutivo, unitamente alla copia della autorizzazione, deve essere tenuto in cantiere a disposizione degli Ispettori del Lavoro.

Il disegno esecutivo deve essere conforme allo schema tipo fornito dal fabbricante del ponteggio. Ogni modifica di questo, compatibile con la sua stabilità, deve essere 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 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 da un Architetto abilitati all'esercizio della professione ed iscritti all'Albo Professionale.

E' vietato montare sul ponteggio tabelloni pubblicitari, graticciati, teli o altre schermature a meno che non sia provveduto all'aumento, rispetto allo schema tipo, del numero di ancoraggi e di diagonali, sulla base di un calcolo eseguito da Ingegnere o Architetto abilitato e iscritto come sopra detto, in relazione all'azione del vento presumibile per la zona ove il ponteggio è montato (vedi punto 3.4).

Le istruzioni CNR UNI 10012 (67).

GÖFFI INDUSTRIE EDILIZIA
VILLANOVA S/C (BRESCIA)
Il Presidente del Consiglio d'Amministrazione

Ing. PAOLO BENFONTO
STUDIO TECNICO
FABBRICAZIONE CALCESTRUZZI
PREVISIO - Via Montebello 11 - Tel. 62435

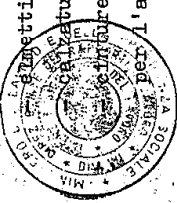
6.1.2. Le operazioni di montaggio e smontaggio devono essere effettuate da personale pratico: il responsabile del cantiere deve assicurarsi che il ponteggio sia montato a regola d'arte, in conformità al disegno esecutivo ed osservando le norme del D.P.R. 7 - 1 - 1956 n° 164 e le istruzioni che seguono.

6.1.3. Gli elementi del ponteggio da utilizzare devono essere controllati, prima del loro impiego, allo scopo di eliminare quelli che presentino deformazioni, rotture, ossidazioni e corrosioni pregiudizievoli per la resistenza del ponteggio.

Gli elementi non sufficientemente protetti contro gli agenti atmosferici non devono venire impiegati.

6.1.4. Gli addetti alle operazioni di montaggio, di controllo e di smontaggio, devono essere forniti delle attrezzature necessarie e, durante il lavoro, devono usare inoltre almeno i seguenti mezzi di protezione individuali:

- guanti



6.2. MONTAGGIO

6.2.1. L'appoggio del ponteggio deve avvenire secondo le seguenti istruzioni:

- il piano di appoggio deve offrire sufficienti garanzie di durevole resistenza, da verificare preliminarmente;
- la ripartizione del carico sul piano di appoggio deve essere realizzata a mezzo di basette, con l'interposizione

GÖFFI INDUSTRIE EDILIZIA
VILLANOVA S/C (BRESCIA)
Il Presidente del Consiglio d'Amministrazione

Ing. PAOLO BENFONTO
STUDIO TECNICO
FABBRICAZIONE CALCESTRUZZI
PREVISIO - Via Montebello 11 - Tel. 62435

ne di elementi atti a ripartire il carico sul piano di appoggio in modo da non superare la resistenza unitaria: detti elementi devono offrire resistenze sufficienti alla azione delle basette ;

- qualora il primo traverso dei telai sia posto ad un'altezza maggiore di 205 cm dal piano di appoggio, le basette dovranno essere fissate agli elementi di ripartizione che, in tal caso, interesseranno almeno due montanti attigui.

6.2.2. Nel corso del montaggio del ponteggio si devono costantemente verificare :

- 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 anche 6.3.1.) ;
- la verticalità dei montanti ed il loro collegamento assiale;
- l'orizzontalità dei correnti e dei traversi;
- l'assetto operativo dei dispositivi di collegamento;
- il corretto inserimento e rotazione del dispositivo di collegamento assiale dei telai (spine.) ;
- la corretta posizione del dispositivo di bloccaggio degli attacchi per correnti e diagonali ;
- il rispetto delle distanze orizzontali e verticali previste dal disegno esecutivo ;
- la messa in opera degli ancoraggi, delle diagonali in vista ed in pianta , seguendo il normale progredire del montaggio del ponteggio ed in conformità dei disegni esecutivi ;
- che il traverso più alto del ponteggio in corso di montaggio non superi di 4 m l'ultimo ordine di ancoraggi :



ove, per esigenze specifiche, fosse necessaria una altezza libera di ponteggio maggiore di 4 m oltre l'ultimo ancoraggio, dovranno essere previsti proiettivamente accorgimenti opportuni per garantire la stabilità della struttura .

6.2.3. Il montaggio deve essere effettuato nel seguente ordine :

- si controlla l'efficienza dei piani di appoggio e la resistenza degli elementi di ripartizione del carico ;
- viene eseguito il tracciamento della struttura ;
- vengono posti in opera i telai di base ;
- attuato il livellamento del piano di base, si mettono in opera gli ancoraggi e nel contempo si provvede a controllare la verticalità dei montanti e la esattezza della misura degli interessi ;
- si prosegue il montaggio avendo cura di attenere alle istruzioni sotto riportate .



6.2.4. Nel montaggio degli elementi costituenti il ponteggio si devono osservare le seguenti istruzioni :

Oltre a quanto ricordato in alcune voci specifiche delle presenti istruzioni, l'impiego nel ponteggio a telai prefabbricati di elementi appartenenti al tipo di ponteggi a "tubi e giunti" è consentito alle seguenti condizioni:

- 1) il materiale - tubi e giunti - appartenga ad un'unica Ditta autorizzata;
- 2) ogni applicazione non espressamente prevista nella presente relazione deve essere riportata nel disegno esecutivo firmato dal responsabile del cantiere, e, nel caso di elementi portanti,

dall'Ingegnere o Architetto abilitato all'esercizio della professione ed iscritto all'Albo Professionale;

3) per ogni soluzione deve essere indicato il carico assorbito dai giunti ed il numero complessivo minimo di questi, assumendo un valore convenzionale del carico di scorrimento dei giunti (frattile 5%) pari a kg. 1000;

4) nel caso in cui venissero impiegati tubi e giunti caratterizzati da un valore frattile 5% maggiore di kg. 1000 per ogni singola applicazione-parasassi, travi carraie, ancoraggi compresi deve-essere previsto apposito calcolo, firmato da Ingegnere o Architetto, basato sul valore effettivo del frattile 5% relativo agli elementi utilizzati che determini, per ciascun punto, il numero complessivo di giunti da applicare.

- I telai portanti verticali devono essere montati nel modo stabilito rispetto alla simmetria dei telai stessi e devono avere i montanti collegati assialmente in modo che siano atti a resistere agli sforzi di trazione; la spina di collegamento, dopo l'innesto, deve essere adagiata, con la propria concavità, sulla superficie esterna del montante.

- I correnti, le diagonali, le strutture ausiliarie in tubo e giunto quali travette carraie, parasassi, ecc., devono essere collegati almeno in due punti: il dispositivo di collegamento deve realizzare l'unione



degli elementi in modo tale che la separazione degli stessi possa essere attuata solo con intervento volontario e ne sia esclusa la disattivazione per causa accidentale .

- Si deve realizzare il collegamento longitudinale dei telai montando un corrente per modulo sulla facciata interna del ponteggio ed uno per modulo su quella esterna : quest'ultimo costituisce elemento superiore del parapetto, ove questo deve essere attuato, come indicato nell'allegato A .

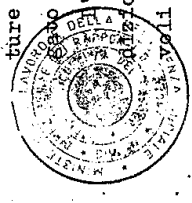
- Si deve realizzare la controventatura nel piano trasversale orizzontale montando un semplice ordine di diagonali in pianta ogni due piani di ponteggio, a partire dal secondo piano, in conformità dello schema dell'allegato A e curando la attivazione dei dispositivi contro lo sganciamento accidentale .

- Si deve realizzare la controventatura longitudinale di facciata mediante il montaggio di una diagonale per modulo aggiunta al corrente già citato, in conformità allo schema dell'allegato A ed attuata, come sempre, la attivazione dei dispositivi contro lo sganciamento accidentale degli elementi innestati.

- Gli ancoraggi devono essere realizzati su strutture resistenti, in conformità agli schemi dell'allegato A .

Il montaggio dei vironi è consentito alla sola condizione che le superfici di contrasto offrano durevoli condizioni di resistenza .

Gli ancoraggi devono essere disposti, per numero e intervallo, seguendo quanto indicato nello schema del ponteggio





11.2001

GOSPI
INDUSTRIE EDILIZIE
VILLANOVA S/C (RESCIA)

L'interruzione di parte del ponteggio, per la realizzazione di passi carrai o per altri motivi, è consentita qualora sia realizzata conformemente a quanto indicato nell'allegato A.

Al riguardo si precisa che si devono costruire due travi, una per facciata, costituite ognuna da:

- un corrente, fissato con giunto ortogonale esternamente al montante dei telai delle stilate adiacenti a quella soppressa, al disopra del traverso, con funzione di briglia superiore;
- un monaco, rappresentato dal montante del telaio sospeso, che riprende la stilata ed è fissato al centro della briglia suddetta, esternamente al disopra del traverso;

- due tiranti agenti fra i traversi dei telai e lo stocco al piede del telaio sospeso;
- per il collegamento trasversale vengono usati: tre stocchi fissati ai piedi del telaio sospeso e dei due contigui ed un corrente inferiore (briglia inferiore) che ha funzione di collegamento fra la ripresa della stilata e le due contigue.

Per la controventatura vanno montate le due diagonali in pianta nei riquadri del piano delle briglie superiori ed una diagonale di facciata per modulo nei due riquadri anteriori.

Le stilate contigue devono essere irrigidite, nei telai verso il vuoto, con uno stocco trasversale a circa 1 m dal piede dei telai stessi e da una diagonale posta tra i montanti, a circa 35° rispetto ad essi.

Devono essere attuati ulteriori ancoraggi supplementari delle stilate verso il vuoto e del "monaco".

GOSPI INDUSTRE EDILIZIA
VILLANOVA S/C (RESCIA)
Il Presidente Alessandro GeronziDott. Ing. PAOLO BELL'OMO
STUDIO TECNICO
P. 105/106/107/108/109/110/111/112/113/114/115/116/117/118/119/120/121/122/123/124/125/126/127/128/129/130/131/132/133/134/135/136/137/138/139/140/141/142/143/144/145/146/147/148/149/150/151/152/153/154/155/156/157/158/159/160/161/162/163/164/165/166/167/168/169/170/171/172/173/174/175/176/177/178/179/180/181/182/183/184/185/186/187/188/189/190/191/192/193/194/195/196/197/198/199/200/201/202/203/204/205/206/207/208/209/210/211/212/213/214/215/216/217/218/219/220/221/222/223/224/225/226/227/228/229/230/231/232/233/234/235/236/237/238/239/240/241/242/243/244/245/246/247/248/249/250/251/252/253/254/255/256/257/258/259/260/261/262/263/264/265/266/267/268/269/270/271/272/273/274/275/276/277/278/279/280/281/282/283/284/285/286/287/288/289/290/291/292/293/294/295/296/297/298/299/300/301/302/303/304/305/306/307/308/309/310/311/312/313/314/315/316/317/318/319/320/321/322/323/324/325/326/327/328/329/330/331/332/333/334/335/336/337/338/339/340/341/342/343/344/345/346/347/348/349/350/351/352/353/354/355/356/357/358/359/360/361/362/363/364/365/366/367/368/369/370/371/372/373/374/375/376/377/378/379/380/381/382/383/384/385/386/387/388/389/390/391/392/393/394/395/396/397/398/399/400/401/402/403/404/405/406/407/408/409/410/411/412/413/414/415/416/417/418/419/420/421/422/423/424/425/426/427/428/429/430/431/432/433/434/435/436/437/438/439/440/441/442/443/444/445/446/447/448/449/450/451/452/453/454/455/456/457/458/459/460/461/462/463/464/465/466/467/468/469/470/471/472/473/474/475/476/477/478/479/480/481/482/483/484/485/486/487/488/489/490/491/492/493/494/495/496/497/498/499/500/501/502/503/504/505/506/507/508/509/510/511/512/513/514/515/516/517/518/519/520/521/522/523/524/525/526/527/528/529/530/531/532/533/534/535/536/537/538/539/540/541/542/543/544/545/546/547/548/549/550/551/552/553/554/555/556/557/558/559/560/561/562/563/564/565/566/567/568/569/570/571/572/573/574/575/576/577/578/579/580/581/582/583/584/585/586/587/588/589/590/591/592/593/594/595/596/597/598/599/600/601/602/603/604/605/606/607/608/609/610/611/612/613/614/615/616/617/618/619/620/621/622/623/624/625/626/627/628/629/630/631/632/633/634/635/636/637/638/639/640/641/642/643/644/645/646/647/648/649/650/651/652/653/654/655/656/657/658/659/660/661/662/663/664/665/666/667/668/669/670/671/672/673/674/675/676/677/678/679/680/681/682/683/684/685/686/687/688/689/690/691/692/693/694/695/696/697/698/699/700/701/702/703/704/705/706/707/708/709/710/711/712/713/714/715/716/717/718/719/720/721/722/723/724/725/726/727/728/729/730/731/732/733/734/735/736/737/738/739/740/741/742/743/744/745/746/747/748/749/750/751/752/753/754/755/756/757/758/759/760/761/762/763/764/765/766/767/768/769/770/771/772/773/774/775/776/777/778/779/780/781/782/783/784/785/786/787/788/789/790/791/792/793/794/795/796/797/798/799/800/801/802/803/804/805/806/807/808/809/810/811/812/813/814/815/816/817/818/819/820/821/822/823/824/825/826/827/828/829/830/831/832/833/834/835/836/837/838/839/840/841/842/843/844/845/846/847/848/849/850/851/852/853/854/855/856/857/858/859/860/861/862/863/864/865/866/867/868/869/870/871/872/873/874/875/876/877/878/879/880/881/882/883/884/885/886/887/888/889/890/891/892/893/894/895/896/897/898/899/900/901/902/903/904/905/906/907/908/909/910/911/912/913/914/915/916/917/918/919/920/921/922/923/924/925/926/927/928/929/930/931/932/933/934/935/936/937/938/939/940/941/942/943/944/945/946/947/948/949/950/951/952/953/954/955/956/957/958/959/960/961/962/963/964/965/966/967/968/969/970/971/972/973/974/975/976/977/978/979/980/981/982/983/984/985/986/987/988/989/990/991/992/993/994/995/996/997/998/999/1000/1001/1002/1003/1004/1005/1006/1007/1008/1009/1010/1011/1012/1013/1014/1015/1016/1017/1018/1019/1020/1021/1022/1023/1024/1025/1026/1027/1028/1029/1030/1031/1032/1033/1034/1035/1036/1037/1038/1039/1040/1041/1042/1043/1044/1045/1046/1047/1048/1049/1050/1051/1052/1053/1054/1055/1056/1057/1058/1059/1060/1061/1062/1063/1064/1065/1066/1067/1068/1069/1070/1071/1072/1073/1074/1075/1076/1077/1078/1079/1080/1081/1082/1083/1084/1085/1086/1087/1088/1089/1090/1091/1092/1093/1094/1095/1096/1097/1098/1099/1100/1101/1102/1103/1104/1105/1106/1107/1108/1109/1110/1111/1112/1113/1114/1115/1116/1117/1118/1119/1120/1121/1122/1123/1124/1125/1126/1127/1128/1129/1130/1131/1132/1133/1134/1135/1136/1137/1138/1139/1140/1141/1142/1143/1144/1145/1146/1147/1148/1149/1150/1151/1152/1153/1154/1155/1156/1157/1158/1159/1160/1161/1162/1163/1164/1165/1166/1167/1168/1169/1170/1171/1172/1173/1174/1175/1176/1177/1178/1179/1180/1181/1182/1183/1184/1185/1186/1187/1188/1189/1190/1191/1192/1193/1194/1195/1196/1197/1198/1199/1200/1201/1202/1203/1204/1205/1206/1207/1208/1209/1210/1211/1212/1213/1214/1215/1216/1217/1218/1219/1220/1221/1222/1223/1224/1225/1226/1227/1228/1229/1230/1231/1232/1233/1234/1235/1236/1237/1238/1239/1240/1241/1242/1243/1244/1245/1246/1247/1248/1249/1250/1251/1252/1253/1254/1255/1256/1257/1258/1259/1260/1261/1262/1263/1264/1265/1266/1267/1268/1269/1270/1271/1272/1273/1274/1275/1276/1277/1278/1279/1280/1281/1282/1283/1284/1285/1286/1287/1288/1289/1290/1291/1292/1293/1294/1295/1296/1297/1298/1299/1300/1301/1302/1303/1304/1305/1306/1307/1308/1309/1310/1311/1312/1313/1314/1315/1316/1317/1318/1319/1320/1321/1322/1323/1324/1325/1326/1327/1328/1329/1330/1331/1332/1333/1334/1335/1336/1337/1338/1339/1340/1341/1342/1343/1344/1345/1346/1347/1348/1349/1350/1351/1352/1353/1354/1355/1356/1357/1358/1359/1360/1361/1362/1363/1364/1365/1366/1367/1368/1369/1370/1371/1372/1373/1374/1375/1376/1377/1378/1379/1380/1381/1382/1383/1384/1385/1386/1387/1388/1389/1390/1391/1392/1393/1394/1395/1396/1397/1398/1399/1400/1401/1402/1403/1404/1405/1406/1407/1408/1409/1410/1411/1412/1413/1414/1415/1416/1417/1418/1419/1420/1421/1422/1423/1424/1425/1426/1427/1428/1429/1430/1431/1432/1433/1434/1435/1436/1437/1438/1439/1440/1441/1442/1443/1444/1445/1446/1447/1448/1449/1450/1451/1452/1453/1454/1455/1456/1457/1458/1459/1460/1461/1462/1463/1464/1465/1466/1467/1468/1469/1470/1471/1472/1473/1474/1475/1476/1477/1478/1479/1480/1481/1482/1483/1484/1485/1486/1487/1488/1489/1490/1491/1492/1493/1494/1495/1496/1497/1498/1499/1500/1501/1502/1503/1504/1505/1506/1507/1508/1509/1510/1511/1512/1513/1514/1515/1516/1517/1518/1519/1520/1521/1522/1523/1524/1525/1526/1527/1528/1529/1530/1531/1532/1533/1534/1535/1536/1537/1538/1539/1540/1541/1542/1543/1544/1545/1546/1547/1548/1549/1550/1551/1552/1553/1554/1555/1556/1557/1558/1559/1560/1561/1562/1563/1564/1565/1566/1567/1568/1569/1570/1571/1572/1573/1574/1575/1576/1577/1578/1579/1580/1581/1582/1583/1584/1585/1586/1587/1588/1589/1590/1591/1592/1593/1594/1595/1596/1597/1598/1599/1600/1601/1602/1603/1604/1605/1606/1607/1608/1609/1610/1611/1612/1613/1614/1615/1616/1617/1618/1619/1620/1621/1622/1623/1624/1625/1626/1627/1628/1629/1630/1631/1632/1633/1634/1635/1636/1637/1638/1639/1640/1641/1642/1643/1644/1645/1646/1647/1648/1649/1650/1651/1652/1653/1654/1655/1656/1657/1658/1659/1660/1661/1662/1663/1664/1665/1666/1667/1668/1669/1670/1671/1672/1673/1674/1675/1676/1677/1678/1679/1680/1681/1682/1683/1684/1685/1686/1687/1688/1689/1690/1691/1692/1693/1694/1695/1696/1697/1698/1699/1700/1701/1702/1703/1704/1705/1706/1707/1708/1709/1710/1711/1712/1713/1714/1715/1716/1717/1718/1719/1720/1721/1722/1723/1724/1725/1726/1727/1728/1729/1730/1731/1732/1733/1734/1735/1736/1737/1738/1739/1740/1741/1742/1743/1744/1745/1746/1747/1748/1749/1750/1751/1752/1753/1754/1755/1756/1757/1758/1759/1760/1761/1762/1763/1764/1765/1766/1767/1768/1769/1770/1771/1772/1773/1774/1775/1776/1777/1778/1779/1780/1781/1782/1783/1784/1785/1786/1787/1788/1789/1790/1791/1792/1793/1794/1795/1796/1797/1798/1799/1800/1801/1802/1803/1804/1805/1806/1807/1808/1809/1810/1811/1812/1813/1814/1815/1816/1817/1818/1819/1820/1821/1822/1823/1824/1825/1826/1827/1828/1829/1830/1831/1832/1833/1834/1835/1836/1837/1838/1839/1840/1841/1842/1843/1844/1845/1846/1847/1848/1849/1850/1851/1852/1853/1854/1855/1856/1857/1858/1859/1860/1861/1862/1863/1864/1865/1866/1867/1868/1869/1870/1871/1872/1873/1874/1875/1876/1877/1878/1879/1880/1881/1882/1883/1884/1885/1886/1887/1888/1889/1890/1891/1892/1893/1894/1895/1896/1897/1898/1899/1900/1901/1902/1903/1904/1905/1906/1907/1908/1909/1910/1911/1912/1913/1914/1915/1916/1917/1918/1919/1920/1921/1922/1923/1924/1925/1926/1927/1928/1929/1930/1931/1932/1933/1934/1935/1936/1937/1938/1939/1940/1941/1942/1943/1944/1945/1946/1947/1948/1949/1950/1951/1952/1953/1954/1955/1956/1957/1958/1959/1960/1961/1962/1963/1964/1965/1966/1967/1968/1969/1970/1971/1972/1973/1974/1975/1976/1977/1978/1979/1980/1981/1982/1983/1984/1985/1986/1987/1988/1989/1990/1991/1992/1993/1994/1995/1996/1997/1998/1999/2000/2001/2002/2003/2004/2005/2006/2007/2008/2009/2010/2011/2012/2013/2014/2015/2016/2017/2018/2019/2020/2021/2022/2023/2024/2025/2026/2027/2028/2029/2030/2031/2032/2033/2034/2035/2036/2037/2038/2039/2040/2041/2042/2043/2044/2045/2046/2047/2048/2049/2050/2051/2052/2053/2054/2055/2056/2057/2058/2059/2060/2061/2062/2063/2064/2065/2066/2067/2068/2069/2070/2071/2072/2073/2074/2075/2076/2077/2078/2079/2080/2081/2082/2083/2084/2085/2086/2087/2088/2089/2090/2091/2092/2093/2094/2095/2096/2097/2098/2099/2100/2101/2102/2103/2104/2105/2106/2107/2108/2109/2110/2111/2112/2113/2114/2115/2116/2117/2118/2119/2120/2121/2122/2123/2124/2125/2126/2127/2128/2129/2130/2131/2132/2133/2134/2135/2136/2137/2138/2139/2140/2141/2142/2143/2144/2145/2146/2147/2148/2149/2150/2151/2152/2153/2154/2155/2156/2157/2158/2159/2160/2161/2162/2163/2164/2165/2166/2167/2168/2169/2170/2171/2172/2173/2174/2175/2176/2177/2178/2179/2180/2181/2182/2183/2184/2185/2186/2187/2188/2189/2190/2191/2192/2193/2194/2195/2196/2197/2198/2199/2200/2201/2202/2203/2204/2205/2206/2207/2208/2209/2210/2211/2212/2213/2214/2215/2216/2217/2218/2219/2220/2221/2222/2223/2224/2225/2226/2227/2228/2229/2230/2231/2232/2233/2234/2235/2236/2237/2238/2239/2240/2241/2242/2243/2244/2245/2246/2247/2248/2249/2250/2251/2252/2253/2254/2255/2256/2257/2258/2259/2260/2261/2262/2263/2264/2265/2266/2267/2268/2269/2270/2271/2272/2273/2274/2275/2276/2277/2278/2279/2280/2281/2282/2283/2284/2285/2286/2287/2288/2289/2290/2291/2292/2293/2294/2295/2296/2297/2298/2299/2300/2301/2302/2303/2304/2305/2306/2307/2308/2309/2310/2311/2312/2313/2314/2315/2316/2317/2318/2319/2320/2321/2322/2323/2324/2325/2326/2327/2328/2329/2330/2331/2332/2333/2334/2335/2336/2337/2338/2339/2340/2341/2342/2343/2344/2345/2346/2347/2348/2349/2350/2351/2352/2353/2354/2355/2356/2357/2358/2359/2360/2361/2362/2363/2364/2365/2366/2367/2368/2369/2370/2371/2372/2373/2374/2375/2376/2377/2378/2379/2380/2381/2382/2383/2384/2385/2386/2387/2388/2389/2390/2391/2392/2393/2394/2395/2396/2397/2398/2399/2400/2401/2402/2403/2404/2405/2406/2407/2408/2409/2410/2411/2412/2413/2414/2415/2416/2417/2418/2419/2420/2421/2422/2423/2424/2425/2426/2427/2428/2429/2430/2431/2432/2433/2434/2435/2436/2437/2438/2439/2440/2441/2442/2443/2444/2445/2446/2447/2448/2449/2450/2451/2452/2453/2454/2455/2456/2457/2458/2459/2460/2461/2462/2463/2464/2465/2466/2467/2468/2469/2470/2471/2472/2473/2474/2475/2476/2477/2478/2479/2480/2481/2482/2483/2484/2485/2486/2487/2488/2489/2490/2491/2492/2493/2494/2495/2496/2497/2498/2499/2500/2501/2502/2503/2504/2505/2506/2507/2508/2509/2510/2511/2512/2513/2514/2515/2516/2517/2518/2519/2520/2521/2522/2523/2524/2525/2526/2527/2528/2529/2530/2531/2532/2533/2534/2535/2536/2537/2538/2539/2540/2541/2542/2543/2544/2545/2546/2547/2548/2549/2550/2551/2552/2553/2554/

GÖFFI
INDUSTRIE EDILIZIE

Goffi Industrie Edilizia S.p.A.



6.3. IMPIEGO

6.3.1. I ripiani del ponteggio destinati al lavoro devono:

- avere elementi di tavolato con sezioni, se in legno, non inferiori a 5 x 20 cm oppure 4 x 30 cm.

Le tavole non devono presentare parti a sbalzo; le loro estremità devono essere sovrapposte, sempre in corrispondenza di un traverso, per non meno di 40 cm;

- essere costituiti da intavolati bene accostati tra loro ed all'opera in costruzione: solo per l'esecuzione dei lavori di finitura è consentito un distacco dalla parete non superiore a 20 cm;
- essere utilizzati solo allorquando non distino più di 2 m dall'ordine più alto di ancoraggi;
- essere provvisti di un impalcato di sicurezza (sotto-ponte) avente resistenza non inferiore a quella prevista nello schema del ponteggio, con tavole assicurate in maniera adeguata contro gli spostamenti;
- essere provvisti, su ciascun lato libero, di un parapetto composto secondo quanto indicato nell'allegato A

esecutore: da un corrente superiore, da un corrente inter-

GÖFFI INDUSTRIE EDILIZIE
VILLANOVA S/C (BRESCIA)
Il Presidente Amministrativo G. G. G.

[Signature]

FRATELLI GÖFFI S.p.A.
VILLANOVA S/C
GÖFFI INDUSTRIE EDILIZIE
VILLANOVA S/C (BRESCIA)

medio e da una tavola fermapiède. In questi elementi:

a) il bordo superiore del corrente più alto risulta a m 1,012 oppure a m 1,022 dal piano di calpestio dell'impalcato a seconda che le tavole di questo abbiano spessore 5 cm oppure 4 cm rispettivamente;

b) il fermapiède va poggiato con il bordo inferiore a contatto del piano dell'impalcato e deve avere altezza non inferiore a 20 cm;

c) il corrente intermedio deve essere montato in modo da realizzare la condizione regolamentare di non lasciare, tra gli elementi del parapetto, distanze superiori a 60 cm;

- essere provvisti, per tutta la estensione dell'impalcato di lavoro



di intercettare la caduta di materiali di un parasassi capace

La distanza massima tra i parasassi ed un qualsiasi impalcato utile non deve superare 12 m.

I parasassi devono estendersi in proiezione orizzontale e verticale, fuori dell'impalcato, per almeno 110 cm e raccordarsi con un impalcato regolamentare; - essere provvisti di indicazione, chiara e visibile, delle condizioni di carico massimo ammissibile.

6.3.2. L'utilizzazione dell'ultimo piano, a quota 19,80 m circa, è consentita solo a condizione che venga montato, al disopra di esso, un ulteriore ordine di telai, per coronamento ed irrigidimento superiore, regolamentare collegati e controventati: ciò, s'intende, oltre alla applicazione dell'impalcato, del parapetto regolamentare e della fascia fermapièdi.

GÖFFI INDUSTRIE EDILIZIE
VILLANOVA S/C (BRESCIA)
Il Presidente Amministrativo G. G. G.

[Signature]
Dott. Ing. Paolo G. G.

6.3.3.

Qualora suano prevedibili, durante l'esercizio del ponteggio, precipitazioni nevose, dovrà essere adeguatamente ridotto il numero degli intavolati in modo che il presumibile carico di neve sia inferiore al carico complessivo ammissibile per il ponteggio.

6.3.4.

Devono essere effettuati i seguenti controlli da parte del responsabile del cantiere: questi, ad intervalli periodici (e comunque almeno ogni tre mesi) o dopo violente perturbazioni atmosferiche o prolungate interruzioni del lavoro, deve assicurarsi:

- dello stato degli appoggi;
- della verticalità dei montanti;
- della efficienza dei collegamenti;
- della efficacia degli ancoraggi e degli elementi di collegamento e controventatura (correnti e diagonali) curando l'eventuale sostituzione ed il rinforzo degli elementi inefficienti.

6.3.5.

Si devono far controllare, sistematicamente, da persona competente:

- la regolarità degli impalcati ed il loro fissaggio al ponteggio;
- la esistenza di parapetti completi sugli impalcati di lavoro;
- il rispetto dei limiti di sovraccarico previsti e la osservanza delle limitazioni sul numero degli impalcati carichi e scarichi fissati nello schema;
- l'osservanza del divieto di salire e scendere lungo i montanti dei telai;
- la rispondenza della disposizione e del tipo degli

GÖPFL INDUSTRIE EDILIZIA
VILLANOVA S/C (BRESCIA)
Il Presidente Alessandro Gibboni

F.lli G. Gibboni

Ing. Paolo Bellomo
STUDIO TECNICO
P. G. 105 GIE
VILLANOVA S/C (BRESCIA)
Il Presidente Alessandro Gibboni

ancoraggi a quanto previsto dal progetto;

- l'efficienza dei dispositivi e dei conduttori di messa a terra del ponteggio.

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

6.4. SMONTAGGIO

Si devono osservare le seguenti precauzioni:

- lo smontaggio del ponteggio deve essere graduale;
- gli ancoraggi, le diagonali e i correnti devono essere smontati gradualmente, di pari passo con il progredire dello smontaggio ed in modo da garantire, in ogni momento, la stabilità del ponteggio;
- gli elementi del ponteggio devono essere calati utilizzando mezzi appropriati, evitando di gettarli dall'alto.

F.lli G. Gibboni



GÖPFL INDUSTRIE EDILIZIA
VILLANOVA S/C (BRESCIA)
Il Presidente Alessandro Gibboni

Ing. Paolo Bellomo
STUDIO TECNICO
P. G. 105 GIE
VILLANOVA S/C (BRESCIA)
Il Presidente Alessandro Gibboni

GOFFI INDUSTRIE EDILIZIA
VILLANUOVA S/C (BRESCIA)



CAPITOLO VII°

SCHEMI TIPO DI PONTEGGIO CON L'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 .

7.1. Quanto sopra indicato è riportato negli schemi dell'allegato A .

Per il P. G. 105 GIE
RELAZIONE TECNICA
SUL PONTEGGIO A TELAI PREFABBRICATI
P. G. 105 GIE
F.lli G. Goffi
Villanuova S/C (Brescia)

GOFFI INDUSTRIE EDILIZIA
VILLANUOVA S/C (BRESCIA)
Il Presidente Alessandro Ghidoni



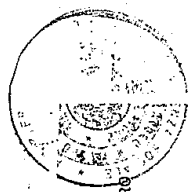
F.lli G. Goffi
Villanuova S/C (Brescia)

FRATELLI GOFFI s.p.a.

FABBRICA ATTREZZATURE EDILI
PONTEGGI METALLICI TUBOLARI

GOFFI INDUSTRIE EDILIZIA
VILLANUOVA S/C (BRESCIA)

25089 VILLANUOVA S/C (BRESCIA)



MINISTERO DEL LAVORO E DELLE POLITICHE SOCIALI
DIREZIONE GENERALE DELLA TUTELA DELLE CONDIZIONI DI LAVORO
DIV. VII - IGIENE E SICUREZZA DEL LAVORO

ALLEGATO N. 1 all'autorizzazione di cui alla lettera
prot.n. 21478/0K-4 in data 4/12/2001



ALLA RELAZIONE TECNICA

SUL

PONTEGGIO A TELAI PREFABBRICATI

TIPO PORTALE 105

MARCHIO ~~EG~~ GIE

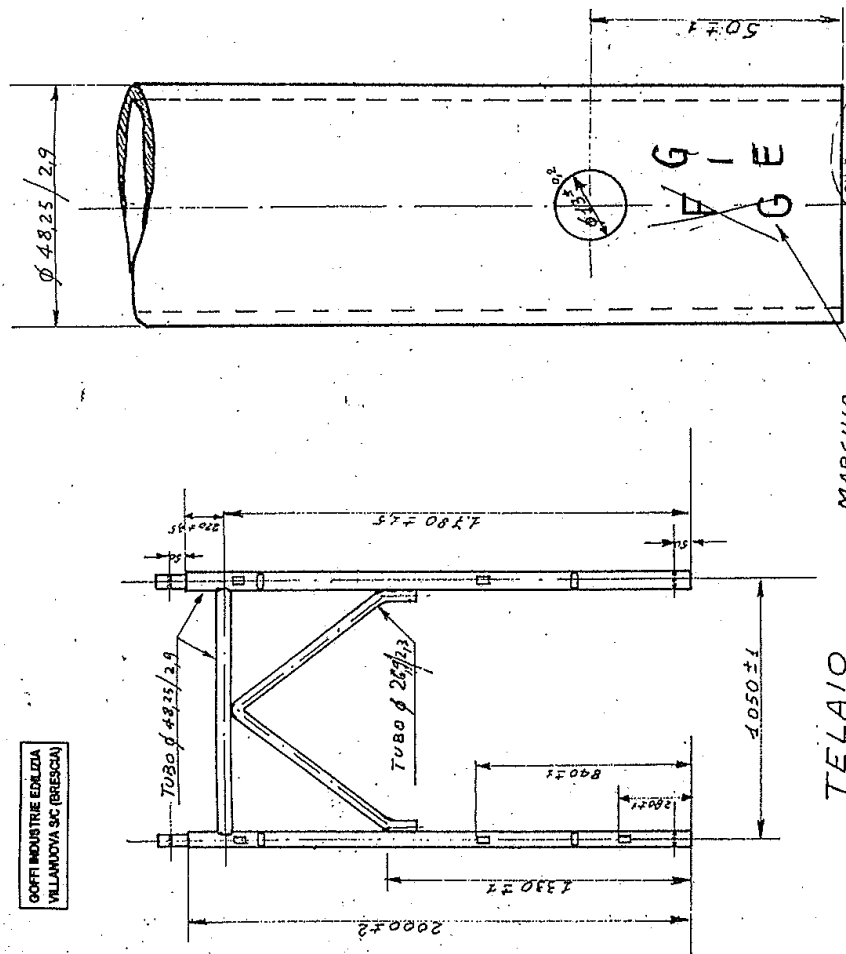
SCHEMI
TIPO

GOFFI INDUSTRIE EDILIZIA
VILLANUOVA S/C (BRESCIA)
Il Presidente Alessandro Ghidoni

GOFFI INDUSTRIE EDILIZIA s.r.l.
Villanuova S/C (Brescia)
25089 VILLANUOVA S/C (BS)
Ccia. Fisc. n. 0085500983



VILLANUOVA S/C (BS)

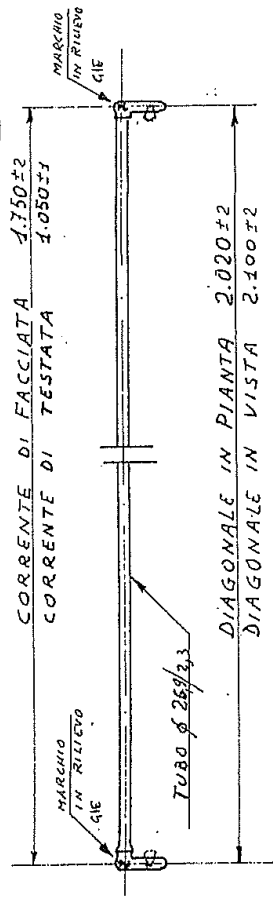


TELAIO

MARCHIO
INCISO



GOFFI INDUSTRIE EDILIZIA
VILLANOVA 9C (BRESCIA)
Il Presidente Alessandro Ghioni



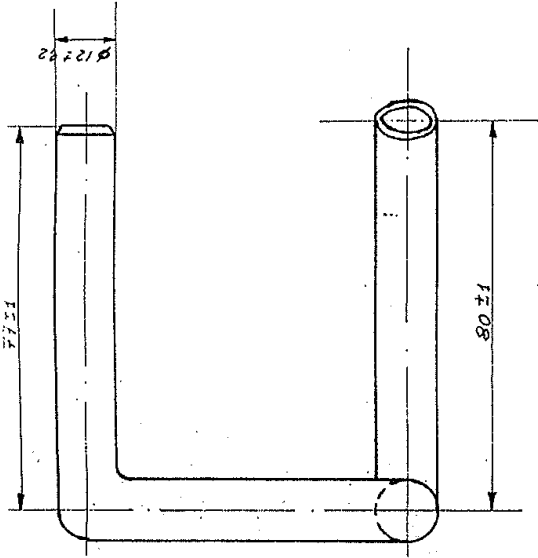
CORRENTE DI FACCIAIA 1750 ± 2
CORRENTE DI TESTATA 1050 ± 1

DIAGONALE IN PIANTA 2020 ± 2
DIAGONALE IN VISTA 2100 ± 2

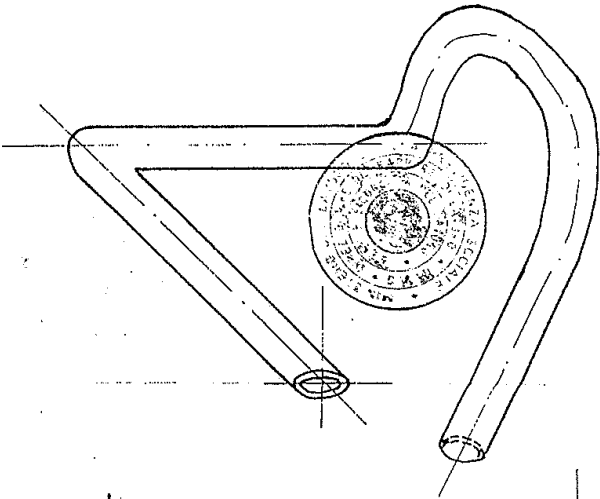
MARCHIO
IN RILIEVO
CIE

TUBO $\phi 26.3/2.3$

ELEMENTI DI COLLEGAMENTO E CONTROVENTATURA



SPINA A VERME
PER ATTACCO ASSIALE



SCHIZZO ASSONOMETRICO

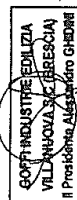


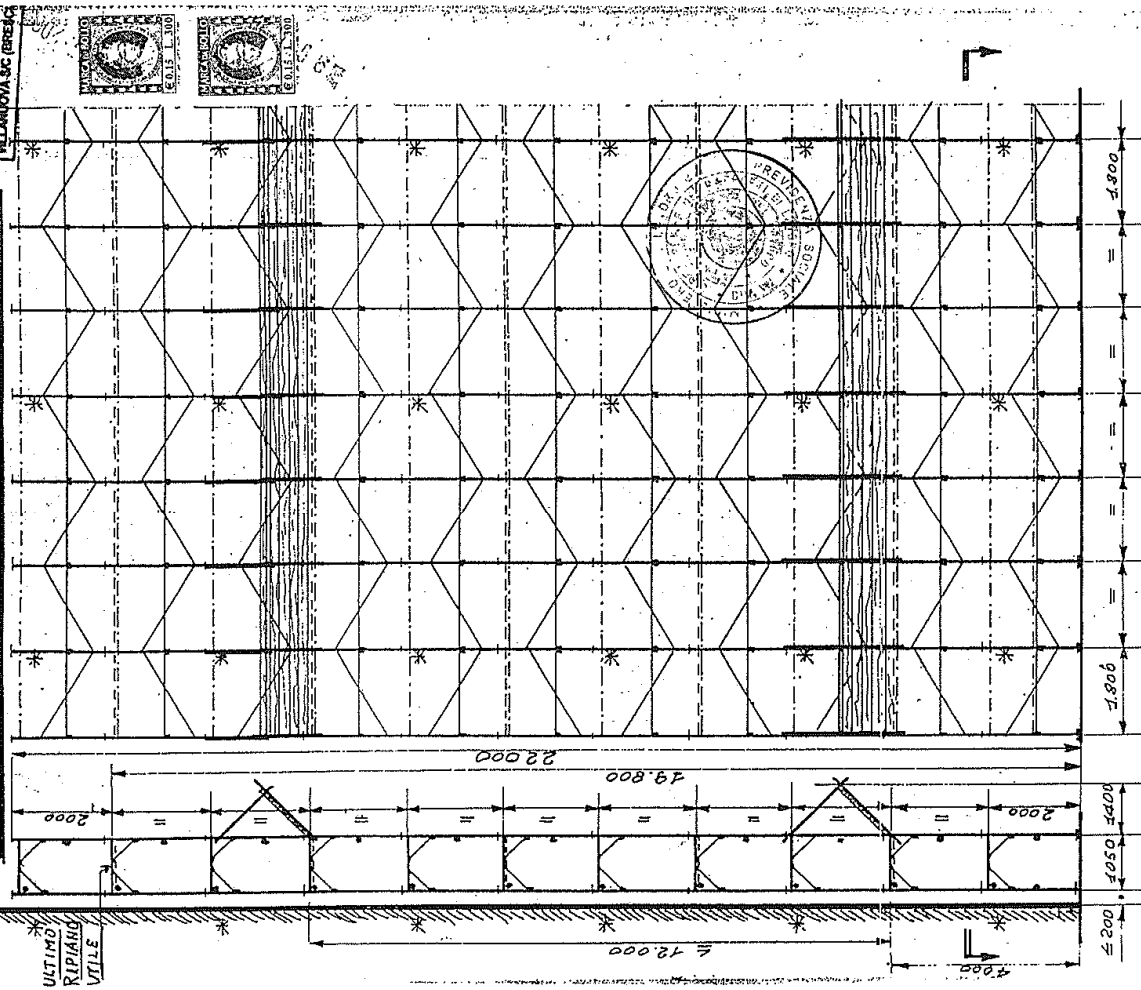
GOFFI INDUSTRIE EDILIZIA
VILLANOVA 9C (BRESCIA)
Il Presidente Alessandro Ghioni

PIPETTA O SPINA
PER ELEMENTI DI COLLEGAMENTO



BASSETTA SEMPLICE





INDUSTRIE EDILIZIE
VILLANOVA S/C (BRESCIA)
Il Presidente Alessandro Ghisla

CORRENTI POSTERIORI
" ANTERIORI
DIAGONALI IN PIANTA A PIANI ALTERNI
" IN VISTA A TUTTI I MODULI

* DISPOSIZIONE INDICATIVA DELLA POSIZIONE DEGLI ANCORAGGI: SI DEVE PREVEDERE 4 ANCORAGGI ALMENO OGNI 22 MQ DI PONTEGGIO E CIASCUN ANCORAGGIO DEVE ESSERE DIMENSIONATO PER UNA FORZA PARI A 5564 KG DIRETTA NORMALMENTE ALLA FACCIATA.

INDUSTRIE EDILIZIE
VILLANOVA S/C (BRESCIA)

SOVRACCARICHI:

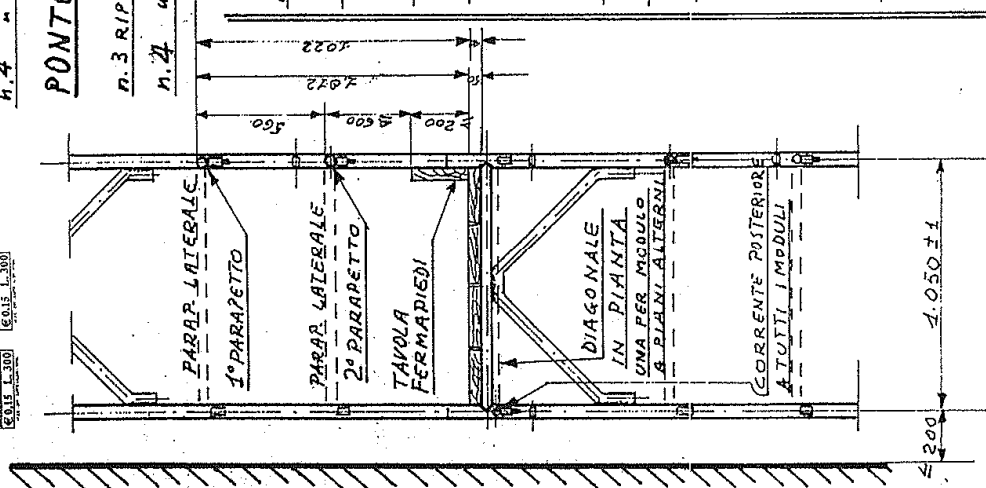


PONTEGGIO DA COSTRUZIONE

- n. 1 RIPIANO CON 300 kg/m^2 UNIFORMI, DISTRIBUITO
- n. 2 " " 150 kg/m^2 " "
- n. 4 " DI TAVOLE PER 30 kg/m^2 CADAUNO

PONTEGGIO DA MANUTENZIONE

- n. 3 RIPIANI CON 150 kg/m^2 UNIFORMI, DISTRIBUITO
- n. 4 " DI TAVOLE PER 30 kg/m^2 CADAUNO



LE TAVOLE DEI RIPIANI DEVONO
ESSERE PREVISTE DI DIMENSIONI
TRASVERSALI $\geq 20 \times 5\text{ cm}$ OPPURE
 $\geq 30 \times 4\text{ cm}$



È AMMESSA UNA DISTANZA DEL
PONTEGGIO DALLA FACCIATA FINO A
20 cm PER LAVORI DI FINITURA

I RIPIANI DI TAVOLE CARICHI O
SCARICHI POSSONO ESSERE COMUNQUE
VARIATI ENTRO IL LIMITE DI
 720 kg/m^2 ED ESSERE COMUNQUE
DISPOSTI IN ALTEZZA

INDUSTRIE EDILIZIE
VILLANOVA S/C (BRESCIA)
Il Presidente Alessandro Ghisla

IL 2° PARAPETTO E LA TAVOLA FERMAPIEDI VANNO PREVISTI

IN PRESENZA DI TUTTI I TAVOLATI CARICHI O SCARICHI

PROSPETTO

Ditta ~~GOFFI~~
L'Amministratore

2 DIAGONALE DI FACCIATA:
UNA PER MODULO A TUTTI I PIANI
CON DISPOSIZIONE A RONDO

GOFFI INDUSTRIE EDILIZIA
VILLANOVA S/C (BRESCIA)
Il Presidente ~~Amministratore~~ GIORDANO

3 CORRENTE PARAPETTO
STRUTTURALE: UNO PER
MODULO A TUTTI I PIANI

4 2° CORRENTE PARAPETTO:
UNA PER MODULO A TUTTI I
PIANI CON INTAVOLATO,
ZANICHI E SCARICHI

5 CORRENTE POSTERIORE:
UNA PER MODULO
A TUTTI I PIANI

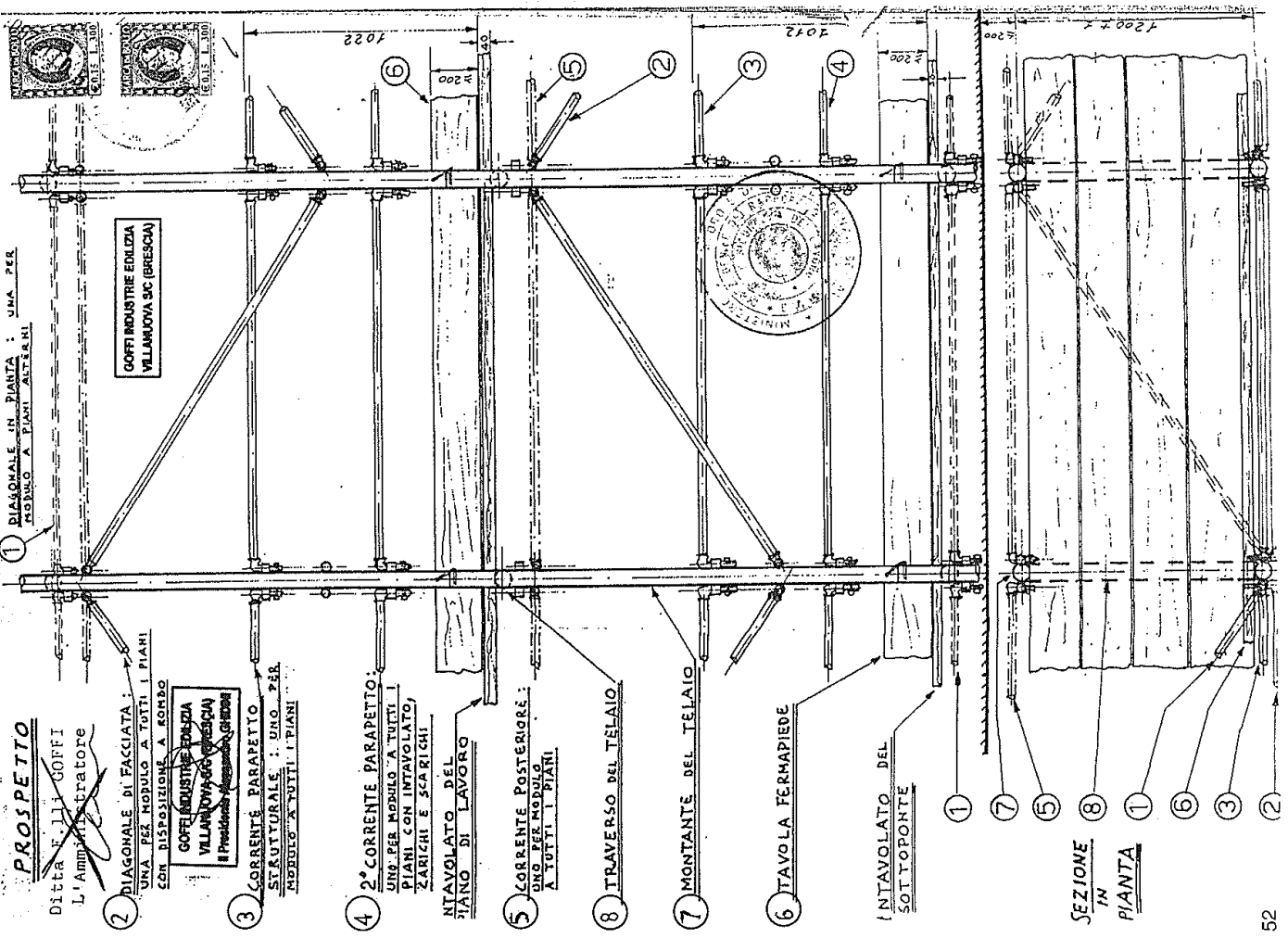
8 TRAVERSO DEL TELAIO

7 MONTANTE DEL TELAIO

6 TAVOLA FERMAPIEDE

INTAVOLATO DEL
SOTTOPONTE

SEZIONE
IN
PIANTA



con valore convenzionale del Frattile 5% del carico di scorrimento dei giunti = 1000 kg

GOFFI INDUSTRIE EDILIZIA
VILLANOVA S/C (BRESCIA)



MONTANTE
DEL TELAIO

DIAGONALE

5 STOCCO DI
SCOLLEGAMENTO

GOFFI INDUSTRIE EDILIZIA
VILLANOVA S/C (BRESCIA)
Il Presidente ~~Amministratore~~ GIORDANO

= GIUNTO SUPPLEMENTARE

TRAVERSO DEL TELAIO

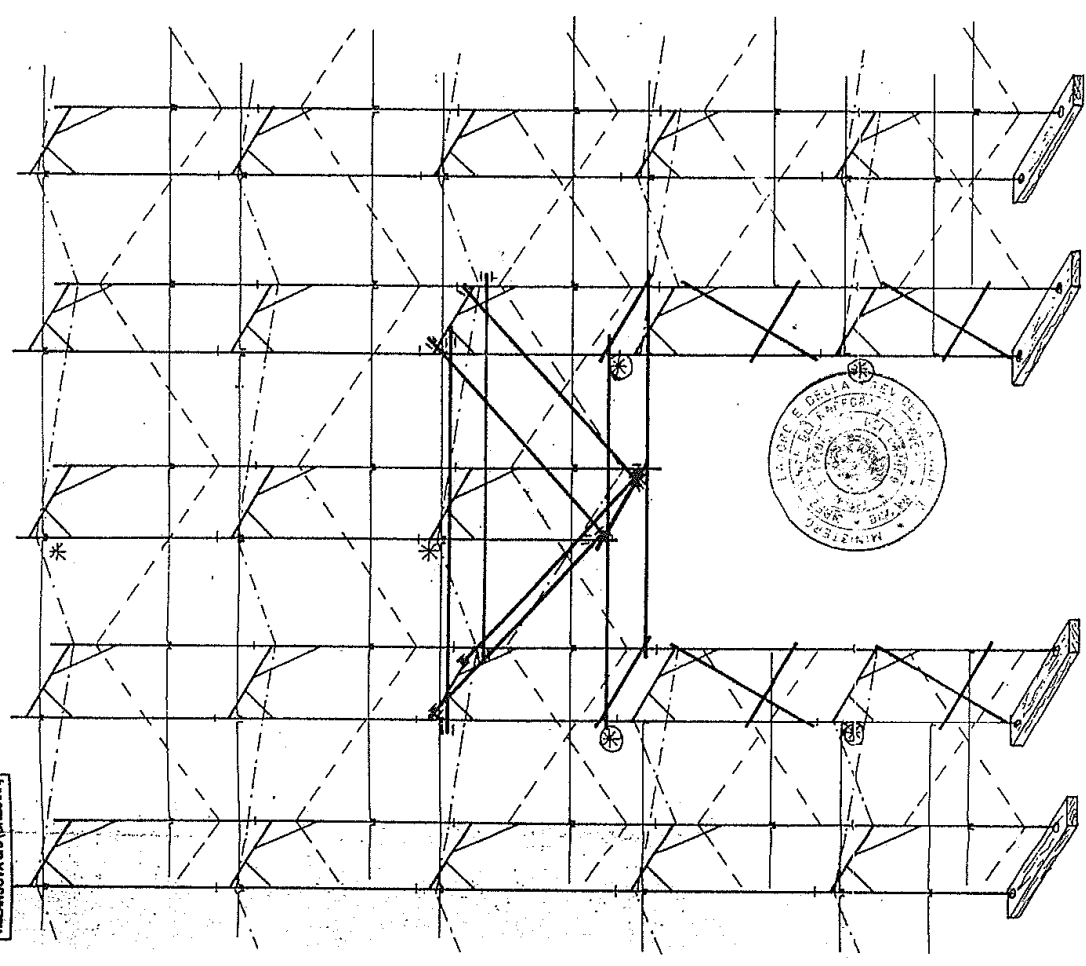
SEZIONE A-A

SEZIONE B-B

SPECCHIO RIASSUNTIVO DEL NUMERO DI GIUNTI - NORMALI N + SUPPLEMENTARI S -
NECESSARI PER REALIZZARE QUESTA TRAVETTA UTILIZZANDO MATERIALE (TUBI E GIUNTI) FORNITO DA UN'UNICA DITTA, PURCHE' AUTORIZZATA

A STA	SFORZO kg	POSIZIONE	GIUNTI n°
BRIGLIA SUPERIORE bs	810	1 a 2	1N + 1S esterno
"		2	1N
BRIGLIA INFERIORE bi		1 - 2 - 3	1N
DIAGONALE d	4.150	TUTTE	1N + 1S esterno
MONTANTE CENTRALE m	810	2	1N
"		5	1N + 1S interno

GOTTI INDUSTRIE EDILIZIA
VILLANOVA S/C (BRESCIA)

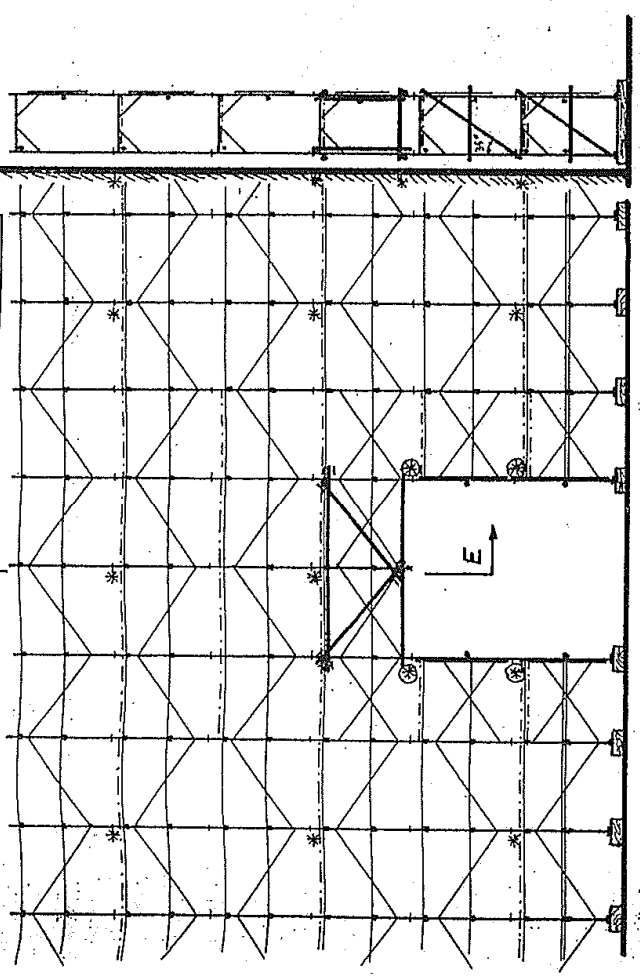


GOTTI INDUSTRIE EDILIZIA
VILLANOVA S/C (BRESCIA)
Il Presidente Alessandro GOTTI

Stampa circolare con testo: LA DEDICAZIONE DEL...
Stampa rettangolare con testo: GOTTI INDUSTRIE EDILIZIA...
Stampa rettangolare con testo: VILLANOVA S/C (BRESCIA)...

- * ANCORAGGI NORMALI
- ⊕ ANCORAGGI AGGIUNTIVI
- = GIUNTI SUPPLEMENTARI : VEDI PAG. 8

GOTTI INDUSTRIE EDILIZIA
VILLANOVA S/C (BRESCIA)



- * ANCORAGGI NORMALI
- ⊕ ANCORAGGI AGGIUNTIVI
- = GIUNTI SUPPLEMENTARI : VEDI PAG. 8

PARTICOLARE DI APPOGGIO CON ELEMENTO DI RIPARTIZIONE

A NORMA DEL D.M. 2-9-1968

CARICO MASSIMO AL PIEDE :

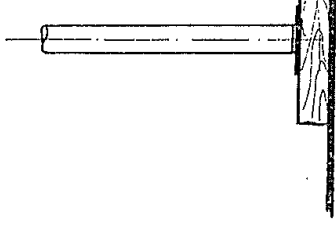
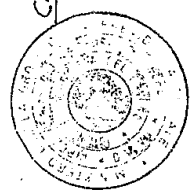
MONTANTE NORMALE

826 kg

MONTANTE LATERALE DI

STILATA SOPPRESSA

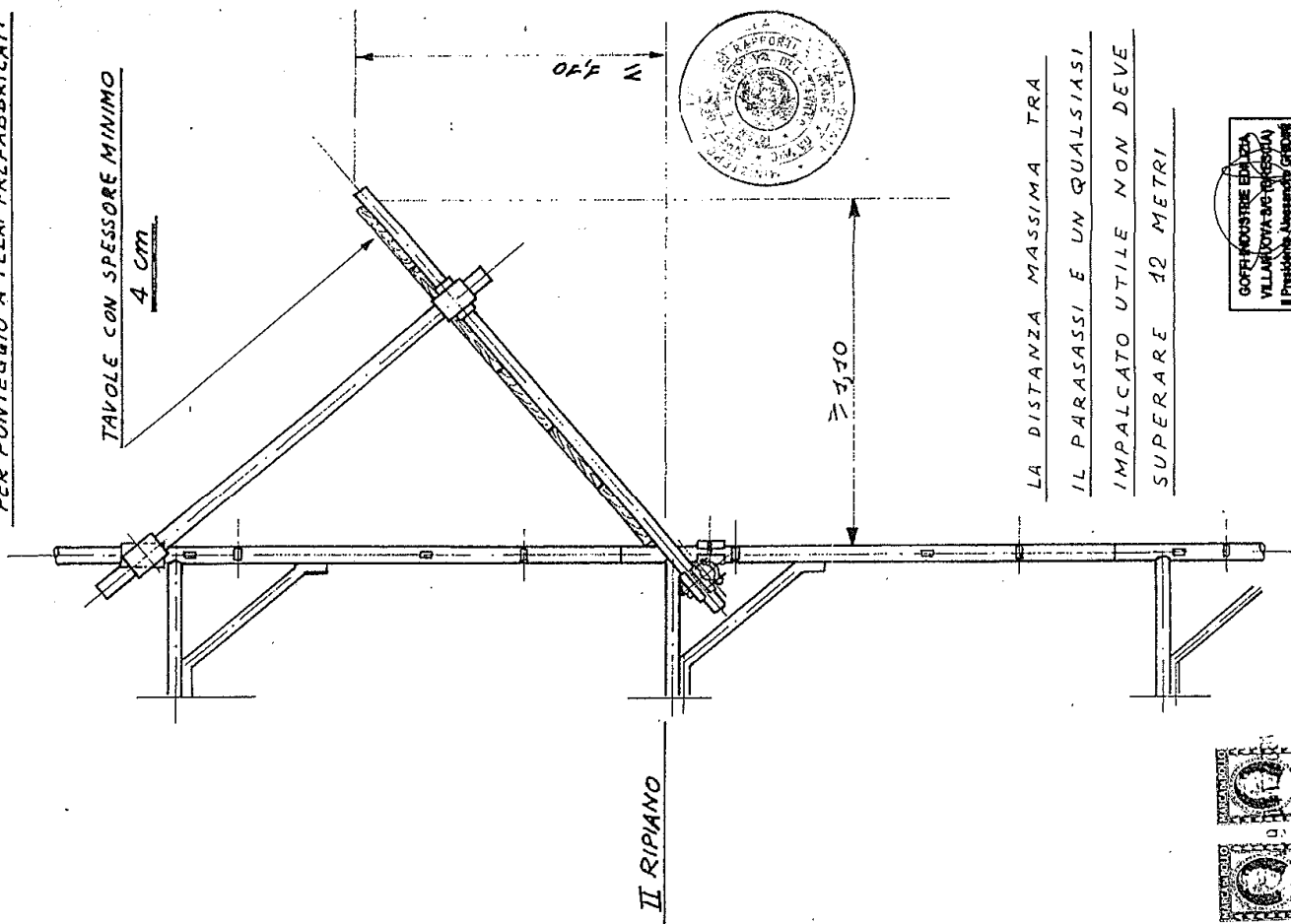
1.231 kg



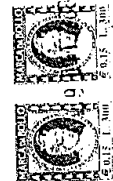
Stampa circolare con testo: LA DEDICAZIONE DEL...
Stampa rettangolare con testo: GOTTI INDUSTRIE EDILIZIA...
Stampa rettangolare con testo: VILLANOVA S/C (BRESCIA)...

GOTTI INDUSTRIE EDILIZIA
VILLANOVA S/C (BRESCIA)
Il Presidente Alessandro GOTTI

PER PONTEGGIO A TELAI PREFABBRICATI



LA DISTANZA MASSIMA TRA
IL PARASASSI E UN QUALSIASI
IMPALCATO UTILE NON DEVE
SUPERARE 12 METRI



GOFFI INDUSTRIE EDILIZIA
VILLANOVA S/C (BRESCIA)
Il Presidente Alessandro Goffi

Fig. 1: A CRAVATTA

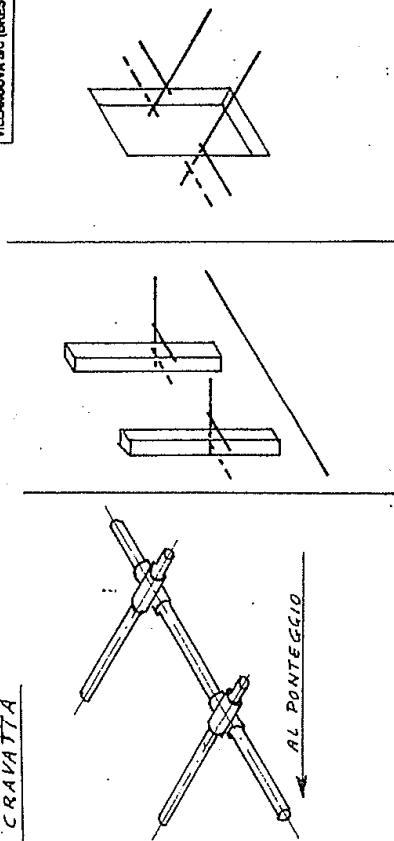


Fig. 2:
AD ANELLO

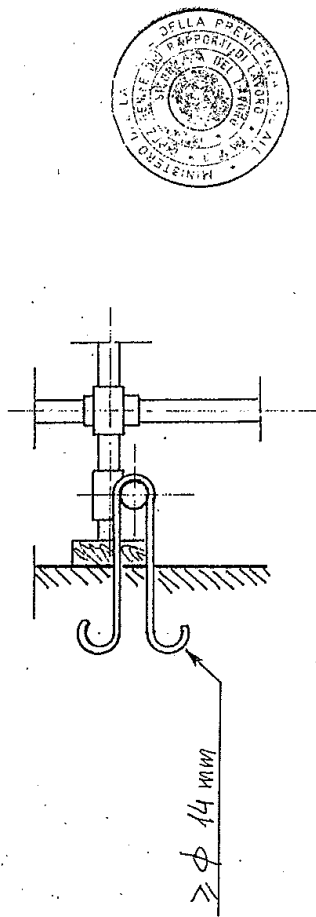
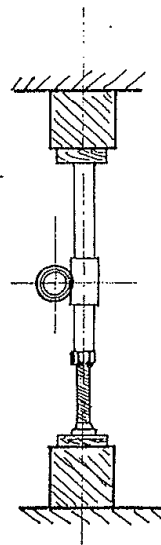


Fig. 3:

A VITONE



GOFFI INDUSTRIE EDILIZIA
VILLANOVA S/C (BRESCIA)
Il Presidente Alessandro Goffi

ISTRUZIONI DI CALCOLO PER PONTEGGI METALLICI AD ELEMENTI PRIMA ABBRICATI
DI ALTEZZA SUPERIORE A 20 METRI L'PER ALTRE OPERE PROVVISORIALI, COSÌ-
TUITE DA ELEMENTI METALLICI, DI NOTEVOL IMPORTANZA E COMPLESSITA'.

MINISTERO DEL LAVORO E DELLA PREVIDENZA SOCIALE

Direz. Gen. Rapp. lavoro - Div. VII - Igiene e sicurezza del lavoro
ALLEGATO N. 2 all'autorizzazione di cui alla lettera prot. n.

1) SCUNO 908 4/12/2001

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 FISICI

Debbono essere valutati in relazione agli schemi di ponteggio o di opera
provvisoriale 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 o 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, (cuniline, ecc.), vie di transito per veicoli, sovrappassi,
strutture a torre, castelli di tiro, strutture di sostegno per gelli, copertu-
re provvisoriali, 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 desun-
ta 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 impalca-
to e considerando scarichi gli altri impalcati), sia valutazioni speci-
fiche in relazione alla destinazione dell'opera provvisoriale, da speci-
ficare 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 degli apparecchi di solleva-
mento portati vengono maggiorate attraverso un coefficiente di di-
namico ψ fornito dall'espressione $\psi = 1 + 0,6 V$ ove V è la ve-
locità del caricomovimento, espressa in m/s.

3.4. Azioni del vento

Vengono valutate con i criteri indicati nelle istruzioni CNR
1002/85 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'azio-
ne del vento perpendicolare all'opera stessa viene valutato
attraverso un coefficiente di permeabilità fornito dall'e-
spressione:

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

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

Classe del= l'impalcato	Genere di lavoro	Carico unifor= memente ripar= titto KN/m²
1	Lavori di ispezione Carico di servizio - aggiuntivo rispetto alle azioni previste per i carichi movimentati - per impal= cati di mensole di estrazione dei tunnels	0,75
2	Lavori di manutenzione (pittura = zione, pulitura di superfici, in= tonacatura, riparazione, ecc.) sen= za deposito di materiali salvo quelli immediatamente necessari	1,50
3	Lavori di manutenzione con limita= to 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

3.5 Carichi per verifiche locali.

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 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

Fermi 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 superficie di 500 mm x 500 mm kN	Carico concentrato su una superficie di 200 mm x 200 mm ² kN	Carico su una superficie parziale kN/m ²	Superficie parziale A _s 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 II ordine.

statica 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:

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

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

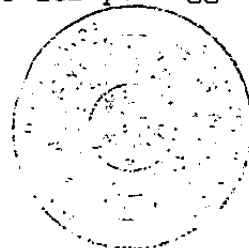
Quando la snellezza della asta non sia stata determinata con sistema sperimentale, è necessario effettuare le verifiche previste dal punto 7.5.2 della istruzione CNR 10011/85.

Nel caso di collegamenti realizzati con giunti (a vite o a cuneo) 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 parasassi, 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.