



MARCEGAGLIA

SM8 - 1140

Ponteggio multidirezionale
a montanti e traversi
prefabbricati

campi ≤ 3000

artt. 131 e segg. D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81

autorizzazione ministeriale

n. 15/VI/4967/14.03.01.01 del 11 marzo 2009

n. 32/0008858/MA001.A005 del 23 aprile 2014



SM8 - 1140

Ponteggio multidirezionale
a montanti e traversi
prefabbricati

campi ≤ 3000

artt. 131 e segg. D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81

autorizzazione ministeriale

n. 15/VI/4967/14.03.01.01 del 11 marzo 2009

n. 32/0008858/MA001.A005 del 23 aprile 2014

TIMBRO E FIRMA PER RICEVUTA

Cronologia del Ponteggio "SM8-1140"

Pag.	Descrizione	N° Protocollo di Autorizzazione o Estensione rilasciata a MARCEGAGLIA BUILDTECH S.r.l.
3	Autorizzazione alla costruzione ed all'impiego del ponteggio metallico fisso, multidirezionale a montanti e traversi prefabbricati, campi ≤ 3000 , con: Impalcati metallici tipo "EU" Impalcati metallici tipo "UNIVERSAL" Impalcati metallici tipo "SECURDECK" Impalcati con botola in acciaio Impalcati con botola in Alluminio/Legno	(Autorizzazione) 15/VI/4967/14.03.01.01 del 11 marzo 2009
369	Estensione dell'Autorizzazione alla costruzione ed all'impiego di impalcati metallici prefabbricati da 2500/1800x330x50 mm e da 3000x330x75 (SECURDECK INDUSTRIA)	(Estensione) 32/0008858/MA001.A005 del 23 aprile 2014



MINISTERO DEL LAVORO DELLA SALUTE
E DELLE POLITICHE SOCIALI

DIREZIONE GENERALE DELLA TUTELA DELLE CONDIZIONI DI LAVORO
DIVISIONE VI

Roma,

11 MAR. 2009

All. n.: 2

PRNT 15/VI/4967/14.03.01.01

Alla Ditta Marcegaglia Buildtech s.r.l.
Via Giovanni della Casa, 12
20151 MILANO

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

Oggetto: Artt. 131 e segg. del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 – Autorizzazione alla costruzione ed all'impiego del ponteggio fisso a montanti e traversi prefabbricati – Denominazione commerciale: "SM8-1140" – Marchi: "MARCEGAGLIA", "☒ MARCEGAGLIA", "<MARCEGAGLIA>" e "☒".

VISTI gli artt. 131 e segg. del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81, concernente norme in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;

VISTA la domanda con la quale codesta Ditta ha chiesto di essere autorizzata alla costruzione ed all'impiego del ponteggio fisso a montanti e traversi prefabbricati di cui all'art. 131, c. 2 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81;

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;

SI AUTORIZZA

la costruzione e l'impiego del ponteggio fisso a montanti e traversi 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 di altezza superiore a 20 m e/o altre opere provvisorie di notevole importanza e complessità, i quali – ai sensi dell'art. 133 del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 – 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 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.

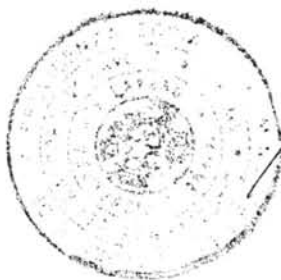
L'autorizzazione è subordinata alla osservanza delle vigenti disposizioni legislative, regolamentari e di buona tecnica nonché alle seguenti specifiche condizioni:

- 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 è soggetta a rinnovo ogni dieci anni per verificare l'adeguatezza del ponteggio all'evoluzione del progresso tecnico.

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



IL DIRIGENTE
(avv. Lorenzo FANTINI)

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

MINISTERO DEL LAVORO DELLA SALUTE E DELLE POLITICHE SOCIALI
 Direzione generale della tutela delle condizioni di lavoro - Div. VI
 ALLEGATO n. 2 all'autorizzazione di cui alla lettera prot. n. 4967/14.03.01.01 in data 17 MAR. 2007

Le presenti istruzioni definiscono le modalità per il calcolo dei ponteggi metallici di altezza superiore a 20 metri e di altre opere provvisorie (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 provvisorie di notevole importanza o complessità eretti in conformità agli schemi tipo assoggettati a prove globali in laboratorio ed approvati, possono essere seguite 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 (ponteggi, sottoponti, parasassi) 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 progettista 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, coperture provvisorie, ecc.

3.1. Carichi minimi di servizio

L'entità dei carichi di servizio - comprensivi dei normali materiali, attrezzi da lavoro e degli effetti dinamici ordinari - può essere desunta dal prospetto 3.1A.

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 10012/85 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 servita

vita



PROSPETTO 3.A CARICHI MINIMI DI SERVIZIO

Classe dell'impalcato	Genere di lavoro	Carico unitario rispetto KN/m ²
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



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 ¹⁾ 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) $N_{crit} = \sigma_{crit} \cdot A$ 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 para sassi, 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.

SM8-1140

RELAZIONE - Indice

Prospetto I M -	196
4.9.2.2 Vento parallelo per campi 1360 mm	196
Prospetto I N -	197
Prospetto I O -	197
Prospetto I P -	197
4.9.2.3 Conclusioni	198
Prospetto II D - Azioni del vento per campi da 1800 mm	198
4.9.3 Azioni ripartite sui traversi	199
Prospetto III D - Campi 1360 mm	199
4.9.4 Azioni assiali verticali dovute alle sole parti strutturali tranne tavole, traversi	200
4.9.4.1 campi 1360 mm	200
Prospetto IV G - Carico sul montante esterno	200
Prospetto IV H - Carico sul montante interno	200
4.9.5 Azioni assiali verticali e orizzontali complessive	200
4.9.5.1 campi 1360 mm	201
Prospetto V M - azioni verticali nella condizione di lavoro	201
Prospetto V N - azioni orizzontali nella condizione di lavoro	201
Prospetto V O - azioni verticali nella condizione di fuori servizio con neve	202
Prospetto V P - azioni orizzontali nella condizione di fuori servizio con neve	203
4.10 Verifiche del ponteggio	
4.10.1 Verifica dei montanti nello schema normale con campi da 3,0 m	203
4.10.2 Verifica dei montanti nello schema normale con campi da 2,5 m	206
4.10.3 Verifica dei montanti nello schema con mensola interna per tavola da m 0,324 con campi da 1,36 m	209
4.10.4 Verifica dei montanti nello schema con disassamento con campi da 2,5 m	210
4.10.5 Verifica del puntone della mensola dello schema da 2,50 m con disassamento	211
4.10.6 Verifica dei montanti nello schema con partenza stretta da 154 mm e campi da 1,8 m	212
4.10.7 Verifica del puntone dello schema con partenza stretta da 154 mm e campi da 1,8 m	215
4.10.8 Verifica dei montanti nello schema con partenza stretta da 480 mm e campi da 2,5 m	216
4.10.9 Verifica del puntone dello schema con partenza stretta da 480 mm e campi da 2,5 m	219
4.10.10 Verifica dei montanti nello schema con partenza larga da 1710 mm	220
4.10.11 Verifica locale degli irrigidimenti in facciata e in pianta	223
4.10.11.1 Diagonale di facciata per campi da 3,0 m	225
4.10.11.2 Diagonale di facciata per campi da 2,5 m	225
4.10.11.3 Diagonale di facciata per campi da 1,36 m con mensola interna	226
4.10.11.4 Tavola metallica in pianta per campi da 3,0 m	227
4.10.11.5 Tavola metallica in pianta per campi da 2,5 m	228
4.10.11.6 Diagonale in pianta per schemi da 2,50 m	229
4.10.12 Verifica del traverso del telaio	230
4.10.13 Verifica del corrente di parapetto	231
4.10.14 Verifica della tavola in acciaio da 0,33 x 2,5 m tipo EU	232
4.10.15 Verifica della tavola in acciaio da 0,33 x 2,5 m tipo UNIVERSAL	236
4.10.16 Verifica della tavola in acciaio da 0,33 x 2,5 m tipo SECURDECK	240
4.10.17 Verifica della tavola in acciaio da 0,33 x 3,0 m tipo UNIVERSAL	244
4.10.18 Verifica della tavola in acciaio da 0,33 x 3,0 m tipo SECURDECK	248
4.10.19 Verifica della tavola in acciaio da 0,66 x 2,5 m con botola	252
4.10.20 Verifica della tavola con botola in alluminio-multistrato da 0,66 x 2,5 m	257

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Viale della Volante
Ingegneri
costruttori con esperienza divisione
soluzioni edilizie avanzate



03/11/2008

9-INDICE

SM8-1140

RELAZIONE - Indice

4.10.21 Verifica della tavola con botola in alluminio-multistrato da 0,66 x 3,0 m	263
4.10.22 Verifica della scala	269
4.10.23 Verifica del fermapiEDE da 2,5 m	270
4.10.24 Verifica del fermapiEDE da 3,0 m	271
4.10.25 Verifica della spina a verme	271
4.10.26 Verifica del parasassi	272
4.10.27 Verifica della piazzola di carico da 0,810x2,5 m	273
4.10.27.1 Tavole in legno	273
4.10.27.2 Travetti in legno	275
4.10.27.3 Travetta da 2,5 m per piazzola di carico	276
4.10.27.4 Mensola da 0,810 m per piazzola di carico	278
4.10.27.5 Puntone per piazzola di carico da 0,81 m	278
4.10.27.6 Montante	279
4.10.27.7 Azioni sugli ancoraggi	280
4.10.28 Verifica della piazzola di carico da 1,14x3,0 m	280
4.10.28.1 Tavole in legno	282
4.10.28.2 Travetti in legno	284
4.10.28.3 Travetta da 3,0 m per piazzola di carico	285
4.10.28.4 Mensola da 1,14 m per piazzola di carico	285
4.10.28.5 Puntone per piazzola di carico da 1,14 m	286
4.10.28.6 Montante	287
4.10.28.7 Azioni sugli ancoraggi	287
4.10.29 Verifica della mensola intermedia da 0,424 m	287
4.10.30 Verifica delle travi carraie con un'interruzione di stilata	287
4.10.30.1 Montanti della stilata corrispondenti all'apertura del passo carraio da 6,0 m	289
4.10.30.2 Trave da 6,00 m H=600 mm	290
4.10.30.3 Montanti della stilata corrispondenti all'apertura del passo carraio da 5,0 m	292
4.10.30.4 Trave da 5,00 m H=500 mm	293
4.10.31 Verifica della bassetta regolabile da 355 mm	295
4.10.32 Verifica degli ancoraggi	298
4.10.32.1 Ancoraggi normali (Nmax < 6240 N)	299
4.10.32.2 Ancoraggi speciali (Nmax < 8701 N, 5645 N)	299
4.10.32.3 Conclusioni	299
CAPITOLO V	300
5.1 Modalita' di conduzione delle prove	300
5.2 Modalita' di realizzazione del saggio	301
5.3 Relazione di collaudo	301
CAPITOLO VI	302
6.1 Generalita'	303
6.1.1 Documenti da tenere in cantiere	303
6.1.2 Personale addetto al montaggio	303
6.1.3 Controllo degli elementi	303
6.1.4 Divisa del Personale addetto al montaggio	303
6.2 Montaggio	304
6.2.1 Base di appoggio del ponteggio	304



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Viale della Volante
Ingegneri
costruttori con esperienza divisione
soluzioni edilizie avanzate



03/11/2008

10-INDICE

6.2.2	Verifiche durante il montaggio	304
6.2.3	Fasi di montaggio	305
6.2.4	Istruzioni di montaggio	305
6.3	Impiego	306
6.3.1	Piani del ponteggio	306
6.3.2	Protezioni contro la caduta di materiali	307
6.3.3	Accesso al ponteggio	307
6.3.4	Precipitazioni nevose	307
6.3.5	Sovraccarichi	308
6.3.6	Controlli	308
6.3.6.1	Controlli periodici e straordinari	308
6.3.6.2	Controlli giornalieri	308
6.3.7	Impianti ed apparecchi elettrici	308
6.4	Smontaggio	308

CAPITOLO VII

SCHEMI TIPO DI PONTEGGIO CON L'INDICAZIONE DEI MASSIMI AMMESSI DI SOVRACCARICO, DI ALTEZZA DEI PONTEGGI E DI LARGHEZZA DEGLI IMPALCATI PER I QUALI NON SUSSISTE L'OBLIGO DEL CALCOLO PER OGNI SINGOLA APPLICAZIONE 309



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Vignante
general manager
construction equipment division
storage system division

03/11/2008



11-INDICE

CAPITOLO IV**CALCOLO DEL PONTEGGIO NELLE DIVERSE CONDIZIONI DI IMPIEGO****4.1 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:

A - DISPOSIZIONI LEGISLATIVE

I - D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 - Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
2 - D.Lgs. 06 settembre 2005 n. 206 - Codice del consumo

**B - DISPOSIZIONI REGOLAMENTARI**

a - D.M. del M.L.P.S. 2 settembre 1968 (Riconoscimenti di efficacia)
b - D.M. del M.L.P.S. 23 marzo 1990 n. 115 (Riconoscimenti di efficacia)
c - D.M. del M.L.P.S. 22 maggio 1992 n. 466 (Riconoscimenti di efficacia)

C - DISPOSIZIONI AMMINISTRATIVE

- Circolare M.L.P.S. n° 85/78 del 9/11/78 - Autorizzazione alla costruzione e all'impiego dei ponteggi metallici fissi
- Lettera Circolare M.L.P.S. n° 22268/PR-7 del 22/5/82 - Requisiti dimensionali
- Circolare M.L.P.S. n° 44/90 del 15/5/90 - Aggiornamento delle istruzioni per la compilazione delle relazioni tecniche per ponteggi metallici fissi a telai prefabbricati
- Circolare M.L.P.S. n° 132/91 del 24/10/91 - Istruzioni per la compilazione delle relazioni tecniche per ponteggi metallici fissi a "montanti e traversi prefabbricati"
- Circolare M.L.P.S. n° 20298/OM-4 del 9/2/95 - Utilizzo di elementi di impalcato prefabbricato di tipo autorizzato in luogo di elementi di impalcato in legname
- Lettera Circolare M.L.P.S. n° 22787/OM-4 del 21/1/99 - Istruzioni per la compilazione delle relazioni tecniche, precisazioni e chiarimenti.
- 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
- Circolare M.L.P.S. n. 3 dell'08/01/01 - Art. 2, comma 4 D.l.vo n. 359/99 - Chiarimenti sul regime delle verifiche periodiche di talune attrezzature



03/11/2008

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Vignante
general manager
construction equipment division
storage system division

163

SM8-1140

- Circolare M.L.P.S. n. 20 del 23/05/03 – Chiarimenti in relazione all'uso promiscuo dei ponteggi metallici fissi
- Circolare M.L.P.S. n. 30 del 29/09/03 – Art. 30 del D.P.R. 7 gennaio 1956, n. 164 – Chiarimenti concernenti la definizione di "fabbricante" di ponteggi metallici fissi
- Circolare M.L.P.S. 28/2004 del 08/07/04: chiarimenti concernenti le tolleranze dimensionali dei profili cavi
- Circolare M.L.P.S. n. 30 del 03/11/06 - obblighi del datore di lavoro relativi all'impiego dei ponteggi – Chiarimenti concernenti i ponteggi su ruote (trabattelli) ed altre attrezzature per l'esecuzione di lavori temporanei in quota in relazione agli obblighi di redazione del piano di montaggio, uso e smontaggio (P.I.M.U.S.) e di formazione.
- Circolare M.L.P.S. n. 3 del 25/01/2008 – Obblighi del datore di lavoro relativi all'impiego dei ponteggi e all'impiego di sistemi di accesso e di posizionamento mediante funi e chiarimenti concernenti la formazione dei lavoratori addetti al montaggio e allo smontaggio dei ponteggi

- C.N.R. 10011/97
- C.N.R. 10012/84
- C.N.R. 10022/85
- C.N.R. 10027/85
- UNI 8634

4.2 VALUTAZIONE DEI CARICHI

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

- carichi fissi
- carichi variabili

4.2.1 Carichi fissi

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

4.2.2 Carichi variabili

Vengono considerati i seguenti carichi:

a) carichi di servizio

Per gli impalcati di servizio dei ponteggi da costruzione, tali carichi sono valutati:

- $p_4 = 3000 \text{ N/m}^2$, per gli impalcati di servizio

b) carichi di neve (p_n)

Tali carichi sono valutati per altitudini sul livello del mare di h_0 (m) con l'espressione:

$$p_n = \alpha_s \cdot \alpha_m \cdot \alpha_z \cdot (900 + 2,4h_0) \text{ N/m}^2 \text{ assumendo}$$

03/11/2008



164

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Violante
general manager
construction equipment division
storage system division

SM8-1140

- α_s , coefficiente di ritorno: $= 1$ (<2 anni)
- α_m , coefficiente di esposizione: $= 0,8$
- α_z , coefficiente di zona: $=$ dipende dalla zona

Zona	Regioni	h_0 [m]	α_z	p_n [N/m ²]
I	Valle d'Aosta, Piemonte, Lombardia, Trentino Alto Adige, Emilia Romagna, Friuli Venezia Giulia, Veneto, Abruzzo, Molise, Marche, Liguria, Toscana, Umbria, Lazio.	500	1,00	1680
II	Campania, Basilicata, Calabria, Puglia, Sardegna, Sicilia.	790	0,66	1680
III		920	0,33	1680

Per il parasassi inclinato β sull'orizzontale, in analogia a quanto avviene per i tetti di pari inclinazione, si fanno le seguenti considerazioni:

$\beta \leq 30^\circ$	la neve non scivola
$\beta \geq 60^\circ$	la neve scivola completamente
	$p_{pm} = p_n \cdot \mu = 1680 \cdot \frac{60 - 30}{30} = 1680 \text{ N/m}^2$
$\beta = 30^\circ$	neve che rimane sul parasassi
	$p_{pm}^* = p_n \cdot (1 - \mu) \cdot \frac{1,5}{0,99} = 1680 \cdot 0 \cdot \frac{1,5}{0,99} = 0 \text{ N/m}^2$
	neve che scivola sull'impalcato di raccordo
	$\frac{1,5}{0,99}$

Ove

- 1,5 è l'aggetto del parasassi
- 0,99 è la larghezza dell'impalcato di raccordo considerato nella modellazione

e) azione del vento

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

$$F_v = p_v \cdot G_r \cdot C \cdot S \text{ ove:}$$

- La pressione cinetica p_v è data dalla espressione $p_v = \frac{(\alpha_s \cdot \alpha_z \cdot \alpha_z \cdot V_{ref})^2}{1,6}$, ove:

- α_s , coefficiente topografico $= 1$

- α_r , coefficiente di ritorno $= 0,93$ (per periodo di ritorno < 20 anni)

- α_z , coefficiente di profilo è calcolato secondo il punto 5.2.4.3 della norma CNR

10012/84; i valori si calcolano con la formula $\alpha_z = K \cdot \ln\left(\frac{z}{z_0}\right)$ dove per la categoria III

[Aree suburbane o industriali, zone boschive o collinose, o altri tipi di terreno con ostacoli ravvicinati di altezza media non inferiore a 4 m. Si può ritenere situata in Categoria 3 una costruzione circondata da questo tipo di terreno per almeno 500 m e comunque non meno di 10 volte la propria altezza.] prescritta dalla Circolare

03/11/2008



165

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Violante
general manager
construction equipment division
storage system division

SM8-1140

Ministeriale n° 44/90, $K = 0,22$, $z_0 = 0,30$ m, z è l'altezza di calcolo e deve essere maggiore di $z_1 = 7$ m.

– Il coefficiente di raffica G_r è calcolato secondo il punto 5.3 della norma CNR 10012/84; i

valori si calcolano con la formula $G_r = 1 + 1,12 \cdot \left(\frac{\alpha_L}{\alpha_z} \right)$ ove

- $\alpha_d = 1$
- $z_0 = 0,30$ m
- α_z assume il valore precedentemente indicato

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

- $V_{ref} = 16$ m/s per la condizione di lavoro
 - $V_{ref} = 30$ m/s per la condizione di fuori servizio
- i valori dei prodotti della pressione cinetica per il coefficiente di raffica sono forniti per i diversi piani di ponteggio nella tabella allegata

Altezz. [m]	α_z	G_r	Fuori esercizio	
			esercizio	
2	0,69	2,62	$P_v \times G_r$ [N/m ²]	$P_v \times G_r$ [N/m ²]
4	0,69	2,62	174	611
6	0,69	2,62	174	611
8	0,72	2,55	174	611
10	0,77	2,45	184	647
12	0,81	2,38	202	710
14	0,85	2,32	217	763
16	0,87	2,28	230	808
18	0,90	2,24	242	849
20	0,92	2,21	252	886
			261	919

- La superficie S è la proiezione - su un piano normale alla azione del vento - della superficie di ponteggio investita;
- Il coefficiente di forma C è assunto:
 $C = 1,2$ per la struttura del ponteggio
 $C = 1,3$ per gli schermi parasassi

d) Carichi per verifiche locali

- Parapetti: la Circolare Ministeriale 44/90 prescrive per una spinta orizzontale, concentrata in mezz'ora, le seguenti verifiche:

- Verifica delle sollecitazioni in campo elastico e della freccia; i dati sono i seguenti

Spinta [N]	Freccia
300	< 35 mm

03/11/2008



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vincenzo Violante
 general manager
 construction equipment division
 strategic system division

166

SM8-1140

- Verifica della freccia; i dati sono i seguenti

Spinta [daN]	Freccia
1250	< 200 mm

- Impalcato:

In un ponteggio da costruzione, in alternativa ai carichi di servizio, deve essere considerata la più gravosa tra le seguenti azioni:

Carico uniformemente ripartito [N/m ²]	Carico centrato su superficie 500x500 mm [N]	Carico centrato su superficie 200x200 mm [N]	Carico su superficie parziale [N/m ²]	Superficie parziale [m ²]
3000	3000	1000	5000	0,4 A (*)
4500	3000	1000	7500	0,4 A (*)
Ponteggio da costruzione				
Piazzole di carico				

(*) A = Area impalcato

4.3 CONDIZIONI DI CARICO

4.3.1 Condizione di servizio

- Carico di servizio su un impalcato
- 50% carico di servizio su un secondo impalcato
- Azione del vento previsto per la condizione di servizio

4.3.2 Condizione di fuori servizio

In un ponteggio, in alternativa alla condizione di lavoro, deve essere considerata la più gravosa tra le seguenti condizioni:

fuori servizio normale

(N.B. Essendo sicuramente verificata tale condizione essa non verrà considerata; al suo posto si analizzerà un'ulteriore condizione di servizio)

- Peso proprio
- 50% del carico di servizio su un impalcato
- Vento per la condizione di fuori servizio

fuori servizio con neve

- Peso proprio
- Carico di neve completo sull'impalcato più alto
- Carico di neve completo sul parasassi
- 30% del carico neve completo globalmente sugli impalcati sottostanti
- Vento per la condizione di fuori servizio.

03/11/2008



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vincenzo Violante
 general manager
 construction equipment division
 strategic system division

167

SM8-1140

4.4 CRITERI DI VERIFICA

La verifica viene condotta confrontando i risultati con il metodo delle tensioni ammissibili e con i risultati sperimentali.

4.4.1 Metodo delle Tensioni ammissibili

I tipi di acciai impiegati sono S235, S275 ed S355, corrispondenti ai seguenti, previsti dalla Norma CNR 10011/97: Fe360, Fe430, Fe510.

Per la I condizione di carico le tensioni ammissibili sono:

$\sigma_{amm} = 160 \text{ N/mm}^2$	per l'acciaio S235 (ex Fe 360)
$\sigma_{amm} = 190 \text{ N/mm}^2$	per l'acciaio S275 (ex Fe 430)
$\sigma_{amm} = 240 \text{ N/mm}^2$	per l'acciaio S355 (ex Fe 510)

Per la II condizione di carico le tensioni ammissibili sono maggiorate del 12,5 %:

$\sigma_{amm} = 180 \text{ N/mm}^2$	per l'acciaio S235 (ex Fe 360)
$\sigma_{amm} = 213 \text{ N/mm}^2$	per l'acciaio S275 (ex Fe 430)
$\sigma_{amm} = 270 \text{ N/mm}^2$	per l'acciaio S355 (ex Fe 510)

La lega di alluminio impiegata è A. AlMgSiMn, corrispondente alla seguente, prevista dalla Norma UNI EN 755-2: EN AW 6005 T6. Tenendo conto della norma UNI 8634 in relazione ai coefficienti di sicurezza da adottare si ha:

per la I condizione di carico le tensioni ammissibili sono:

$$\sigma_{amm} = 126,4 \text{ N/mm}^2 \text{ per la lega EN AW 6005 T6}$$

Per la II condizione di carico le tensioni ammissibili sono:

$$\sigma_{amm} = 143,3 \text{ N/mm}^2 \text{ per la lega EN AW 6005 T6}$$

4.4.2 Confronto con dati sperimentali

Se si considera un approccio di tipo deterministico, il calcolo confronta l'azione massima da verificare, con il minimo valore ottenuto da prove sperimentali e tale rapporto deve essere maggiore di 2,2.

Se si considera un approccio di tipo probabilistico, basandosi sui valori ottenuti nelle prove si calcola il valore che ha il 95% di probabilità di capitare:

$$P_{medio} = \frac{\sum_{i=1}^n P_i}{n} ; s_y = \sqrt{\frac{1}{n-1} \cdot \sum_{i=1}^n (P_i - P_{medio})^2} ; k_s = \text{dipende dal numero di tests}$$

$$P_{95\%} = P_{medio} - k_s \cdot s_y$$

Il rapporto tra l'azione massima da verificare e $P_{95\%}$ deve essere maggiore di 1,5.



03/11/2008

168

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vincenzo Violante
 general manager
 construction equipment division
 steel system division

SM8-1140

4.5 Caratteristiche del ponteggio

a) Caratteristiche funzionali

Il ponteggio da costruzione ha interasse tra i montanti di 1,140 m e campate pari a 480, 500, 660, 700, 810, 1140, 1200, 1360, 1800, 1860, 2500 e 3000 mm.

b) Caratteristiche strutturali
 Gli schemi verificati sono:



Schema normale con campi $\leq 2,5$ m con impalcati a tutti i piani

Lo schema normale di ponteggio, realizzato con gli elementi descritti in precedenza, presenta le seguenti caratteristiche:

- N° massimo di piani: 9 escluso quello di cui al piano "0" indicato negli schemi dell'Allegato A;
- Altezza massima di un piano: 2,0 m;
- Interasse massimo tra le stilate: 2,5 m;
- Interasse tra i montanti della stessa stilata: 1,140 m;
- N° di correnti sulla facciata esterna in ogni modulo di ogni piano: 2;
- N° di ancoraggi normale (●): un ancoraggio a stilate alterne ai piani 1°, 5°, 9°; pari ad almeno un ancoraggio ogni 20 m²;
- N° di ancoraggi nei piani interessati dal parasassi (piano di raccordo col parasassi e piano immediatamente superiore): un ancoraggio normale (●) ogni stilata, in ognuno dei due piani;
- N° diagonali di facciata: 1 ogni 4 moduli (in uno c'è e in tre no) di ciascun piano;
- N° ganci universali antisfilamento: n° 1 ad ogni collegamento dei montanti;
- N° tavole: 3 in ogni campo di ogni piano;
- Nei piani ancorati è previsto un ancoraggio speciale a V (tipo ▲) ogni 6 stilate.

È consentito il montaggio di un numero minimo di 2 piani consecutivi di impalcato (ponte e sottoponte di sicurezza) fino ad un numero di 9. In presenza di impalcato metallico al piano può essere omesso il montaggio del corrente interno e del corrente esterno disposti all'altezza del traverso, e ai piani ancorati, delle diagonali in pianta. L'impalcato metallico comporta la realizzazione delle protezioni del piano di lavoro attraverso doppio corrente di parapetto e tavola fermapièdi, secondo le modalità indicate nell'allegato A. La condizione limite di impiego degli impalcati è condizionata esclusivamente dal numero massimo di piani di ponteggio (9); è comunque possibile realizzare dei ponteggi con un numero limitato di piani con impalcato metallico, con un minimo di tre (ponte, sottoponte e impalcato di raccordo del parasassi) mantenendo le stesse schematizzazioni appena descritte. Lo schema verificato ha gli impalcati a tutti i piani.



03/11/2008

169

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vincenzo Violante
 general manager
 construction equipment division
 steel system division

SM8-1140

Schema con mensola interna con campi $\leq 1,36$ m

Gli elementi che caratterizzano questo schema, sono gli stessi indicati nello schema normale con campi $\leq 2,5$ m con le seguenti differenze:

- Interasse massimo tra le stilate: 1,36 m;
- Mensola interna intermedia da 424 mm, fissata sul montante interno del ponteggio ad ogni piano in corrispondenza dei traversi esclusa la base del ponteggio;
- Mensola interna di testata da 424 mm, fissata sulle testate del ponteggio, sul montante interno del ponteggio ad ogni piano in corrispondenza dei traversi esclusa la base del ponteggio;
- tavole prefabbricate metalliche da 0,330 m a tutti i piani e a tutti i campi sulle mensole;
- impalcati di compenso a raccordo tra l'impalcato e le tavole sulle mensole.

Schema dissassamento con campi $\leq 2,5$ m

Gli elementi che caratterizzano questo schema, sono gli stessi indicati nello schema normale con campi $\leq 2,5$ m con le seguenti differenze:

- stilata da 1,140 m a 4,0 m con mensola e puntone per dissassamento;
- tutti i montanti sono raddoppiati fino al piano della mensola;
- a prescindere dagli ancoraggi per schema normale si hanno ancoraggi a tutti i piani fino a 4,0 m (tipo ).

Schema con campi $\leq 2,5$ m con piazzola di carico da 0,810 m

È simile allo schema normale con campi $\leq 2,5$ m con le seguenti differenze:

- Interasse tra le stilate relative al campo con piazzola di carico: 1,8/2,5 m;
- n° 2 mensole da 0,810 m per piazzola di carico poste d un piano del ponteggio ai lati di un campo;
- Puntone realizzato per ogni mensola da 0,810 m;
- n. 2 travette rinforzate per piazzola di carico sulla facciata interna ed esterna del ponteggio nel campo e al piano interessato dalla mensola;
- n. 1 travetta rinforzata per piazzola di carico sulla facciata esterna della piazzola nel campo e al piano interessato dalla mensola;
- n° 1 montante da 1,5 m all'estremità delle mensole;
- n° 3 correnti di parapetto sui lati della piazzola prospicienti il vuoto;
- tavole metalliche 0,33 x 1,8/2,5 m sulla piazzola;
- n° 4 murali 10x10 cm sulla piazzola disposti perpendicolari alla facciata;
- tavole in legno 20x5 cm disposte sui murali parallelamente alla facciata;
- fermapiedi sui lati della piazzola prospicienti il vuoto;
- diagonale in pianta in tubi e giunti di tipo autorizzato appartenenti ad unica autorizzazione disposta sotto l'impalcato della piazzola;

03/11/2008



170

MARCEGAGLIA BUILDTech s.r.l.
 Vincenzo Vissante
 general manager
 construction equipment division
 alloy system division

SM8-1140

- a prescindere dagli ancoraggi del ponteggio, 2 ancoraggi normali (●) al piano della piazzola e 2 ancoraggi normali (●), uno per ogni mensola, al punto di imposta dei puntoni.

Schema con travi carraie H = 500 mm con campi $\leq 2,5$ m

Gli elementi che caratterizzano questo schema, sono gli stessi indicati nello schema normale con campi $\leq 2,5$ m con l'aggiunta di:

- 1 campi interessati dal varco sono da 1,8 o da 2,5 m;
- due ancoraggi normali ai lati del passo carraio al 1° piano;
- Stilata centrale interrotta a 4,0 m;
- Raddoppio montanti interni/esterni ai lati del varco fino a 4,0 m;
- Diagonali interne/esterne nei campi ai lati del varco fino a 6,0 m;
- Diagonali interne/esterne nei campi relativi al varco, a 4,0 m;
- Diagonali di stilata 1,140x2,0 m ai lati del varco, fino a 4,0 m;
- A prescindere dagli ancoraggi per schema normale si hanno ancoraggi a tutti i piani fino a 6,0 m nelle prime due stilate prima e dopo il passo carraio ancoraggi in corrispondenza del montante interrotto e della briglia superiore.


Schema con trave carraia da 3,6 m H = 600 mm con campi $\leq 2,5$ m

Gli elementi che caratterizzano questo schema, sono gli stessi indicati nello schema normale con campi $\leq 2,5$ m con l'aggiunta di:

- 1 campi interessati dal varco sono da 1,8 m;
- due ancoraggi normali ai lati del passo carraio al 1° piano;
- Stilata centrale interrotta a 4,0 m;
- Raddoppio montanti interni/esterni ai lati del varco fino a 4,0 m;
- Diagonali interne/esterne nei campi ai lati del varco fino a 6,0 m;
- Diagonali interne/esterne nei campi relativi al varco, a 4,0 m;
- Diagonali di stilata 1,140x2,0 m ai lati del varco, fino a 4,0 m;
- A prescindere dagli ancoraggi per schema normale si hanno ancoraggi a tutti i piani fino a 6,0 m nelle prime due stilate prima e dopo il passo carraio ancoraggi in corrispondenza del montante interrotto e della briglia superiore.

Schema con partenza stretta da 154 mm con campi $\leq 1,8$ m

Gli elementi che caratterizzano questo schema, sono gli stessi indicati nello schema normale con campi $\leq 2,5$ m con le seguenti differenze:

- 1 campi sono fino a 1,8 m;
- La stilata dei primi due piani è costituita da due montanti con interasse 154 mm uniti da 5 "doppie clamp";
- Stilata da 1,140 m a 4,0 m con puntone per partenza stretta da 154 mm;
- Diagonali di facciata interne/esterne nei campi del piano 1°;

03/11/2008



171

MARCEGAGLIA BUILDTech s.r.l.
 Vincenzo Vissante
 general manager
 construction equipment division
 alloy system division

- Diagonali di facciata esterne in tutti i campi del 2° piano e incrociate sui campi del 1° piano;
- A prescindere dagli ancoraggi per schema normale si hanno ancoraggi a tutti i piani fino a 4,0 m.

Schema con partenza stretta da 480 mm con campi $\leq 2,5$ m

Gli elementi che caratterizzano questo schema, sono gli stessi indicati nello schema normale con campi $\leq 2,5$ m con le seguenti differenze:

- La stilata dei primi due piani è costituita da due montanti con interasse 480 mm uniti da 5 traversi da 480 mm;
- Stilata da 1,140 m a 4,0 m con puntone per partenza stretta da 480 mm;
- Diagonali di facciata interne/esterne nei campi del piano 1°;
- Diagonali di facciata esterne nei campi del piano 2°;
- Diagonali in pianta in tubi e giunti di tipo Autorizzato appartenenti ad unica Autorizzazione a campi alterni a circa 2,0 m;
- A prescindere dagli ancoraggi per schema normale si hanno ancoraggi a tutti i piani fino a 4,0 m.



Schema con partenza larga da 1710 mm con campi $\leq 1,8$ m

Gli elementi che caratterizzano questo schema, sono gli stessi indicati nello schema normale con campi $\leq 2,5$ m con le seguenti differenze:

- I campi sono fino a 1,8 m;
- La stilata del primo piano è costituita dal telaio per passo pedonale da 1710 mm;
- Stilata da 1,140 m a 2,0 m;
- N. 4 diagonali di facciata incrociate interne/esterne nei campi del piano 1°;
- Diagonali in pianta in tubi e giunti di tipo Autorizzato appartenenti ad unica Autorizzazione a campi alterni a circa 2,0 m;
- Corrente esterno al 1° piano e correnti interno ed esterno alla base della partenza larga;
- A prescindere dagli ancoraggi per schema normale si hanno ancoraggi normali a tutte le stilate al piano 1°;

Schema normale da 1140x3000 con impalcati a tutti i piani

Lo schema normale di ponteggio, realizzato con gli elementi descritti in precedenza, presenta le seguenti caratteristiche:

- N° massimo di piani: 9 escluso quello di cui al piano "0" indicato negli schemi dell'Allegato A;
- Altezza massima di un piano: 2,0 m;
- Interasse tra le stilate: 3,0 m;
- Interasse tra i montanti della stessa stilata: 1,140 m;
- N° di correnti sulla facciata esterna in ogni modulo di ogni piano: 2;
- N° di ancoraggi normale (●): un ancoraggio a stilate alterne a tutti i piani 1°, 4°, 5°, 6°, 7°, 8°, 9°, pari ad almeno un ancoraggio ogni 12 m²;



03/11/2008

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Violante
generali manager
construction equipment division
strong system-europe

- N° di ancoraggi nei piani interessati dal parasassi (piano di raccordo col parasassi e piano immediatamente superiore): un ancoraggio normale (●) ogni stilata, in ognuno dei due piani;
- N° diagonali di facciata: 1 ogni 4 moduli (in uno c'è e in tre no) di ciascun piano;
- N° ganci universali antisfilamento: n° 1 ad ogni collegamento dei montanti;
- N° tavole: 3 in ogni campo di ogni piano;
- Nei piani ancorati è previsto un ancoraggio speciale a V (tipo ▲) ogni 6 stilate.

Schema con campi da 3,0 m con piazzola di carico da 1,140 m

È simile allo schema normale con campi da 3,0 m con le seguenti differenze:

- Interasse tra le stilate relative al campo con piazzola di carico 3,0 m;
- n° 2 mensole da 1,14 m per piazzola di carico poste d un piano del ponteggio ai lati di un campo;
- Puntone realizzato per ogni mensola da 1,14 m;
- n. 2 travette rinforzate per piazzola di carico sulla facciata interna ed esterna del ponteggio nel campo e al piano interessato dalla mensola;
- n. 1 travetta rinforzata per piazzola di carico sulla facciata esterna della piazzola nel campo e al piano interessato dalla mensola;
- n° 1 montante da 1,5 m all'estremità delle mensole;
- n° 3 correnti di parapetto sui lati della piazzola prospicienti il vuoto;
- tavole metalliche 0,33 x 3,0 m sulla piazzola;
- n° 5 murali 10x10 cm sulla piazzola disposti perpendicolari alla facciata;
- tavole in legno 20x5 cm disposte sui murali parallelamente alla facciata;
- fermapièdi sui lati della piazzola prospicienti il vuoto;
- diagonale in pianta in tubi e giunti di tipo autorizzato appartenenti ad unica autorizzazione disposta sotto l'impalcato della piazzola;
- a prescindere dagli ancoraggi del ponteggio, 2 ancoraggi normali (●) al piano della piazzola e 2 ancoraggi normali (●), uno per ogni mensola, al punto di imposta dei puntoni.



Schema con trave carraia da 6,0 m H = 600 mm con campi da 3,0 m

Gli elementi che caratterizzano questo schema, sono gli stessi indicati nello schema normale con campi da 3,0 m con l'aggiunta di:

- due ancoraggi normali ai lati del passo carraio al 1° piano;
- Stilata centrale interrotta a 4,0 m;
- Raddoppio montanti interni/esterni ai lati del varco fino a 4,0 m;
- Diagonali interne/esterne nei campi ai lati del varco fino a 6,0 m;
- Diagonali interne/esterne nei campi relativi al varco, a 4,0 m;
- Diagonali di stilate 1,140x2,0 m ai lati del varco, fino a 4,0 m;



03/11/2008

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Violante
generali manager
construction equipment division
strong system-europe

SM8-1140

- A prescindere dagli ancoraggi per schema normale si hanno ancoraggi a tutti i piani fino a 6,0 m nelle prime due stilate prima e dopo il passo carrato ancoraggi in corrispondenza del montante interrotto, alla briglia superiore;
- Si dispongono n. 2 tubi verticali ogni 2,0 m che uniscono le briglie inferiori con quelle superiori tramite giunti ortogonali di tipo autorizzato appartenenti ad unica Autorizzazione
- Si dispongono tre coppie di diagonali incrociate in tubi e giunti di tipo autorizzato appartenenti ad unica Autorizzazione che uniscono i tubi verticali e i montanti ai lati del varco carrato

4.6 Calcolo delle azioni con schema normale da 3000 mm

4.6.1 Generalità

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

Vengono assunti i seguenti dati costruttivi:

a) Pesì propri

Elemento	codice	Peso [daN]
montante da 2,00 m	G ₁	10,07
traverso	G ₄	4,80
corrente per campata da 3,00 m	G ₂	11,88
diagonale di facciata per campata da 3,00 m	G ₃	12,62
spina verme	G ₅	0,12
parasassi (struttura completa)	G ₆	9,24
impalcato prefabbricato da 0,33 x 3,00 m tipo "UNIVERSAL"	G ₇	20,06
fermapiedi da 3,00 m	G ₁₀	11,96

4.6.2 Superfici investite dal vento

Si calcolano le proiezioni su un piano parallelo e su un piano normale alla facciata dell'opera servita, di un modulo di ponteggio (un piano ed un campo);

4.6.2.1 Vento normale per campi 3000 mm

Valutazioni della superficie S_n (mm²) perpendicolare alla facciata di competenza di un nodo (un modulo 2,0x3,00 m)

Prospetto I A -

S_p 773998 mm²

Valutazioni della superficie S_p (mm²) parallela alla facciata di competenza di un nodo (6 moduli da 1,14x2,0 m) per il calcolo della massima sollecitazione negli ancoraggi a V



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vincenzo Violante
 general manager
 construction equipment division
 storage system division

03/11/2008

174

SM8-1140

elemento	lunghezza [mm]	diametro/altezza [mm]	n°	Area investita [mm ²]
montante	2000	48.3	2 S1=	193200
piastre forate sul montante	120	8	8 S2=	7680
corrente	3000	48.3	2 S3=	288000
diagonale di facciata	3417	48.3	0.333333 S4=	55014
altri elementi: cunei, ecc. = 0,1x(S1+S2+S3+S4)				54589.4
fermapiedi	3000	210	1	630000
tavola	3000	75	1.3	292500

S_n 1522763 mm²

4.6.2.2 Vento parallelo per campi 3000 mm

Valutazioni della superficie S_p (mm²) parallela alla facciata di competenza di un nodo (4 moduli da 1,14x2,0 m) per il calcolo della massima sollecitazione nella diagonale di facciata

Prospetto I B -

elemento	lunghezza [mm]	diametro/altezza [mm]	n°	Area investita [mm ²]
montante	2000	48.3	8 S1=	772800
piastre forate sul montante	120	8	32 S2=	30720
traverso	1140	48.3	4 S3=	220248
corrente di parapetto	1140	48.3	4 S4=	220248
diagonale di facciata (proiezione)	2000	48.3	1 S5=	96600
altri elementi: cunei, ecc. = 0,1x(S1+S2+S3+S4+S5)				130990
fermapiedi	1140	210	2 S6=	478800
tavola	990	26.7	4 S7=	105732

S_p 2056138 mm²

Valutazioni della superficie S_p (mm²) parallela alla facciata di competenza di un nodo (1 modulo da 1,14x2,0 m) per il calcolo della massima sollecitazione nella controventatura in pianta

Prospetto I C -

elemento	lunghezza [mm]	diametro/altezza [mm]	n°	Area investita [mm ²]
montante	2000	48.3	2 S1=	193200
piastre forate sul montante	120	8	8 S2=	7680
traverso	1140	48.3	1 S3=	55062
corrente di parapetto	1140	48.3	2 S4=	110124
diagonale di facciata (proiezione)	2000	48.3	1 S5=	96600
altri elementi: cunei, ecc. = 0,1x(S1+S2+S3+S4+S5)				45498.6
fermapiedi	1140	210	1 S6=	239400
tavola	990	26.7	1 S7=	26433

S_p 773998 mm²

Valutazioni della superficie S_p (mm²) parallela alla facciata di competenza di un nodo (6 moduli da 1,14x2,0 m) per il calcolo della massima sollecitazione negli ancoraggi a V



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vincenzo Violante
 general manager
 construction equipment division
 storage system division

03/11/2008

175

Prospetto II A - Azioni del vento per campi da 3000 mm

n°	z [m]	F' vn esercizio [N]	F' vn esercizio [N]	F' vp esercizio [N]	f. esercizio [N]
1	2	319	1122	372	1305
2	4	319	1122	372	1305
3	6	319	1122	372	1305
4	8	338	1188	393	1382
5	10	371	1304	431	1517
6	12	398	1401	464	1630
7	14	422	1483	491	1726
8	16	444	1559	517	1813
9	18	463	1627	538	1892
10	20	479	1687	557	1963

Sul parasassi agisce una forza per unità di lunghezza data dalla formula $f_v = p_v \cdot G_r \cdot C \cdot L \cdot k$:

- $p_v \cdot G_r$ è calcolato al punto 4.2.2 al 6° piano
- C è pari a 1,3
- L è 3,0
- k = sen 30°

parasassi	f' v esercizio	f' v f. esercizio
339	1191	1191

4.6.3 Azioni ripartite sui traversi

Prospetto III A - Campi 3000 mm

Le azioni dovute agli impalcati ed ai carichi di servizio sono fornite dal prospetto seguente.

Tipo di azione	Carico ripartito (N/m²)	Azioni sui traversi (N/m)
Peso proprio impalcato + traverso	$p_1 = 220$	$q_1 = 660$ (a)
Carico di servizio cl. 4	$p_2 = 3000$	$q_2 = 9000$
Peso parasassi + impalcato	$p_4 = 212$	$q_4 = 636$ (b)
Neve $h_0 = 500$ m (s.l.m.) (punto 4.2.2 b)	$p_n = 1680$	$q_n = 5040$
Neve su impalcato sottostante	$p_n = 504$	$q_n = 1512$
Neve su parasassi $\alpha_1 = 30^\circ$ (punto 4.2.2 b)	$p_{pm} = 1455$	$q_{pm} = 4365$ (c)
Neve impalc. racc. con paras. (punto 4.2.2 b)	$p_n^* = 0$	$q_{pn} = 0$ (d)

(a) $\rightarrow p_1 = 203,45 + 15,77 \approx 220 \text{ N/m}^2$
 [impalcato; $p_{im} = (200,6 \times 3) / (3,0 \times 0,986) = 203,45 \text{ N/m}^2$]
 [traverso; $p_{tr} = (48,0) / (3,0 \times 0,986) = 15,77 \text{ N/m}^2$]

03/11/2008



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vincenzo Villante
 general manager
 construction equipment division
 storage system division

177



4.6.4.1 campi 3000 mm

Prospetto IV A - Carico sul montante esterno

elemento	peso [N]	n°	peso totale [N]
montante	100,7	1	100,7
corrente di parapetto	118,8	2	237,6
fermapiedi prefabbricato	119,6	1	119,6
diagonale di facciata	126,2	0,33	41,646
spina a verme	1,2	1	1,2
PeA			500,746

Prospetto IV B - Carico sul montante interno

elemento	peso [N]	n°	peso totale [N]
montante	100,7	1	100,7
spina a verme	1,2	1	1,2
PiA			101,9

4.6.5 Azioni assiali verticali e orizzontali complessive

Le forze orizzontali sono dovute a:

- Vento
- Imperfezioni geometriche (CNR 10027): le azioni orizzontali equivalenti sono pari a 1/100 delle forze verticali agenti

Si calcolano le forze orizzontali assorbite dalla diagonale verticale che sono pari a
 $F_{diagonale \text{ di facciata}} = F_{vp} + n \cdot \left(\frac{Pe}{100} + \frac{Pi}{100} \right)$ ove $n = \sqrt{4}$ è il fattore statistico che tiene conto del numero di campate servite da una diagonale (4)

03/11/2008



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vincenzo Villante
 general manager
 construction equipment division
 storage system division

178

Prospetto I D -

elemento	lunghezza [mm]	diametro/altezza [mm]	n°	Area investita [mm²]
montante	2000	48.3	12 S1=	1159200
piastre forate sul montante	120	8	48 S2=	46080
traverso	1140	48.3	6 S3=	330372
corrente di parapetto	1140	48.3	4 S4=	220248
diagonale di facciata (proiezione)	2000	48.3	2 S5=	193200
altri elementi: cunei, ecc. = 0.1x(S1+S2+S3+S4+S5)				194910
fermi apiedi	1140	210	2 S6=	478800
tavola	990	26.7	6 S7=	158598

S p 2781408 mm²

4.6.2.3 Conclusioni

Si riassumono le superfici investite dal vento che cambiano a seconda dello schema tipo considerato

Prospetto	oggetto	Sn / Sp [m²]
I A	Vento normale all'opera servita	1.53
I B	Vento parallelo all'opera servita	2.06

Si calcolano le spinte del vento ai vari piani d'impalcato considerando le superfici maggiori.
L'azione del vento, considerata orizzontale, determina una forza F_v agente nei nodi della struttura, data dall'espressione $F_v = p_v \cdot G_r \cdot C \cdot S$, ove:

- $p_v \cdot G_r$ è calcolato al punto 4.2.2
- C è pari a 1,2
- $Sn [m^2] = 1.53$
- $Sp [m^2] = 2.06$



03/11/2008

MARCEGAGLIA BUILTECH s.r.l.
Vincenzo Violante
general manager
construction equipment division
silence system division



03/11/2008

MARCEGAGLIA BUILTECH s.r.l.
Vincenzo Violante
general manager
construction equipment division
silence system division

4.6.5.1 campi 3000 mm

Prospetto V A - azioni verticali nella condizione di lavoro

azioni verticali progressive				
piano	Pe [N]	Pi [N]	Ptot [N]	
1°	16006	10929	26935	
2°	15175	10504	25679	
3°	13332	10079	23411	
4°	12501	9655	22155	
5°	11670	9230	20900	
6°	10838	8806	19644	
7°	10007	8381	18388	
8°	9176	7956	17132	
9°	8345	7532	15877	
10°	5286	4880	10166	



Prospetto V B - azioni orizzontali nella condizione di lavoro

piano	Pe/100 [N]	Pi/100 [N]	F" vn [N]	F" vn tot [N]	F" vp [N]	diagonale di facciata		controventatura in piano	
						$(5) + \sqrt{4 \cdot [(1) + (2)]}$	$\frac{(5)}{2} + (1)$	$\frac{(5)}{2} + (1)$	$\frac{(5)}{2} + (2)$
1°	160	109	319	588	372	911	346	346	295
2°	152	105	319	576	372	886	338	338	291
3°	133	101	319	553	372	840	319	319	287
4°	125	97	338	560	393	836	322	322	293
5°	117	92	371	580	431	849	332	332	308
6°	108	88	398	594	464	857	340	340	320
7°	100	84	422	606	491	859	346	346	329
8°	92	80	444	615	517	860	350	350	338
9°	83	75	463	622	538	856	352	352	344
10°	53	49	479	581	557	784	331	331	327

03/11/2008

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Viorante
general manager
construction equipment division
silicon system division

Prospetto V C - azioni verticali nella condizione di fuori servizio con neve

azioni verticali progressive				
piano	Pe [N]	Pi [N]	Ptot [N]	
1°	20119	7489	27608	
2°	19288	7065	26352	
3°	9893	6640	16533	
4°	9061	6215	15277	
5°	8230	5791	14021	
6°	7399	5366	12765	
7°	6568	4942	11510	
8°	5737	4517	10254	
9°	4906	4092	8998	
10°	3326	2919	6245	



Prospetto V D - azioni orizzontali nella condizione di fuori servizio con neve

piano	Pe/100 [N]	Pi/100 [N]	F" vn [N]	F" vn tot [N]	F" vp [N]	diagonale di facciata		controventatura in piano	
						$(5) + \sqrt{4 \cdot [(1) + (2)]}$	$\frac{(5)}{2} + (1)$	$\frac{(5)}{2} + (1)$	$\frac{(5)}{2} + (2)$
1°	201	75	1122	1398	1305	1857	854	854	727
2°	193	71	1122	1386	1305	1832	845	845	723
3°	99	66	1122	1287	1305	1636	751	751	719
4°	91	62	1188	1341	1382	1688	782	782	753
5°	82	58	1304	1444	1517	1797	841	841	816
6°	74	54	1401	1529	1630	1885	889	889	869
7°	66	49	1483	1598	1726	1956	929	929	912
8°	57	45	1559	1662	1813	2018	964	964	952
9°	49	41	1627	1717	1892	2072	995	995	987
10°	33	29	1687	1749	1963	2088	1015	1015	1015

03/11/2008

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Viorante
general manager
construction equipment division
silicon system division

SM8-1140

4.7 Calcolo delle azioni con schema normale da 2500 mm

4.7.1 Generalità

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

Vengono assunti i seguenti dati costruttivi:

b) Pesì propri

Elemento	codice	Peso [daN]
montante da 2,00 m	G ₁	10,07
traverso	G ₄	4,80
corrente per campata da 2,50 m	G ₂	10,00
diagonale di facciata per campata da 2,50 m	G ₃	12,51
spina verme	G ₅	0,12
parasassi (struttura completa)	G ₆	9,24
impalcato prefabbricato da 0,33 x 2,50 m tipo "EU"	G ₇	17,12
fermapiedi da 2,50 m	G ₁₀	7,42



4.7.2 Superfici investite dal vento

Si calcolano le proiezioni su un piano parallelo e su un piano normale alla facciata dell'opera servita, di un modulo di ponteggio (un piano ed un campo);

4.7.2.1 Vento normale per campi 2500 mm

Valutazioni della superficie S_p (mm²) perpendicolare alla facciata di competenza di un nodo (un modulo 2,0x2,50 m)

Prospetto I E -

elemento	lunghezza [mm]	diametro/altezza [mm]	n°	Area investita [mm ²]
montante	2000	48,3	2 S1=	193200
piastre forate sul montante	120	8	8 S2=	7680
correnti	2500	48,3	2 S3=	241500
diagonale di facciata	3025	48,3	0,333 S4=	49654
altri elementi: cunei, ecc. = 0,1x(S1+S2+S3+S4)				49103,4
fermapiedi	2500	210	1 S5=	525000
tavola	2500	50	1,6 S6=	200000
				S_n
				1265137 mm ²

4.7.2.2 Vento parallelo per campi 2500 mm

Valutazioni della superficie S_p (mm²) parallela alla facciata di competenza di un nodo (4 moduli da 1,14x2,0 m) per il calcolo della massima sollecitazione nella diagonale di facciata

03/11/2008



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vincenzo Vianello
 general manager
 construction equipment division
 storage system division

182

SM8-1140

Prospetto I F -

elemento	lunghezza [mm]	diametro/altezza [mm]	n°	Area investita [mm ²]
montante	2000	48,3	8 S1=	772800
piastre forate sul montante	120	8	32 S2=	30720
traverso	1140	48,3	4 S3=	220248
corrente di parapetto	1140	48,3	4 S4=	220248
diagonale di facciata (proiezione)	2000	48,3	1 S5=	96600
altri elementi: cunei, ecc. = 0,1x(S1+S2+S3+S4+S5)				130990
fermapiedi	1140	210	2 S6=	478800
tavola	990	1,7	4 S7=	6733
				S_p
				1957139 mm ²

Valutazioni della superficie S_p (mm²) parallela alla facciata di competenza di un nodo (1 modulo da 1,14x2,0 m) per il calcolo della massima sollecitazione nella controventatura in pianta

Prospetto I G -

elemento	lunghezza [mm]	diametro/altezza [mm]	n°	Area investita [mm ²]
montante	2000	48,3	2 S1=	193200
piastre forate sul montante	120	8	8 S2=	7680
traverso	1140	48,3	1 S3=	55082
corrente di parapetto	1140	48,3	2 S4=	110124
diagonale di facciata (proiezione)	2000	48,3	1 S5=	96600
altri elementi: cunei, ecc. = 0,1x(S1+S2+S3+S4+S5)				45498,6
fermapiedi	1140	210	1 S6=	239400
tavola	990	1,7	1 S7=	1683
				S_p
				749248 mm ²

Valutazioni della superficie S_p (mm²) parallela alla facciata di competenza di un nodo (6 moduli da 1,14x2,0 m) per il calcolo della massima sollecitazione negli ancoraggi a V

Prospetto I H -

elemento	lunghezza [mm]	diametro/altezza [mm]	n°	Area investita [mm ²]
montante	2000	48,3	12 S1=	1159200
piastre forate sul montante	120	8	48 S2=	46080
traverso	1140	48,3	6 S3=	330372
corrente di parapetto	1140	48,3	4 S4=	220248
diagonale di facciata (proiezione)	2000	48,3	2 S5=	193200
altri elementi: cunei, ecc. = 0,1x(S1+S2+S3+S4+S5)				194910
fermapiedi	1140	210	2 S6=	478800
tavola	990	1,7	6 S7=	10098
				S_p
				2632908 mm ²



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vincenzo Vianello
 general manager
 construction equipment division
 storage system division

03/11/2008

183

4.7.2.3 Conclusioni

Si riassumono le superfici investite dal vento che cambiano a seconda dello schema tipo considerato

Prospetto	oggetto	Sn / Sp [m ²]
I E	Vento normale all'opera servita	1,27
I F	Vento parallelo all'opera servita	1,96

Si calcolano le spinte del vento ai vari piani d'impalcato considerando le superfici maggiori. L'azione del vento, considerata orizzontale, determina una forza F_v agente nei nodi della struttura, data dall'espressione $F_v = p_v \cdot G_r \cdot C \cdot S$, ove:

- $p_v \cdot G_r$ è calcolato al punto 4.2.2
- C è pari a 1,2
- $S_n [m^2] = 1,27$
- $S_p [m^2] = 1,96$

Prospetto II B - Azioni del vento per campi da 2500 mm

n°	z [m]	F' vn esercizio [N]	F' vn f. esercizio [N]	F' vp esercizio [N]	F' vp f. esercizio [N]
1	2	265	931	351	1232
2	4	265	931	351	1232
3	6	265	931	351	1232
4	8	280	986	371	1304
5	10	308	1082	407	1431
6	12	331	1163	437	1538
7	14	351	1231	464	1629
8	16	369	1294	488	1712
9	18	384	1350	508	1786
10	20	398	1401	526	1853

Sul parasassi agisce una forza per unità di lunghezza data dalla formula $f_v = p_v \cdot G_r \cdot C \cdot L \cdot k$:

- $p_v \cdot G_r$ è calcolato al punto 4.2.2 al 6° piano
- C è pari a 1,3
- L è 3,0
- $k = \sin 30^\circ$

parasassi	f' v
f. esercizio	f. esercizio
283	993



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Violante
general manager
construction equipment division
silence system division

03/11/2008

184

4.7.3 Azioni ripartite sui traversi

Prospetto III B - Campi 2500 mm

Le azioni dovute agli impalcati ed ai carichi di servizio sono fornite dal prospetto seguente.

Tipo di azione	Carico ripartito (N/m ²)	Azioni sui traversi (N/m)
Peso proprio impalcato + traverso	$p_1 = 228$	$q_1 = 570$ (a)
Carico di servizio cl. 4	$p_2 = 3000$	$q_2 = 7500$
Peso parasassi + impalcato	$p_4 = 220$	$q_4 = 550$ (b)
Neve $h_0 = 500$ m (s.l.m.) (punto 4.2.2 b)	$p_n = 1680$	$q_n = 4200$
Neve su impalcato sottostante	$p_n = 504$	$q_n = 1260$
Neve su parasassi $\alpha_1 = 30^\circ$ (punto 4.2.2 b)	$p_{pn} = 1455$	$q_{pn} = 3637$ (c)
Neve impalc. racc. con paras. (punto 4.2.2 b)	$p_n^* = 0$	$q_{pn} = 0$ (d)

$$(a) \rightarrow p_1 = 208,36 + 19,47 \approx 228 \text{ N/m}^2$$

$$[\text{impalcato}; p_{im} = (171,2 \times 3) / (2,5 \times 0,986) = 208,36 \text{ N/m}^2]$$

$$[\text{traverso}; p_v = (48,0) / (2,5 \times 0,986) = 19,47 \text{ N/m}^2]$$

$$(b) \rightarrow p_1 = 197,9 + 21,36 \approx 220 \text{ N/m}^2$$

$$[\text{impalcato}; p_{im} = (171,2 \times 5) / (2,5 \times 1,73) = 197,9 \text{ N/m}^2]$$

$$[\text{parasassi}; p_p = 92,4 / (2,5 \times 1,73) = 21,36 \text{ N/m}^2]$$

$$(c) \rightarrow p_{pn} = p_n \cdot \mu \cdot \cos 30^\circ = 1680 \cdot 1 \cdot \cos 30^\circ = 1008 \cdot \cos 30^\circ = 1455 \text{ N/m}^2$$

$$(d) \rightarrow p_n^* = p_n \cdot (1 - \mu) \cdot \frac{1,5}{0,99} = 1680 \cdot 0 \cdot \frac{1,5}{0,99} = 0 \text{ N/m}^2$$

4.7.4 Azioni assiali verticali dovute alle sole parti strutturali tranne tavole, traversi

Le azioni assiali dovute alle sole parti strutturali tranne tavole, traversi agiscono nei montanti ad ogni piano.

4.7.4.1 campi 2500 mm

Prospetto IV C - Carico sul montante esterno

elemento	peso [N]	n°	peso totale [N]
montante	100,7	1	100,7
corrente di parapetto	100	2	200
fermi apied i prefabbricato	74,2	1	74,2
diagonale di facciata	12,51	0,33	4,1283
spina a verm e	1,2	1	1,2
P_{eA}			380,2283



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Violante
general manager
construction equipment division
silence system division

03/11/2008

185

Prospetto IV D - Carico sul montante interno

elemento	peso [N]	n°	peso totale [N]
montante	100.7	1	100.7
spina a verme	1.2	1	1.2
P i A			101.9

4.7.5 Azioni assiali verticali e orizzontali complessive

Le forze orizzontali sono dovute a:

- Vento
- Imperfezioni geometriche (CNR 10027): le azioni orizzontali equivalenti sono pari a 1/100 delle forze verticali agenti

Si calcolano le forze orizzontali assorbite dalla diagonale verticale che sono pari a

$$F_{\text{diagonale di facciata}} = F_{vp} + n \cdot \left(\frac{P_e}{100} + \frac{P_i}{100} \right) \text{ ove } n = \sqrt{4} \text{ è il fattore statistico che tiene conto del}$$

numero di campate servite da una diagonale (4)

Poiché le stilate sono ancorate a stilate alterne, la tavola strutturale, oltre a trasferire le azioni orizzontali parallele al piano di facciata, dalla facciata esterna alla facciata interna, deve trasferire parte delle forze perpendicolari alla facciata agli ancoraggi; si ipotizza che la forza di competenza sia:

$$F_{\text{tavola}} = \max \left\{ \left(F_{vp} \cdot 0.50 + \frac{P_e}{100} \right); \left(F_{vp} \cdot 0.50 + \frac{P_i}{100} \right) \right\}$$


4.7.5.1 campi 2500 mm
Prospetto V E - azioni verticali nella condizione di lavoro

piano	Pe [N]	Pi [N]	Ptot [N]
1°	13987	10338	24325
2°	13231	9861	23093
3°	11611	9384	20995
4°	10856	8907	19763
5°	10100	8430	18531
6°	9345	7954	17299
7°	8590	7477	16066
8°	7835	7000	14834
9°	7079	6523	13602
10°	4468	4189	8657

Prospetto V F - azioni orizzontali nella condizione di lavoro

piano	Pe/100 [N]	Pi/100 [N]	F" vn [N]	F" vn tot [N]	F" vp [N]	diagonale di facciata (5) + √4 · [(1)+(2)]		controventatura in piano (5) + (1) / 2	
						F" vp tot [N]	F" vpi tot [N]	F" vpe tot [N]	F" vpi tot [N]
1°	146	100	265	511	351	844	322	276	269
2°	137	94	265	496	351	812	312	263	266
3°	107	87	265	459	351	740	283	263	277
4°	98	80	280	459	371	728	284	293	286
5°	89	74	308	471	407	733	298	303	298
6°	80	67	331	478	437	731	303	306	301
7°	71	61	351	482	464	727	306	295	292
8°	62	54	369	485	488	719	306	295	292
9°	52	47	384	484	508	708	306	295	292
10°	32	29	398	459	526	663	295	295	292



Prospetto V G - azioni verticali nella condizione di fuori servizio con neve

piano	Pe [N]	Pi [N]	Ptot [N]
1°	15758	5816	21574
2°	15168	5505	20673
3°	7420	5194	12614
4°	6830	4882	11713
5°	6241	4571	10812
6°	5651	4259	9911
7°	5061	3948	9009
8°	4472	3637	8108
9°	3882	3325	7207
10°	2669	2390	5059

Prospetto V H - azioni orizzontali nella condizione di fuori servizio con neve

piano	Pe/100 [N]	Pi/100 [N]	(2)	(3)	(4)	(5)	diagonale di facciata			controventatura in pianta		
							$(5) + \sqrt{4} \cdot [(1) + (2)]$	F" vp tot [N]	F" vp max [N]	$\frac{(S)}{2} + (1) \cdot \frac{(3)}{2} + (2)$	F" vpi tot [N]	F" vp max [N]
1°	99	78	931	1108	1232	1586	-	1586	-	715	694	-
2°	90	72	931	1092	1232	1555	-	1555	-	706	688	-
3°	90	72	931	1092	1232	1555	-	1555	-	706	688	-
4°	80	65	986	1132	1304	1595	-	1595	-	732	717	-
5°	71	59	1082	1212	1431	1691	-	1691	-	787	774	-
6°	62	52	1163	1277	1538	1766	-	1766	-	831	821	-
7°	53	45	1231	1329	1629	1826	-	1826	-	867	860	-
8°	44	39	1294	1377	1712	1877	-	1877	-	900	895	-
9°	35	32	1350	1417	1786	1919	-	1919	-	928	925	-
10°	35	32	1401	1468	1853	1986	-	1986	-	961	959	961



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Vidante
general manager
construction equipment division
storage system division

03/11/2008

4.8 Calcolo delle azioni con schema passo 1800

4.8.1 Generalità

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

Vengono assunti i seguenti dati costruttivi:

c) Pesì propri

Elemento	codice	Peso [daN]
montante da 2,00 m	G ₁	10,07
traverso	G ₄	4,80
corrente per campata da 1,80 m	G ₂	7,36
diagonale di facciata per campata da 1,80 m	G ₃	12,19
spina verme	G ₅	0,12
parasassi (struttura completa)	G ₆	9,24
impalcato prefabbricato da 0,33 x 1,80 m tipo "EU"	G ₇	12,95
fermapiedi da 1,80 m	G ₁₀	5,71

4.8.2 Superfici investite dal vento

Si calcolano le proiezioni su un piano parallelo e su un piano normale alla facciata dell'opera servita, di un modulo di ponteggio (un piano ed un campo);

4.8.2.1 Vento normale per campi 1800 mm

Valutazioni della superficie S_n (mm²) perpendicolare alla facciata di competenza di un nodo (un modulo 1,8x2,00 m)

Prospetto I I -

elemento	lunghezza [mm]	diagonale/altezza [mm]	n°	Area investita [mm ²]
montante	2000	48,3	2 S ₁ =	193200
piastre forate sul montante	120	8	8 S ₂ =	7680
correnti	1800	48,3	2 S ₃ =	173880
diagonale di facciata	2470	48,3	0,3 S ₄ =	35791
altri elementi: cunei, ecc. = 0,1x(S ₁ +S ₂ +S ₃ +S ₄)				41055,1
fermapiedi	1800	210	1 S ₅ =	378000
tavola	2000	50	1,6 S ₆ =	160000

S_n 989606 mm²



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Vidante
general manager
construction equipment division
storage system division

03/11/2008

SM8-1140

4.8.2.2 Vento parallelo per campi 1800 mm

Valutazioni della superficie S_p (mm²) parallela alla facciata di competenza di un nodo (4 moduli da 1,14x1,8 m) per il calcolo della massima sollecitazione nella diagonale di facciata

Prospetto I J -

elemento	lunghezza [mm]	diametro/altezza [mm]	n°	Area investita [mm ²]
montante	2000	48.3	8 S1=	772800
piastre forate sul montante	120	8	32 S2=	36720
traverso	1140	48.3	4 S3=	220248
corrente di parapetto	1140	48.3	4 S4=	220248
diagonale di facciata (proiezione)	2000	48.3	1 S5=	96600
altri elementi: cunei, ecc. = 0.1x(S1+S2+S3+S4+S5)				134062
fermapiedi	1140	210	2 S6=	478800
tavola	990	1.7	4 S7=	6733
				S_p 1960211 mm ²

Valutazioni della superficie S_p (mm²) parallela alla facciata di competenza di un nodo (1 moduli da 1,14x1,8 m) per il calcolo della massima sollecitazione nella controventatura in pianta

Prospetto I K -

elemento	lunghezza [mm]	diametro/altezza [mm]	n°	Area investita [mm ²]
montante	2000	48.3	2 S1=	193200
piastre forate sul montante	120	8	8 S2=	7680
traverso	1140	48.3	1 S3=	55082
corrente di parapetto	1140	48.3	2 S4=	110124
diagonale di facciata (proiezione)	2000	48.3	1 S5=	96600
altri elementi: cunei, ecc. = 0.1x(S1+S2+S3+S4+S5)				46266.6
fermapiedi	1140	210	1 S6=	239400
tavola	990	1.7	1 S7=	1683
				S_p 750016 mm ²

Valutazioni della superficie S_p (mm²) parallela alla facciata di competenza di un nodo (6 moduli da 1,14x1,8 m) per il calcolo della massima sollecitazione negli ancoraggi a V

Prospetto I L -

elemento	lunghezza [mm]	diametro/altezza [mm]	n°	Area investita [mm ²]
montante	2000	48.3	12 S1=	1159200
piastre forate sul montante	120	8	48 S2=	46080
traverso	1140	48.3	6 S3=	330372
corrente di parapetto	1140	48.3	4 S4=	220248
diagonale di facciata (proiezione)	2000	48.3	2 S5=	193200
altri elementi: cunei, ecc. = 0.1x(S1+S2+S3+S4+S5)				194910
fermapiedi	1140	210	2 S6=	478800
tavola	990	1.7	6 S7=	10098
				S_p 2632908 mm ²

03/11/2008



MARCEGAGLIA BUDITECH s.r.l.
 Vincenzo Violante
 general manager
 construction equipment division
 storage system division

190

SM8-1140

4.8.2.3 Conclusioni

Si riassumono le superfici investite dal vento che cambiano a seconda dello schema tipo considerato

Prospetto	oggetto	S_n / S_p [m ²]
I I	Vento normale all'opera servita	0,99
I J	Vento parallelo all'opera servita	1,96

Si calcolano le spinte del vento ai vari piani d'impalcato considerando le superfici maggiori. L'azione del vento, considerata orizzontale, determina una forza F_v agente nei nodi della struttura, data dall'espressione $F_v = p_v \cdot G_r \cdot C \cdot S$, ove:

- $p_v \cdot G_r$ è calcolato al punto 4.2.2
- C è pari a 1,2
- S_n [m²] = 0,99
- S_p [m²] = 1,96



Prospetto II C - Azioni del vento per campi da 1800 mm

n°	z [m]	F' vn esercizio [N]	F'' vn f. esercizio [N]	F' vp esercizio [N]	F'' vp esercizio [N]	f. esercizio [N]
1	2	207	726	351	1232	1232
2	4	207	726	351	1232	1232
3	6	207	726	351	1232	1232
4	8	219	769	371	1304	1304
5	10	240	843	407	1431	1431
6	12	258	906	437	1538	1538
7	14	273	960	464	1629	1629
8	16	287	1009	488	1712	1712
9	18	299	1053	508	1766	1766
10	20	310	1092	526	1853	1853

Sul parasassi agisce una forza per unità di lunghezza data dalla formula $f_v = p_v \cdot G_r \cdot C \cdot L \cdot k$:

- $p_v \cdot G_r$ è calcolato al punto 4.2.2 al 6° piano
- C è pari a 1,3
- L è 1,8
- $k = \sin 30^\circ$

parasassi	f' v esercizio	f'' v f. esercizio
204	715	

03/11/2008



MARCEGAGLIA BUDITECH s.r.l.
 Vincenzo Violante
 general manager
 construction equipment division
 storage system division

191

SM8-1140

4.8.3 Azioni ripartite sui traversi

Prospetto III C - Campi 1800 mm

Le azioni dovute agli impalcati ed ai carichi di servizio sono fornite dal prospetto seguente.

Tipo di azione	Carico ripartito (N/m ²)	Azioni sui traversi (N/m)
Peso proprio impalcato + traverso	$p_1 = 246$	$q_1 = 443$ (a)
Carico di servizio cl. 4	$p_2 = 3000$	$q_2 = 5400$
Peso parasassi + impalcato	$p_4 = 238$	$q_4 = 428$ (b)
Neve $h_0 = 500$ m (s.l.m.) (punto 4.2.2 b)	$p_n = 1680$	$q_n = 3024$
Neve su impalcato sottostante	$p_n^* = 504$	$q_n^* = 907$
Neve su parasassi $\alpha_1 = 30^\circ$ (punto 4.2.2 b)	$p_{pn} = 1455$	$q_{pn} = 2619$ (c)
Neve impalc. racc. con paras.	$p_n^* = 0$	$q_{pn} = 0$ (d)

- (a) $\rightarrow p_1 = 218,89 + 27,05 \approx 246 \text{ N/m}^2$
 [impalcato; $p_{im} = (129,5 \times 3) / (1,8 \times 0,986) = 218,95 \text{ N/m}^2$]
 [traverso $p_{tr} = 48,0 / (1,8 \times 0,986) = 27,05 \text{ N/m}^2$]
- (b) $\rightarrow p_2 = 207,93 + 29,67 \approx 238 \text{ N/m}^2$
 [impalcato; $p_{im} = (129,5 \times 5) / (1,8 \times 1,73) = 207,93 \text{ N/m}^2$]
 [parasassi; $p_p = 92,4 / (1,8 \times 1,73) = 29,67 \text{ N/m}^2$]
- (c) $\rightarrow p_{pn} = p_n \cdot \mu \cdot \cos 30^\circ = 1680 \cdot 1 \cdot \cos 30^\circ = 1680 \cdot \cos 30^\circ = 1455 \text{ N/m}^2$
- (d) $\rightarrow p_{pn}^* = p_n \cdot (1 - \mu) \cdot \frac{1,5}{0,99} = 1680 \cdot 0 \cdot \frac{1,5}{0,99} = 0 \text{ N/m}^2$



03/11/2008

SM8-1140

4.8.4 Azioni assiali verticali dovute alle sole parti strutturali tranne tavole, traversi

Le azioni assiali dovute alle sole parti strutturali tranne tavole, traversi agiscono nei montanti ad ogni piano.

4.8.4.1 campi 1800 mm

Prospetto IV E - Carico sul montante esterno

elemento	peso [N]	n°	peso totale [N]
montante	100,7	1	100,7
corrente di parapetto	73,6	2	147,2
fermi piedi prefabbricato	57,1	1	57,1
diagonale di facciata	121,9	0,3333	40,62927
spina a verme	1,2	1	1,2
P_{eA}			346,82927



Prospetto IV F - Carico sul montante interno

elemento	peso [N]	n°	peso totale [N]
montante	100,7	1	100,7
spina a verme	1,2	1	1,2
P_{iA}			101,9

4.8.5 Azioni assiali verticali e orizzontali complessive

Le forze orizzontali sono dovute a:

- Vento
- Imperfezioni geometriche (CNR 10027): le azioni orizzontali equivalenti sono pari a 1/100 delle forze verticali agenti

Si calcolano le forze orizzontali assorbite dalla diagonale verticale che sono pari a

$$F_{\text{diagonale di facciata}} = F_{vp} + n \cdot \left(\frac{P_e}{100} + \frac{P_i}{100} \right) \text{ ove } n = \sqrt{4} \text{ è il fattore statistico che tiene conto del}$$

numero di campate servite da una diagonale (4)

Poiché le stilate sono ancorate a stilate alterne, la tavola strutturale, oltre a trasferire le azioni orizzontali parallele al piano di facciata, dalla facciata esterna alla facciata interna, deve trasferire parte delle forze perpendicolari alla facciata agli ancoraggi; si ipotizza che la forza di competenza sia:

$$F_{\text{tavola}} = \max \left(F_{vp} \cdot 0,50 + \frac{P_e}{100}; F_{vp} \cdot 0,50 + \frac{P_i}{100} \right)$$

03/11/2008

SM8-1140 steel building home products engineering energy tourism services
 RELAZIONE – Cap. IV

SM8-1140 steel building home products engineering energy tourism services
 RELAZIONE – Cap. IV

4.8.5.1 campi 1800 mm

Prospetto V I - azioni verticali nella condizione di lavoro

piano	Pe [N]	Pi [N]	Ptot [N]
1°	10293	7189	17482
2°	9730	6871	16601
3°	8511	6553	15064
4°	7948	6235	14183
5°	7386	5917	13303
6°	6823	5599	12422
7°	6260	5281	11542
8°	5698	4963	10661
9°	5135	4645	9780
10°	3236	2991	6227



Prospetto V J - azioni orizzontali nella condizione di lavoro

piano	Pe/100 [N]	Pi/100 [N]	F" vn [N]	F" vn tot [N]	F" vp [N]	diagonale di facciata		controventatura in pianta	
						$(5) + \sqrt{4 \cdot [(1) + (2)]}$	(5)	$\frac{(5)}{2} + (1)$	$\frac{(5)}{2} + (2)$
1°	103	72	207	382	351	701	351	278	247
2°	97	69	207	373	351	683	351	273	244
3°	85	66	207	358	351	652	351	261	241
4°	79	62	219	361	371	655	371	265	248
5°	74	59	240	373	407	673	407	277	263
6°	68	56	258	382	437	685	437	287	274
7°	63	53	273	388	464	695	464	295	285
8°	57	50	287	394	488	701	488	301	294
9°	51	46	299	397	508	704	508	305	300
10°	32	30	310	372	526	665	526	295	293

03/11/2008



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vincenzo Violante
 general manager
 construction equipment division
 alonge viale, 11/12

194

Prospetto V K - azioni verticali nella condizione di fuori servizio con neve

piano	Pe [N]	Pi [N]	Ptot [N]
1°	12634	5031	17665
2°	12081	4722	16804
3°	6372	4414	10786
4°	5819	4105	9924
5°	5265	3797	9062
6°	4712	3488	8201
7°	4159	3180	7339
8°	3606	2871	6477
9°	3052	2563	5615
10°	2050	1805	3855



Prospetto V L - azioni orizzontali nella condizione di fuori servizio con neve

piano	Pe/100 [N]	Pi/100 [N]	F" vn [N]	F" vn tot [N]	F" vp [N]	diagonale di facciata		controventatura in pianta	
						$(5) + \sqrt{4 \cdot [(1) + (2)]}$	(5)	$\frac{(5)}{2} + (1)$	$\frac{(5)}{2} + (2)$
1°	126	50	726	903	1232	1585	1232	742	666
2°	121	47	726	894	1232	1568	1232	737	663
3°	64	44	726	834	1232	1448	1232	680	660
4°	58	41	769	868	1304	1502	1304	710	693
5°	53	38	843	934	1431	1612	1431	768	753
6°	47	35	906	988	1538	1702	1538	816	804
7°	42	32	960	1033	1629	1776	1629	856	846
8°	36	29	1009	1074	1712	1842	1712	892	885
9°	31	26	1053	1109	1766	1898	1766	924	919
10°	21	18	1092	1131	1853	1930	1853	947	947

03/11/2008



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vincenzo Violante
 general manager
 construction equipment division
 alonge viale, 11/12

195

4.9 Calcolo delle azioni con schema con mensola interna per tavola da m 0,424 x 1,360

4.9.1 Generalità

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

Vengono assunti i seguenti dati costruttivi:

d) Pesì propri

Elemento	codice	Peso [daN]
montante da 2,00 m	G ₁	10,07
traverso	G ₄	4,80
corrente per campata da 1,36 m	G ₂	5,68
diagonale di facciata per campata da 1,36 m	G ₃	8,95
spina verme	G ₅	0,12
parasassi (struttura completa)	G ₆	9,24
impalcato prefabbricato da 0,33 x 1,36 m tipo "EU"	G ₇	10,32
fermapiedi da 1,36 m	G ₁₀	4,63
Mensola interna intermedia da 424 mm per tavola da 0,330 m	G ₁₁	2,95

4.9.2 Superfici investite dal vento

Si calcolano le proiezioni su un piano parallelo e su un piano normale alla facciata dell'opera servita, di un modulo di ponteggio (un piano ed un campo);

4.9.2.1 Vento normale per campi 1360 mm

Valutazioni della superficie S_p (mm²) perpendicolare alla facciata di competenza di un nodo (un modulo 1,36x2,00 m)

Prospetto I M -

elemento	lunghezza [mm]	diametro/altezza [mm]	n°	Area investita [mm ²]
montante	2000	48.3	2 S1=	193200
piastre forate sul montante	120	8	8 S2=	7680
correnti	1360	48.3	2 S3=	131376
diagonale di facciata	2470	40	0.3 S4=	29640
altri elementi: cunei, ecc. = 0,1x(S1+S2+S3+S4)				36189,6
fermapiedi	1360	210	1 S6=	285600
avola	2000	50	1.6 S6=	160000
S _p				843686 mm ²

4.9.2.2 Vento parallelo per campi 1360 mm

Valutazioni della superficie S_p (mm²) parallela alla facciata di competenza di un nodo (4 moduli da 1,564x1,36 m) per il calcolo della massima sollecitazione nella diagonale di facciata

Prospetto I N -

elemento	lunghezza [mm]	diametro/altezza [mm]	n°	Area investita [mm ²]
montante	2000	48.3	8 S1=	772800
piastre forate sul montante	120	8	32 S2=	30720
traverso	1140	48.3	4 S3=	220248
corrente di parapetto	1564	48.3	4 S4=	302165
diagonale di facciata (proiezione)	2000	48.3	1 S5=	96600
Mensola interna intermedia da 424 mm	-	-	4 S6=	97560
altri elementi: cunei, ecc. = 0,1x(S1+S2+S3+S4+S5+S6)				152009
fermapiedi	1564	210	2 S7=	656880
avola	1320	1.7	4 S8=	8977
S _p				2337959 mm ²

Valutazioni della superficie S_p (mm²) parallela alla facciata di competenza di un nodo (1 modulo da 1,564x1,36 m) per il calcolo della massima sollecitazione nella controventatura in pianta

Prospetto I O -

elemento	lunghezza [mm]	diametro/altezza [mm]	n°	Area investita [mm ²]
montante	2000	48.3	2 S1=	193200
piastre forate sul montante	120	8	8 S2=	7680
traverso	1140	48.3	1 S3=	55062
corrente di parapetto	1564	48.3	2 S4=	151063
diagonale di facciata (proiezione)	2000	48.3	1 S5=	96600
Mensola interna intermedia da 424 mm per tavola da 0,330 m	-	-	4 S6=	97560
altri elementi: cunei, ecc. = 0,1x(S1+S2+S3+S4+S5+S6)				59350,5
fermapiedi	1564	210	1 S7=	328440
avola	1320	1.7	1 S8=	2244
S _p				991220 mm ²

Valutazioni della superficie S_p (mm²) parallela alla facciata di competenza di un nodo (6 moduli da 1,564x1,36 m) per il calcolo della massima sollecitazione negli ancoraggi a V

Prospetto I P -

elemento	lunghezza [mm]	diametro/altezza [mm]	n°	Area investita [mm ²]
montante	2000	48.3	12 S1=	1159200
piastre forate sul montante	120	8	48 S2=	46080
traverso	1140	48.3	6 S3=	330372
corrente di parapetto	1564	48.3	4 S4=	302165
diagonale di facciata (proiezione)	2000	48.3	1 S5=	96600
Mensola interna intermedia da 342 cm per tavola da 0,330 m	-	-	6 S6=	146340
altri elementi: cunei, ecc. = 0,1x(S1+S2+S3+S4+S5+S6)				203468
fermapiedi	1564	210	2 S7=	656880
avola	1320	5	6 S8=	39600
S _p				2980705 mm ²

03/11/2008



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Volante
general manager
construction equipment division
socio unico

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Volante
general manager
construction equipment division
socio unico

4.9.2.3 Conclusioni

Si riassumono le superfici investite dal vento che cambiano a seconda dello schema tipo considerato

Prospetto	oggetto	S_n / S_p [m ²]
I M	Vento normale all'opera servita	0,85
I N	Vento parallelo all'opera servita	2,34

Si calcolano le spinte del vento ai vari piani d'impalcato considerando le superfici maggiori. L'azione del vento, considerata orizzontale, determina una forza F_v agente nei nodi della struttura, data dall'espressione $F_v = p_v \cdot G_r \cdot C \cdot S$, ove:

- $p_v \cdot G_r$ è calcolato al punto 4.2.2
- C è pari a 1,2
- S_n [m²] = 0,85
- S_p [m²] = 2,34

Prospetto II D - Azioni del vento per campi da 1800 mm

n°	z [m]	F' vn esercizio [N]	F'' vn f. esercizio [N]	F' vp esercizio [N]	F'' vp f. esercizio [N]
1	2	177	623	430	1510
2	4	177	623	430	1510
3	6	177	623	430	1510
4	8	188	660	455	1599
5	10	206	724	499	1755
6	12	221	778	536	1886
7	14	235	824	569	1997
8	16	247	866	598	2099
9	18	257	904	623	2190
10	20	266	937	645	2272

Sul parasassi agisce una forza per unità di lunghezza data dalla formula $f_v = p_v \cdot G_r \cdot C \cdot L \cdot k$:

- $p_v \cdot G_r$ è calcolato al punto 4.2.2 al 6° piano
- C è pari a 1,3
- L è 1,36
- $k = \sin 30^\circ$

parasassi	f' v	f'' v
esercizio	f. esercizio	f. esercizio
154	540	



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Violante
general manager
construction equipment division
sales@marcegaglia.com

03/11/2008

198

4.9.3 Azioni ripartite sui traversi

Prospetto III D - Campi 1360 mm

Le azioni dovute agli impalcati ed ai carichi di servizio sono fornite dal prospetto seguente.

tipo di azione	Carico ripartito (N/m ²)	Azioni sui traversi (N/m)
Peso proprio impalcato + traverso	$p_1 = 267$	$q_1 = 363$ (a)
Carico di servizio cl. 4	$p_2 = 3000$	$q_2 = 4080$
Peso parasassi + impalcato	$p_4 = 259$	$q_4 = 352$ (b)
Peso proprio impalcato metallico + mensola da 424	$p_5 = 296$	$q_5 = 403$ (c)
Neve $h_0 = 500$ m (s.l.m.) (punto 4.2.2 b)	$p_n = 1680$	$q_n = 2285$
Neve su impalcato sottostante	$p_n = 504$	$q_n = 685$
Neve su parasassi $\alpha_1 = 30^\circ$ (punto 4.2.2 b)	$p_{pm} = 1455$	$q_{pm} = 1979$ (d)
Neve impalc. racc. con paras. (punto 4.2.2 b)	$p_n^* = 0$	$q_{pn} = 0$ (e)

$$(a) \rightarrow p_1 = 230,88 + 35,80 \approx 267 \text{ N/m}^2$$

$$[\text{impalcato}; p_{im} = (103,2 \times 3) / (1,36 \times 0,986) = 230,88 \text{ N/m}^2]$$

$$[\text{traverso } p_{tr} = 48,0 / (1,36 \times 0,986) = 35,80 \text{ N/m}^2]$$

$$(b) \rightarrow p_4 = 219,31 + 39,27 \approx 259 \text{ N/m}^2$$

$$[\text{impalcato}; p_{im} = (103,2 \times 5) / (1,36 \times 1,73) = 219,31 \text{ N/m}^2]$$

$$[\text{parasassi}; p_p = 92,4 / (1,36 \times 1,73) = 39,27 \text{ N/m}^2]$$

$$(c) \rightarrow p_5 = 229,95 + 65,73 \approx 296 \text{ N/m}^2$$

$$[\text{impalcato metallico}; p_{im} = 103,2 / (1,36 \times 0,33) = 229,95 \text{ N/m}^2]$$

$$[\text{mensola}; p_m = (29,5) / (1,36 \times 0,33) = 65,73 \text{ N/m}^2]$$

$$(d) \rightarrow p_{pm} = p_n \cdot \mu \cdot \cos 30^\circ = 1680 \cdot 1 \cdot \cos 30^\circ = 1680 \cdot \cos 30^\circ = 1455 \text{ N/m}^2$$

$$(e) \rightarrow p_n^* = p_n \cdot (1 - \mu) \cdot \frac{1,5}{0,99} = 1680 \cdot 0 \cdot \frac{1,5}{0,99} = 0 \text{ N/m}^2$$



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Violante
general manager
construction equipment division
sales@marcegaglia.com

03/11/2008

199

SM8-1140

4.9.4 Azioni assiali verticali dovute alle sole parti strutturali tranne tavole, traversi

Le azioni assiali dovute alle sole parti strutturali tranne tavole, traversi agiscono nei montanti ad ogni piano.

4.9.4.1 campi 1360 mm

Prospetto IV G - Carico sul montante esterno

elemento	peso [N]	n°	peso totale [N]
montante	100.7	1	100.7
corrente di parapetto	56.8	2	113.6
fermapiedi prefabbricato	46.3	1	46.3
diagonale di facciata	89.5	0.3333	29.83035
spina a verme	1.2	1	1.2
		P_{eA}	291.63035

Prospetto IV H - Carico sul montante interno

elemento	peso [N]	n°	peso totale [N]
montante	100.7	1	100.7
spina a verme	1.2	1	1.2
		P_{iA}	101.9

4.9.5 Azioni assiali verticali e orizzontali complessive

Le forze orizzontali sono dovute a:

- Vento
- Imperfezioni geometriche (CNR 10027): le azioni orizzontali equivalenti sono pari a 1/100 delle forze verticali agenti

Si calcolano le forze orizzontali assorbite dalla diagonale verticale che sono pari a

$$F_{\text{diagonale di facciata}} = F_{vp} + n \cdot \left(\frac{P_e}{100} + \frac{P_i}{100} \right) \text{ ove } n = \sqrt{4} \text{ è il fattore statistico che tiene conto del}$$

numero di campate servite da una diagonale (4)

Poiché le stilate sono ancorate a diagonale alterne, la tavola strutturale, oltre a trasferire le azioni orizzontali parallele al piano di facciata, dalla facciata esterna alla facciata interna, deve trasferire parte delle forze perpendicolari alla facciata agli ancoraggi; si ipotizza che la forza di competenza sia:

$$F_{\text{avola}} = \max \left(F_{vp} \cdot 0.50 + \frac{P_e}{100}; \left(F_{vp} \cdot 0.50 + \frac{P_i}{100} \right) \right)$$

03/11/2008



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vincenzo Violante
 general manager
 construction equipment division
 strategic system division

/200

SM8-1140

4.9.5.1 campi 1360 mm

Prospetto V M - azioni verticali nella condizione di lavoro

piano	Pe [N]	Pi [N]	Ptot [N]
1°	8277	9161	17438
2°	7804	8750	16554
3°	6807	8339	15146
4°	6335	7927	14262
5°	5863	7516	13379
6°	5390	7105	12495
7°	4918	6694	11612
8°	4446	6283	10729
9°	3974	5871	9845
10°	2492	3777	6269

Prospetto V N - azioni orizzontali nella condizione di lavoro

piano	Pe/100 [N]	Pi/100 [N]	F'' vn [N]	F'' vn tot [N]	F'' vp [N]	F'' vp tot [N]	diagonale di facciata (5) + $\sqrt{4} \cdot [(1) + (2)]$	controventatura in pianta (per 4 campi) (5) - 0.4 + (1)	F'' vpi tot [N]
1°	83	92	177	351	430	779	(5) - 0.4 + (1)	(5) - 0.4 + (1)	350
2°	78	88	177	343	430	761			346
3°	68	83	177	328	430	733			341
4°	63	79	188	331	455	740			352
5°	59	75	206	340	499	767			375
6°	54	71	221	346	536	786			393
7°	49	67	235	351	569	801			408
8°	44	63	247	354	598	813			422
9°	40	59	257	355	623	820			433
10°	25	38	266	329	645	785			425



03/11/2008

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vincenzo Violante
 general manager
 construction equipment division
 strategic system division

/201

Prospetto V O - azioni verticali nella condizione di fuori servizio con neve

piano	Pe [N]	Pi [N]	Ptot [N]
1°	12043	5530	17574
2°	11439	5222	16661
3°	6785	4914	11700
4°	6180	4606	10787
5°	5575	4298	9874
6°	4970	3990	8961
7°	4366	3682	8048
8°	3761	3374	7135
9°	3156	3066	6222
10°	2102	2193	4295


Prospetto V P - azioni orizzontali nella condizione di fuori servizio con neve

piano	diagonale di facciata				controventatura in pianta (per 4 campi)			
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(5) + (1)	(5) + (2)	-
1°	Pe/100 [N]	120	55	623	799	F'' vp tot [N]	F'' vpe tot [N]	F'' vp max [N]
2°	114	52	623	790	1510	1843	875	810
3°	68	49	623	740	1510	1744	869	807
4°	62	46	660	768	1599	1815	823	804
5°	56	43	724	823	1755	1952	861	846
6°	50	40	778	868	1886	2065	933	920
7°	44	37	824	904	1997	2158	993	983
8°	38	34	866	937	2099	2242	1042	1035
9°	32	31	904	966	2190	2314	1087	1083
10°	21	22	937	980	2272	2358	1127	1126
							1157	1158



03/11/2008

 MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vincenzo Violante
 general manager
 construction equipment division
 allegato 4 sistema di calcolo

202

4.10 Verifiche del ponteggio

Vengono riportate di seguito le verifiche di stabilità e quelle di resistenza facendo riferimento alla Circolare del Ministero del Lavoro e della Previdenza Sociale n. 132/91 del 24/10/1991

4.10.1 Verifica dei montanti nello schema normale con campi da 3,0 m

Il calcolo dei coefficienti di amplificazione dei carichi verticali e di riduzione della sezione resistente vengono ricavati utilizzando i risultati di prove a collasso effettuate su schemi tipo di ponteggio aventi campate da 3000 mm.
Si riassumono i seguenti dati:

$$A = 453 \text{ mm}^2$$

$$f_y = 275 \text{ N/mm}^2$$

$$\lambda_c = \pi \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \cdot \sqrt{\frac{206000}{235}} = 93,01$$

Certificato dell'Università di Pavia	
n. 33338/455 (1) del 11/09/06	
$P_{cr} / 2$	41425
$\sigma_{cr} = (P_{cr} / 2) / A$	91,446
σ_{cr} / f_y	0,389
λ / λ_c	1,4826
λ	137,903
ω	2,580
$\sigma_{cr} \cdot \omega$	107,000
$N_{cr} = \sigma_{cr} \cdot A$	48471



- (1) Prototipo di ponteggio metallico 1140 x 3000 con impalcati a tutti i piani
 (2) Prospetto 7-I delle Istruzioni CNR 10011
 (3) Prospetto 7-III a delle Istruzioni CNR 10011
 (4) Prospetto 7-VII delle Istruzioni CNR 10011

Si verifica la sollecitazione nei montanti, in base alla espressione:

$$\sigma_1 = \frac{\omega \cdot N}{A} + \frac{M_{eq}}{W \cdot \Phi \cdot \left(1 - \frac{\mu \cdot N}{N_{cr}}\right)} \leq \sigma_{amm}$$

- verifica di stabilità



03/11/2008

 MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vincenzo Violante
 general manager
 construction equipment division
 allegato 4 sistema di calcolo

203

- verifica di resistenza $\sigma_2 = \frac{N}{A} + \frac{M_{\max}}{W} \leq \sigma_{amm}$

in cui:

- N è il carico assiale sul montante

- A è la sezione del montante (453 mm²)

- ω è il coefficiente di amplificazione dei carichi corrispondente alla snellezza risultante dalle prove di carico (2, 58)

- M_{eq} è il momento equivalente, assunto, in base a quanti indicato al punto 7.4.1.1 delle istruzioni CNR-UNI 10011/98:a) Nel caso di momento variabile linearmente lungo l'asta e con valori alle estremità di segno opposto M_{eq} = 0,6 M_a - 0,4 M_b con |M_a| ≥ |M_b| purché sia M_{eq} ≥ 0,4 M_ab) Nei casi di momento variabile lungo l'asta e con valori alle estremità di segno uguale o di momento variabile non linearmente lungo l'asta M_{eq} = 1,3 M_{medio} con la limitazione 0,75 M_{max} ≤ M_{eq} ≤ M_{max}

- Φ è il fattore di adattamento plastico, assunto prudenzialmente Φ = 1;

- μ è il coefficiente di sicurezza relativo alla condizione di carico considerata (μ = 1,5 per prima cond. di carico; μ = 1,33 per la seconda cond. di carico)

- N_{cr} = σ_{cr} x A (48471 N) con σ_{cr} = tensione critica calcolata con la formula di Eulero, anche in campo plastico, per la snellezza considerata- W è il modulo di resistenza del montante (4800 mm³)

03/11/2008



MARCEGAGLIA BUILDTECH S.r.l.
Vincenzo Violante
general manager
construction equipment division
along system division

204

Le sollecitazioni e le tensioni massime qui riportate sono ricavate nell'Appendice A; dalle prove si evincono:

- ω = 2,58
- N_{cr} = 48471 N

montante	condizione di	comb	Meq	N	ω N / A	μ	M / W (1-μ N / Ncr)	σ ₁	σ ₂
Esterno 2° piano (asta 8)	esercizio	Vento -	120600	10440	59,5		37,2	96,7	85,9
		Vento +	118800	9910	56,5		35,8	92,3	83,8
		Vento -	6600	14870	84,7	1,5	2,6	87,3	36,3
		Vento +	9100	14340	81,7		3,5	85,2	34,2
Esterno 1° piano (asta 9)	fuori esercizio con neve	Vento -	47700	19530	111,3	1,33	21,4	132,7	62,9
		Vento +	63500	17900	102		26	128	66,3
		Vento -	109800	15700	89,5		44,5	134	88,4
		Vento +	111000	15170	86,4		43,6	130	87,7
Esterno 1° piano (asta 9)	esercizio	Vento -	7600	15690	89,4	1,5	3,1	92,5	38,6
		Vento +	8400	15160	86,4		3,4	89,8	37,9
	fuori esercizio con neve	Vento -	14300	20320	115,8	1,33	6,8	122,6	52,3
		Vento +	16500	18690	106,5		7,1	113,6	49,8

montante	condizione di	comb	Meq	N	ω N / A	μ	M / W (1-μ N / Ncr)	σ ₁	σ ₂
Interno 4° piano (asta 13)	esercizio	Vento -	48640	2831	16,2		11,2	27,4	31,6
		Vento +	64100	3190	18,2		14,9	33,1	40,4
		Vento -	83600	9490	54,1	1,5	24,7	78,8	44,2
		Vento +	157400	9840	56,1		47,2	103,3	103,7
Interno 5° piano (asta 14)	fuori esercizio con neve	Vento -	128100	5800	33,1	1,33	31,8	64,9	79,5
		Vento +	138300	7010	40		35,7	75,7	87,5
		Vento -	72900	2370	13,5		16,4	29,9	43,2
		Vento +	50000	2760	15,8		11,4	27,2	32,2
Interno 5° piano (asta 14)	esercizio	Vento -	190400	4590	26,2	1,5	46,3	72,5	109,3
		Vento +	69800	4980	28,4		17,2	45,6	47,1
	fuori esercizio con neve	Vento -	168400	5260	30	1,33	41,1	71,1	99,3
		Vento +	129400	6580	37,5		33	70,5	81,9

Essendo:

σ_{amm} = 160 N/mm² per la condizione di esercizioσ_{amm} = 180 N/mm² per la condizione di fuori esercizio

si conclude che le verifiche sono soddisfatte.

03/11/2008



MARCEGAGLIA BUILDTECH S.r.l.
Vincenzo Violante
general manager
construction equipment division
along system division

205

SM8-1140

Carichi alla base dei montanti	Montante interno [daN]		Montante esterno [daN]	
	in esercizio	fuori esercizio	in esercizio	fuori esercizio
- Schema normale per campi da 3,0 m	1164	881	1653	2115

4.10.2 Verifica dei montanti nello schema normale con campi da 2,5 m

Il calcolo dei coefficienti di amplificazione dei carichi verticali e di riduzione della sezione resistente vengono ricavati utilizzando i risultati di prove a collasso effettuate su schemi tipo di ponteggio aventi campate da 2500 mm.
 Si riassumono i seguenti dati:

$$A = 453 \text{ mm}^2; f_y = 275 \text{ N/mm}^2; \lambda_c = \pi \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \cdot \sqrt{\frac{206000}{235}} = 93,01.$$

Certificato ISPESL	
n. DTS-XI 31/97/PMTP (1) del 29/10/97	
$P_{cr} / 2$	36300
$\sigma_c = (P_{cr} / 2) / A$	80,132
σ_c / f_y	0,341
$\lambda_c / \lambda_{cr}^{(2)}$	1,6000
λ	148,823
ω	2,950
$\sigma_{cr}^{(3)}$	92.000
$N_{cr} = \sigma_{cr} \cdot A$	41676

(1) Prototipo di ponteggio metallico 1140 x 2500 con diagonali in pianta ai piani ancorati

(2) Prospetto 7-I delle Istruzioni CNR 10011

(3) Prospetto 7-III a delle Istruzioni CNR 10011

(4) Prospetto 7-VII delle Istruzioni CNR 10011

Si verifica la sollecitazione nei montanti, in base alla espressione:

$$\bullet \text{ verifica di stabilità} \quad \sigma_1 = \frac{\omega \cdot N}{A} + \frac{M_{eq}}{W \cdot \Phi \cdot \left(1 - \frac{\mu \cdot N}{N_{cr}}\right)} \leq \sigma_{amm}$$

$$\bullet \text{ verifica di resistenza} \quad \sigma_2 = \frac{N}{A} + \frac{M_{max}}{W} \leq \sigma_{amm}$$

in cui:

- N è il carico assiale sul montante

03/11/2008



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vincenzo Violante
 general manager
 construction equipment division
 always system division

206

SM8-1140

- A è la sezione del montante (453 mm²)
- ω è il coefficiente di amplificazione dei carichi corrispondente alla snellezza risultante dalle prove di carico (2, 95)
- M_{eq} è il momento equivalente, assunto, in base a quanti indicato al punto 7.4.1.1 delle istruzioni CNR-UNI 10011/98:
- c) Nel caso di momento variabile linearmente lungo l'asta e con valori alle estremità di segno opposto $M_{eq} = 0,6 M_a - 0,4 M_b$ con $|M_a| \geq |M_b|$ purché sia $M_{eq} \geq 0,4 M_a$
- d) Nei casi di momento variabile lungo l'asta e con valori alle estremità di segno uguale o di momento variabile non linearmente lungo l'asta $M_{eq} = 1,3 M_{medio}$ con la limitazione $0,75 M_{max} \leq M_{eq} \leq M_{max}$
- Φ è il fattore di adattamento plastico, assunto prudenzialmente $\Phi = 1$;
- μ è il coefficiente di sicurezza relativo alla condizione di carico considerata ($\mu = 1,5$ per prima cond. di carico; $\mu = 1,33$ per la seconda cond. di carico)
- $N_{cr} = \sigma_{cr} \times A$ (41676 N) con σ_{cr} = tensione critica calcolata con la formula di Eulero, anche in campo plastico, per la snellezza considerata
- W è il modulo di resistenza del montante (4800 mm³)



03/11/2008

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vincenzo Violante
 general manager
 construction equipment division
 always system division

207

SM8-1140

RELAZIONE – Cap. IV

Le sollecitazioni e le tensioni massime qui riportate sono ricavate nell'Appendice A; dalle prove si evincono:

- $\omega = 2,95$
- $N_{cr} = 41676 \text{ N}$



montante	condizione di	comb	Meq	N	$\omega N/A$	μ	$M/W (1-\mu)$ [N/mm ²]	σ_1 [N/mm ²]	σ_2 [N/mm ²]
Esterno 2° piano (asta 8)	esercizio	Vento -	107840	8440	55		32,3	87,3	74,8
		Vento +	93840	8110	52,8		27,7	80,5	66,8
	fuori esercizio con neve	Vento -	12900	12130	79	1,5	4,8	83,8	33,5
		Vento +	2200	11800	76,9		0,8	77,7	27,2
Esterno 1° piano (asta 9)	esercizio	Vento -	40800	15940	103,9	1,33	17,4	121,3	51,7
		Vento +	52600	14830	96,6		20,8	117,4	54,5
	fuori esercizio con neve	Vento -	98400	12760	83,1		37,9	121	65,5
		Vento +	99200	12480	81,3		37,6	118,9	79,2
Esterno 1° piano (asta 9)	esercizio	Vento -	26100	12750	83,1	1,5	10,1	93,2	40
		Vento +	27000	12480	81,3		10,3	91,6	41,6
	fuori esercizio con neve	Vento -	12800	16570	108	1,33	5,7	113,7	42,4
		Vento +	15200	15460	100,7		6,3	107	40,8

montante	condizione di	comb	Meq	N	$\omega N/A$	μ	$M/W (1-\mu)$ [N/mm ²]	σ_1 [N/mm ²]	σ_2 [N/mm ²]
Interno 4° piano (asta 13)	esercizio	Vento -	36700	2560	16,7		8,5	25,2	24,8
		Vento +	49500	2760	18		11,5	29,5	31,9
	fuori esercizio con neve	Vento -	61100	8110	52,9	1,5	18	70,9	39,3
		Vento +	127200	8310	54,1		23,9	57,1	61,2
Interno 5° piano (asta 14)	esercizio	Vento -	96000	5080	33,2	1,33	26,9	65,3	67,4
		Vento +	104500	5890	38,4		15,6	29,6	40,5
	fuori esercizio con neve	Vento -	68800	2140	14		11,4	27	31,2
		Vento +	49800	2390	15,6		38,3	64,3	90,7
Interno 4° piano (asta 14)	esercizio	Vento -	157200	3990	26	1,5	16,9	44,5	40,2
		Vento +	68600	4240	27,6		40	69,9	95,3
	fuori esercizio con neve	Vento -	163600	4580	29,9	1,33	33,3	69,4	80,6
		Vento +	131200	5540	36,1				

Essendo

 $\sigma_{amm} = 160 \text{ N/mm}^2$ per la condizione di esercizio $\sigma_{amm} = 180 \text{ N/mm}^2$ per la condizione di fuori esercizio

si conclude che le verifiche sono soddisfatte.



03/11/2008

MARCEGAGLIA BULDTTECH s.r.l.
Vincenzo Vignante
general manager
construction equipment division
storage system division

208

SM8-1140

RELAZIONE – Cap. IV

Carichi alla base dei montanti	Montante interno [daN]	Montante esterno [daN]
in esercizio	966	719
fuori esercizio		1321
- Schema normale per campi da 2,5 m		1695

4.10.3 Verifica dei montanti nello schema con mensola interna per tavola da m 0,324 con campi da 1,36 m

Il calcolo dei coefficienti di amplificazione dei carichi verticali e di riduzione della sezione resistente vengono ricavati utilizzando i risultati di prove a collasso effettuate su schemi tipo di ponteggio aventi campate da 2500 mm. Le sollecitazioni e le tensioni massime qui riportate sono ricavate nell'Appendice A; dalle prove si evincono:

- $\omega = 2,95$; $N_{cr} = 41676 \text{ N}$

montante	condizione di	comb	Meq	N	$\omega N/A$	μ	$M/W (1-\mu)$ [N/mm ²]	σ_1 [N/mm ²]	σ_2 [N/mm ²]
Esterno 2° piano (asta 8)	esercizio	Vento -	54700	5630	36,7		14,3	51	40,9
		Vento +	53800	5390	35,2		14	49,2	39,9
	fuori esercizio con neve	Vento -	4700	7630	49,7	1,5	1,4	51,1	19,3
		Vento +	5200	7380	48,1		1,5	49,6	18,3
Esterno 1° piano (asta 9)	esercizio	Vento -	9720	63,3			6	69,3	29
		Vento +	27700	8960	58,4	1,33	8,1	66,5	30,9
	fuori esercizio con neve	Vento -	49800	8030	52,3		14,7	67	38,8
		Vento +	50400	7790	50,8		14,6	65,4	38,5
Esterno 1° piano (asta 9)	esercizio	Vento -	4200	8090	52,7	1,5	1,3	54	19,6
		Vento +	4800	7850	51,2		1,4	52,6	19,3
	fuori esercizio con neve	Vento -	7200	10170	66,3	1,33	2,3	68,6	25,6
		Vento +	8800	9410	61,3		2,7	64	24,4

montante	condizione di	comb	Meq	N	$\omega N/A$	μ	$M/W (1-\mu)$ [N/mm ²]	σ_1 [N/mm ²]	σ_2 [N/mm ²]
Interno 1° piano (aste 10-11)	esercizio	Vento -	131100	8830	57,5		40,1	97,6	67,3
		Vento +	130600	9070	59,1		40,5	99,6	67,6
	fuori esercizio con neve	Vento -	15200	8760	57,1	1,5	4,7	61,8	24,8
		Vento +	14200	9010	58,7		4,4	63,1	25,1
Interno 4° piano (aste 16-17)	esercizio	Vento -	15100	6100	39,8		4	43,8	19,3
		Vento +	14100	6860	44,7	1,33	3,8	48,5	20,4
	fuori esercizio con neve	Vento -	28700	2700	17,6		6,7	24,3	20,9
		Vento +	31500	2950	19,3		7,4	26,7	22,9
Interno 4° piano (aste 16-17)	esercizio	Vento -	60700	7630	49,8	1,5	17,5	67,3	48,5
		Vento +	144200	7790	50,7		41,8	92,5	73,9
	fuori esercizio con neve	Vento -	64600	5050	32,9	1,33	16,1	49	44,8
		Vento +	60600	5920	38,6		15,6	54,2	44,6



03/11/2008

MARCEGAGLIA BULDTTECH s.r.l.
Vincenzo Vignante
general manager
construction equipment division
storage system division

209

SM8-1140

Essendo $\sigma_{amm} = 160 \text{ N/mm}^2$ per la condizione di esercizio e $\sigma_{amm} = 180 \text{ N/mm}^2$ per la condizione di fuori esercizio, si conclude che le verifiche sono soddisfatte.

Carichi alla base dei montanti	Montante interno [daN]		Montante esterno [daN]	
	in esercizio	fuori esercizio	in esercizio	fuori esercizio
- Schema con mensola interna da m 0,424 per campi da 1,36 m	913	695	836	1047

4.10.4 Verifica dei montanti nello schema con dissassamento con campi da 2,5 m

Il calcolo dei coefficienti di amplificazione dei carichi verticali e di riduzione della sezione resistente vengono ricavati utilizzando i risultati di prove a collasso effettuate su schemi tipo di ponteggio aventi campate da 2500 mm. Le sollecitazioni e le tensioni massime qui riportate sono ricavate nell'Appendice A; dalle prove si evincono:

- $\omega = 2,95$; $N_{cr} = 41676 \text{ N}$

montante	condizione di	comb	Meq [Nmm]	N [N]	ω N/A [N/mm ²]	μ [N/mm ²]	M/I W (1- μ N/Ncr) [N/mm ²]	σ_1 [N/mm ²]	σ_2 [N/mm ²]
Interno 2° piano (asta 8-17)	esercizio	Vento -	110000	9566	62,3	1,5	35,0	97,3	78,4
		Vento +	106600	9852	64,2		34,5	98,7	77,3
		Vento -	112040	9538	62,2		35,6	97,8	79,4
	fuori esercizio con neve	Vento +	108600	9823	64,0		35,0	99,0	78,2
		Vento -	146320	6509	42,4	1,33	38,5	80,9	90,6
Interno 1° piano (asta 9)	esercizio	Vento +	135080	7501	48,9		37,0	85,9	86,9
		Vento -	76872	21710	70,7		13,2	83,9	40,5
		Vento +	74412	21710	70,7	1,5	12,8	83,5	40,0
	fuori esercizio con neve	Vento -	78156	21730	70,8		13,4	84,2	40,8
		Vento +	75756	21730	70,8		13,0	83,8	40,3
(*)	fuori esercizio con neve	Vento -	101932	22480	73,2	1,33	16,6	89,8	46,7
		Vento +	93676	22460	73,2		15,3	88,5	45,0

(*) La verifica è stata condotta tenendo conto del raddoppio del montante. A favore di sicurezza il raddoppio viene effettuato fin sotto la mensola.

Essendo $\sigma_{amm} = 160 \text{ N/mm}^2$ per la condizione di esercizio e $\sigma_{amm} = 180 \text{ N/mm}^2$ per la condizione di fuori esercizio, si conclude che le verifiche sono soddisfatte.

Carichi alla base dei montanti	Montante interno [daN]		Montante esterno [daN]	
	in esercizio	fuori esercizio	in esercizio	fuori esercizio
- Schema con dissassamento per campi da 2,5 m	966	719	2203 (**)	2278 (**)

(**) montante raddoppiato

03/11/2008

210

SM8-1140

4.10.5 Verifica del puntone della mensola dello schema da 2,50 m con dissassamento

- tubo a sezione circolare d/s 48,3/3,2 mm
- Area della sezione A 453 mm²
- Modulo di resistenza W 4800 mm³
- Raggio di inerzia i 16 mm
- Lunghezza dell'asta a 2062 mm
- Snellezza = a/i 129
- Coefficiente amplificazione² ω 2,31
- Tensione critica euleriana² σ_E 122 N/mm²
- Carico critico euleriano = $\sigma_E \cdot A$ N_{cr} 55266 N

¹ La luce libera di inflessione del puntone è calcolata assimilando i vincoli a cerniere

² Vedi tabelle 7-IIa e 7-VII della Norma CNR 10011

Nell'APPENDICE 1, si ricavano le azioni agenti che danno le massime tensioni:

asta	condizione di	comb	Meq [Nmm]	N [N]	ω N/A [N/mm ²]	μ [N/mm ²]	M/I W (1- μ N/Ncr) [N/mm ²]	σ_1 [N/mm ²]	σ_2 [N/mm ²]
69	esercizio	Vento -	109360	12940	66		35	101	85
		Vento +	106080	12620	64		34	98	83
		Vento -	116180	12980	66	1,5	37	104	83
	fuori esercizio con neve	Vento +	111140	12660	65		35	100	82
		Vento -	147440	17250	88	1,33	53	141	115
		Vento +	141600	16140	82		48	131	109

Considerando le seguenti tensioni ammissibili:

a) condizione di esercizio

$\sigma_{amm} = 160 \text{ N/mm}^2$

b) condizione di fuori esercizio

$\sigma_{amm} = 180 \text{ N/mm}^2$

le verifiche sono soddisfatte.

Il rapporto tra il minimo dei valori di collasso che ha provocato la rottura durante la prova ed il corrispondente alla più gravosa condizione di carico, essendo:

$$P_{c, \min} = 3710 \text{ daN}$$

(Vedi Certificato n. 33379/496 dell'Università degli studi di Pavia del 01/08/06)

$$\mu = \frac{3710}{1072} = 3,6 > 2,2$$

03/11/2008

211

SM8-1140

4.10.6 Verifica dei montanti nello schema con partenza stretta da 154 mm e campi da 1,8 m

Il calcolo dei coefficienti di amplificazione dei carichi verticali e di riduzione della sezione resistente vengono ricavati utilizzando i risultati di prove a collasso effettuate su schemi tipo di ponteggio aventi campate da 1800 mm.

Si riassumono i seguenti dati:

$$A = 453 \text{ mm}^2$$

$$f_y = 275 \text{ N/mm}^2$$

$$\lambda_c = \pi \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \cdot \sqrt{\frac{206000}{235}} = 93,01$$

Certificato dell'Università di Pavia n. 33471/588 ⁽¹⁾ del 11/09/06	
$P_{cr} / 2$	25130
$\sigma_{cr} = (P_{cr} / 2) / A$	55,475
σ_{cr} / f_y	0,236
$\lambda_c / \lambda_{cr}^{(2)}$	1,9652
λ_c	182,792
ω	4,270
$\sigma_{cr}^{(4)}$	61,000
$N_{cr} = \sigma_{cr} \cdot A$	27633

(1) Prototipo di ponteggio metallico 1140 x 1800

(2) Prospetto 7-I delle Istruzioni CNR 10011

(3) Prospetto 7-III a delle Istruzioni CNR 10011

(4) Prospetto 7-VII delle Istruzioni CNR 10011

Si verifica la sollecitazione nei montanti, in base alla espressione:

$$\bullet \text{ verifica di stabilità} \quad \sigma_1 = \frac{\omega \cdot N}{A} + \frac{M_{eq}}{W \cdot \Phi \cdot \left(1 - \frac{\mu \cdot N}{N_{cr}}\right)} \leq \sigma_{amm}$$

$$\bullet \text{ verifica di resistenza} \quad \sigma_2 = \frac{N}{A} + \frac{M_{max}}{W} \leq \sigma_{amm}$$

in cui:



03/11/2008

212

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Violante
general manager
construction equipment division
storage system division

SM8-1140

- N è il carico assiale sul montante
- A è la sezione del montante (453 mm²)
- ω è il coefficiente di amplificazione dei carichi corrispondente alla snellezza risultante dalle prove di carico (4, 27)
- M_{eq} è il momento equivalente, assunto, in base a quanti indicato al punto 7.4.1.1 delle istruzioni CNR-UNI 10011/98:
- e) Nel caso di momento variabile linearmente lungo l'asta e con valori alle estremità di segno opposto M_{eq} = 0,6 M_a - 0,4 M_b con |M_a| ≥ |M_b| purché sia M_{eq} ≥ 0,4 M_a
- f) Nei casi di momento variabile lungo l'asta e con valori alle estremità di segno uguale o di momento variabile non linearmente lungo l'asta M_{eq} = 1,3 M_{medio} con la limitazione 0,75 M_{max} ≤ M_{eq} ≤ M_{max}
- Φ è il fattore di adattamento plastico, assunto prudenzialmente Φ = 1;
- μ è il coefficiente di sicurezza relativo alla condizione di carico considerata (μ = 1,5 per prima cond. di carico; μ = 1,33 per la seconda cond. di carico)
- N_{cr} = σ_{cr} x A (27633 N) con σ_{cr} = tensione critica calcolata con la formula di Eulero, anche in campo plastico, per la snellezza considerata
- W è il modulo di resistenza del montante (4800 mm³)



03/11/2008

213

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Violante
general manager
construction equipment division
storage system division

Le sollecitazioni e le tensioni massime qui riportate sono ricavate nell'Appendice A; dalle prove si evincono:

- $\omega = 4,27$
- $N_{cr} = 27633 \text{ N}$



montante	condizione di	comb	Meq [Nmm]	N [N]	$\omega N/A$ [N/mm ²]	$M/IW (1-\mu)$ [N/mm ²]	σ_1 [N/mm ²]	σ_2 [N/mm ²]
Esterno 3° piano (asta 7)	esercizio	Vento -	5920	5699	53,8	17,8	71,6	43,3
		Vento +	69280	5214	49,2	20,2	69,4	47,6
		Vento -	27464	8410	79,3	10,6	89,9	32,9
		Vento +	8634,08	7925	74,8	3,2	78,0	19,7
Esterno 1° piano (asta 16-17)	fuori esercizio con neve	Vento -	72560	9121	86,0	27,0	113,0	57,9
		Vento +	24390	7520	70,9	8,0	78,9	27,9
		Vento -	103712	10050	94,8	47,6	142,4	59,8
		Vento +	100840	9855	92,9	45,2	138,1	58,2
Esterno 1° piano (asta 16-17)	fuori esercizio con neve	Vento -	102664	10410	98,2	49,2	147,4	60,6
		Vento +	99788	10200	96,2	46,6	142,8	59,0
		Vento -	118312	12270	115,7	60,3	176,0	71,1
		Vento +	120424	11640	109,8	57,1	166,9	70,1

montante	condizione di	comb	Meq [Nmm]	N [N]	$\omega N/A$ [N/mm ²]	$M/IW (1-\mu)$ [N/mm ²]	σ_1 [N/mm ²]	σ_2 [N/mm ²]
Interno 2° piano (asta 8-21)	esercizio	Vento -	40320	78110	73,7	146	88,3	38,2
		Vento +	39520	79850	75,3	146	89,9	38,2
		Vento -	32276	74970	70,7	114	82,1	30,4
		Vento +	30270	76700	72,3	109	83,2	30,5
Interno 1° piano (asta 9-20)	fuori esercizio con neve	Vento -	44604	62040	58,5	133	71,8	33,3
		Vento +	38294	67420	63,6	119	75,5	32,8
		Vento -	27980	66280	62,5	92	71,7	29,2
		Vento +	27212	68350	64,5	91	73,6	29,3
Interno 1° piano (asta 9-20)	fuori esercizio con neve	Vento -	28776	62610	59,1	91	68,2	28,8
		Vento +	28004	64560	60,9	90	69,9	28,8
		Vento -	35880	49690	46,9	99	56,8	29,7
		Vento +	33396	55510	52,4	95	61,9	29,6

Essendo $\sigma_{amm} = 160 \text{ N/mm}^2$ per la condizione di esercizio e $\sigma_{amm} = 180 \text{ N/mm}^2$ per la condizione di fuori esercizio, si conclude che le verifiche sono soddisfatte.

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vincenzo Violante
 general manager
 construction equipment division
 always at your service



03/11/2008

214

Carichi alla base dei montanti - Schema con partenza stretta da 154 mm per campi da 1,8 m	Montante interno [daN]		Montante esterno [daN]	
	in esercizio	fuori esercizio	in esercizio	fuori esercizio
	734	635	1020	1165

4.10.7 Verifica del puntone dello schema con partenza stretta da 154 mm e campi da 1,8 m

- m
- tubo a sezione circolare
 - Area della sezione
 - Modulo di resistenza
 - Raggio di inerzia
 - Lunghezza dell'asta
 - Snellezza = a/i
 - Coefficiente amplificazione²
 - Tensione critica euleriana²
 - Carico critico euleriano = $\sigma_E \cdot A$
 - Carico critico euleriano = σ_{Ecr}
- d/s
- A
- W
- i
- a
- λ
- ω
- σ_E
- N_{cr}
- 48,3/3,2 mm
- 453 mm²
- 4800 mm³
- 16 mm
- 2130 mm
- 133 mm
- 2,43
- 115 N/mm²
- 52095 N



¹ La luce libera di inflessione del puntone è calcolata assimilando i vincoli a cerniere

² Vedi tabelle 7-IIa e 7-VII della Norma CNR 10011

Nell'APPENDICE 1, si ricavano le azioni agenti che danno le massime tensioni:

asta	condizione di	comb	Meq [Nmm]	N [N]	$\omega N/A$ [N/mm ²]	$M/IW (1-\mu)$ [N/mm ²]	σ_1 [N/mm ²]	σ_2 [N/mm ²]
72	esercizio	Vento -	121875	10110	54	36	90	56
		Vento +	118650	9816	53	35	87	55
		Vento -	87844	10130	54	26	80	63
		Vento +	83408	9832	53	24	77	62
72	fuori esercizio con neve	Vento -	110480	13130	71	35	105	87
		Vento +	104520	12190	65	32	97	81

Considerando le seguenti tensioni ammissibili:

a) condizione di esercizio

$\sigma_{amm} = 160 \text{ N/mm}^2$

b) condizione di fuori esercizio

$\sigma_{amm} = 180 \text{ N/mm}^2$

le verifiche sono soddisfatte.

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vincenzo Violante
 general manager
 construction equipment division
 always at your service



03/11/2008

215

SM8-1140

4.10.8 Verifica dei montanti nello schema con partenza stretta da 480 mm e campi da 2,5 m

Il calcolo dei coefficienti di amplificazione dei carichi verticali e di riduzione della sezione resistente vengono ricavati utilizzando i risultati di prove a collasso effettuate su schemi tipo di ponteggio aventi campate da 2500 mm.

Si riassumono i seguenti dati:

$$A = 453 \text{ mm}^2$$

$$f_y = 275 \text{ N/mm}^2$$

$$\lambda_c = \pi \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \cdot \sqrt{\frac{206000}{275}} = 93,01$$

Certificato dell'Università di Pavia n. 33472/589 (1) del 12/09/06	
$P_{cr} / 2$	38575
$\sigma_c = (P_{cr} / 2) / A$	85.155
σ_c / f_y	0.362
λ / λ_c	1.5475
λ	143.940
ω	2.780
$\sigma_{cr} = \sigma_c \cdot A$	98.000
N_{cr}	44.394

(1) Prototipo di ponteggio metallico 1140 x 2500

(2) Prospetto 7-I delle Istruzioni CNR 10011

(3) Prospetto 7-III a delle Istruzioni CNR 10011

(4) Prospetto 7-VII delle Istruzioni CNR 10011

Si verifica la sollecitazione nei montanti, in base alla espressione:

$$\bullet \text{ verifica di stabilità} \quad \sigma_1 = \frac{\omega \cdot N}{A} + \frac{M_{eq}}{W \cdot \Phi \cdot \left(1 - \frac{\mu \cdot N}{N_{cr}}\right)} \leq \sigma_{amm}$$

$$\bullet \text{ verifica di resistenza} \quad \sigma_2 = \frac{N}{A} + \frac{M_{max}}{W} \leq \sigma_{amm}$$

in cui:

03/11/2008



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Violette
general manager
construction equipment division
always system Violette

SM8-1140

- N è il carico assiale sul montante
- A è la sezione del montante (453 mm²)
- ω è il coefficiente di amplificazione dei carichi corrispondente alla snellezza risultante dalle prove di carico (2,78)
- M_{eq} è il momento equivalente, assunto, in base a quanti indicato al punto 7.4.1.1 delle istruzioni CNR-UNI 10011/98:
- g) Nel caso di momento variabile linearmente lungo l'asta e con valori alle estremità di segno opposto M_{eq} = 0,6 M_a - 0,4 M_b con |M_a| ≥ |M_b| purché sia M_{eq} ≥ 0,4 M_a
- h) Nei casi di momento variabile lungo l'asta e con valori alle estremità di segno uguale o di momento variabile non linearmente lungo l'asta M_{eq} = 1,3 M_{medio} con la limitazione 0,75 M_{max} ≤ M_{eq} ≤ M_{max}
- Φ è il fattore di adattamento plastico, assunto prudenzialmente Φ = 1;
- μ è il coefficiente di sicurezza relativo alla condizione di carico considerata (μ = 1,5 per prima cond. di carico; μ = 1,33 per la seconda cond. di carico)
- N_{cr} = σ_{cr} x A (44394 N) con σ_{cr} = tensione critica calcolata con la formula di Eulero, anche in campo plastico, per la snellezza considerata
- W è il modulo di resistenza del montante (4800 mm³)



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Violette
general manager
construction equipment division
always system Violette

03/11/2008

SM8-1140

Le sollecitazioni e le tensioni massime qui riportate sono ricavate nell'Appendice A, dalle prove si evincono:

- $\omega = 2,78$
- $N_{cr} = 44394 \text{ N}$



montante	condizione di	comb	Meq	N	$\omega N/A$	μ	$M/IW (1-\mu N/Ncr)$	σ_1	σ_2
Esterno 1° piano (asta 14-15)	esercizio	Vento -	13693,4	12780	78,5		50,3	128,8	76,7
		Vento +	13377,24	12460	76,5	1,5	48,2	124,7	74,8
		Vento -	13704,12	12720	78,1		50,1	128,2	76,6
	fuori esercizio con neve	Vento +	13387,96	12400	76,1		48,1	124,2	74,6
Esterno 3° piano (asta 7)	esercizio	Vento -	17706	16440	100,9	1,33	72,7	173,6	99,4
		Vento +	165210,4	15360	94,3		63,8	158,1	92,6
		Vento -	58160	10860	66,7		19,2	85,9	54,3
	fuori esercizio con neve	Vento +	95380	10250	63,0	1,5	30,5	93,5	70,1
Interno 6° piano (asta 11)	esercizio	Vento -	34800	10840	66,6		11,5	78,1	42,1
		Vento +	13568,88	10220	62,8		4,4	67,2	26,0
		Vento -	90480	11890	73,0	1,33	31,3	104,3	76,5
	fuori esercizio con neve	Vento +	29270	9773	60,0		8,7	68,7	36,7
montante	condizione di	comb	Meq	N	$\omega N/A$	μ	$M/IW (1-\mu N/Ncr)$	σ_1	σ_2
Interno 6° piano (asta 11)	esercizio	Vento -	66120	1979	12,2		14,8	27,0	38,8
		Vento +	82840	2081	12,8	1,5	18,6	31,4	47,7
		Vento -	43320	1979	12,2		9,7	21,9	26,9
	fuori esercizio con neve	Vento +	113240	2081	12,8		25,4	38,2	63,6
Interno 9° piano (asta 12)	esercizio	Vento -	180640	4583	28,2	1,33	43,7	71,9	104,2
		Vento +	211120	5088	31,3		51,9	83,2	121,2
		Vento -	90680	645,7	4,0		19,4	23,4	48,7
	fuori esercizio con neve	Vento +	59360	760,2	4,7	1,5	12,7	17,4	32,6
Interno 9° piano (asta 12)	esercizio	Vento -	90600	645,7	4,0		19,3	23,3	48,6
		Vento +	59440	760,1	4,7		12,8	17,5	32,6
		Vento -	235000	3132	19,3	1,33	54,1	73,4	129,3
	fuori esercizio con neve	Vento +	196040	3699	22,8		46,0	68,8	110,3

Essendo $\sigma_{amm} = 160 \text{ N/mm}^2$ per la condizione di esercizio e $\sigma_{amm} = 180 \text{ N/mm}^2$ per la condizione di fuori esercizio, si conclude che le verifiche sono soddisfatte.

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vincenzo Viorante
 general manager
 construction equipment division
 always system division



03/11/2008

218

SM8-1140

Carichi alla base dei montanti	Montante interno [daN]		Montante esterno [daN]	
	in esercizio	fuori esercizio	in esercizio	fuori esercizio
- Schema con partenza stretta da 480 mm per campi da 2,5 m	924	702	1302	1661

4.10.9 Verifica del puntone dello schema con partenza stretta da 480 mm e campi da 2,5 m

- tubo a sezione circolare d/s 48,3/3,2 mm
- Area della sezione A 453 mm²
- Modulo di resistenza W 4800 mm³
- Raggio di inerzia i 16 mm
- Lunghezza dell'asta a 2015 mm
- Snellezza = a/i 126
- Coefficiente amplificazione² ω 2,22
- Tensione critica euleriana² σ_E 128 N/mm²
- Carico critico euleriano = $\sigma_E \cdot A$ 57984 N



¹ La luce libera di inflessione del puntone è calcolata assimilando i vincoli a cerniere
² Vedi tabelle 7-IIa e 7-VII della Norma CNR 10011

Nell'APPENDICE I, si ricavano le azioni agenti che danno le massime tensioni:

asta	condizione di	comb	Meq	N	$\omega N/A$	μ	$M/IW (1-\mu N/Ncr)$	σ_1	σ_2
73	esercizio	Vento -	109560	12290	60		34	94	83
		Vento +	106040	11960	59		32	91	82
		Vento -	116120	12290	60	1,5	36	96	81
	fuori esercizio con neve	Vento +	110540	11960	59		33	92	79
		Vento -	147760	16270	80		49	129	113
		Vento +	140680	15170	74	1,33	45	119	107

Considerando le seguenti tensioni ammissibili:

a) condizione di esercizio

$\sigma_{amm} = 160 \text{ N/mm}^2$

b) condizione di fuori esercizio

$\sigma_{amm} = 180 \text{ N/mm}^2$

le verifiche sono soddisfatte.

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vincenzo Viorante
 general manager
 construction equipment division
 always system division



03/11/2008

219

SM8-1140

4.10.10 Verifica dei montanti nello schema con partenza larga da 1710 mm

Il calcolo dei coefficienti di amplificazione dei carichi verticali e di riduzione della sezione resistente vengono ricavati utilizzando i risultati di prove a collasso effettuate su schemi tipo di ponteggio aventi campate da 2500 mm.

Si riassumono i seguenti dati:

$$A = 453 \text{ mm}^2$$

$$f_y = 275 \text{ N/mm}^2$$

$$\lambda_c = \pi \cdot \sqrt{\frac{E}{f_y}} = \pi \cdot \sqrt{\frac{206000}{235}} = 93,01$$

Certificato Politecnico di Milano n. 98/0346/0010 (1) del 03/12/1998	
$P_{cr} / 2$	43900
$\sigma_{cr} = (P_{cr} / 2) / A$	96.909
σ_{cr} / f_y	0.412
λ / λ_c (2)	1.4326
χ	133.252
ω (3)	2.460
σ_{cr} / A (4)	113.000
$N_{cr} = \sigma_{cr} \cdot A$	51189

(1) Prototipo con partenza larga

(2) Prospetto 7-I delle Istruzioni CNR 10011

(3) Prospetto 7-III a delle Istruzioni CNR 10011

(4) Prospetto 7-VII delle Istruzioni CNR 10011

Si verifica la sollecitazione nei montanti, in base alla espressione:

$$\sigma_1 = \frac{\omega \cdot N}{A} + \frac{M_{eq}}{W \cdot \Phi \cdot \left(1 - \frac{\mu \cdot N}{N_{cr}}\right)} \leq \sigma_{amm}$$

$$\sigma_2 = \frac{N}{A} + \frac{M_{max}}{W} \leq \sigma_{amm}$$

in cui:

- N è il carico assiale sul montante

03/11/2008



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Volante
general manager
construction equipment division
strong system solutions

220

SM8-1140

- A è la sezione del montante (453 mm²)
- ω è il coefficiente di amplificazione dei carichi corrispondente alla snellezza risultante dalle prove di carico (2, 46)
- M_{eq} è il momento equivalente, assunto, in base a quanti indicato al punto 7.4.1.1 delle istruzioni CNR-UNI 10011/98:
- i) Nel caso di momento variabile linearmente lungo l'asta e con valori alle estremità di segno opposto $M_{eq} = 0,6 M_a - 0,4 M_b$ con $|M_a| \geq |M_b|$ purché sia $M_{eq} \geq 0,4 M_a$
- j) Nei casi di momento variabile lungo l'asta e con valori alle estremità di segno uguale o di momento variabile non linearmente lungo l'asta $M_{eq} = 1,3 M_{medio}$ con la limitazione $0,75 M_{max} \leq M_{eq} \leq M_{max}$
- Φ è il fattore di adattamento plastico, assunto prudenzialmente $\Phi = 1$;
- μ è il coefficiente di sicurezza relativo alla condizione di carico considerata ($\mu = 1,5$ per prima cond. di carico; $\mu = 1,33$ per la seconda cond. di carico)
- $N_{cr} = \sigma_{cr} \times A$ (51189 N) con σ_{cr} = tensione critica calcolata con la formula di Eulero, anche in campo plastico, per la snellezza considerata
- W è il modulo di resistenza del montante (4800 mm³)



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Volante
general manager
construction equipment division
strong system solutions

221

SM8-1140

Le sollecitazioni e le tensioni massime qui riportate sono ricavate nell'Appendice A; dalle prove si evincono:

- $\omega = 2,46$
- $N_{cr} = 51189 \text{ N}$

montante	condizione di	comb	Meq [Nmm]	N [N]	$\omega N/A$ [N/mm ²]	μ	$M/ W (1-\mu)$ [N/mm ²]	σ_1 [N/mm ²]	σ_2 [N/mm ²]
Esterno 1° piano (asta 19-21)	esercizio	Vento -	23862	64790	35,2		61,4	96,6	136,5
		Vento +	23182	62950	34,2	1,5	59,3	93,5	132,6
		Vento -	23632	64730	35,2		60,8	96,0	135,6
		Vento +	22946	62890	34,2		58,7	92,9	131,7
Interno 1° piano (asta 8-16)	fuori esercizio	Vento -	30208	82830	45,0	1,33	80,2	125,2	173,6
		Vento +	28050	76990	41,9		73,1	115,0	161,2
		Vento -	15997,5	10630	69,3		50	74,3	32,0
		Vento +	16027,5	10810	70,4	1,5	50	75,4	32,2
	esercizio	Vento -	15382,5	10630	69,3		48	74,1	33,0
		Vento +	22072,5	10820	70,5		69	77,4	33,2
		Vento -	20025	9318	60,7	1,33	56	66,3	32,4
		Vento +	0	9903	64,5		0	64,5	110,4

Essendo

 $\sigma_{amm} = 160 \text{ N/mm}^2$ per la condizione di esercizio $\sigma_{amm} = 180 \text{ N/mm}^2$ per la condizione di fuori esercizio

si conclude che le verifiche sono soddisfatte.

Carichi alla base dei montanti	Montante interno [daN]		Montante esterno [daN]	
	in esercizio	fuori esercizio	in esercizio	fuori esercizio
- Schema con partenza larga da 1710 mm per campi da 1,8 m	1092	1000	682	863



03/11/2008

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vincenzo Violante
 general manager
 construction equipment division
 along system division

SM8-1140

4.10.11 Verifica locale degli irrigidimenti in facciata e in pianta

Considerando che tutti i piani sono ancorati, la verifica viene condotta per la maggiore delle sollecitazioni cui la controventatura è sottoposta per trasferire dalla facciata interna del ponteggio le azioni orizzontali parallele al piano di facciata. La condizione più gravosa è quella relativa alla condizione di fuori servizio neve.

Dall'Appendice I e dal Prospetto VD, relativo allo schema normale con campata da 3,0 m, si ricava:

$$F''_{vn \text{ tot}} = 3412/2 = 1706 \text{ N}$$

per la verifica della diagonale di facciata: $F''_{vp \text{ max}} = 2088 \text{ N}$

per la verifica dell'irrigidimento in pianta $F''_{vp \text{ max}} = 1015 \times 0,774/2,06 \text{ N} \approx 382 \text{ N}$, ove:

- superficie S_p (m²) di competenza di un nodo (4 moduli da 1,14x2,0 m) : $S_p = 2,06 \text{ m}^2$, vedi Prospetto I B
- superficie S_p (m²) di competenza di un nodo (1 modulo da 1,14x2,0 m) : $S_p = 0,774 \text{ m}^2$, vedi Prospetto I C
- forza orizzontale massima per la verifica locale dell'irrigidimento in pianta e relativa a 1 piano x 4 campi : $F''_{vp \text{ max}} = 1015 \text{ N}$, vedi Prospetto V D

Dall'Appendice I e dal Prospetto VH, relativo allo schema normale con campata da 2,5 m, si ricava:

$$F''_{vn \text{ tot}} = 1886 \text{ N}$$

per la verifica della diagonale di facciata: $F''_{vp \text{ max}} = 1986 \text{ N}$

per la verifica dell'irrigidimento in pianta $F''_{vp \text{ max}} = 961 \times 0,75/1,96 \text{ N} \approx 368 \text{ N}$, ove:

- superficie S_p (m²) di competenza di un nodo (4 moduli da 1,14x2,0 m) : $S_p = 1,96 \text{ m}^2$, vedi Prospetto I F
- superficie S_p (m²) di competenza di un nodo (1 modulo da 1,14x2,0 m) : $S_p = 0,750 \text{ m}^2$, vedi Prospetto I G
- forza orizzontale massima per la verifica locale dell'irrigidimento in pianta e relativa a 1 piano x 4 campi : $F''_{vp \text{ max}} = 961 \text{ N}$, vedi Prospetto V H

Dall'Appendice I e dal Prospetto VP, relativo allo schema con mensola interna da m 0,424 con campata da 1,36 m, si ricava:

$$F''_{vn \text{ tot}} = 2474 \text{ N}$$

per la verifica della diagonale di facciata: $F''_{vp \text{ max}} = 2358 \text{ N}$

per la verifica dell'irrigidimento in pianta $F''_{vp \text{ max}} = 1158 \times 0,992/2,34 \text{ N} \approx 491 \text{ N}$, ove:

- superficie S_p (m²) di competenza di un nodo (4 moduli da 1,14x2,0 m) : $S_p = 2,34 \text{ m}^2$, vedi Prospetto I N
- superficie S_p (m²) di competenza di un nodo (1 modulo da 1,14x2,0 m) : $S_p = 0,992 \text{ m}^2$, vedi Prospetto I O
- forza orizzontale massima per la verifica locale dell'irrigidimento in pianta e relativa a 1 piano x 4 campi : $F''_{vp \text{ max}} = 1158 \text{ N}$, vedi Prospetto V P

N. B. Si fa presente che ai fini della **stabilità globale del ponteggio**, le forze orizzontali parallele alla facciata, vengono fatte assorbire ad ancoraggi "speciali" a V posti ogni 6 stilate; tenendo conto che tali ancoraggi hanno una superficie di competenza pari a 2 piani x 6 campi



03/11/2008

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vincenzo Violante
 general manager
 construction equipment division
 along system division

e che la forza orizzontale massima calcolata relativa alla verifica locale della diagonale di facciata è relativa a 1 piano x 4 campi, tale ancoraggio deve assorbire:

- superficie S_p (m^2) di competenza di un nodo (4 moduli da 1,14x2,0 m) : $S_p = 2,06 m^2$, vedi Prospetto I B
- superficie S_p (m^2) di competenza di un nodo (6 moduli da 1,14x2,0 m) : $S_p = 2,782 m^2$, vedi Prospetto I D
- forza orizzontale massima per la verifica locale della diagonale di facciata e relativa a 1 piano x 4 campi : $F''_{vp \max} = 2088 N$, vedi Prospetto VD
- forza orizzontale massima per la verifica locale dell'ancoraggio speciale a V posto ogni 6 stilate: $F_{vp} = 2088 \times 2,782 \times 1 / 2,06 \approx 2820 N$

schema normale con campi da 2,5 m

- superficie S_p (m^2) di competenza di un nodo (4 moduli da 1,14x2,0 m) : $S_p = 1,96 m^2$, vedi Prospetto I F
- superficie S_p (m^2) di competenza di un nodo (6 moduli da 1,14x2,0 m) : $S_p = 2,64 m^2$, vedi Prospetto I H
- forza orizzontale massima per la verifica locale della diagonale di facciata e relativa a 1 piano x 4 campi : $F''_{vp \max} = 1986 N$, vedi Prospetto VH
- forza orizzontale massima per la verifica locale dell'ancoraggio speciale a V posto ogni 6 stilate: $F_{vp} = 1986 \times 2,64 \times 2 / 1,96 \approx 5350 N$

schema con mensola interna da m 0,424

- superficie S_p (m^2) di competenza di un nodo (4 moduli da 1,14x2,0 m) : $S_p = 2,34 m^2$, vedi Prospetto I N
- superficie S_p (m^2) di competenza di un nodo (6 moduli da 1,14x2,0 m) : $S_p = 2,981 m^2$, vedi Prospetto I P
- forza orizzontale massima per la verifica locale della diagonale di facciata e relativa a 1 piano x 4 campi : $F''_{vp \max} = 2358 N$, vedi Prospetto V P
- forza orizzontale massima per la verifica locale dell'ancoraggio speciale a V posto ogni 6 stilate: $F_{vp} = 2358 \times 2,981 \times 2 / 2,34 \approx 6008 N$



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Volante
general manager
construction equipment division
sales@system-division.it



03/11/2008

224

4.10.11.1 Diagonale di facciata per campi da 3,0 m

▪ tubo a sezione circolare	d/s	48,3/3,2
▪ Area della sezione	A	453
▪ Modulo di resistenza	W	4800
▪ Raggio di inerzia	i	16,0
▪ Lunghezza dell'asta	l	3417
▪ Snellezza	λ	214
▪ Coefficiente amplificazione ¹	ω	5,72
▪ Tensione critica euleriana ¹	σ_E	44 N/mm ²
▪ Angolo di inclinazione rispetto al corrente	α	35,84 °
▪ Eccentricità dell'asse della diagonale rispetto al vincolo e	e	74 mm

¹ Vedi tabelle 7-IIa e 7-VII della Norma CNR 10011

Verifica

Il prospetto V_a riporta la massima azione che la diagonale deve assorbire $N = 2088 N$

$$F_{df} = \frac{N}{\cos(\alpha)} = \frac{2088}{\cos(35,84^\circ)} \approx 2576 N$$

$$\sigma = \frac{\omega \cdot F_{df}}{A} + \frac{F_{df} \cdot e}{W \cdot \left(1 - \frac{1,33 \cdot F_{df}}{\sigma_E \cdot A}\right)} = \frac{5,72 \cdot 2576}{453} + \frac{2576 \cdot 74}{4800 \cdot \left(1 - \frac{1,33 \cdot 2576}{44 \cdot 453}\right)} \approx 81 N/mm^2 < 180 N/mm^2$$

Dalle prove di compressione relative al campo 3000 mm, riportate nel Certificato dell'Università di Pavia n. 32293/179 del 30/03/05, si ottiene $P95\% = 8711,8 N$

$$\mu = \frac{8711,8}{2088} = 4,1 > 1,5$$

4.10.11.2 Diagonale di facciata per campi da 2,5 m

▪ tubo a sezione circolare	d/s	40/2
▪ Area della sezione	A	239
▪ Modulo di resistenza	W	2160
▪ Raggio di inerzia	i	13,45
▪ Lunghezza dell'asta	l	3025
▪ Snellezza	λ	225
▪ Coefficiente amplificazione ¹	ω	6,30
▪ Tensione critica euleriana ¹	σ_E	40 N/mm ²
▪ Angolo di inclinazione rispetto al corrente	α	41,37 °
▪ Eccentricità dell'asse della diagonale rispetto al vincolo e	e	54 mm

¹ Vedi tabelle 7-IIa e 7-VII della Norma CNR 10011

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Volante
general manager
construction equipment division
sales@system-division.it



03/11/2008

225

SM8-1140

Verifica

Il prospetto V H₁ riporta la massima azione che la diagonale deve assorbire $N = 1986 \text{ N}$

$$F_{df} = \frac{N}{\cos(\alpha)} = \frac{1986}{\cos(41,37^\circ)} \approx 2647 \text{ N}$$

$$\sigma = \frac{\omega \cdot F_{df}}{A} + \frac{F_{df} \cdot e}{W \cdot \left(1 - \frac{1,33 \cdot F_{df}}{\sigma_{\sigma} \cdot A}\right)} = \frac{6,3 \cdot 2647}{239} + \frac{2647 \cdot 54}{2160 \cdot \left(1 - \frac{1,33 \cdot 2647}{40 \cdot 239}\right)} \approx 175 \text{ N/mm}^2 < 180 \text{ N/mm}^2$$

Dalle prove di compressione relative al campo 3000 mm, riportate nel Certificato ISPESE-DTS-XI/22/01/PMTP, del 07/12/2001, si ottiene $P_{95\%} = 7881,7 \text{ N}$

$$\mu = \frac{7881,7}{1989} = 3,96 > 1,5$$

4.10.11.3 Diagonale di facciata per campi da 1,36 m con mensola interna

tubo a sezione circolare	d/s	48,3/3,2	mm
Area della sezione	A	453	mm ²
Modulo di resistenza	W	4800	mm ³
Raggio di inerzia	i	16,0	mm
Lunghezza dell'asta	l	2297	mm
Snellezza	λ	144	
Coefficiente amplificazione	ω	2,78	
Tensione critica euleriana ¹	σ_E	98	N/mm ²
Angolo di inclinazione rispetto al corrente	α	60,53	°
Eccentricità dell'asse della diagonale rispetto al vincolo e	e	74	mm

¹ Vedi tabelle 7-IIa e 7-VII della Norma CNR 10011

Verifica

Il prospetto V P₁ riporta la massima azione che la diagonale deve assorbire $N = 2358 \text{ N}$

$$F_{df} = \frac{N}{\cos(\alpha)} = \frac{2358}{\cos(60,53^\circ)} \approx 4793 \text{ N}$$

$$\sigma = \frac{\omega \cdot F_{df}}{A} + \frac{F_{df} \cdot e}{W \cdot \left(1 - \frac{1,33 \cdot F_{df}}{\sigma_{\sigma} \cdot A}\right)} = \frac{2,78 \cdot 4793}{453} + \frac{4793 \cdot 74}{4800 \cdot \left(1 - \frac{1,33 \cdot 4793}{98 \cdot 453}\right)} \approx 116 \text{ N/mm}^2 < 180 \text{ N/mm}^2$$

03/11/2008



MARCEGAGLIA BUILDTECH
 Vinicio Violante
 general manager
 construction equipment division
 storage system division

226

SM8-1140

4.10.11.4 Tavola metallica in pianta per campi da 3,0 m

Considerando la disposizione di ancoraggi si considera la massima azione che le tavole strutturali devono assorbire è:

- perpendicolari alla facciata $F''_{vp, \max} = 1706 \text{ N}$
- parallele alla facciata $F''_{vp, \max} = 382 \text{ N}$

Dalle prove di compressione relative al campo 3000 mm, riportate nei certificati si ottiene il valore sperimentale per la verifica delle forze parallele al piano di facciata: $P_{95\%}$.

Per azioni perpendicolari al piano di facciata, tenendo conto delle modalità di prova, il valore $P_{95\%}$ si riduce nel rapporto $1,4/3,00 = 0,38$

Con riferimento ai certificati sopra citati i coefficienti di sicurezza risultano dalle seguenti formule:

$$a) \text{ per vento ortogonale al piano di facciata } \mu_{n, \text{comp}} = \frac{n_d \cdot P'_{95\%} \cdot 0,38}{F''_{vp, \max}} = \frac{n_d \cdot P}{F''_{vp, \max}} > 1,5$$

ove n_d è il numero di campi che lavorano (se $n_d = 1$ allora la prova ha già simulato l'impalcato con due impalcati e allora $P_{95\%} = P$ non viene ridotto e la formula è $\mu_{n, \text{comp}} = \frac{P'}{F''_{vp, \max}} > 1,5$

$$b) \text{ per vento parallelo al piano di facciata } \mu_{p, \text{comp}} = \frac{P'_{95\%}}{F''_{vp, \max}} > 1,5$$

Tavola tipo	Forze [N]	Certificato	nd	P [N]	$\mu_{n, \text{comp}}$	$\mu_{p, \text{comp}}$
UNIVERSAL	$F''_{vp, \max} = 1706$ $F''_{vp, \max} = 382$	(**)	2	6679,0x0,38	2,97	-
		(***)	-	6679,0	-	17,4
SECURDECK	$F''_{vp, \max} = 1706$ $F''_{vp, \max} = 382$	(***)	2	7062,9x0,38	3,14	-
		(***)	-	7062,9	-	18,4

(**) Certificato di prova n. 34365/650 dell'Università di Pavia del 12/10/2007

(***) Certificato di prova n. 34324/609 dell'Università di Pavia del 27/09/2007



MARCEGAGLIA BUILDTECH
 Vinicio Violante
 general manager
 construction equipment division
 storage system division

227

4.10.11.5 Tavola metallica in pianta per campi da 2,5 m

Considerando la disposizione di ancoraggi si considera la massima azione che le tavole strutturali devono assorbire è:

- perpendicolari alla facciata $F''_{vp \max} = 1886 \text{ N}$
- parallele alla facciata $F''_{vp \max} = 368 \text{ N}$

Dalle prove di compressione relative al campo 2500 mm, riportate nei certificati si ottiene il valore sperimentale per la verifica delle forze parallele al piano di facciata: $P_{95\%}$.
In generale, per azioni perpendicolari al piano di facciata, tenendo conto delle modalità di prova, il valore $P_{95\%}$ si riduce nel rapporto $1,14/3,00 = 0,38$

Con riferimento ai certificati sopra citati i coefficienti di sicurezza risultano dalle seguenti formule:

$$a) \text{ per vento ortogonale al piano di facciata } \mu_{n,comp} = \frac{n_d \cdot P_{95\%} \cdot 0,38}{F''_{vp \max}} = \frac{n_d \cdot P}{F''_{vp \max}} > 1,5$$

ove n_d è il numero di campi che lavorano (se $n_d=1$ allora la prova ha già simulato l'impalcato con due impalcati e allora $P_{95\%} = P$ non viene ridotto e la formula è $\mu_{n,comp} = \frac{P_{95\%}}{F''_{vp \max}} > 1,5$)

$$b) \text{ per vento parallelo al piano di facciata } \mu_{p,comp} = \frac{P_{95\%}}{F''_{vp \max}} > 1,5$$

Tavola	forze	Certificato	nd	P	$\mu_{n,comp}$	$\mu_{p,comp}$
tipo EU	$F''_{vp \max} = 1886$	(*)	1	4348,4	2,3	-
	$F''_{vp \max} = 368$	(*)	-	8894,7	-	24,1
tipo UNIVERSAL	$F''_{vp \max} = 1886$	(**)	2	6795,7x0,38	2,74	-
	$F''_{vp \max} = 368$	(**)	-	6795,7	-	18,4
tipo SECURDECK	$F''_{vp \max} = 1886$	(***)	2	8644,6x0,38	3,48	-
	$F''_{vp \max} = 368$	(***)	-	8644,6	-	23,4

(*) Certificato del Politecnico di Monaco n. 2681/VdH pag. 2-117 e Rapporto di

interpretazione prove del Dr. Hertle n. 276-97

(**) Certificato di prova n. 2001/1982 del Politecnico di Milano del 23/11/2001

(***) Certificato di prova n. 34478/763 dell'Università di Pavia 17/12/2007



03/11/2008

4.10.11.6 Diagonale in pianta per schemi da 2,50 m

tubo a sezione circolare	d/s	40/2	mm
Area della sezione	A	239	mm ²
Modulo di resistenza	W	2160	mm ³
Raggio di inerzia	i	13,45	mm
Lunghezza dell'asta	l	2529	mm
Snellezza	λ	188	
Coefficiente amplificazione ¹	ω	4,49	
Tensione critica euleriana ¹	σ_E	58	N/mm ²
Angolo di inclinazione rispetto al corrente	α	22,66	°
Eccentricità dell'asse della diagonale rispetto al vincolo e	e	54	mm

¹ Vedi tabelle 7-IIa e 7-VII della Norma CNR 10011

Le stilate sono ancorate a piani alterni e la diagonale in pianta è disposta sui piani ancorati, in tutti i campi.

Le massime azioni che le diagonali devono assorbire sono:

parallele alla facciata $N = 368 \text{ N}$

$$F''_{d,p} = \frac{N \cdot n_p}{\cos(\alpha)} = \frac{368 \cdot 2}{\cos(22,66^\circ)} = 798 \text{ N}$$

ove n_p è il numero di piani stabilizzati

- perpendicolari alla facciata $N = 1886 \text{ N}$

$$F''_{d,p} = \frac{N}{n_d \cdot \sin(\alpha)} = \frac{1886}{2 \cdot \sin(22,66^\circ)} = 2448 \text{ N}$$

ove n_d è il numero di diagonali che lavorano.

La verifica di stabilità è assicurata essendo, nel caso più critico

$$\sigma = \frac{\omega \cdot F''_{d,p}}{A} + \frac{F''_{d,p} \cdot e}{W \cdot \left(1 - \frac{1,33 \cdot F''_{d,p}}{\sigma_E \cdot A}\right)} = \frac{4,49 \cdot 2448}{239} + \frac{2448 \cdot 54}{2160 \cdot \left(1 - \frac{1,33 \cdot 2448}{58 \cdot 239}\right)} \approx 126 \text{ N/mm}^2 < 180 \text{ N/mm}^2$$

Dalle prove di compressione riportate nel certificato dell'Università di Pavia n. 32364/250 del 26/04/05 si ottiene il valore sperimentale per la verifica delle forze parallele al piano di facciata: $P_{95\%} = 9224 \text{ N}$

Per azioni perpendicolari al piano di facciata, tenendo conto della modalità di prova, il valore si riduce nel rapporto $1,14/2,5 = 0,456$

Con riferimento al certificato sopra citato i coefficienti di sicurezza risultano

$$a) \text{ per vento ortogonale al piano di facciata } \mu_{n,comp} = \frac{n_d \cdot P_{95\%}}{F''_{d,p} \cdot n_p} = \frac{2 \cdot 9224 \cdot 0,456}{1886} = 4,46 > 1,5$$



03/11/2008

ove n_d è il numero di diagonali che lavorano e n_p è il numero di piani stabilizzati da un ordine continuo di diagonali

$$b) \text{ per vento parallelo al piano di facciata } \mu_{p,comp} = \frac{P'_{95\%}}{F_{d,p}} = \frac{9224}{552} = 16,7 > 1,5$$

4.10.12 Verifica del traverso del telaio

- tubo a sezione circolare d/s 48,3/3,2 mm
- Area della sezione A 453 mm²
- Modulo di resistenza W 4800 mm³
- Interasse stilata a 1140 mm
- Interasse campata l 3,000 m

La condizione più sfavorevole per la flessione del traverso è quella relativa al telaio caricato con l'intero carico di servizio; considerando i risultati riportati nell'Appendice 1 si ha:

$$N = 633,9 \text{ N}$$

$$M = 1061000 \text{ Nmm}$$

A tale sollecitazione corrisponde una tensione massima

$$\sigma = \frac{633,9}{453} + \frac{1061000}{4800} \cong 223 < \sigma_{amm} = 240 \text{ N/mm}^2$$

Dal Certificato n. 33940/225, del 18/04/2007 dell'Università degli Studi di Pavia risulta un valore minimo di rottura

$$N_r = 25000 \text{ N}$$

a cui corrisponde un momento critico pari a:

$$M_{cr} = \frac{25000}{2} \cdot \frac{1,14}{2} \cdot \frac{25000 \cdot 0,38^2}{8} = 5937,5 \text{ Nm}$$

$$\mu = \frac{5937,5}{1061} = 5,5 > 2,2$$



03/11/2008

230

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vincenzo Violante
 general manager
 construction equipment division
 storage system division

4.10.13 Verifica del corrente di parapetto

- tubo a sezione circolare d/s 48,3/3,2 mm
- Area della sezione A 453 mm²
- Momento d'inerzia J 115856 mm⁴
- Modulo di resistenza W 4800 mm³
- Interasse stilata a 1140 mm
- Interasse campata l 3,000 m

La verifica viene condotta per una azione $Q = 300 \text{ N}$ agente alla mezzzeria del corrente. Sotto tale azione si ha

$$M_{max} = 300 \cdot \frac{3000}{4} = 225 \text{ Nm}$$

$$\sigma = \frac{M_{max}}{W} = \frac{225000}{4800} = 47 \text{ N/mm}^2 < \sigma_{amm}$$

Sotto la azione $Q = 300 \text{ N}$ la freccia risulta:

$$f = \frac{1}{48} \cdot \frac{Q \cdot (a)^3}{EJ} = \frac{1}{48} \cdot \frac{300 \cdot (3000)^3}{206000 \cdot 115856} = 7,1 \text{ mm} < 35 \text{ mm}$$

Ammettendo di essere ancora in campo elastico, sotto l'azione $Q' = 1250 \text{ N}$ la freccia risulta:

$$f = f \times \frac{1250}{300} = 29,5 \text{ mm} < 200 \text{ mm}$$

Dal Certificato n. 32081/791 dell'Università di Pavia del 20/12/04 risulta un valore minimo di rottura $N_r = 4850 \text{ N}$

$$\mu = \frac{4850}{300} = 16,1 > 2,2$$



03/11/2008

231

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vincenzo Violante
 general manager
 construction equipment division
 storage system division

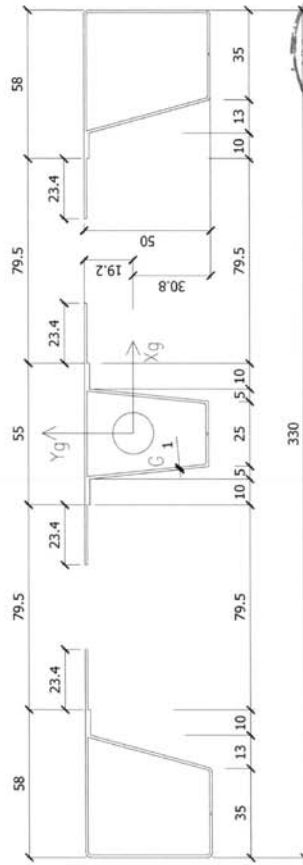
SM8-1140

4.10.14 Verifica della tavola in acciaio da 0,33 x 2,5 m tipo EU

Per le caratteristiche geometriche vedi Appendice 2.

lamiera sagomata	b-l	330/2500	mm
Area della sezione	A	685	mm ²
Momento d'inerzia	J	270027	mm ⁴
Modulo di resistenza inferiore	W _i	8767	mm ³
Modulo di resistenza superiore	W _s	14063	mm ³
Tensione ammissibile	σ_{amm}	160	N/mm ²
3 Ganci tavola			
lamiera sagomata	b-s	39x4,75	mm
Tensione ammissibile	σ_{amm}	160	N/mm ²

Secondo la CNR 10022, la lunghezza dell'area efficace della parte superiore del manto è quella indicata a disegno.



Verifica

Si considerano le seguenti verifiche locali:

- 1 - carico di servizio ($q_1 = 3000 \times 0,330 = 990 \text{ N/m}$)
- 2 - carico concentrato $Q_2 = 3000 \times 0,33/0,5 = 1980 \text{ N}$ applicato su una superficie di $0,50 \times 0,35 \text{ m}$
- 3 - carico concentrato $Q_3 = 1000 \text{ N}$ applicato su una superficie di $0,2 \text{ m} \times 0,2 \text{ m}$.
- 4 - carico ripartito $q_4 = 5000 \text{ N/m}^2$ applicato su una superficie parziale avente area $A_c = 0,4 \text{ m}^2$ impalcato; con $A_{impalcato} = (0,33 \times 3) \times 2,5 = 2,475 \text{ m}^2$ ($A_c = 0,4 \times 2,475 = 0,99 \text{ m}^2$)

Essendo $G = 171,2 \text{ N}$; $l = 2,5 \text{ m}$; $b = 0,33 \text{ m}$; $q_i = G/l = 68,48 \text{ N/m}$ 

03/11/2008

232

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Vignante
general manager
construction equipment division
storage system division

SM8-1140

$$q_2 = Q_2/0,5 = 1980/0,5 = 3960 \text{ N/m}$$

$$q_3 = Q_3/0,2 = 1000/0,2 = 5000 \text{ N/m}$$

$$A_{tavola} = 0,33 \times 2,5 = 0,825 \text{ m}^2 < A_c = 0,99 \text{ m}^2$$

$$q_4 = 5000 \times 0,33 = 1650 \text{ N/m}$$

Si pongono i carichi al fine di massimizzare i momenti, e risulta rispettivamente:

$$M_1 = (q_l + q_i) \cdot \frac{l^2}{8} \approx 827 \text{ Nm}$$

$$M_2 = \frac{q_l \cdot (l)^2}{8} + \frac{q_2 \cdot 0,5 \cdot l}{2} - \frac{q_3 \cdot \left(\frac{0,5}{2}\right)^2}{2} \approx 1168 \text{ Nm}$$

$$M_3 = \frac{q_l \cdot (l)^2}{8} + \frac{q_3 \cdot 0,2 \cdot l}{2} - \frac{q_4 \cdot \left(\frac{0,2}{2}\right)^2}{2} \approx 654 \text{ Nm}$$

$$M_4 = (q_l + q_i) \cdot \frac{l^2}{8} \approx 1343 \text{ Nm}$$

Si pongono i carichi cercando di rispecchiare lo schema di prova con carico sull'appoggio al fine di massimizzare i tagli: la posizione della risultante dei carichi risulta, per quanto possibile, più prossima a 250 mm dall'appoggio.

$$R_1 = \frac{G}{2} + \frac{q_l \cdot l}{2} \approx 1324 \text{ N}$$

$$R_2 = \frac{G}{2} + \frac{Q_2 \cdot (2,5 - 0,2875)}{2,5} \approx 1838 \text{ N}$$

$$R_3 = \frac{G}{2} + \frac{Q_3 \cdot (2,5 - 0,2875)}{2,5} = 971 \text{ N}$$

$$R_4 = \frac{G}{2} + \frac{q_l \cdot l}{2} \approx 2148 \text{ N}$$

Per ogni condizione di carico, la freccia dell'impalcato valutata, in modo approssimato, nel caso di massimo momento, è:

$$f_1 = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_l \cdot (l)^4}{EJ} = \frac{5}{384} \cdot \frac{0,990 \cdot (2500)^4}{206000 \cdot 270027} \approx 9,2 \text{ mm}$$

$$f_2 = \frac{1}{48} \cdot \frac{Q_2 \cdot (l)^3}{EJ} = \frac{1}{48} \cdot \frac{1980 \cdot (2500)^3}{206000 \cdot 270027} \approx 11,6 \text{ mm}$$



03/11/2008

233

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Vignante
general manager
construction equipment division
storage system division

SM8-1140

$$f_3 = \frac{1}{48} \cdot \frac{Q_3 \cdot (l)^3}{EJ} = \frac{1}{48} \cdot \frac{1000 \cdot (2500)^3}{206000 \cdot 270027} \approx 3,9 \text{ mm}$$

$$f_4 = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_4 \cdot (l)^4}{EJ} = \frac{5}{384} \cdot \frac{1,65 \cdot (2500)^4}{206000 \cdot 270027} \approx 15,1 \text{ mm}$$

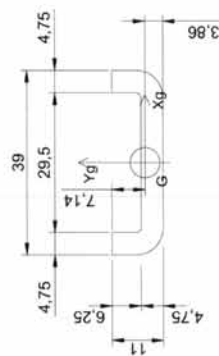
I valori sono inferiori al valore minimo di riferimento: min (1 / 100 = 25 mm; 20 mm)

Le tensioni massime risultano:

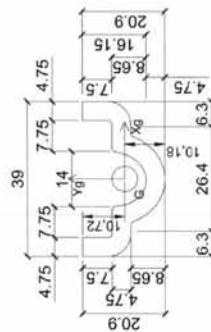
$$\text{Nel manto } \sigma = \frac{M_4}{W} = \frac{1343000}{8767} \approx 154 \text{ N/mm}^2 < 160 \text{ N/mm}^2$$

Nel gancio di appoggio

SEZIONE E-E



SEZIONE F-F



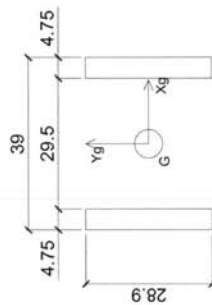
03/11/2008

234

MARCEGAGLIA BUILDTech s.r.l.
 Vincenzo Volante
 general manager
 construction equipment division
 storage system division

SM8-1140

SEZIONE K-K



Le sezioni E-E, F-F e K-K si trovano rispettivamente, tenendo conto del gioco della testata, a $b = 13,7/26,5/37,5$ mm dall'appoggio; considerando R_4 e le caratteristiche geometriche di ogni gancio nelle tre sezioni (vedi Appendice 2) si ha:

	W [mm ³]	b [mm]	M _{max} [N mm]	σ _{max} [N/mm ²]
E-E	251x2	13,7	29427,6	59
F-F	748x2	26,5	56922	38
K-K	1322x2	37,5	80550	31

Tenendo conto che $\sigma_{amm} = 160 \text{ N/mm}^2$, si conclude che la verifica è soddisfatta.

Confronto con i risultati sperimentali

$$\text{Essendo } M_{cr,5\%} = \frac{4076}{2} \cdot \frac{2,5}{2} \cdot \frac{4076}{2} \cdot \frac{0,25^2}{2} = 2483 \text{ Nm}$$

(vedi Cert. Politecnico di Milano n. 98/0346/0004, del 04/11/1998)

il rapporto tra il frangente 5% dei momenti M_i che ha provocato la rottura durante la prova ed il momento corrispondente alla più gravosa condizione di carico M_4 è

$$\mu = \frac{2483}{1343} \approx 1,8 > 1,5$$

NB.: Quanto sopra esposto vale anche per le campate inferiori a 2,5 m, in quanto vengono usati elementi con le stesse caratteristiche geometriche e di resistenza.



03/11/2008

235

MARCEGAGLIA BUILDTech s.r.l.
 Vincenzo Volante
 general manager
 construction equipment division
 storage system division

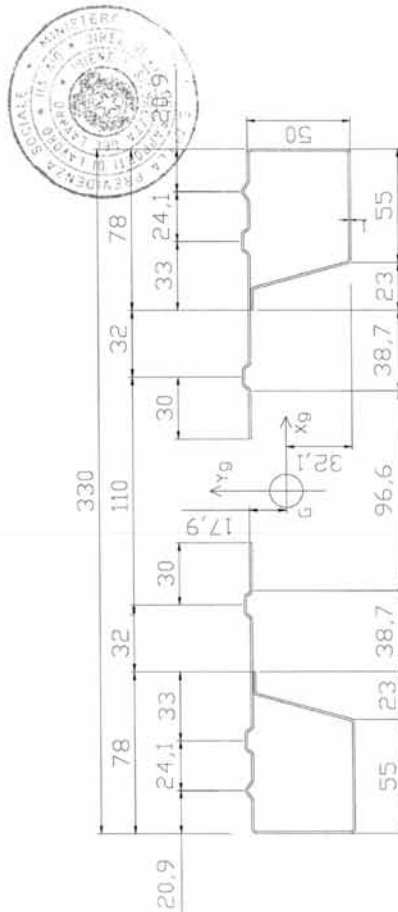
SM8-1140

4.10.15 Verifica della tavola in acciaio da 0,33 x 2,5 m tipo UNIVERSAL

Per le caratteristiche geometriche vedi Appendice 2.

lamiera sagomata	b-l	330/2500	mm
Area della sezione	A	614	mm ²
Momento d'inerzia	J	263727	mm ⁴
Modulo di resistenza inferiore	W _i	8215	mm ³
Tensione ammissibile	σ_{amm}	160	N/mm ²
3 Ganci tavola			
lamiera sagomata	b-s	42x3,5	mm
Tensione ammissibile	σ_{amm}	190	N/mm ²

Secondo la CNR 10022, la lunghezza dell'area efficace della parte superiore del manto è quella indicata a disegno.



Verifica

Si considerano le seguenti verifiche locali:

- 1 - carico di servizio ($q_1 = 3000 \times 0,330 = 990 \text{ N/m}$)
- 2 - carico concentrato $Q_2 = 3000 \times 0,33/0,5 = 1980 \text{ N}$ applicato su una superficie di $0,50 \times 0,33 \text{ m}$
- 3 - carico concentrato $Q_3 = 1000 \text{ N}$ applicato su una superficie di $0,2 \text{ m} \times 0,2 \text{ m}$.
- 4 - carico ripartito $q_4 = 5000 \text{ N/m}^2$ applicato su una superficie parziale avente area $A_c = 0,4 \text{ m}^2$; con $A_{impalcato} = (0,33 \times 3) \times 2,5 = 2,475 \text{ m}^2$ ($A_c = 0,4 \times 2,475 = 0,99 \text{ m}^2$)

Essendo $G = 145,4 \text{ N}$; $l = 2,5 \text{ m}$; $b = 0,33 \text{ m}$;

03/11/2008

236

SM8-1140

$$q_1 = G/l = 58,16 \text{ N/m}$$

$$q_2 = Q_2/0,5 = 1980/0,5 = 3960 \text{ N/m}$$

$$q_3 = Q_3/0,2 = 1000/0,2 = 5000 \text{ N/m}$$

$$A_{tavola} = 0,33 \times 2,5 = 0,825 \text{ m}^2 < A_c = 0,99 \text{ m}^2$$

$$q_4 = 5000 \times 0,33 = 1650 \text{ N/m}$$

Si pongono i carichi al fine di massimizzare i momenti, e risulta rispettivamente:

$$M_1 = (q_1 + q_2) \cdot \frac{l^2}{8} \approx 819 \text{ Nm}$$

$$M_2 = \frac{q_1 \cdot (l)^2}{8} + \frac{q_2 \cdot 0,5 \cdot l}{2} \cdot \frac{(0,5)^2}{2} \approx 1160 \text{ Nm}$$

$$M_3 = \frac{q_1 \cdot (l)^2}{8} + \frac{q_3 \cdot 0,2 \cdot l}{2} \cdot \frac{(0,2)^2}{2} \approx 646 \text{ Nm}$$

$$M_4 = (q_1 + q_4) \cdot \frac{l^2}{8} \approx 1335 \text{ Nm}$$

Si pongono i carichi cercando di rispettare lo schema di prova con carico sull'appoggio al fine di massimizzare i tagli: la posizione della risultante dei carichi risulta, per quanto possibile, più prossima a 250 mm dall'appoggio.

$$R_1 = \frac{G}{2} + \frac{q_1 \cdot l}{2} \approx 1311 \text{ N}$$

$$R_2 = \frac{G}{2} + \frac{Q_2 \cdot (2,5 - 0,2875)}{2,5} \approx 1825 \text{ N}$$

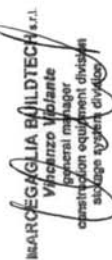
$$R_3 = \frac{G}{2} + \frac{Q_3 \cdot (2,5 - 0,2875)}{2,5} \approx 958 \text{ N}$$

$$R_4 = \frac{G}{2} + \frac{q_4 \cdot l}{2} \approx 2135 \text{ N (a favore di sicurezza)}$$

Per ogni condizione di carico, la freccia dell'impalcato valutata, in modo approssimato, nel caso di massimo momento, è:

$$f_1 = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_1 \cdot (l)^4}{EJ} = \frac{5}{384} \cdot \frac{0,990 \cdot (2500)^4}{206000 \cdot 263727} \approx 9,4 \text{ mm}$$

$$f_2 = \frac{1}{48} \cdot \frac{Q_2 \cdot (l)^3}{EJ} = \frac{1}{48} \cdot \frac{1980 \cdot (2500)^3}{206000 \cdot 263727} \approx 11,93 \text{ mm}$$



03/11/2008

237

$$f_3 = \frac{1}{48} \cdot \frac{Q_3 \cdot (l)^3}{EJ} = \frac{1}{48} \cdot \frac{1000 \cdot (2500)^3}{206000 \cdot 263727} \approx 3,95 \text{ mm}$$

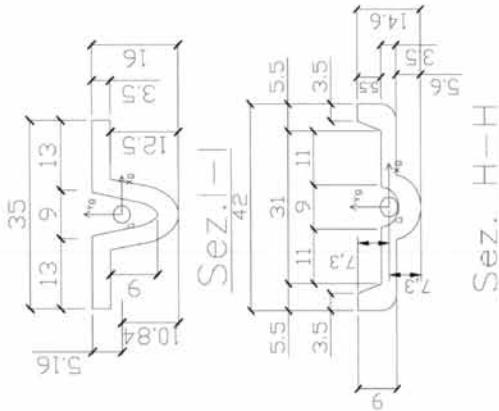
$$f_4 = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_4 \cdot (l)^4}{EJ} = \frac{5}{384} \cdot \frac{1,65 \cdot (2500)^4}{206000 \cdot 263727} \approx 15,5 \text{ mm}$$

I valori sono inferiori al valore minimo di riferimento: $\min (1 / 100 = 25 \text{ mm}; 20 \text{ mm})$

Le tensioni massime risultano:

$$\text{Nel manto } \sigma = \frac{M_4}{W \cdot \psi} = \frac{133500}{8215 \cdot 1,05} = 155 \text{ N/mm}^2 < 160 \text{ N/mm}^2$$

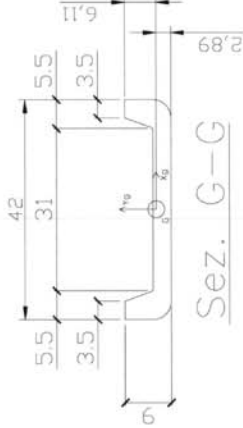
Nel gancio di appoggio



03/11/2008

238

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Vianello
general manager
construction equipment division
storage system division



Le sezioni I-I, H-H e G-G si trovano rispettivamente, tenendo conto del gioco della testata, a b = 35,75/29,75/23,35 mm dall'appoggio; considerando R₄ e le caratteristiche geometriche di ogni gancio nelle tre sezioni (vedi Appendice 2) si ha:

	W [mm ³]	b [mm]	M _{max} [N mm]	σ _{max} [N/mm ²]
I-I	395x3	35,75	76326,25	65
H-H	301x3	29,75	63516,25	71
G-G	152x3	23,75	50706,25	112

Tenendo conto che σ_{amm} = 190 N/mm², si conclude che la verifica è soddisfatta.

Confronto con i risultati sperimentali

$$\text{Essendo } M_{cr, \min} = \frac{5200}{2} \cdot \frac{2,5}{2} \cdot \frac{5200}{2} \cdot \frac{0,25^2}{2} = 3168 \text{ Nm}$$

(vedi Cert. n. 2001/1983 del Politecnico di Milano del 12/11/2001)

il rapporto tra il minimo dei momenti M_r che ha provocato la rottura durante la prova ed il momento corrispondente alla più gravosa condizione di carico M₄ è
μ = 3168 / 1335 ≈ 2,37 > 2,2

NB.: Quanto sopra esposto vale anche per le campate inferiori a 2,5 m, in quanto vengono usati elementi con le stesse caratteristiche geometriche e di resistenza.



03/11/2008

239

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Vianello
general manager
construction equipment division
storage system division

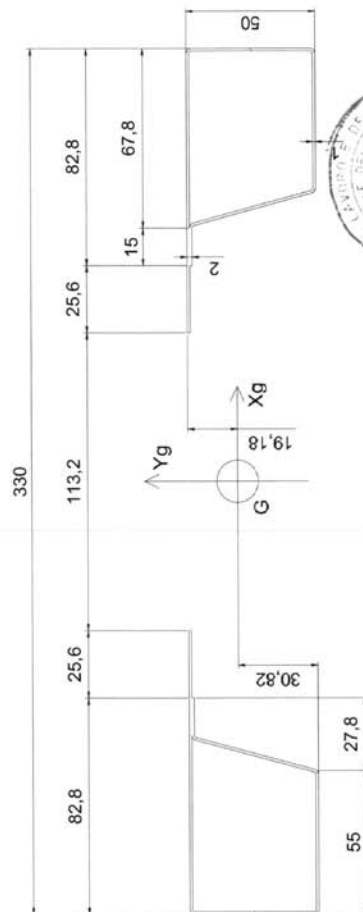
SM8-1140

4.10.16 Verifica della tavola in acciaio da 0,33 x 2,5 m tipo SECURDECK

Per le caratteristiche geometriche vedi Appendice 2.

lamiera sagomata	b-l	330/2500	mm
Area della sezione	A	548	mm ²
Momento d'inerzia	J	247921	mm ⁴
Modulo di resistenza inferiore	W _i	8044	mm ³
Tensione ammissibile	σ _{amm}	160	N/mm ²
3 Ganci tavola			
lamiera sagomata	b-s	42x3,5	mm
Tensione ammissibile	σ _{amm}	190	N/mm ²

Secondo la CNR 10022, la lunghezza dell'area efficace della parte superiore del manto è quella indicata a disegno.



Verifica

Si considerano le seguenti verifiche locali:

- 1 - carico di servizio $q_1 = 3000 \times 0,330 = 990 \text{ N/m}$
- 2 - carico concentrato $Q_2 = 3000 \times 0,33/0,5 = 1980 \text{ N}$ applicato su una superficie di $0,50 \times 0,33 \text{ m}$
- 3 - carico concentrato $Q_3 = 1000 \text{ N}$ applicato su una superficie di $0,2 \text{ m} \times 0,2 \text{ m}$.
- 4 - carico ripartito $q_4 = 5000 \text{ N/m}^2$ applicato su una superficie parziale avente area $A_c = 0,4 A_{\text{impalcato}}$; con $A_{\text{impalcato}} = (0,33 \times 3) \times 2,5 = 2,475 \text{ m}^2$ ($A_c = 0,4 \times 2,475 = 0,99 \text{ m}^2$)



03/11/2008

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Violante
general manager
construction equipment division
storage system division

SM8-1140

Essendo $G = 143,8 \text{ N}$; $l = 2,5 \text{ m}$; $b = 0,33 \text{ m}$;

$$q_i = G/l = 57,52 \text{ N/m}$$

$$q_2 = Q_2/0,5 = 1980/0,5 = 3960 \text{ N/m}$$

$$q_3 = Q_3/0,2 = 1000/0,2 = 5000 \text{ N/m}$$

$$A_{\text{tavola}} = 0,33 \times 2,5 = 0,825 \text{ m}^2 < A_c = 0,99 \text{ m}^2$$

$$q_4 = 5000 \times 0,33 = 1650 \text{ N/m}$$

Si pongono i carichi al fine di massimizzare i momenti, e risulta rispettivamente:

$$M_1 = (q_i + q_1) \cdot \frac{l^2}{8} \approx 819 \text{ Nm}$$

$$M_2 = \frac{q_i \cdot (l)^2}{8} + \frac{q_2 \cdot 0,5 \cdot l}{2} \cdot \frac{l}{2} \cdot \frac{(0,5)^2}{2} \approx 1160 \text{ Nm}$$

$$M_3 = \frac{q_i \cdot (l)^2}{8} + \frac{q_3 \cdot 0,2 \cdot l}{2} \cdot \frac{l}{2} \cdot \frac{(0,2)^2}{2} \approx 646 \text{ Nm}$$

$$M_4 = (q_i + q_4) \cdot \frac{l^2}{8} \approx 1334 \text{ Nm}$$

Si pongono i carichi cercando di rispecchiare lo schema di prova con carico sull'appoggio al fine di massimizzare i tagli: la posizione della risultante dei carichi risulta, per quanto possibile, più prossima a 250 mm dall'appoggio.

$$R_1 = \frac{G}{2} + \frac{q_i \cdot l}{2} \approx 1311 \text{ N}$$

$$R_2 = \frac{G}{2} + \frac{Q_2 \cdot (2,5 - 0,2875)}{2,5} \approx 1911 \text{ N}$$

$$R_3 = \frac{G}{2} + \frac{Q_3 \cdot (2,5 - 0,2875)}{2,5} = 958 \text{ N}$$

$$R_4 = \frac{G}{2} + \frac{q_4 \cdot l}{2} \approx 2135 \text{ N} \text{ (a favore di sicurezza)}$$

Per ogni condizione di carico, la freccia dell'impalcato valutata, in modo approssimato, nel caso di massimo momento, è:

$$f_1 = \frac{5}{384} \cdot \frac{100}{EJ} \cdot \frac{q_i \cdot (l)^4}{5} = \frac{0,990 \cdot (2500)^4}{384 \cdot 206000 \cdot 247921} \approx 9,93 \text{ mm}$$



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Violante
general manager
construction equipment division
storage system division



03/11/2008

SM8-1140

$$f_2 = \frac{1}{48} \cdot \frac{Q_2 \cdot (l)^3}{EJ} = \frac{1}{48} \cdot \frac{1980 \cdot (2500)^3}{206000 \cdot 247921} \cong 12,7 \text{ mm}$$

$$f_3 = \frac{1}{48} \cdot \frac{Q_3 \cdot (l)^3}{EJ} = \frac{1}{48} \cdot \frac{1000 \cdot (2500)^3}{206000 \cdot 247921} \cong 4,3 \text{ mm}$$

$$f_4 = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_4 \cdot (l)^4}{EJ} = \frac{5}{384} \cdot \frac{1,65 \cdot (2500)^4}{206000 \cdot 247921} \cong 16,5 \text{ mm (a favore di sicurezza)}$$

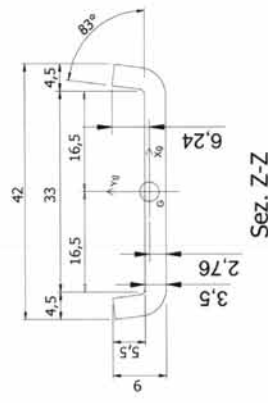
I valori sono inferiori al valore minimo di riferimento: $\min (1 / 100 = 25 \text{ mm}; 20 \text{ mm})$

Le tensioni massime risultano:

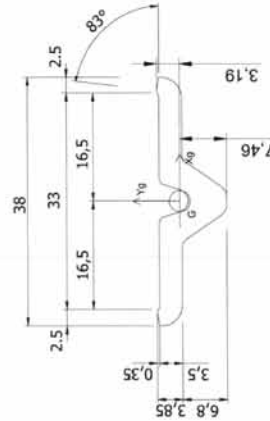
$$\text{Nel manto} \quad \sigma = \frac{M_4}{W \cdot \psi} = \frac{133400}{105 \cdot 8044} = 158 \text{ N/mm}^2 < 160 \text{ N/mm}^2$$

Nel gancio di appoggio

Sez. K-K



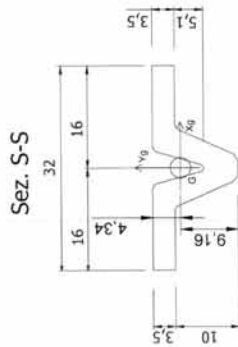
Sez. Z-Z


 MARCEGAGLIA BUILDTECH S.r.l.
 Vincenzo Vicinaglia
 project manager
 construction equipment division
 salerno - 81050 Givigliano


03/11/2008

242

SM8-1140



Le sezioni K-K, Z-Z e S-S si trovano rispettivamente, tenendo conto del gioco della testata, a $b = 23,75/29,75/35,75 \text{ mm}$ dall'appoggio; considerando R_4 e le caratteristiche geometriche di ogni gancio nelle tre sezioni (vedi Appendice 2) si ha:

	W [mm ³]	b [mm]	M _{max} [N mm]	σ _{max} [N/mm ²]
K-K	123x3	23,75	50706,25	138
Z-Z	139,5x3	29,75	63516,25	152
S-S	231x3	35,75	76326,25	111

Tenendo conto che $\sigma_{amm} = 190 \text{ N/mm}^2$, si conclude che la verifica è soddisfatta.

Confronto con i risultati sperimentali

$$\text{Essendo } M_{cr,5\%} = \frac{4237 \cdot 2,5}{2} = \frac{4237 \cdot 0,25^2}{2} = 2581 \text{ Nm}$$

(vedi Cert. n. 34478/763 dell'Università di Pavia 17/12/2007)

il rapporto tra il frattile 5% dei momenti M_i che ha provocato la rottura durante la prova ed il momento corrispondente alla più gravosa condizione di carico M_4 è

$$\mu = \frac{2581}{1335} \cong 1,9 > 1,5$$

NB. Quanto sopra esposto vale anche per le campate inferiori a 2,5 m, in quanto vengono usati elementi con le stesse caratteristiche geometriche e di resistenza.



03/11/2008

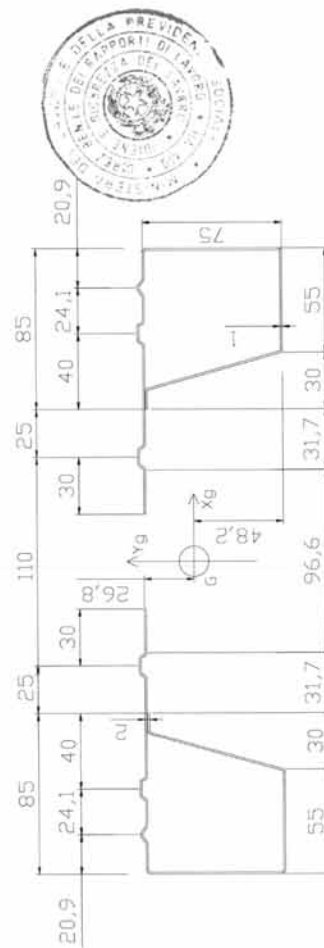
243

SM8-1140
4.10.17 Verifica della tavola in acciaio da 0,33 x 3,0 m tipo UNIVERSAL

Per le caratteristiche geometriche vedi Appendice 2.

lamiera sagomata	b-l	330/3000	mm
Area della sezione	A	716	mm ²
Momento d'inerzia	J	634521	mm ⁴
Modulo di resistenza inferiore	W _i	13137	mm ³
Tensione ammissibile	σ _{amm}	160	N/mm ²
3 Ganci tavola			
lamiera sagomata	b-s	42x3,5	mm
Tensione ammissibile	σ _{amm}	190	N/mm ²

Secondo la CNR 10022, la lunghezza dell'area efficace della parte superiore del manto è quella indicata a disegno.


Verifica

Si considerano le seguenti verifiche locali:

- 1 - carico di servizio ($q_1 = 3000 \times 0,330 = 990 \text{ N/m}$)
- 2 - carico concentrato $Q_2 = 3000 \times 0,33/0,5 = 1980 \text{ N}$ applicato su una superficie di $0,50 \times 0,33 \text{ m}$
- 3 - carico concentrato $Q_3 = 1000 \text{ N}$ applicato su una superficie di $0,2 \text{ m} \times 0,2 \text{ m}$.
- 4 - carico ripartito $q_4 = 5000 \text{ N/m}^2$ applicato su una superficie parziale avente area $A_c = 0,4 \text{ A}_{impalcato}$; con $A_{impalcato} = (0,33 \times 3) \times 3,0 = 2,97 \text{ m}^2$ ($A_c = 0,4 \times 2,97 = 1,188 \text{ m}^2$)

Essendo $G = 200,6 \text{ N}$; $l = 3,0 \text{ m}$; $b = 0,33 \text{ m}$;

$$q_1 = G/l = 66,87 \text{ N/m}$$



03/11/2008

244

SM8-1140

$$q_2 = Q_2/0,5 = 1980/0,5 = 3960 \text{ N/m}$$

$$q_3 = Q_3/0,2 = 1000/0,2 = 5000 \text{ N/m}$$

$$A_{tavola} = 0,33 \times 3,0 = 0,99 \text{ m}^2 < A_c = 1,188 \text{ m}^2$$

$$q_4 = 5000 \times 0,33 = 1650 \text{ N/m}$$

Si pongono i carichi al fine di massimizzare i momenti, e risulta rispettivamente:

$$M_1 = (q_1 + q_2) \cdot \frac{l^2}{8} \approx 1189 \text{ Nm}$$

$$M_2 = \frac{q_1 \cdot (l)^2}{8} + \frac{q_2 \cdot 0,5 \cdot l}{2} \cdot \frac{q_2 \cdot \left(\frac{0,5}{2}\right)^2}{2} \approx 1437 \text{ Nm}$$

$$M_3 = \frac{q_1 \cdot (l)^2}{8} + \frac{q_3 \cdot 0,2 \cdot l}{2} \cdot \frac{q_3 \cdot \left(\frac{0,2}{2}\right)^2}{2} \approx 801 \text{ Nm}$$

$$M_4 = (q_1 + q_4) \cdot \frac{l^2}{8} = 1932 \text{ Nm}$$

Si pongono i carichi cercando di rispecchiare lo schema di prova con carico sull'appoggio al fine di massimizzare i tagli: la posizione della risultante dei carichi risulta, per quanto possibile, più prossima a 250 mm dall'appoggio.

$$R_1 = \frac{G}{2} + \frac{q_1 \cdot l}{2} \approx 1596 \text{ N}$$

$$R_2 = \frac{G}{2} + \frac{Q_2 \cdot (3,0 - 0,2875)}{3,0} \approx 1891 \text{ N}$$

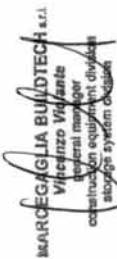
$$R_3 = \frac{G}{2} + \frac{Q_3 \cdot (3,0 - 0,2875)}{3,0} = 1005 \text{ N}$$

$$R_4 = \frac{G}{2} + \frac{q_4 \cdot l}{2} \approx 2576 \text{ N}$$

Per ogni condizione di carico, la freccia dell'impalcato valutata, in modo approssimato, nel caso di massimo momento, è:

$$f_1 = \frac{5}{384} \cdot \frac{100}{EJ} = \frac{5}{384} \cdot \frac{0,990 \cdot (3000)^4}{206000 \cdot 634521} \approx 7,99 \text{ mm}$$

$$f_2 = \frac{1}{48} \cdot \frac{Q_2 \cdot (l)^3}{EJ} = \frac{1}{48} \cdot \frac{1980 \cdot (3000)^3}{206000 \cdot 634521} \approx 8,6 \text{ mm}$$



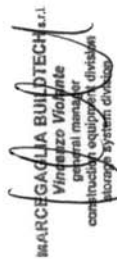
03/11/2008

244



03/11/2008

245



SM8-1140

$$f_3 = \frac{1}{48} \cdot \frac{Q_1 \cdot (l)^3}{EJ} = \frac{1}{48} \cdot \frac{1000 \cdot (1000)^3}{206000 \cdot 634521} \approx 4,3 \text{ mm}$$

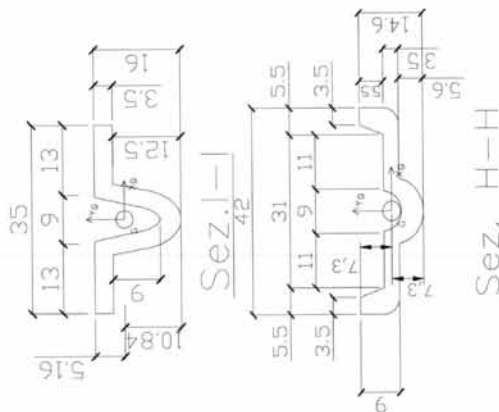
$$f_4 = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_4 \cdot (l)^4}{EJ} = \frac{5}{384} \cdot \frac{1,65 \cdot (3000)^4}{206000 \cdot 634521} \approx 13,3 \text{ mm}$$

I valori sono inferiori al valore minimo di riferimento: $\min (1/100 = 30 \text{ mm}; 20 \text{ mm})$

Le tensioni massime risultano:

$$\text{Nel manto } \sigma = \frac{M_4}{W} = \frac{1932000}{13137} = 147 \text{ N/mm}^2 < 160 \text{ N/mm}^2$$

Nel gancio di appoggio



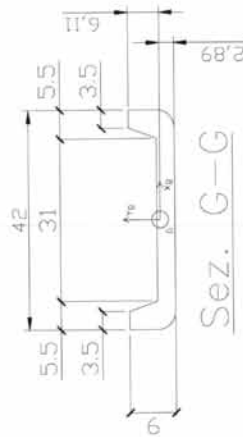
MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vincenzo Violante
 general manager
 construction equipment division
 storage system division



03/11/2008

246

SM8-1140



Le sezioni I-I, H-H e G-G si trovano rispettivamente, tenendo conto del gioco della testata, a b = 35,75/29,75/23,35 mm dall'appoggio; considerando R₄ e le caratteristiche geometriche di ogni gancio nelle tre sezioni (vedi Appendice 2) si ha:

	W [mm ³]	b [mm]	M _{max} [N mm]	σ _{max} [N/mm ²]
I-I	395x3	35,75	92092	78
H-H	301x3	29,75	76636	85
G-G	152x3	23,75	61180	135

Tenendo conto che σ_{amm} = 190 N/mm², si conclude che la verifica è soddisfatta.

Confronto con i risultati sperimentali

$$\text{Essendo } M_{cr,amb} = \frac{5890}{2} \cdot \frac{2}{2} \cdot \frac{0,25^2}{2} = 4325 \text{ Nm}$$

(vedi Cert. n. n.34364/649 dell'Università di Pavia 12/10/2007)

il rapporto tra il minimo dei momenti M_i che ha provocato la rottura durante la prova ed il momento corrispondente alla più gravosa condizione di carico M₄ è

$$\mu = \frac{4325}{1932} \approx 2,23 > 2,2$$



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vincenzo Violante
 general manager
 construction equipment division
 storage system division



03/11/2008

247

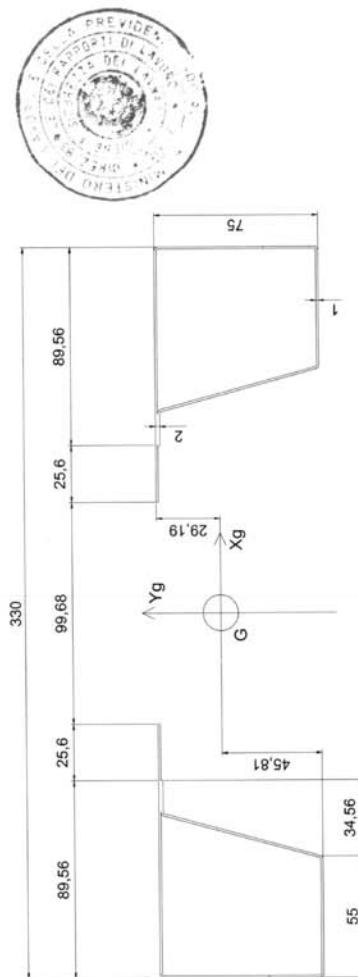
SM8-1140

4.10.18 Verifica della tavola in acciaio da 0,33 x 3,0 m tipo SECURDECK

Per le caratteristiche geometriche vedi Appendice 2.

lamiera sagomata	b-l	330/3000	mm
Area della sezione	A	663	mm ²
Momento d'inerzia	J	585585	mm ⁴
Modulo di resistenza inferiore	W _i	12782	mm ³
Tensione ammissibile	σ _{amm}	160	N/mm ²
3 Ganci tavola			
lamiera sagomata	b-s	42x3,5	mm
Tensione ammissibile	σ _{amm}	190	N/mm ²

Secondo la CNR 10022, la lunghezza dell'area efficace della parte superiore del manto è quella indicata a disegno.



Verifica

Si considerano le seguenti verifiche locali:

- 1 - carico di servizio $(q_1 = 3000 \times 0,330 = 990 \text{ N/m})$
- 2 - carico concentrato $Q_2 = 3000 \times 0,33/0,5 = 1980 \text{ N}$ applicato su una superficie di $0,50 \times 0,33 \text{ m}$
- 3 - carico concentrato $Q_3 = 1000 \text{ N}$ applicato su una superficie di $0,2 \text{ m} \times 0,2 \text{ m}$.
- 4 - carico ripartito $q_4 = 5000 \text{ N/m}^2$ applicato su una superficie parziale avente area $A_c = 0,4 A_{\text{impalcato}}$; con $A_{\text{impalcato}} = (0,33 \times 3) \times 3,0 = 2,97 \text{ m}^2$ ($A_c = 0,4 \times 2,97 = 1,188 \text{ m}^2$)

Essendo $G = 199 \text{ N}$; $l = 3,0 \text{ m}$; $b = 0,33 \text{ m}$;



03/11/2008

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Violante
general manager
construction equipment division
storage system division

248

SM8-1140

$$q_1 = G/l = 66,34 \text{ N/m}$$

$$q_2 = Q_2/0,5 = 1980/0,5 = 3960 \text{ N/m}$$

$$q_3 = Q_3/0,2 = 1000/0,2 = 5000 \text{ N/m}$$

$$A_{\text{avola}} = 0,33 \times 3,0 = 0,99 \text{ m}^2 < A_c = 1,188 \text{ m}^2$$

$$q_4 = 5000 \times 0,33 = 1650 \text{ N/m}$$

Si pongono i carichi al fine di massimizzare i momenti, e risulta rispettivamente:

$$M_1 = (q_1 + q_2) \frac{l^2}{8} \approx 1189 \text{ Nm}$$

$$M_2 = \frac{q_1 \cdot (l)^2}{8} + \frac{q_2 \cdot 0,5 \cdot l}{2} - \frac{q_2 \cdot \left(\frac{0,5}{2}\right)^2}{2} \approx 1437 \text{ Nm}$$

$$M_3 = \frac{q_1 \cdot (l)^2}{8} + \frac{q_3 \cdot 0,2 \cdot l}{2} - \frac{q_3 \cdot \left(\frac{0,2}{2}\right)^2}{2} \approx 801 \text{ Nm}$$

$$M_4 = (q_1 + q_4) \frac{l^2}{8} = 1932 \text{ Nm}$$

Si pongono i carichi cercando di rispecchiare lo schema di prova con carico sull'appoggio al fine di massimizzare i tagli: la posizione della risultante dei carichi risulta, per quanto possibile, più prossima a 250 mm dall'appoggio.

$$R_1 = \frac{G}{2} + \frac{q_1 \cdot l}{2} \approx 1596 \text{ N}$$

$$R_2 = \frac{G}{2} + \frac{Q_2 \cdot (3,0 - 0,2875)}{3,0} \approx 1891 \text{ N}$$

$$R_3 = \frac{G}{2} + \frac{Q_3 \cdot (3,0 - 0,2875)}{3,0} = 1005 \text{ N}$$

$$R_4 = \frac{G}{2} + \frac{q_4 \cdot l}{2} \approx 2576 \text{ N}$$

Per ogni condizione di carico, la freccia dell'impalcato valutata, in modo approssimato, nel caso di massimo momento, è:

$$f_1 = \frac{5}{384} \frac{q_1 \cdot (l)^4}{EJ} = \frac{5}{384} \frac{0,990 \cdot (3000)^4}{206000 \cdot 585585} \approx 8,66 \text{ mm}$$

$$f_2 = \frac{1}{48} \frac{Q_2 \cdot (l)^3}{EJ} = \frac{1}{48} \frac{1980 \cdot (3000)^3}{206000 \cdot 585585} \approx 9,24 \text{ mm}$$



03/11/2008

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Violante
general manager
construction equipment division
storage system division

249

SM8-1140

$$f_3 = \frac{1}{48} \cdot \frac{Q_3 \cdot (l)^3}{EJ} = \frac{1}{48} \cdot \frac{1000 \cdot (1000)^3}{206000 \cdot 585585} \cong 4,67 \text{ mm}$$

$$f_4 = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_4 \cdot (l)^4}{EJ} = \frac{5}{384} \cdot \frac{1,65 \cdot (3000)^4}{206000 \cdot 585585} \cong 14,43 \text{ mm}$$

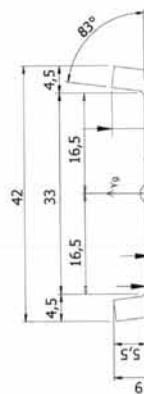
I valori sono inferiori al valore minimo di riferimento: $\min (1/100 = 30 \text{ mm}; 20 \text{ mm})$

Le tensioni massime risultano:

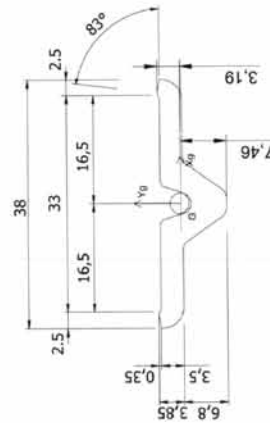
$$\text{Nel manto } \sigma = \frac{M_4}{W} = \frac{1932000}{12782} = 152 \text{ N/mm}^2 < 160 \text{ N/mm}^2$$

Nel gancio di appoggio

Sez. K-K



Sez. Z-Z



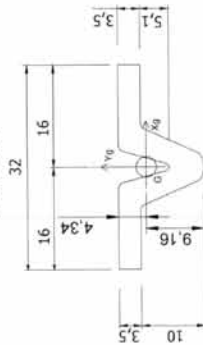
03/11/2008

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vincenzo Viciani
 general manager
 construction equipment division
 storage system division

250

SM8-1140

Sez. S-S



Le sezioni K-K, Z-Z e S-S si trovano rispettivamente, tenendo conto del gioco della testata, a $b = 23,75/29,75/35,75$ mm dall'appoggio; considerando R_4 e le caratteristiche geometriche di ogni gancio nelle tre sezioni (vedi Appendice 2) si ha:

	W [mm ³]	b [mm]	M _{max} [N mm]	σ _{max} [N/mm ²]
K-K	123x3	23,75	61180	166
Z-Z	139,5x3	29,75	76636	183
S-S	231x3	35,75	92092	133

Tenendo conto che $\sigma_{amm} = 190 \text{ N/mm}^2$, si conclude che la verifica è soddisfatta.

Confronto con i risultati sperimentali

$$\text{Essendo } M_{cr, min} = \frac{6100}{2} \cdot \frac{2}{2} \cdot \frac{0,25^2}{2} = 4479 \text{ Nm}$$

(vedi Cert. n. 34324/609 dell'Università di Pavia 27/09/2007)

il rapporto tra il minimo dei momenti M, che ha provocato la rottura durante la prova ed il momento corrispondente alla più gravosa condizione di carico M_4 è

$$\mu = \frac{4479}{1932} \cong 2,3 > 2,2$$



03/11/2008

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vincenzo Viciani
 general manager
 construction equipment division
 storage system division

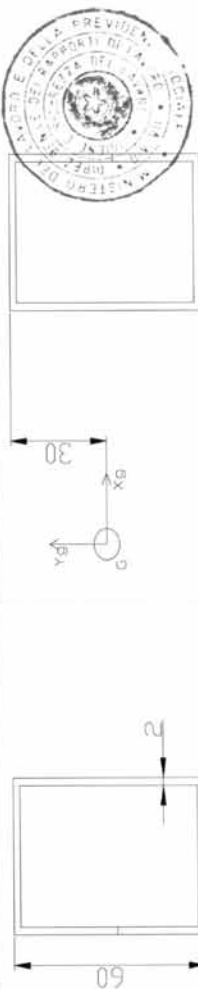
251

SM8-1140

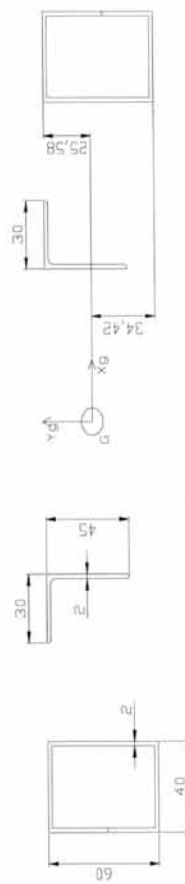
4.10.19 Verifica della tavola in acciaio da 0,66 x 2,5 m con botola

Per le caratteristiche geometriche vedi Appendice 2.

Sezione in prossimità della botola			
Area della sezione	A	767	mm ²
Momento d'inerzia	J	386303	mm ⁴
Modulo di resistenza inferiore	W _i	12876	mm ³
Modulo di resistenza superiore	W _s	12876	mm ³
Tensione ammissibile	σ _{amm}	160	N/mm ²
3 Ganci tavola			
lamiera sagomata	b-s	39x4,75	mm
Tensione ammissibile	σ _{amm}	160	N/mm ²



Sezione in mezzzeria			
Area della sezione	A	1061	mm ²
Momento d'inerzia	J	502213	mm ⁴
Modulo di resistenza inferiore	W _i	14590	mm ³
Modulo di resistenza superiore	W _s	19633	mm ³
Tensione ammissibile	σ _{amm}	160	N/mm ²
3 Ganci tavola			
lamiera sagomata	b-s	39x4,75	mm
Tensione ammissibile	σ _{amm}	160	N/mm ²



03/11/2008

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Volante
general manager
construction equipment division
steering system division

252

SM8-1140

Verifica

Si considerano le seguenti verifiche locali:

- 1 - carico di servizio ($q_1 = 3000 \times 0,660 = 1980 \text{ N/m}$)
- 2 - carico concentrato $Q_2 = 3000 \text{ N}$ applicato su una superficie di $0,50 \times 0,50 \text{ m}$
- 3 - carico concentrato $Q_3 = 1000 \text{ N}$ applicato su una superficie di $0,2 \text{ m} \times 0,2 \text{ m}$.
- 4 - carico ripartito $q_4 = 5000 \text{ N/m}^2$ applicato su una superficie parziale avente area $A_c = 0,4 \text{ A}_{impalcato}$; con $A_{impalcato} = (0,33 \times 3) \times 2,5 = 2,475 \text{ m}^2$ ($A_c = 0,4 \times 2,475 = 0,99 \text{ m}^2$)

Essendo $G = 441 \text{ N}$; $l = 2,5 \text{ m}$; $b = 0,66 \text{ m}$;

$$q_1 = G/l = 176,48 \text{ N/m}$$

$$q_2 = Q_2/0,5 = 3000/0,5 = 6000 \text{ N/m}$$

$$q_3 = Q_3/0,2 = 1000/0,2 = 5000 \text{ N/m}$$

$$A_{tavola} = 0,66 \times 2,5 = 1,65 \text{ m}^2 > A_c = 0,99 \text{ m}^2$$

$$q_4 = 5000 \times 0,66 = 3300 \text{ N/m}$$

$$l_4 = 2,5 \times 0,99/1,65 = 1,5 \text{ m}$$

Si pongono i carichi al fine di massimizzare i momenti, e risulta rispettivamente:

$$M_1 = (q_1 + q_2) \cdot \frac{l^2}{8} \approx 1685 \text{ Nm}$$

$$M_2 = \frac{q_1 \cdot (l)^2}{8} + \frac{q_2 \cdot 0,5 \cdot l}{2} \cdot \frac{q_2 \cdot \left(\frac{0,5}{2}\right)^2}{2} \approx 1826 \text{ Nm}$$

$$M_3 = \frac{q_1 \cdot (l)^2}{8} + \frac{q_3 \cdot 0,2 \cdot l}{2} \cdot \frac{q_3 \cdot \left(\frac{0,2}{2}\right)^2}{2} \approx 738 \text{ Nm}$$

$$M_4 = q_1 \cdot \frac{l^2}{8} + \frac{q_4 \cdot l_4}{2} \cdot \frac{l}{2} \cdot \frac{q_4 \cdot l_4^2}{8} = 2304 \text{ Nm}$$

In prossimità della botola si considera la sezione posta a 727,5 mm dall'appoggio e si calcolano i momenti dovuti alle differenti condizioni di carico:

$$M_1 = (q_1 + q_2) \cdot \frac{l}{2} \cdot 0,7275 - (q_1 + q_2) \cdot \frac{0,7275^2}{2} \approx 1391 \text{ Nm}$$

$$M_2 = \frac{q_1 \cdot l}{2} \cdot 0,7275 - q_1 \cdot \frac{0,7275^2}{2} + q_2 \cdot 0,5 \cdot \frac{(l - 0,2875)}{l} \cdot 0,7275 - q_2 \cdot 0,5 \cdot (0,7275 - 0,2875) \approx 756 \text{ Nm}$$



03/11/2008

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Volante
general manager
construction equipment division
steering system division

253

SM8-1140

$$M_3 = \frac{q_1 \cdot l}{2} \cdot 0,7275 - q_1 \cdot \frac{0,7275^2}{2} + q_3 \cdot 0,2 \cdot \frac{l \cdot (-0,1375)}{2} + 0,7275 - q_2 \cdot 0,5 \cdot (0,7275 - 0,1375) \approx 212 \text{ Nm}$$

$$M_4 = q_1 \cdot \frac{l}{2} \cdot 0,7275 - q_1 \cdot \frac{0,7275^2}{2} + q_4 \cdot l_4 \cdot \frac{(l - l_4/2 - 0,0375)}{l} \cdot 0,7275 - q_4 \cdot \frac{0,7275^2}{2} = 1708 \text{ Nm}$$

Si pongono i carichi cercando di rispecchiare lo schema di prova con carico sull'appoggio al fine di massimizzare i tagli: la posizione della risultante dei carichi risulta, per quanto possibile, più prossima a 250 mm dall'appoggio.

$$R_1 = \frac{G}{2} + \frac{q_1 \cdot l}{2} \approx 2696 \text{ N}$$

$$R_2 = \frac{G}{2} + \frac{Q_2 \cdot (2,5 - 0,2875)}{2,5} \approx 2876 \text{ N}$$

$$R_3 = \frac{G}{2} + \frac{Q_3 \cdot (2,5 - 0,1375)}{2,5} = 1166 \text{ N}$$

$$R_4 = \frac{G}{2} + q_4 \cdot l_4 \cdot \frac{(l - l_4/2 - 0,0375)}{l} \approx 3612 \text{ N}$$

Per ogni condizione di carico, la freccia dell'impalcato valutata, in modo approssimato, nel caso di massimo momento, è:

$$f_1 = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_1 \cdot (l)^4}{EJ} = \frac{5}{384} \cdot \frac{1,980 \cdot (2500)^4}{206000 \cdot 502213} \approx 9,8 \text{ mm}$$

$$f_2 = \frac{1}{48} \cdot \frac{Q_2 \cdot (l)^3}{EJ} = \frac{1}{48} \cdot \frac{3000 \cdot (2500)^3}{206000 \cdot 502213} \approx 9,5 \text{ mm}$$

$$f_3 = \frac{1}{48} \cdot \frac{Q_3 \cdot (l)^3}{EJ} = \frac{1}{48} \cdot \frac{1000 \cdot (2500)^3}{206000 \cdot 502213} \approx 3,2 \text{ mm}$$

$$f_4 = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_4 \cdot (l)^4}{EJ} = \frac{5}{384} \cdot \frac{3,3 \cdot (2500)^4}{206000 \cdot 502213} \approx 16,2 \text{ mm (a favore di sicurezza)}$$

I valori sono inferiori al valore minimo di riferimento: $\min (1/100 = 25 \text{ mm}; 20 \text{ mm})$

Le tensioni massime risultano:

Nel manto, in mezzzeria $\sigma = \frac{M_4}{W} \approx 158 \text{ N/mm}^2 < 160 \text{ N/mm}^2$ (a favore di sicurezza non avendo considerato la presenza del manto)



03/11/2008

254

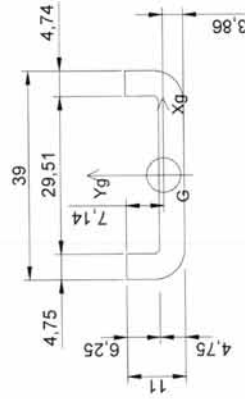
MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vincenzo Violanti
 general manager
 construction equipment division
 storage system division

SM8-1140

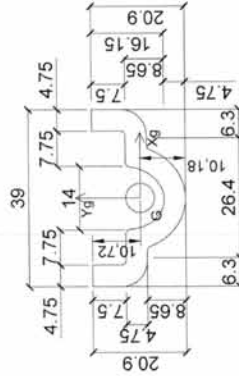
$$\text{Nel manto, in prossimità della botola} \quad \sigma = \frac{M_4}{W} = \frac{1708000}{12876} \approx 133 \text{ N/mm}^2 < 160 \text{ N/mm}^2$$

Nel gancio di appoggio

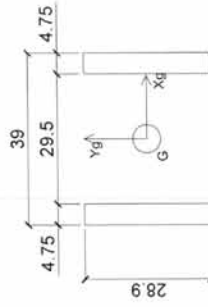
SEZIONE E-E



SEZIONE F-F



SEZIONE K-K



03/11/2008

255

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vincenzo Violanti
 general manager
 construction equipment division
 storage system division

SM8-1140

Le sezioni E-E, F-F e K-K si trovano rispettivamente, tenendo conto del gioco della testata, a $b = 13,7/26,5/37,5$ mm dall'appoggio; considerando R_4 e le caratteristiche geometriche di ogni gancio nelle tre sezioni (vedi Appendice 2) si ha:

	W [mm ³]	b [mm]	M _{max} [N mm]	σ _{max} [N/mm ²]
E-E	251x3	13,7	49485	66
F-F	748x3	26,5	95718	43
K-K	1322x3	37,5	135450	35

Tenendo conto che $\sigma_{amm} = 160 \text{ N/mm}^2$, si conclude che la verifica è soddisfatta.

Confronto con i risultati sperimentali

$$\text{Essendo } M_{cr, min} = \frac{16830}{2} \cdot \frac{2,5}{2} \cdot \frac{16830}{2} \cdot \frac{0,25^2}{2} = 10255 \text{ Nm}$$

(vedi Cert. n. 2002/2209 del Politecnico di Milano del 26/07/2002)

il rapporto tra il minimo dei momenti M_r che ha provocato la rottura durante la prova ed il momento corrispondente alla più gravosa condizione di carico M_4 è

$$\mu = \frac{10255}{2304} \approx 5,1 > 2,2$$

NB.: Quanto sopra esposto vale anche per le campate inferiori a 2,5 m, in quanto vengono usati elementi con le stesse caratteristiche geometriche e di resistenza.



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vicenzo Violante
 general manager
 construction equipment division
 03/11/2008



03/11/2008

256

SM8-1140

4.10.20 Verifica della tavola con botola in alluminio-multistrato da 0,66 x 2,5 m

Per le caratteristiche geometriche vedi Appendice 2.

dati di due profili longitudinali				
Area della sezione	A	1218		mm ²
Momento d'inerzia	J	1313301		mm ⁴
Modulo di resistenza inferiore	W _i	26424		mm ³
Modulo di resistenza superiore	W _s	27184		mm ³
Posizione baricentro inferiore	y _g	48,31		mm
Tensione ammissibile	σ _{amm}	126		N/mm ²
Modulo di elasticità	E	70000		N/mm ²

dati legno multistrato

Larghezza	b	614		mm ²
altezza	h	9		mm ⁴
Modulo di resistenza inferiore secondo l'asse x longitudinale (*)	W _x	13500		mm ³
Modulo di resistenza inferiore secondo l'asse y trasversale	W _y	8289		mm ³
Tensione ammissibile fibre longit.	σ _{amm}	13		N/mm ²
Tensione ammissibile fibre trasv.	σ _{amm}	5		N/mm ²
Modulo di elasticità	E	11000		N/mm ²
Coefficiente di Poisson (**)	ν	-		N/mm ²

(*) si considera 1,0 m di larghezza

(**) a sicurezza viene trascurato

Verifica

La verifica viene condotta su un impalcato soggetto all'azione del peso proprio ed alternativamente ad una delle seguenti azioni:

- 1 - carico di servizio ($q_1 = 3000 \times 0,66 = 1980 \text{ N/m}$)
- 2 - carico concentrato $Q_2 = 3000 \text{ N}$ applicato su una superficie di $0,50 \times 0,50 \text{ m}$
- 3 - carico concentrato $Q_3 = 1000 \text{ N}$ applicato su una superficie di $0,2 \text{ m} \times 0,2 \text{ m}$.
- 4 - carico ripartito $q_4 = 5000 \text{ N/m}^2$ applicato su una superficie parziale avente area $A_c = 0,4 A_{impalcato}$; con $A_{impalcato} = 0,99 \times 2,5 = 2,475 \text{ m}^2$ ($A_c = 0,4 \times 2,475 = 0,99 \text{ m}^2$)



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vicenzo Violante
 general manager
 construction equipment division
 03/11/2008



03/11/2008

257

SM8-1140

Verifica tensioni trasversali: Pannello in Multistrato

Si ipotizza una piastra semplicemente appoggiata, considerando la parte compresa tra i longheroni e gli appoggi trasversali

1. Carico di servizio 3000 N/m^2 su $0,65 \times 0,582 \text{ m}$

$$\frac{b}{a} = \frac{650}{582} = 1,12$$

Si considera il "Santarella" per $\frac{b}{a} = 1,12 \rightarrow \alpha_x = 18,86$:

$$m_{ax} = \frac{3000 \cdot 0,582^2}{18,86} \approx 54 \text{ Nm}$$

$$\sigma_x = \frac{m_{0x}}{W_x} = \frac{54000}{13500} \approx 4,0 \text{ N/mm}^2 < 13 \text{ N/mm}^2$$

2. Carico concentrato 3000 N su impronta $0,5 \times 0,5 \text{ m}$

$$\frac{l_y}{l_x} = 1,1 \rightarrow$$

"Santarella"	1,0	0,9	0,97 (*)
c_x	0,0443	0,0528	0,0446

$$\frac{l_y}{l_x} = 1,2 \rightarrow$$

"Santarella"	1,0	0,9	0,97 (*)
c_x	0,0507	0,0597	0,0510

$$\frac{l_y}{l_x} = \frac{b}{a} = \frac{650}{582} = 1,12 \rightarrow$$

"Santarella"	1,0	0,9	0,97 (*)
c_x			0,0456

$$(*) \frac{a_x}{l_x} = \frac{a_y}{l_y} = \frac{500}{516} = 0,97$$

$$m_{ax} = 3000 \cdot 0,0456 \approx 138 \text{ Nm}$$

$$\sigma_x = \frac{m_{0x}}{W_x} = \frac{138000}{13500} \approx 10,3 \text{ N/mm}^2 < 13 \text{ N/mm}^2$$



03/11/2008

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vincenzo Violante
 general manager
 construction equipment division
 design system division

258

SM8-1140

3. Carico concentrato 1000 N su impronta $0,2 \times 0,2 \text{ m}$

$$\frac{l_y}{l_x} = 1,1 \rightarrow$$

"Santarella"	0,4(*)
c_x	0,1184

$$\frac{l_y}{l_x} = 1,2 \rightarrow$$

"Santarella"	0,4(*)
c_x	0,1268

$$\frac{l_y}{l_x} = \frac{b}{a} = \frac{650}{582} = 1,12 \rightarrow$$

"Santarella"	0,4(*)
c_x	0,1226

$$(*) \frac{a_x}{l_x} = \frac{a_y}{l_y} = \frac{200}{516} = 0,39 \approx 0,4$$

$$m_{ax} = 1000 \cdot 0,1226 = 122,6 \text{ Nm}$$

$$\sigma_x = \frac{m_{0x}}{W_x} = \frac{122600}{13500} \approx 9,1 \text{ N/mm}^2 < 13 \text{ N/mm}^2$$

4. Carico di servizio 5000 N/m^2 su $0,65 \times 0,582 \text{ m}$

$$\frac{b}{a} = \frac{650}{582} = 1,12$$

Si considera il "Santarella" per $\frac{b}{a} = 1,12 \rightarrow \alpha_x = 18,86$:

$$m_{ax} = \frac{5000 \cdot 0,582^2}{18,86} = 97,68 \text{ Nm}$$

$$\sigma_x = \frac{m_{0x}}{W_x} = \frac{97680}{13500} \approx 7,3 \text{ N/mm}^2 < 13 \text{ N/mm}^2$$

Verifica tensioni longitudinali

Essendo $G = 263,5 \text{ N}$ (peso tavola); $l = 2,5 \text{ m}$; $b = 0,66 \text{ m}$;

$$q_i = G/l = 102,4 \text{ N/m}$$

$$q_2 = Q_2/0,5 = 3000/0,5 = 6000 \text{ N/m}$$

$$q_3 = Q_3/0,2 = 1000/0,2 = 5000 \text{ N/m}$$

$$A_{tavola} = b \times l = 0,66 \times 2,50 = 1,65 \text{ m}^2 > A_c = 0,99 \text{ m}^2$$

$$q_4^* = q_4 = 5000 \text{ N/m}^2$$

$$q_4 = q_4^* \times b = 5000 \times 0,66 = 3300 \text{ N/m}$$



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vincenzo Violante
 general manager
 construction equipment division
 design system division

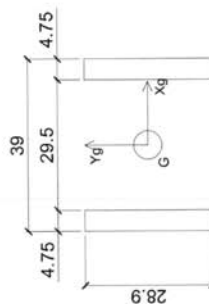


03/11/2008

259

SM8-1140

SEZIONE K-K



Le sezioni E-E, F-F e K-K si trovano rispettivamente, tenendo conto del gioco della testata, a $b = 13,7/26,5/37,5$ mm dall'appoggio; considerando R_4 e le caratteristiche geometriche di ogni ganccio nelle tre sezioni (vedi Appendice 2) si ha:

	W [mm ³]	b [mm]	M_{max} [N mm]	σ_{max} [N/mm ²]
E-E	251x3	13,7	48896	65
F-F	748x3	26,5	94579	43
K-K	1322x3	37,5	133838	34

Tenendo conto che $\sigma_{amm} = 160 \text{ N/mm}^2$, si conclude che la verifica è soddisfatta.

Confronto con i risultati sperimentali

$$\text{Essendo } M_{cr,min} = \frac{19500}{2} \cdot \frac{2,5}{2} \cdot \frac{19500}{2} \cdot \frac{0,25^2}{2} = 11882 \text{ Nm}$$

(vedi Cert. n° 32108/818 dell'Università di PAVIA del 18/01/2005)

il rapporto tra il minimo dei momenti M_r che ha provocato la rottura durante la prova ed il momento corrispondente alla più gravosa condizione di carico M_4 è

$$\mu = \frac{11882}{2232} \approx 5,3 > 2,2$$

NB.: Quanto sopra esposto vale anche per le campate inferiori a 2,5 m, in quanto vengono usati elementi con le stesse caratteristiche geometriche e di resistenza.

03/11/2008



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vincenzo Vignante
 general manager
 construction equipment division
 storage system division

262

SM8-1140

4.10.21 Verifica della tavola con botola in alluminio-multistrato da 0,66 x 3,0 m

Per le caratteristiche geometriche vedi Appendice 2.

dati di due profili longitudinali			
Area della sezione	A	1896	mm ²
Momento d'inerzia	J	2062180	mm ⁴
Modulo di resistenza inferiore	W_i	37317	mm ³
Modulo di resistenza superiore	W_s	39100	mm ³
Posizione baricentro inferiore	y_g	52,74	mm
Tensione ammissibile	σ_{amm}	126	N/mm ²
Modulo di elasticità	E	70000	N/mm ²



dati legno multistrato			
Larghezza	b	614	mm ²
altezza	h	9	mm ⁴
Modulo di resistenza inferiore secondo l'asse x longitudinale (*)	W_x	13500	mm ³
Modulo di resistenza inferiore secondo l'asse y trasversale	W_y	8289	mm ³
Tensione ammissibile fibre longit.	σ_{amm}	13	N/mm ²
Tensione ammissibile fibre trasv.	σ_{amm}	5	N/mm ²
Modulo di elasticità	E	11000	N/mm ²
Coefficiente di Poisson (**)	ν	-	N/mm ²

(*) si considera 1,0 m di larghezza

(**) a sicurezza viene trascurato

Verifica

La verifica viene condotta su un impalcato soggetto all'azione del peso proprio ed alternativamente ad una delle seguenti azioni:

- 1 - carico di servizio ($q_1 = 3000 \times 0,66 = 1980 \text{ N/m}$)
- 2 - carico concentrato $Q_2 = 3000 \text{ N}$ applicato su una superficie di $0,50 \times 0,50 \text{ m}$
- 3 - carico concentrato $Q_3 = 1000 \text{ N}$ applicato su una superficie di $0,2 \text{ m} \times 0,2 \text{ m}$
- 4 - carico ripartito $q_4 = 5000 \text{ N/m}^2$ applicato su una superficie parziale avente area $A_c = 0,4 \text{ m}^2$; con $A_{impalcato} = 0,99 \times 3,0 = 2,97 \text{ m}^2$ ($A_c = 0,4 \times 2,97 = 1,188 \text{ m}^2$)



03/11/2008

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vincenzo Vignante
 general manager
 construction equipment division
 storage system division

263

SM8-1140

Verifica tensioni trasversali: Pannello in Multistrato

Si ipotizza una piastra semplicemente appoggiata, considerando la parte compresa tra i longheroni e gli appoggi trasversali

 5. Carico di servizio 3000 N/m² su 0,65x0,582 m

$$\frac{b}{a} = \frac{650}{582} = 1,12$$

 Si considera il "Santarella" per $\frac{b}{a} = 1,12 \rightarrow \alpha_x = 18,86$:

$$m_{ox} = \frac{3000 \cdot 0,582^2}{18,86} \approx 54 \text{ Nm}$$

$$\sigma_x = \frac{m_{ox}}{W_x} = \frac{54000}{13500} \approx 4,0 \text{ N/mm}^2 < 13 \text{ N/mm}^2$$

6. Carico concentrato 3000 N su impronta 0,5 x 0,5 m

"Santarella"	1,0	0,9	0,97 (*)
c_x	0,0443	0,0528	0,0446

"Santarella"	1,0	0,9	0,97 (*)
c_x	0,0507	0,0597	0,0510

"Santarella"	1,0	0,9	0,97 (*)
c_x			0,0456

$$\frac{I_y}{I_x} = \frac{650}{582} = 1,1 \rightarrow$$

$$\frac{I_y}{I_x} = \frac{650}{582} = 1,2 \rightarrow$$

$$\frac{I_y}{I_x} = \frac{b}{a} = \frac{650}{582} = 1,12 \rightarrow$$

$$(*) \frac{a_x}{I_x} = \frac{a_y}{I_y} = \frac{500}{516} = 0,97$$

$$m_{ox} = 3000 \cdot 0,0456 \approx 138 \text{ Nm}$$

$$\sigma_x = \frac{m_{ox}}{W_x} = \frac{138000}{13500} \approx 10,3 \text{ N/mm}^2 < 13 \text{ N/mm}^2$$


 MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vincenzo Violante
 general manager
 construction equipment division
 software system division


03/11/2008

264

SM8-1140

7. Carico concentrato 1000 N su impronta 0,2 x 0,2 m

"Santarella"	0,4 (*)
c_x	0,1184

$$\frac{I_y}{I_x} = 1,1 \rightarrow$$

"Santarella"	0,4 (*)
c_x	0,1268

$$\frac{I_y}{I_x} = 1,2 \rightarrow$$

"Santarella"	0,4 (*)
c_x	0,1226

$$\frac{I_y}{I_x} = \frac{b}{a} = \frac{650}{582} = 1,12 \rightarrow$$

$$(*) \frac{a_x}{I_x} = \frac{a_y}{I_y} = \frac{200}{516} = 0,39 \approx 0,4$$

$$m_{ox} = 1000 \cdot 0,1226 = 122,6 \text{ Nm}$$

$$\sigma_x = \frac{m_{ox}}{W_x} = \frac{122600}{13500} \approx 9,1 \text{ N/mm}^2 < 13 \text{ N/mm}^2$$

 8. Carico di servizio 5000 N/m² su 0,65x0,582 m

$$\frac{b}{a} = \frac{650}{582} = 1,12$$

 Si considera il "Santarella" per $\frac{b}{a} = 1,12 \rightarrow \alpha_x = 18,86$:

$$m_{ox} = \frac{5000 \cdot 0,582^2}{18,86} = 97,68 \text{ Nm}$$

$$\sigma_x = \frac{m_{ox}}{W_x} = \frac{97680}{13500} \approx 7,3 \text{ N/mm}^2 < 13 \text{ N/mm}^2$$

Verifica tensioni longitudinali

 Essendo $G = 320,3 \text{ N}$ (peso tavola); $l = 3,0 \text{ m}$; $b = 0,66 \text{ m}$;

$$q_1 = G/l = 106,76 \text{ N/m}$$

$$q_2 = Q_2/0,5 = 3000/0,5 = 6000 \text{ N/m}$$

$$q_3 = Q_3/0,2 = 1000/0,2 = 5000 \text{ N/m}$$

$$A_{tavola} = b \times l = 0,66 \times 3,00 = 1,98 \text{ m}^2 > A_c = 1,188 \text{ m}^2$$

$$q_4 = q_4' = 5000 \text{ N/m}^2$$

$$q_4 = q_4' \times b = 5000 \times 0,66 = 3300 \text{ N/m}$$

$$l_4 = A_c/b = 1,188/0,66 = 1,8 \text{ m}$$


 MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vincenzo Violante
 general manager
 construction equipment division
 software system division


03/11/2008

265

SM8-1140

Si pongono i carichi al fine di massimizzare i momenti, e risulta rispettivamente:

$$M_1 = (q_1 + q_1) \cdot \frac{l^2}{8} = 2348 \text{ Nm}$$

$$M_2 = \frac{q_1 \cdot (l)^2}{8} + \frac{q_2 \cdot 0,5 \cdot l}{2} \cdot \frac{l}{2} = 2183 \text{ Nm}$$

$$M_3 = \frac{q_1 \cdot (l)^2}{8} + \frac{q_3 \cdot 0,2 \cdot l}{2} \cdot \frac{l}{2} = 846 \text{ Nm}$$

$$M_4 = q_1 \cdot \frac{l^2}{8} + q_4 \cdot \frac{l_4}{8} \cdot (2 \cdot l - l_4) = 3239 \text{ Nm}$$

Si pongono i carichi cercando di rispecchiare lo schema di prova con carico sull'appoggio al fine di massimizzare i tagli: la posizione della risultante dei carichi risulta, per quanto possibile, più prossima a (250+37,5) = 287,5 mm dall'appoggio.

$$R_1 = \frac{G}{2} + \frac{q_1 \cdot l}{2} = 3131 \text{ N}$$

$$R_2 = \frac{G}{2} + \frac{Q_2 \cdot (3,0 - 0,2875)}{3,0} = 2873 \text{ N}$$

$$R_3 = \frac{G}{2} + \frac{Q_3 \cdot (3,0 - 0,2875)}{3,0} = 1065 \text{ N}$$

$$R_4 = \frac{G}{2} + \frac{q_4 \cdot l_4 \cdot (2 \cdot l - l_4)}{2 \cdot l} = 4319 \text{ N}$$

Per ogni condizione di carico, la freccia dell'impalcato valutata, in modo approssimato, nel caso di massimo momento, è:

$$f_1 = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_1 \cdot (l)^4}{EJ_{eff}} = \frac{5}{384} \cdot \frac{1,98 \cdot (3000)^4}{70000 \cdot 2062180} \approx 14,5 \text{ mm}$$

$$f_2 = \frac{1}{48} \cdot \frac{Q_2 \cdot (l)^3}{EJ} = \frac{1}{48} \cdot \frac{3000 \cdot (3000)^3}{70000 \cdot 2062180} \approx 11,7 \text{ mm}$$

$$f_3 = \frac{1}{48} \cdot \frac{Q_3 \cdot (l)^3}{EJ} = \frac{1}{48} \cdot \frac{1000 \cdot (3000)^3}{70000 \cdot 2062180} \approx 3,9 \text{ mm}$$

$$f_4 = \frac{1}{96} \cdot \frac{q_4 \cdot l_4}{EJ} \cdot \left(2 \cdot l^3 - l \cdot l_4^2 + \frac{l_4^3}{4} \right) = \frac{1}{96} \cdot \frac{1000 \cdot 1800}{70000 \cdot 2062180} \cdot \left(2 \cdot 3000^3 - 3000 \cdot 1800^2 + \frac{1800^3}{4} \right) \approx 19,7 \text{ mm}$$

03/11/2008



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vincenzo Violante
 technical manager
 construction equipment division
 building systems division

266

SM8-1140

I valori sono inferiori ai valori di riferimento:

$$f_{amm} = l / 100 = 25 \text{ mm}$$

$$l''_{amm} = 20 \text{ mm}$$

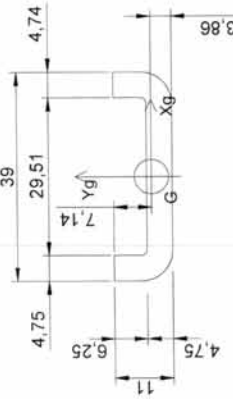
La sollecitazione massima è:

alluminio

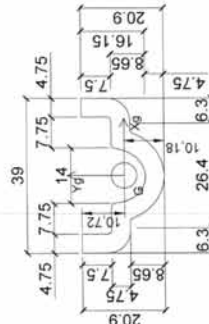
$$\sigma_s = \frac{2232000}{37317} \approx 60 \text{ N/mm}^2 < 126 \text{ N/mm}^2$$

Nel gancio di appoggio

SEZIONE E-E



SEZIONE F-F



03/11/2008

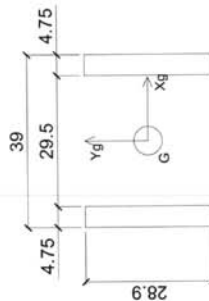


MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vincenzo Violante
 technical manager
 construction equipment division
 building systems division

267

SM8-1140

SEZIONE K-K



Le sezioni E-E, F-F e K-K si trovano rispettivamente, tenendo conto del gioco della testata, a $b = 13,7/26,5/37,5$ mm dall'appoggio; considerando R_4 e le caratteristiche geometriche di ogni gancio nelle tre sezioni (vedi Appendice 2) si ha:

	W [mm ³]	b [mm]	M _{max} [N mm]	σ _{max} [N/mm ²]
E-E	251x3	13,7	48896	65
F-F	748x3	26,5	94579	43
K-K	1322x3	37,5	133838	34

Tenendo conto che $\sigma_{amm} = 160 \text{ N/mm}^2$, si conclude che la verifica è soddisfatta.

Confronto con i risultati sperimentali

$$\text{Essendo } M_{cr, \min} = \frac{19500}{2} \cdot \frac{2,5}{2} \cdot \frac{19500}{2} \cdot \frac{0,25^2}{2} = 11882 \text{ Nm}$$

(vedi Cert. n° 32108/818 dell'Università di PAVIA del 18/01/2005)

il rapporto tra il minimo dei momenti M_i che ha provocato la rottura durante la prova ed il momento corrispondente alla più gravosa condizione di carico M_4 è

$$\mu = \frac{11882}{2232} \approx 5,3 > 2,2$$

NB.: Quanto sopra esposto vale anche per le campate inferiori a 2,5 m, in quanto vengono usati elementi con le stesse caratteristiche geometriche e di resistenza.



03/11/2008

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Viorante
technical manager
construction equipment division
steel systems division

268

SM8-1140

4.10.22 Verifica della scala

Piolo			
tubo a sezione circolare	φxs	20x2	mm
Area della sezione	A	113	mm ²
Modulo di resistenza	W	464	mm ³
Lunghezza dell'asta	a	300	mm
Tensione ammissibile	σ _{amm}	240	N/mm ²

Montante			
tubo a sezione circolare	φxs	30x2	mm
Area della sezione	A	176	mm ²
Modulo di resistenza	W	1155	mm ³
Raggio di inerzia	i	9,9	mm
Lunghezza dell'asta	a	2070	mm
Snellezza = a/i	λ	209	
Angolo di inclinazione	α	75°	
Coefficiente amplificazione ²	ω	8,10	
Tensione critica euleriana ²	σ _E	51	N/mm ²
Tensione ammissibile	σ _{amm}	240	N/mm ²

¹ La luce di libera inflessione del montante è calcolata assimilando i vincoli a cerniere

² Vedi tabelle 7-IVa e 7-VII della Norma CNR 10011/97

Verifica del montante

Il montante della scala, in relazione alla inclinazione rispetto alla verticale, definita dalla sua lunghezza, dal sistema di vincolo e dall'altezza dei piani del ponteggio è assoggettato ad una azione assiale (N) e ad un momento (M).

La verifica del montante viene effettuata considerando l'azione Q_m su un montante pari al 75% di quella massima prevista nelle verifiche locali (1500 N):

$$Q_m = 0,75 \cdot 1500 = 1125 \text{ N}$$

$$M_{amm} = \frac{1125 \cdot 2070 \cdot \cos(75^\circ)}{4} = 150682 \text{ Nmm}$$

$$\sigma = \frac{\omega \cdot Q_m}{A} + \frac{M_{max}}{W \cdot \left(1 - \frac{1,5 \cdot Q_m}{N_{cr}}\right)} = \frac{8,1 \cdot 1125}{176} + \frac{150682}{1155 \cdot \left(1 - \frac{1,5 \cdot 1125}{176 \cdot 51}\right)} \approx 213 \text{ N/mm}^2 < 240 \text{ N/mm}^2$$

Verifica del piolo

Nel piolo - considerato incastrato sui montanti e caricato in mezzzeria dall'intero carico di servizio $Q = 150 \text{ daN}$ - la tensione risulta:



03/11/2008

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Viorante
technical manager
construction equipment division
steel systems division

269

SM8-1140

$$\sigma = \frac{Q \cdot l}{8 \cdot W} = \frac{1 \cdot 1500 \cdot 300}{8 \cdot 464} = 122 \text{ N/mm}^2 < 240 \text{ N/mm}^2$$

$$\tau = \frac{3 \cdot Q}{2 \cdot A} = \frac{3 \cdot 1500}{2 \cdot 113} = 20 \text{ N/mm}^2 < 138 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma_d = \sqrt{\sigma^2 + 3 \cdot \tau^2} = \sqrt{122^2 + 3 \cdot 20^2} = 127 \text{ N/mm}^2 < 240 \text{ N/mm}^2$$

Confronto con i risultati sperimentali

Il rapporto tra il minimo dei carichi di rottura N_r registrato alle prove (Vedi Cert. 2002/2848 del Politecnico di Milano del 17/10/2002 ed il carico dovuto alle condizioni di servizio

$$Q'_m = 1500 \cdot \cos(75^\circ) = 388 \text{ N}$$

fornisce il grado di sicurezza $\mu = \frac{2900}{388} \approx 7,4 > 2,2$

4.10.23 Verifica del fermapiEDE da 2,5 m

lamiera sagomata	b/l	1-2500	mm
Area della sezione reagente	A	297	mm ²
Momento d'inerzia	J	38779	mm ⁴
Modulo di resistenza inferiore	W _i	1533	mm ³
Tensione ammissibile	σ_{amm}	160	N/mm ²

La verifica viene condotta per una azione $Q = 300 \text{ N}$ agente alla mezzzeria del fermapiEDE. Sotto tale azione si ha:

$$f = \frac{1}{48} \cdot \frac{Q \cdot (a)^3}{EJ} = \frac{1}{48} \cdot \frac{300 \cdot (2500)^3}{206000 \cdot 38779} = 12,23 \text{ mm} < 25 \text{ mm}$$

$$M_{max} = 300 \cdot \frac{2,5}{4} = 187,5 \text{ Nm}$$

$$\sigma = \frac{M_{max}}{W} = \frac{187500}{1533} = 123 \text{ N/mm}^2 < 160 \text{ N/mm}^2$$

Dal certificato n.33467/584, del 12/09/2006 Università degli Studi di Pavia, su campo 2,5 m, risulta un valore minimo di rottura $N_{5\%} = 1168 \text{ N}$

$$\mu = \frac{1168}{300} = 3,89 > 1,5$$

NB.: Quanto sopra esposto vale anche per le campate minori di 2,50 m, in quanto vengono usati elementi con le stesse caratteristiche geometriche e di resistenza.

03/11/2008



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vincenzo Volante
 general manager
 construction equipment division
 energy system division

270

SM8-1140

4.10.24 Verifica del fermapiEDE da 3,0 m

lamiera sagomata	b/l	1-3000	mm
Area della sezione reagente	A	443	mm ²
Momento d'inerzia	J	57133	mm ⁴
Modulo di resistenza inferiore	W _i	2208	mm ³
Tensione ammissibile	σ_{amm}	160	N/mm ²

La verifica viene condotta per una azione $Q = 300 \text{ N}$ agente alla mezzzeria del fermapiEDE. Sotto tale azione si ha:

$$f = \frac{1}{48} \cdot \frac{Q \cdot (a)^3}{EJ} = \frac{1}{48} \cdot \frac{300 \cdot (3000)^3}{206000 \cdot 57133} = 14,33 \text{ mm} < 30 \text{ mm}$$

$$M_{max} = 300 \cdot \frac{3,0}{4} = 225 \text{ Nm}$$

$$\sigma = \frac{M_{max}}{W} = \frac{225000}{2208} = 103 \text{ N/mm}^2 < 160 \text{ N/mm}^2$$

Dal certificato n. 33468/585, del 12/09/2006 Università degli Studi di Pavia, su campo 2,5 m, risulta un valore minimo di rottura $N_{5\%} = 1168 \text{ N}$

$$\mu = \frac{1458}{300} = 4,86 > 1,5$$

4.10.25 Verifica della spina a verne

tondo	d	10	mm
Area sezione	A	78,53	mm ²
Interasse sfilata	l	1140	mm
Interasse piani	h	2000	mm

Viene considerata l'ipotesi di vento di fuori servizio - normale alla facciata - su due campi di telai sovrapposti (forniti di impalcato intermedio) montati al di sopra del più elevato piano di ponteggio ancorato.

Il prospetto V.D. riporta le massime azioni orizzontali:

- Piano 9° - $F''_{vn tot} = 1705 \text{ N}$
- Piano 8° - $F''_{vn tot} = 1674 \text{ N}$

$$T = \frac{1705 \cdot 4000 + 1674 \cdot 2000}{1140} \approx 8920 \text{ N}$$



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vincenzo Volante
 general manager
 construction equipment division
 energy system division

271

SM8-1140

$$\tau = \frac{4}{3} \cdot \frac{8920}{2 \cdot 78,53} = 76 \text{ N/mm}^2 < 104 \text{ N/mm}^2$$

Confronto con i risultati sperimentali

Il rapporto tra il minimo dei carichi di rottura N_r registrato alle prove (Vedi Certificato dell'Università degli studi di Pavia n.33512/629 del 28/09/2006) ed il carico dovuto alle condizioni di servizio è

$$\mu = \frac{43000}{8920} = 4,82 > 2,2$$

4.10.26 Verifica del parasassi

Traverso			
tubo a sezione circolare	d/s	48,3/2,9	mm
Area della sezione	A	413	mm ²
Modulo di resistenza	W	4430	mm ³
Raggio di inerzia	I	16	mm
Lunghezza dell'asta	L	1732	mm
Snellezza = L/i	λ	108,25	
Coefficiente amplificazione	ω	1,79	
Tensione critica euleriana	σ_E	171	N/mm ²

Vedi tabelle 7-IIa e 7-VII della Norma CNR 10011

Tirante

tubo a sezione circolare	d/s	26,9/2,3	mm
Area della sezione di un tubo	A	177	mm ²

Nell'APPENDICE A, si ricavano le azioni agenti nel traverso e nel tirante che danno le massime tensioni (che si riscontrano in II condizione di carico):

- Traverso - $N = 1461 \text{ N}$ (compressa); $M = 729500 \text{ Nmm}$

Si considerano le seguenti verifiche:

$$\sigma_1 = \frac{N}{A} + \frac{M_{\max}}{W} = \frac{1461}{413} + \frac{729500}{4430} = 169 \text{ N/mm}^2 \leq 180 = \sigma_{\text{amm}}$$

$$\sigma_2 = \frac{\omega \cdot N}{A} + \frac{0,75 \cdot M_{\max}}{W \cdot \left(1 - \frac{1,33 \cdot N}{\sigma_E \cdot A}\right)} = \frac{1,79 \cdot 1461}{413} + \frac{0,75 \cdot 729500}{4430 \cdot \left(1 - \frac{1,33 \cdot 1461}{171 \cdot 413}\right)} = 134 \text{ N/mm}^2 \leq 180 = \sigma_{\text{amm}}$$

- Tirante - $N = 6134 \text{ N}$ (tesa)

Si considera la verifica di resistenza

$$\sigma = \frac{N}{A} = \frac{6134}{177} \approx 35 \text{ N/mm}^2 < 180 \text{ N/mm}^2 = \sigma_{\text{amm}}$$

03/11/2008



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Violante
general manager
construction equipment division
building system division

272

SM8-1140

Il rapporto tra il momento dovuto al carico di collasso del traverso $N_r, 5\% = 8475 \text{ N}$ (Vedi Cert. n. 98/0346/0007 del Politecnico di Milano del 12/11/1998) registrato nelle prove ed il momento di fuori servizio con neve fornisce il grado di sicurezza:

$$M_r = \frac{8475 \cdot 1,732}{8} \approx 1834 \text{ Nm}$$

$$\mu = \frac{1834000}{729500} = 2,5 > 1,5$$

4.10.27 Verifica della piazzola di carico da 0,810x2,5 m

La piazzola di carico è staticamente formata da tavole in legno (20x5 cm) disposte nella direzione parallela alla facciata e poggianti su travetti in legno 10x10 cm interassati di circa 75 cm (a favore di sicurezza sarà 37,5 cm circa) poggianti su travetti rinforzati da 2,5 m.

4.10.27.1 Tavole in legno

Tavole in legno	b-h	200-50	mm
Area della sezione	A	10000	mm ²
Momento d'inerzia	J	2083333	mm ⁴
Modulo di resistenza inferiore	W _i	83333	mm ³
Tensione ammissibile	σ_{amm}	8	N/mm ²

L'elemento d'impalcato viene verificato per la classe 5 che prevede le seguenti verifiche:

- 1 - carico di servizio ($q_1 = 4500 \times 0,200 = 900 \text{ N/m}$)
- 2 - carico concentrato $Q_2 = 3000 \times 0,2/0,5 = 1200 \text{ N}$ applicato su una superficie di $0,50 \times 0,20 \text{ m}$
- 3 - carico concentrato $Q_3 = 1000 \text{ N}$ applicato su una superficie di $0,2 \text{ m} \times 0,2 \text{ m}$
- 4 - carico ripartito $q_4 = 7500 \text{ N/m}^2$ applicato su una superficie parziale avente area $A_c = 0,4 \text{ m}^2$ con $A_{\text{impalcato}} = (2,5 - 0,05) \times (0,81 - 0,05) = 1,862 \text{ m}^2$ ($A_c = 0,4 \times 1,862 = 0,7448 \text{ m}^2$)

Essendo $G = 60 \text{ N/m}$; $l_{ta} = 0,75 \text{ m}$; $l_{tr} = 0,81 \text{ m}$; $b = 0,20 \text{ m}$;

$$q_i = G = 60 \text{ N/m}$$

$$q_2 = Q_2/0,5 = 1200/0,5 = 2400 \text{ N/m}$$

$$q_3 = Q_3/0,2 = 1000/0,2 = 5000 \text{ N/m}$$

$$A_{\text{avola}} = 0,2 \times 0,75 = 0,15 \text{ m}^2 < A_c = 0,7448 \text{ m}^2$$

$$q_4 = 7500 \times 0,2 = 1500 \text{ N/m}$$

Si pongono i carichi al fine di massimizzare i momenti, e risulta rispettivamente:

$$M_1 = (q_1 + q_i) \cdot \frac{l_{tr}^2}{8} \approx 67,5 \text{ Nm}$$

03/11/2008



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Violante
general manager
construction equipment division
building system division

273

SM8-1140

$$M_2 = \frac{q_1 \cdot (l_w)^2}{8} + \frac{q_2 \cdot 0,5 \cdot l_w}{2} \cdot \frac{(0,5)^2}{2} \approx 154,3 \text{ Nm}$$

$$M_3 = \frac{q_1 \cdot (l_w)^2}{8} + \frac{q_3 \cdot 0,2 \cdot l_w}{2} \cdot \frac{(0,2)^2}{2} = 166,72 \text{ Nm}$$

$$M_4 = (q_1 + q_4) \cdot \frac{l_w^2}{8} = 109,7 \text{ Nm}$$

Si pongono i carichi cercando di rispecchiare lo schema di prova con carico sull'appoggio al fine di massimizzare i tagli : la posizione della risultante dei carichi risulta , per quanto possibile, più prossima all'appoggio.

$$R_1 = \frac{G \cdot l_w + q_1 \cdot l_w}{2} = 360 \text{ N}$$

$$R_2 = \frac{G \cdot l_w + \frac{Q_2 \cdot (0,75 - 0,25)}{0,75}}{2} = 866 \text{ N}$$

$$R_3 = \frac{G \cdot l_w + \frac{Q_3 \cdot (0,75 - 0,1)}{0,75}}{2} = 1009,2 \text{ N}$$

$$R_4 = \frac{G \cdot l_w + q_4 \cdot l_w}{2} = 585 \text{ N}$$

Per ogni condizione di carico, la freccia dell'impalcato valutata, in modo approssimato, nel caso di massimo momento, è:

$$f_1 = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_1 \cdot (l_w)^4}{EJ} = \frac{5}{384} \cdot \frac{0,9 \cdot (750)^4}{10000 \cdot 208333} \approx 0,18 \text{ mm}$$

$$f_2 = \frac{1}{48} \cdot \frac{Q_2 \cdot (l_w)^3}{EJ} = \frac{1}{48} \cdot \frac{1200 \cdot (750)^3}{10000 \cdot 208333} \approx 0,51 \text{ mm}$$

$$f_3 = \frac{1}{48} \cdot \frac{Q_3 \cdot (l_w)^3}{EJ} = \frac{1}{48} \cdot \frac{1000 \cdot (750)^3}{10000 \cdot 208333} \approx 0,43 \text{ mm}$$

$$f_4 = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_4 \cdot (l_w)^4}{EJ} = \frac{5}{384} \cdot \frac{1,50 \cdot (750)^4}{10000 \cdot 208333} \approx 0,3 \text{ mm}$$

I valori sono inferiori ai valori di riferimento:

$$f_{amm} = 1 / 100 = 7,5 \text{ mm}$$

$$f'_{amm} = 20 \text{ mm}$$



03/11/2008

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vincenzo Viganò
 general manager
 construction equipment division
 building system division

274

SM8-1140

Le tensioni massime risultano:

$$\sigma = \frac{M_3}{W} = \frac{166720}{83333} \approx 2,0 \text{ N/mm}^2 < 8 \text{ N/mm}^2$$

4.10.27.2 Travetti in legno

Travetti in legno	b-h	100-100	mm
Area della sezione	A	10000	mm ²
Momento d'inerzia	J	8333333	mm ⁴
Modulo di resistenza inferiore	W _i	166666,66	mm ³
Tensione ammissibile	σ _{amm}	8	N/mm ²

L'elemento d'impalcato viene verificato per la classe 5 che prevede le seguenti verifiche:

1 - carico di servizio $q_1 = 4500 \times 0,75 = 3375 \text{ N/m}$

2 - carico concentrato $Q_2 = 3000 \text{ N}$ applicato su una superficie di $0,50 \times 0,5 \text{ m}$

3 - carico concentrato $Q_3 = 1000 \text{ N}$ applicato su una superficie di $0,2 \text{ m} \times 0,2 \text{ m}$

4 - carico ripartito $q_4 = 7500 \text{ N/m}^2$ applicato su una superficie parziale avente area

$A_c = 0,4 A_{impalcato}$; con $A_{impalcato} = (2,5 \times 0,05) \times (0,81 \times 0,05) = 1,862 \text{ m}^2$ ($A_c = 0,4 \times 1,862 = 0,7448 \text{ m}^2$)

Essendo $G = 231 \text{ N/m}$; $l_{tr} = 0,81 \text{ m}$;

$q_i = G = 231 \text{ N/m}$

$q_2 = Q_2 / 0,5 = 3000 / 0,5 = 6000 \text{ N/m}$

$q_3 = Q_3 / 0,2 = 1000 / 0,2 = 5000 \text{ N/m}$

$A_{comp. trav.} = 0,81 \times 0,75 = 0,6075 \text{ m}^2 < A_c = 0,7448 \text{ m}^2$

$q_4 = 7500 \times 0,75 = 5625 \text{ N/m}$

Si pongono i carichi al fine di massimizzare i momenti, e risulta rispettivamente:

$$M_1 = (q_1 + q_i) \cdot \frac{l_{tr}^2}{8} \approx 296 \text{ Nm}$$

$$M_2 = \frac{q_1 \cdot (l_{tr})^2}{8} + \frac{q_2 \cdot 0,5 \cdot l_{tr}}{2} \cdot \frac{(0,5)^2}{2} \approx 439 \text{ Nm}$$

$$M_3 = \frac{q_1 \cdot (l_{tr})^2}{8} + \frac{q_3 \cdot 0,2 \cdot l_{tr}}{2} \cdot \frac{(0,2)^2}{2} \approx 197 \text{ Nm}$$

$$M_4 = (q_1 + q_4) \cdot \frac{l_{tr}^2}{8} = 481 \text{ Nm}$$



03/11/2008

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vincenzo Viganò
 general manager
 construction equipment division
 building system division

275

Si pongono i carichi cercando di rispecchiare lo schema di prova con carico sull'appoggio al fine di massimizzare i tagli: la posizione della risultante dei carichi risulta, per quanto possibile, più prossima all'appoggio.

$$R_1 = \frac{G \cdot l_r}{2} + \frac{q_1 \cdot l_r}{2} \approx 1461 \text{ N}$$

$$R_2 = \frac{G \cdot l_r}{2} + \frac{Q_2 \cdot (0,81 - 0,25)}{0,81} \approx 2168 \text{ N}$$

$$R_3 = \frac{G \cdot l_r}{2} + \frac{Q_3 \cdot (0,81 - 0,1)}{0,81} \approx 1176 \text{ N}$$

$$R_4 = \frac{G \cdot l_r}{2} + \frac{q_4 \cdot l_r}{2} \approx 2372 \text{ N}$$

Per ogni condizione di carico, la freccia dell'impalcato valutata, in modo approssimato, nel caso di massimo momento, è:

$$f_1 = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_1 \cdot (l_r)^4}{EJ} = \frac{5}{384} \cdot \frac{3,375 \cdot (810)^4}{10000 \cdot 833333} \approx 0,23 \text{ mm}$$

$$f_2 = \frac{1}{48} \cdot \frac{Q_2 \cdot (l_r)^3}{EJ} = \frac{1}{48} \cdot \frac{3000 \cdot (810)^3}{10000 \cdot 833333} \approx 0,40 \text{ mm}$$

$$f_3 = \frac{1}{48} \cdot \frac{Q_3 \cdot (l_r)^3}{EJ} = \frac{1}{48} \cdot \frac{1000 \cdot (810)^3}{10000 \cdot 833333} \approx 0,14 \text{ mm}$$

$$f_4 = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_4 \cdot (l_r)^4}{EJ} = \frac{5}{384} \cdot \frac{5,625 \cdot (810)^4}{10000 \cdot 833333} \approx 0,38 \text{ mm}$$

I valori sono inferiori ai valori di riferimento:

$$f_{\text{amm}} = 1/100 = 8,1 \text{ mm}$$

$$f''_{\text{amm}} = 20 \text{ mm}$$

$$\sigma = \frac{M_4}{W} \approx 2,9 \text{ N/mm}^2 < 8 \text{ N/mm}^2$$

4.10.27.3 Travetta da 2,5 m per piazzola di carico

Briglia superiore	d/s	48,3/3,2
tubo a sezione circolare	A	453
Area della sezione	W	4800
Modulo di resistenza	i	16
Raggio di inerzia		



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Volante
general manager
construction equipment division
storage system division

03/11/2008

276

Lunghezza di inflessione¹
Snellezza = $0,7 \lambda$ ¹
Coefficiente amplificazione²
¹ Vedi tabella 7-III della Norma CNR 10011

a 2500 mm
 λ 109,25
 ω 1,82

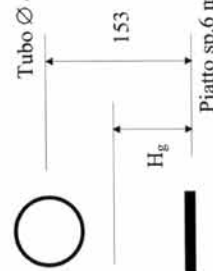
Briglia inferiore
piatto
Area della sezione

s 6 mm
A 300 mm²

Verifiche

$$\text{Tubo } \varnothing 48,3 \times 3,2 \quad A_1 = 453 \text{ mm}^2; J_1 = 115900 \text{ mm}^4$$

$$\text{Piatto sp. 6 mm} \quad A_2 = 300 \text{ mm}^2; J_2 = 900 \text{ mm}^4$$



$$H_g = \frac{A_1 \cdot 153}{A_1 + A_2} = \frac{453 \cdot 153}{453 + 300} \approx 92 \text{ mm}$$

$$J_{\text{tot}} = [J_1 + A_1 \times (153 - H_g)^2] + [J_2 + A_2 \times (H_g)^2] = [115900 + 453 \times (61)^2] + [900 + 300 \times (92)^2] \approx 4341613 \text{ mm}^4$$

Dalla verifica dei travetti in legno si considera a favore di sicurezza la condizione più gravosa con $R_4 = 2372 \text{ N}$.

$$M = \frac{2372 \cdot 1,25}{0,75} - \frac{2372 \cdot 0,5}{0,75} \cdot (1,25 - 0,127) - 2372 \cdot (1,25 - 0,127 - 0,75) \approx 2281 \text{ Nm}$$

$$N_{\text{briglia compressa}} = \frac{2281}{0,153} \approx 14909 \text{ N}$$

$$\sigma = \frac{\omega \cdot N_{\text{briglia compressa}}}{A} = \frac{1,82 \cdot 14909}{453} \approx 60 \text{ N/mm}^2 < 160 \text{ N/mm}^2$$

$$\sigma = \frac{M \cdot H}{J} = \frac{2281000 \cdot 92}{4341613} \approx 49 \text{ N/mm}^2 < 160 \text{ N/mm}^2$$



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Volante
general manager
construction equipment division
storage system division

03/11/2008

277

SM8-1140

$$f_1 = \frac{2372 \cdot 0,5}{0,75} \cdot \frac{127}{24 \cdot 206000 \cdot 4341613} \cdot (3 \cdot 2500^2 - 4 \cdot 127^2) +$$

$$2372 \cdot \frac{127 + 750}{24 \cdot 206000 \cdot 4341613} \cdot (3 \cdot 2500^2 - 4 \cdot (127 + 750)^2) \approx 1,7 \text{ mm} < \frac{2500}{200} = 12,5$$

Dalle prove riportate nel certificato n. 33864/149 dell'Università degli studi di Pavia del 21/03/2007, si ottiene $P_{5\%} = 38141 \text{ N}$ e il corrispondente momento è $M_{5\%} = 38141 \times 2,5/4 = 23838 \text{ Nm}$

$$\mu = \frac{23838}{2281} \approx 10,4 > 2,2$$

4.10.27.4 Mensola da 0,810 m per piazzola di carico

Si ipotizza che il carico venga assorbito dal puntoncino $\phi 40 \times 2 \text{ mm}$ della mensola trascurando, a vantaggio di sicurezza, l'effetto comunque presente del puntone $\phi 48,3 \times 3,2$.

- tubo a sezione circolare d/s 40/2 mm
- Area della sezione A 238 mm
- Raggio di inerzia $i_{\min}$ 13,4 mm
- Lunghezza l 768 mm
- Inclinazione rispetto vert. α $51^\circ 23'$
- Snellezza λ 57,31
- Coefficiente amplificazione¹ ω 1,14

¹ Vedi tabella 7-IIIa della Norma CNR 10011

Dalla verifica dei travetti in legno si considera a favore di sicurezza la condizione più gravosa con $R_4 = 2372 \text{ N}$. Sapendo che i 4 travetti sono disposti simmetricamente rispetto alla mezzzeria della mensola, si suppone che R_4 cada sul puntone:

$$N = \frac{2372 \cdot 1,25}{0,75} \approx 3954 \text{ Nm}$$

Quindi il carico verticale sul puntone è

$$N_p = 3954,5 / \cos 51^\circ 23' \sim 6336 \text{ N}$$

$$\sigma = \frac{6336 \cdot 1,14}{238} \approx 31 < 160 \text{ N/mm}^2$$

4.10.27.5 Puntone per piazzola di carico da 0,81 m

- tubo a sezione circolare d/s 48,3/3,2 mm
- Area della sezione A 453 mm²
- Modulo di resistenza W 4800 mm³
- Raggio di inerzia i 16,0 mm
- Lunghezza dell'asta l 2063 mm

03/11/2008



278

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vincenzo Volante
 general manager
 construction equipment division
 storage system division

SM8-1140

- Snellezza λ 129
- Coefficiente amplificazione¹ ω 2,31
- Angolo di inclinazione rispetto alla vert. α $19^\circ 53'$

¹ Vedi tabelle 7-IIIa e 7-VII della Norma CNR 10011

Dall'analisi considerata per le mensole, si ha $N = 3954 \text{ N}$

$$N_{df} = \frac{N_i}{\cos(\alpha)} = \frac{3954}{\cos(19^\circ 53')} \approx 4203 \text{ N}$$

Si verifica senza considerare la presenza del puntoncino della mensola

$$\sigma = \frac{\omega \cdot N_{df}}{A} = \frac{2,31 \cdot 4203}{453} \approx 22 \text{ N/mm}^2 < 160 \text{ N/mm}^2$$

Dalle prove riportate nel certificato n. 33378/495 dell'Università degli studi di Pavia del 01/08/06, si ottiene $P_{\min} = 47000 \text{ N}$

$$\mu = \frac{47000}{3954} \approx 11,8 > 2,2$$

4.10.27.6 Montante

- tubo a sezione circolare d/s 48,3/3,2 mm
- Area della sezione A 453 cm²
- Modulo di resistenza W 4,8 cm³
- Coefficiente amplificazione¹ ω 2,95

¹ Vedere punto 4.10.2.

$$N_4 = 7500 \cdot 2,5 \cdot 0,4 \cdot \frac{2}{2,5} \cdot 0,81 = 4860 \text{ N}$$

Considerando i valori riportati nell'Appendice si ha che il montante più sollecitato è quello del 2° piano

montante	condizione di	comb	Meq	N	$\omega N/A$	μ	$M/[W(1-\mu N/Ncr)]$	σ_1	σ_2
Esterno 2° piano (asta 8)	esercizio	Vento -	107840	13752	85		42	127	85
		Vento +	93840	13422	83		36	119	77
		Vento -	12864	17412	109	1,5	7	115	44
		Vento +	2161	17112	107		1	108	37
	fuori esercizio con neve	Vento -	40836	21212	133	1,33	25	158	62
		Vento +	52580	20112	126		29	155	65

Essendo

 $\sigma_{amm} = 160 \text{ N/mm}^2$ per la condizione di esercizio

03/11/2008



279

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vincenzo Volante
 general manager
 construction equipment division
 storage system division

SM8-1140

$\sigma_{amm} = 180 \text{ N/mm}^2$ per la condizione di fuori esercizio

Si conclude che le verifiche sono soddisfatte: si decide di raddoppiare il montante sotto la mensola a favore di sicurezza

4.10.27.7 Azioni sugli ancoraggi

Il carico sulla mensola induce negli ancoraggi posti all'altezza del traverso e al piede del puntone delle azioni orizzontali; si considera che l'azione massima che si ha sull'ancoraggio è quella che si ha nella situazione considerata al punto precedente, cioè quella che massimizza l'azione nel puntone. Detta H l'azione dovuta al solo carico di esercizio che agisce nell'ancoraggio e considerando $h = 2 \text{ m}$ la distanza tra i due ancoraggi suddetti, si ha:

$$H = \frac{3234 \cdot 0,81}{2,0} \approx 1309 \text{ N} \text{ ove } 3234 \text{ N è la forza agente sull'estremità della mensola calcolata nella verifica del puntone della mensola.}$$

4.10.28 Verifica della piazzola di carico da 1,14x3,0 m

La piazzola di carico è staticamente formata da tavole in legno (20x5 cm) disposte nella direzione parallela alla facciata e poggianti su travetti in legno 10x10 cm interassati di circa 69 cm (a favore di sicurezza sarà 34,5 cm circa) poggianti su travetti rinforzati da 3,0 m.

4.10.28.1 Tavole in legno

Tavole in legno	b-h	200-50	mm
Area della sezione	A	10000	mm ²
Momento d'inerzia	J	2083333	mm ⁴
Modulo di resistenza inferiore	W _i	83333	mm ³
Tensione ammissibile	σ_{amm}	8	N/mm ²

L'elemento d'impalcato viene verificato per la classe 5 che prevede le seguenti verifiche:

- 1 - carico di servizio ($q_1 = 4500 \times 0,200 = 900 \text{ N/m}$)
- 2 - carico concentrato $Q_2 = 3000 \times 0,2/0,5 = 1200 \text{ N}$ applicato su una superficie di $0,50 \times 0,20 \text{ m}$
- 3 - carico concentrato $Q_3 = 1000 \text{ N}$ applicato su una superficie di $0,2 \text{ m} \times 0,2 \text{ m}$
- 4 - carico ripartito $q_4 = 7500 \text{ N/m}^2$ applicato su una superficie parziale avente area $A_c = 0,4 \text{ A}_{impalcato}$; con $A_{impalcato} = (3,0 \times 0,05) \times (1,14 \times 0,05) = 3,216 \text{ m}^2$ ($A_c = 0,4 \times 3,216 = 1,286 \text{ m}^2$)

Essendo $G = 60 \text{ N/m}$; $l_{ta} = 0,69 \text{ m}$; $l_{tr} = 1,14 \text{ m}$; $b = 0,20 \text{ m}$;

$$q_1 = G = 60 \text{ N/m}$$

$$q_2 = Q_2/0,5 = 1200/0,5 = 2400 \text{ N/m}$$

$$q_3 = Q_3/0,2 = 1000/0,2 = 5000 \text{ N/m}$$

03/11/2008



MARCEGAGLIA BUILDTech s.r.l.
Vincenzo Valtante
ingegnere
costruzioni ed impianti
sistemi di calcolo

SM8-1140

$$A_{avola} = 0,2 \times 0,69 = 0,138 \text{ m}^2 < A_c = 1,286 \text{ m}^2$$

$$q_4 = 7500 \times 0,2 = 1500 \text{ N/m}$$

Si pongono i carichi al fine di massimizzare i momenti, e risulta rispettivamente:

$$M_1 = (q_1 + q_4) \cdot \frac{l_{ta}^2}{8} \approx 57,2 \text{ Nm}$$

$$M_2 = \frac{q_1 \cdot (l_{ta})^2}{8} + \frac{q_2 \cdot 0,5 \cdot l_{ta}}{2} - \frac{q_2 \cdot \left(\frac{0,5}{2}\right)^2}{2} \approx 136,6 \text{ Nm}$$

$$M_3 = \frac{q_1 \cdot (l_{ta})^2}{8} + \frac{q_3 \cdot 0,2 \cdot l_{ta}}{2} - \frac{q_3 \cdot \left(\frac{0,2}{2}\right)^2}{2} = 151,08 \text{ Nm}$$

$$M_4 = (q_1 + q_4) \cdot \frac{l_{tr}^2}{8} = 92,84 \text{ Nm}$$

Si pongono i carichi cercando di rispecchiare lo schema di prova con carico sull'appoggio al fine di massimizzare i tagli: la posizione della risultante dei carichi risulta, per quanto possibile, più prossima all'appoggio.

$$R_1 = \frac{G \cdot l_{ta}}{2} + \frac{q_1 \cdot l_{ta}}{2} = 332 \text{ N}$$

$$R_2 = \frac{G \cdot l_{ta}}{2} + \frac{Q_2 \cdot (0,69 - 0,25)}{0,69} = 786 \text{ N}$$

$$R_3 = \frac{G \cdot l_{ta}}{2} + \frac{Q_3 \cdot (0,69 - 0,1)}{0,69} = 876 \text{ N}$$

$$R_4 = \frac{G \cdot l_{ta}}{2} + \frac{q_4 \cdot l_{ta}}{2} = 539 \text{ N}$$

Per ogni condizione di carico, la freccia dell'impalcato valutata, in modo approssimato, nel caso di massimo momento, è:

$$f_1 = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_1 \cdot (l_{ta})^4}{EJ} = \frac{5}{384} \cdot \frac{0,9 \cdot (690)^4}{10000 \cdot 2083333} \approx 0,13 \text{ mm}$$

$$f_2 = \frac{1}{48} \cdot \frac{Q_2 \cdot (l_{ta})^3}{EJ} = \frac{1}{48} \cdot \frac{1200 \cdot (690)^3}{10000 \cdot 2083333} \approx 0,40 \text{ mm}$$

$$f_3 = \frac{1}{48} \cdot \frac{Q_3 \cdot (l_{ta})^3}{EJ} = \frac{1}{48} \cdot \frac{1000 \cdot (690)^3}{10000 \cdot 2083333} \approx 0,33 \text{ mm}$$

$$f_4 = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_4 \cdot (l_{tr})^4}{EJ} = \frac{5}{384} \cdot \frac{1,50 \cdot (690)^4}{10000 \cdot 2083333} \approx 0,22 \text{ mm}$$



MARCEGAGLIA BUILDTech s.r.l.
Vincenzo Valtante
ingegnere
costruzioni ed impianti
sistemi di calcolo



03/11/2008

SM8-1140

I valori sono inferiori ai valori di riferimento:

$$f_{amm} = 1 / 100 = 6,9 \text{ mm}$$

$$f^*_{amm} = 20 \text{ mm}$$

Le tensioni massime risultano:

$$\sigma = \frac{M_3}{W} = \frac{151080}{83333} \approx 1,82 \text{ N/mm}^2 < 8 \text{ N/mm}^2$$

4.10.28.2 Travetti in legno

Travetti in legno	b-h	100-100	mm
Area della sezione	A	10000	mm ²
Momento d'inerzia	J	8333333	mm ⁴
Modulo di resistenza inferiore	W _i	166666,66	mm ³
Tensione ammissibile	σ_{amm}	8	N/mm ²

L'elemento d'impalcato viene verificato per la classe 5 che prevede le seguenti verifiche:

- 1 - carico di servizio ($q_1 = 4500 \times 0,69 = 3105 \text{ N/m}$)
- 2 - carico concentrato $Q_2 = 3000 \text{ N}$ applicato su una superficie di $0,50 \times 0,5 \text{ m}$
- 3 - carico concentrato $Q_3 = 1000 \text{ N}$ applicato su una superficie di $0,2 \text{ m} \times 0,2 \text{ m}$
- 4 - carico ripartito $q_4 = 7500 \text{ N/m}^2$ applicato su una superficie parziale avente area $A_c = 0,4 A_{impalcato}$; con $A_{impalcato} = (3,0 - 0,05) \times (1,14 - 0,05) = 3,216 \text{ m}^2$ ($A_c = 0,4 \times 3,216 = 1,286 \text{ m}^2$)

Essendo $G = 213 \text{ N/m}$; $l_{tr} = 1,14 \text{ m}$;

$$q_1 = G = 213 \text{ N/m}$$

$$q_2 = Q_2 / 0,5 = 3000 / 0,5 = 6000 \text{ N/m}$$

$$q_3 = Q_3 / 0,2 = 1000 / 0,2 = 5000 \text{ N/m}$$

$$A_{comp. trav.} = 1,14 \times 0,69 = 0,7866 \text{ m}^2 < A_c = 1,286 \text{ m}^2$$

$$q_4 = 7500 \times 0,69 = 5175 \text{ N/m}$$

Si pongono i carichi al fine di massimizzare i momenti, e risulta rispettivamente:

$$M_1 = (q_1 + q_4) \cdot \frac{l_{tr}^2}{8} \approx 508 \text{ Nm}$$

$$M_2 = \frac{q_1 \cdot (l_{tr})^2}{8} + \frac{q_2 \cdot 0,5 \cdot l_{tr}}{2} - \frac{q_2 \cdot \left(\frac{0,5}{2}\right)^2}{2} \approx 703 \text{ Nm}$$

03/11/2008


 MARCEGAGLIA BUILDTech s.r.l.
 Vincenzo Viziante
 general manager
 construction equipment division
 storage system division

282

SM8-1140

$$M_3 = \frac{q_1 \cdot (l_{tr})^2}{8} + \frac{q_3 \cdot 0,2 \cdot l_{tr}}{2} - \frac{q_3 \cdot \left(\frac{0,2}{2}\right)^2}{2} \approx 295 \text{ Nm}$$

$$M_4 = (q_1 + q_4) \cdot \frac{l_{tr}^2}{8} = 876 \text{ Nm}$$

Si pongono i carichi cercando di rispecchiare lo schema di prova con carico sull'appoggio al fine di massimizzare i tagli: la posizione della risultante dei carichi risulta, per quanto possibile, più prossima all'appoggio.

$$R_1 = \frac{G \cdot l_{tr}}{2} + \frac{q_1 \cdot l_{tr}}{2} \approx 1892 \text{ N}$$

$$R_2 = \frac{G \cdot l_{tr}}{2} + \frac{Q_2 \cdot (1,14 - 0,25)}{1,14} \approx 2464 \text{ N}$$

$$R_3 = \frac{G \cdot l_{tr}}{2} + \frac{Q_3 \cdot (1,14 - 0,1)}{1,14} \approx 1034 \text{ N}$$

$$R_4 = \frac{G \cdot l_{tr}}{2} + \frac{q_4 \cdot l_{tr}}{2} \approx 3072 \text{ N}$$

Per ogni condizione di carico, la freccia dell'impalcato valutata, in modo approssimato, nel caso di massimo momento, è:

$$f_1 = \frac{5}{384} \cdot \frac{100 \cdot (l_{tr})^4}{EJ} = \frac{5}{384} \cdot \frac{3,105 \cdot (1,140)^4}{10000 \cdot 8333333} \approx 0,82 \text{ mm}$$

$$f_2 = \frac{1}{48} \cdot \frac{Q_2 \cdot (l_{tr})^3}{EJ} = \frac{1}{48} \cdot \frac{3000 \cdot (1,140)^3}{10000 \cdot 8333333} \approx 1,12 \text{ mm}$$

$$f_3 = \frac{1}{48} \cdot \frac{Q_3 \cdot (l_{tr})^3}{EJ} = \frac{1}{48} \cdot \frac{1000 \cdot (1,140)^3}{10000 \cdot 8333333} \approx 0,38 \text{ mm}$$

$$f_4 = \frac{5}{384} \cdot \frac{1000 \cdot (l_{tr})^4}{EJ} = \frac{5}{384} \cdot \frac{5,175 \cdot (1,140)^4}{10000 \cdot 8333333} \approx 1,37 \text{ mm}$$

I valori sono inferiori ai valori di riferimento:

$$f_{amm} = 1 / 100 = 11,41 \text{ mm}$$

$$f^*_{amm} = 20 \text{ mm}$$

$$\sigma = \frac{M_4}{W} = \frac{876000}{166666} \approx 5,26 \text{ N/mm}^2 < 8 \text{ N/mm}^2$$

03/11/2008


 MARCEGAGLIA BUILDTech s.r.l.
 Vincenzo Viziante
 general manager
 construction equipment division
 storage system division

283

4.10.28.3 Travetta da 3,0 m per piazzola di carico

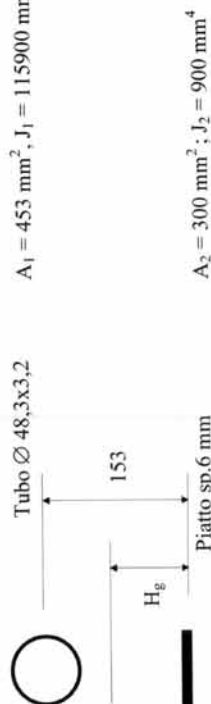
Briglia superiore	d/s	48,3/3,2	mm
tubo a sezione circolare	A	453	mm ²
Area della sezione	W	4800	mm ³
Modulo di resistenza	i	16	mm
Raggio di inerzia	a	3000	mm
Lunghezza di inflessione ¹	λ	131,25	mm
Snellezza = 0,7λa/i ¹	ω	2,32	
Coefficiente amplificazione ²			

¹ Vedi tabella 7-IIa della Norma CNR 10011

Briglia inferiore	s	6	mm
Area della sezione	A	300	mm ²

Verifiche

Tubo Ø 48,3x3,2 A₁ = 453 mm²; J₁ = 115900 mm⁴



A₂ = 300 mm²; J₂ = 900 mm⁴

$$H_g = \frac{A_1 \cdot 153}{A_1 + A_2} = \frac{453 \cdot 153}{453 + 300} \approx 92 \text{ mm}$$

$$J_{tot} = [J_1 + A_1 x (153 - H_g)^2] + [J_2 + A_2 x (H_g)^2] = [115900 + 453 x (61)^2] + [900 + 300 x (92)^2] \approx 4341613 \text{ mm}^4$$

Dalla verifica dei travetti in legno si considera correttamente la condizione 1, R₁ = 1892 N.

$$M = \frac{1892 \cdot 1,5}{0,69} - \frac{1892 \cdot 0,47}{0,69} \cdot (1,5 - 0,127) - 1892 \cdot (1,5 - 0,127 - 0,69) \approx 3107 \text{ Nm}$$

$$N_{briglia compressa} = \frac{3107}{0,153} \approx 20308 \text{ N}$$

$$\sigma = \frac{\omega \cdot N_{briglia compressa}}{A} = \frac{2,32 \cdot 20308}{453} \approx 105 \text{ N/mm}^2 < 160 \text{ N/mm}^2$$



03/11/2008

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Viganò
general manager
construction equipment division
storage system division

$$\sigma = \frac{M \cdot H}{J} = \frac{3107000 \cdot 92}{4341613} \approx 67 \text{ N/mm}^2 < 160 \text{ N/mm}^2$$

$$f_1 = \frac{1892 \cdot 0,47}{0,69} \cdot \frac{127}{24 \cdot 206000 \cdot 4341613} \cdot (3 \cdot 3000^2 - 4 \cdot 127^2) +$$

$$1892 \cdot \frac{127 + 690}{24 \cdot 206000 \cdot 4341613} \cdot (3 \cdot 3000^2 - 4 \cdot (127 + 690)^2) + \frac{1}{48} \cdot \frac{1892 \cdot (3000)^3}{206000 \cdot 4341613} \approx 3,2 \text{ mm} < \frac{3000}{200} = 15$$

Dalle prove riportate nel certificato n. 33865/150 dell'Università degli studi di Pavia del 21/03/2007, si ottiene P_{5%} = 19603 N e il corrispondente momento è M_{5%} = 19603x3,0/4=14702 Nm

$$\mu = \frac{14702}{3107} \approx 4,7 > 2,2$$

4.10.28.4 Mensola da 1,14 m per piazzola di carico

Si ipotizza che il carico venga assorbito dal puntone φ 40x2 mm della mensola trascurando, a vantaggio di sicurezza, l'effetto comunque presente del puntone φ 48,3x3,2

tubo a sezione circolare	d/s	40/2	mm
Area della sezione	A	238	mm
Raggio di inerzia	i _{min}	13,4	mm
Lunghezza	l	1020	mm
Inclinazione rispetto vert.	α	62°	
Snellezza	λ	76,2	
Coefficiente amplificazione ¹	ω	1,28	

¹ Vedi tabella 7-IIa della Norma CNR 10011

La condizione più gravosa è la 4 e si ha: N = 7500 · 3,0 · 1,14 · 0,4 · 0,6 ≈ 6156 Nm

Quindi il carico verticale sul puntone è

$$N_p = 6156 / \cos 62^\circ \approx 13113 \text{ N}$$

$$\sigma = \frac{13113 \cdot 1,28}{238} \approx 71 < 160 \text{ N/mm}^2$$

4.10.28.5 Puntone per piazzola di carico da 1,14 m

tubo a sezione circolare	d/s	48,3/3,2	mm
Area della sezione	A	453	mm ²
Modulo di resistenza	W	4800	mm ³
Raggio di inerzia	i	16,0	mm
Lunghezza dell'asta	l	2202	mm



03/11/2008

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Viganò
general manager
construction equipment division
storage system division

SM8-1140

- Snellezza λ 138
- Coefficiente amplificazione¹ ω 2,58
- Angolo di inclinazione rispetto alla vert. α 28° 41'

¹ Vedi tabelle 7-IIIa e 7-VII della Norma CNR 10011Dall'analisi considerata per le mensole, si ha $N = 6156 \text{ N}$

$$N_{df} = \frac{N_1}{\cos(\alpha)} = \frac{6156}{\cos(28^\circ 41')} \approx 7025 \text{ N}$$

Si verifica senza considerare la presenza del puntoncino della mensola

$$\sigma = \frac{\omega \cdot N_{df}}{A} = \frac{2,58 \cdot 7025}{453} \approx 41 \text{ N/mm}^2 < 160 \text{ N/mm}^2$$

Dalle prove riportate nel certificato n. 33379/496 dell'Università degli studi di Pavia del 01/08/06, si ottiene $P_{min} = 37100 \text{ N}$

$$\mu = \frac{37100}{6156} = 6,0 > 2,2$$

4.10.28.6 Montante

tubo a sezione circolare	d/s	mm
Area della sezione	A	cm ²
Modulo di resistenza	W	cm ³
Coefficiente amplificazione ¹	ω	2,58

¹ Vedere punto 4.10.1.

$$N_u = 7500 \cdot 3 \cdot 0,4 \cdot \frac{2,4}{3} \cdot 1,14 = 8208 \text{ N}$$

Considerando i valori riportati nell'Appendice si ha che il montante più sollecitato è quello del 2° piano

montante	condizione di	comb	Meq	N	ω N/A	μ	M / [W (1- μN / Ncr)] [N/mm ²]	σ_1 [N/mm ²]	σ_2 [N/mm ²]
Esterno 2° piano (asta 8)	esercizio	Vento -	120600	18650	53		18	71	52
		Vento +	118840	18120	52		17	69	51
		Vento -	6648	23080	66	1,5	1	67	27
		Vento +	9143	22550	64		2	66	26
	fuori esercizio con neve	Vento -	47652	27740	79	1,33	8	87	41
		Vento +	63460	26110	74		10	85	42

Essendo

$$\sigma_{amm} = 160 \text{ N/mm}^2 \text{ per la condizione di esercizio}$$

03/11/2008



286

MARCEGAGLIA BULDTTECH s.r.l.
Vincenzo Valtieri
general manager
construction equipment division
sludge system division

SM8-1140

$$\sigma_{amm} = 180 \text{ N/mm}^2 \text{ per la condizione di fuori esercizio}$$

Si conclude che le verifiche sono soddisfatte raddoppiando il montante sotto la mensola.

4.10.28.7 Azioni sugli ancoraggi

Il carico sulla mensola induce negli ancoraggi posti all'altezza del traverso e al piede del puntone delle azioni orizzontali; si considera che l'azione massima che si ha sull'ancoraggio è quella che si ha nella situazione considerata al punto precedente, cioè quella che massimizza l'azione nel puntone. Detta H l'azione dovuta al solo carico di esercizio che agisce nell'ancoraggio e considerando $h = 2 \text{ m}$ la distanza tra i due ancoraggi suddetti, si ha:

$$H = \frac{4105 \cdot 1,14}{2,0} \approx 2340 \text{ N}$$

ove 4105 N è la forza agente sull'estremità della mensola calcolata nella verifica del puntone della mensola.

4.10.29 Verifica della mensola intermedia da 0,424 m

Si considera l'elemento più critico, il puntone

tubo a sezione circolare	d/s	mm
Area della sezione	A	177
Modulo di resistenza	W	1008
Raggio di inerzia	i_{min}	8,73
Lunghezza	l	387
Inclinazione rispetto oriz.	α	15°
Snellezza	λ	45

Dall'analisi ad elementi finiti riportata nell'appendice A (asta 79 al 1° piano), si ha che la condizione di servizio è la più critica; le azioni agenti nel puntone sono:

- $N = 1519 \text{ N}$
- $M = 17,51 \text{ Nm}$

$$\sigma_2 = \frac{1519}{177} + \frac{17510}{1008} = 26 \text{ N/mm}^2 \leq \sigma_{amm} = 160 \text{ N/mm}^2$$

Dalle prove riportate nel Certificato n. 33382/499 dell'Università degli studi di Pavia del 01/08/06 si ottiene il valore sperimentale: $P_{min} = 12000 \text{ N}$

$$\mu = \frac{12000}{1519 \cdot \sin 15^\circ} = 393 > 2,2$$

4.10.30 Verifica delle travi carraie con un'interruzione di stilata**4.10.30.1 Montanti della stilata corrispondenti all'apertura del passo carraio da 6,0 m**

montante

03/11/2008



287

MARCEGAGLIA BULDTTECH s.r.l.
Vincenzo Valtieri
general manager
construction equipment division
sludge system division

SM8-1140

tubo a sezione circolare	d/s	48,3/3,2	mm
Area della sezione	A	453	mm ²
Modulo di resistenza	W	4800	mm ³
Coefficiente amplificazione ¹	ω	2,58	
Tensione ammissibile I cond		160	N/mm ²
Tensione ammissibile II cond	σ _{amm}	180	N/mm ²

¹ Vedere punto 4.10.1

Si verifica il montante del 1° piano che risulta il più critico; si considera la contiguità di due campi da 3,0 m e il raddoppio dei montanti.

Nella verifica dei montanti che interessano il passo carraio si fanno le seguenti considerazioni:

- I montanti hanno un'area di competenza, pari a 1,5 volte quella considerata nello schema su indicato e pertanto l'azione assiale già calcolata per tale schema è moltiplicata per 1,5
- Diminuendo la superficie investita diminuiscono le forze orizzontali F_{wn} dovute al vento, ma aumentando il carico verticale sui montanti esterni, aumentano le forze orizzontali dovute alle imperfezioni geometriche; detto M il momento dello schema normale, si ha:

$$M^* = M \cdot a = M \cdot \frac{F_{wn} \cdot 0,5 + \frac{N_{te}}{100} \cdot 1,5}{F_{wn, tot}}$$

- $F_{wn}^* = 311 \text{ N}$, $F_{wn, tot}^* = 568 \text{ N}$, $N_{te} = 25679 \text{ N}$ (vedere tab VA, VB al 2° piano) in esercizio si ha $a_{max} = 0,96$
- $F_{wn}^* = 1092 \text{ N}$, $F_{wn, tot}^* = 1356 \text{ N}$, $N_{te} = 26352 \text{ N}$ (vedere tab VC, VD al 2° piano) fuori esercizio si ha $a_{max} = 0,70$

Le formule qui considerate e i relativi termini geometrici sono esplicitati al paragrafo 4.10.1.

montante	condizione di	comb	Meq	N	ω N/A	μ	M/[W(1-μ N/Ncr)]	σ1	σ2
Esterno 2° piano (asta 8)	esercizio	Vento -	115968	15600	45		16	61	47
		Vento +	114048	14870	42		16	58	46
		Vento -	6374	22350	64	1,5	1	65	26
		Vento +	8784	21450	61		1	63	25
	fuori esercizio con neve	Vento -	33362	29250	83	1,33	6	89	39
		Vento +	44576	26850	77		7	84	39

Considerando le seguenti tensioni ammissibili: condizione di esercizio $\sigma_{amm} = 160 \text{ N/mm}^2$; condizione di fuori esercizio $\sigma_{amm} = 180 \text{ N/mm}^2$, le verifiche sono soddisfatte.

03/11/2008



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Violante
general manager
construction equipment division
strong system division

288

SM8-1140

4.10.30.2 Trave da 6,00 m H=600 mm

Briglia superiore

tubo a sezione circolare	d/s	48,3/3,2	mm
Area della sezione	A	453	mm ²
Modulo di resistenza	W	4800	mm ³
Raggio di inerzia	i	16	mm
Lunghezza di inflessione ¹	a	2000	mm
Snellezza = (0,7)xa/i ¹	λ	88	
Coefficiente amplificazione ²	ω	1,41	
Materiale		S235JR	

¹ tiene conto del fatto che ogni 2,00 è posto un vincolo elastico e c'è un irrigidimento contro la torsione; quindi essa è calcolata assimilando i vincoli a semincastri, e lo schema che si avvicina di più è cerniera-incastro;

² Vedi tabelle 7-IIa della Norma CNR 10011/97

Briglia inferiore

tubo a sezione circolare	d/s	48,3/3,2	mm
Area della sezione	A	453	mm ²
Materiale		S235JR	

Aste di parete (diagonali)

tubo a sezione quadrata	d/s	26,9/2,3	mm
Area della sezione	A	177	mm ²
Raggio di inerzia	i	8,73	mm
Lunghezza di inflessione	a	545	mm
Snellezza = a/i	λ	63	
Coefficiente amplificazione ³	ω	1,17	
Angolo di inclinazione rispetto alla briglia	α	54°	
Materiale		S235JR	

³ Vedi tabelle 7-IIa della Norma CNR 10011/97

Si ha:

- $N_t = 19288 \text{ N}$ (vedere Prospetto VC al 2° piano)

Verifica briglie

$$N_{briglia compressa} = \frac{19288 \cdot 6,0}{4} \cdot \frac{1}{0,6} \approx 48220 \text{ N}$$

$$\sigma = \frac{\omega \cdot N_{briglia compressa}}{A} = \frac{1,41 \cdot 48220}{453} \approx 151 \text{ N/mm}^2 < 180 \text{ N/mm}^2$$

Verifica aste di parete

03/11/2008



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Violante
general manager
construction equipment division
strong system division

289

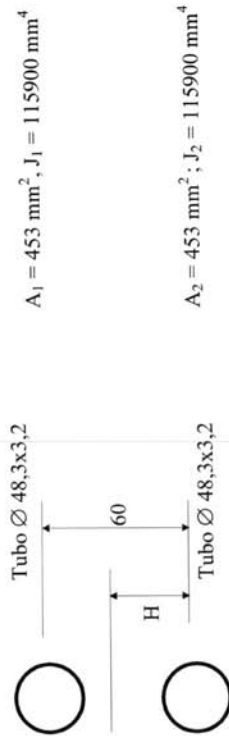
SM8-1140

La sollecitazione massima nelle aste di parete si ha ove il taglio è massimo, e quindi agli appoggi

$$N_d = \frac{19288}{2 \cdot \sin(54^\circ)} \approx 11921 \text{ N}$$

$$\sigma = \frac{\omega \cdot N_d}{A} = \frac{1,17 \cdot 11921}{177} = 79 \text{ N/mm}^2 < 180 \text{ N/mm}^2$$

Verifica della freccia



Posizione del baricentro $H = 30 \text{ cm}$

$$J_{\text{tot}} = 2x [J_1 + A_1(H)^2] = 2x [115900 + 453(300)^2] \approx 81771800 \text{ mm}^4$$

Approssimativamente si ha:

$$f_{\text{max}} = \frac{N \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot J} = \frac{19288 \cdot 6000^3}{48 \cdot 206000 \cdot 81771800} = 5,16 \text{ mm} < 200$$



Confronto con i risultati sperimentali

Il rapporto tra il carico di rottura $N_{5\%} = 89810 \text{ N}$ (Vedi Certificato n. 32215/101 dell'Università di Pavia del 23/02/2005) registrato alle prove su due travi lunghe 6,0 m, e non ancorate ed il carico massimo N fornisce il grado di sicurezza:

$$\mu = \frac{89810}{19288 \cdot 2} = 2,3 > 1,5$$

(N.B. - Il valore è a sicurezza in quanto nella prova mancavano ancoraggi e irrigidimenti in pianta)

4.10.30.3 Montanti della stilata corrispondenti all'apertura del passo carraio da 5,0 m



03/11/2008

290

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Violante
general manager
construction equipment division
storage system division

SM8-1140

montante	d/s	48,3/3,2	mm
tubo a sezione circolare	A	453	mm ²
Area della sezione	W	4800	mm ³
Modulo di resistenza	ω	2,95	
Coefficiente amplificazione ¹	σ _{amm}	160	N/mm ²
Tensione ammissibile I cond		180	N/mm ²
Tensione ammissibile II cond			

Vedere punto 4.10.2



Si verifica il montante del 1° piano che risulta il più critico; si considera la contiguità di due campi da 2,5 m e il raddoppio dei montanti.

Nella verifica dei montanti che interessano il passo carraio si fanno le seguenti considerazioni:
- I montanti hanno un'area di competenza, pari a 1,5 volte quella considerata nello schema su indicato e pertanto l'azione assiale già calcolata per tale schema è moltiplicata per 1,5
- Diminuendo la superficie investita diminuiscono le forze orizzontali F_{wn} dovute al vento, ma aumentando il carico verticale sui montanti esterni, aumentano le forze orizzontali dovute alle imperfezioni geometriche; detto M il momento dello schema normale, si ha:

$$M^* = M \cdot a = M \cdot \left(F_{wn} \cdot 0,5 + \frac{N_{t,e}}{100} \cdot 1,5 \right) \text{ con } F_{wn,tot}$$

- $F_{wn}^* = 253 \text{ N}$, $F_{wn,tot}^* = 484 \text{ N}$, $N_{t,e} = 23093 \text{ N}$ (vedere tab VE, VF al 2° piano) in esercizio si ha $a_{max} = 0,98$
- $F_{vn}^* = 887 \text{ N}$, $F_{vn,tot}^* = 1048 \text{ N}$, $N_{t,e} = 20673 \text{ N}$ (vedere tab VG, VH al 2° piano) fuori esercizio si ha $a_{max} = 0,72$

Le formule qui considerate e i relativi termini geometrici sono esplicitati al paragrafo 4.10.2.

montante	condizione di	comb	Meq [Nmm]	N [N]	ω N/A [N/mm ²]	μ [N/mm ²]	M/[W (1-μ N/Ncr)] [N/mm ²]	σ1 [N/mm ²]	σ2 [N/mm ²]
Esterno 2° piano (asta 8)	esercizio	Vento -	105840	12660	41		14	56	42
		Vento +	92120	12165	40		12	52	37
		Vento -	12622	18150	59	1,5	2	61	23
		Vento +	2117	17700	58		1	59	20
	fuori esercizio con neve	Vento -	29419	23850	78		5	83	32
		Vento +	38220	22200	72	1,33	6	79	32

Considerando le seguenti tensioni ammissibili: condizione di esercizio $\sigma_{amm} = 160 \text{ N/mm}^2$; condizione di fuori esercizio $\sigma_{amm} = 180 \text{ N/mm}^2$, le verifiche sono soddisfatte.



03/11/2008

291

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Violante
general manager
construction equipment division
storage system division

SM8-1140

4.10.30.4 Trave da 5,00 m H=500 mm

Briglia superiore

tubo a sezione circolare	d/s	48,3/3,2	mm
Area della sezione	A	453	mm ²
Modulo di resistenza	W	4800	mm ³
Raggio di inerzia	i	16	mm
Lunghezza di inflessione ¹	a	2500	mm
Snellezza = (0,7)xa/i ¹	λ	110	
Coefficiente amplificazione ²	ω	1,82	
Materiale		S235JR	

¹ tiene conto del fatto che ogni 2,50 è posto un vincolo elastico e c'è un irrigidimento contro la torsione; quindi essa è calcolata assimilando i vincoli a semincastri, e lo schema che si avvicina di più è cerniera-incastro;

² Vedi tabelle 7-IIa della Norma CNR 10011/97

Briglia inferiore

tubo a sezione circolare	d/s	48,3/3,2	mm
Area della sezione	A	453	mm ²
Materiale		S235JR	

Aste di parete (diagonali)

tubo a sezione quadrata	d/s	26,9/2,3	mm
Area della sezione	A	177	mm ²
Raggio di inerzia	i	8,73	mm
Lunghezza di inflessione	a	545	mm
Snellezza = a/i	λ	63	
Coefficiente amplificazione ³	ω	1,17	
Angolo di inclinazione rispetto alla briglia	α	56°	
Materiale		S235JR	

³ Vedi tabelle 7-IIa della Norma CNR 10011/97

Si ha:

- $N_t = 15168 \text{ N}$ (vedere Prospetto VG al 2° piano)

Verifica briglie

$$N_{briglia compressa} = \frac{15168 \cdot 5,0}{4} \cdot \frac{1}{0,5} \approx 37920 \text{ N}$$

$$\sigma = \frac{\omega \cdot N_{briglia compressa}}{A} = \frac{1,82 \cdot 37920}{453} \approx 153 \text{ N/mm}^2 < 180 \text{ N/mm}^2$$

Verifica aste di parete

03/11/2008



292

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Volante
general manager
construction equipment division
storage system division

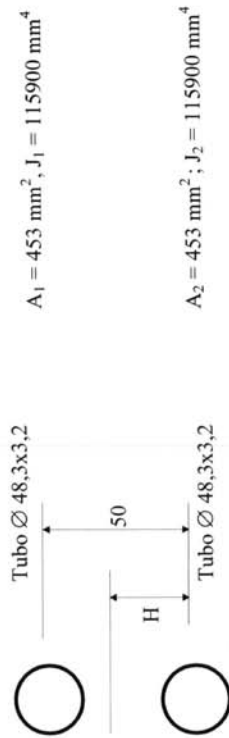
SM8-1140

La sollecitazione massima nelle aste di parete si ha ove il taglio è massimo, e quindi agli appoggi

$$N_d = \frac{15168}{2 \cdot \sin(56^\circ)} \approx 9148 \text{ N}$$

$$\sigma = \frac{\omega \cdot N_d}{A} = \frac{1,17 \cdot 9148}{177} = 61 \text{ N/mm}^2 < 180 \text{ N/mm}^2$$

Verifica della freccia



Posizione del baricentro $H = 25 \text{ cm}$

$$J_{tot} = 2x [J_1 + A_1 \times (H)^2] = 2x [11590 + 453 \times (250)^2] \approx 56856800 \text{ mm}^4$$

Approssimativamente si ha:

$$f_{max} = \frac{N \cdot l^3}{48 \cdot E \cdot J} = \frac{15168 \cdot 5000^3}{48 \cdot 206000 \cdot 56856800} = 3,38 \text{ mm} < \frac{5000}{200} = 25 \text{ mm}$$

Confronto con i risultati sperimentali

Il rapporto tra il carico di rottura $N_{5\%} = 107298 \text{ N}$ (Vedi Certificato n. 98/0346/0008, del 19/11/1998 Politecnico di Milano) registrato alle prove su due travi lunghe 6,0 m, e non ancorate ed il carico massimo N fornisce il grado di sicurezza:

$$\mu = \frac{107298}{15168 \cdot 2} = 3,5 > 1,5$$

(N.B. - Il valore è a sicurezza in quanto nella prova mancavano ancoraggi e irrigidimenti in pianta)

4.10.31 Verifica della basetta regolabile da 355 mm

03/11/2008



293

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Volante
general manager
construction equipment division
storage system division

SM8-1140

▪ Diametro esterno dello spinotto (filettato)	d_b	38	mm
▪ Diametro del nucleo	d_n	34,5	mm
▪ Area della sezione del nucleo	A	319	mm ²
▪ Modulo di resistenza del nucleo	W	2282	mm ³
▪ Lunghezza minima dello spinotto	l_b	125	mm
▪ Altezza massima di regolazione della basetta	h	230	mm

Alla massima regolazione di altezza, il massimo gioco angolare consentito dall'accoppiamento basetta-montante (quando il diametro interno del montante è pari a $d_{i1} = 48,3 - 3,2 \times 2 = 41,9$ mm) è 41,9 – 38 = 3,9 mm; questo comporta un angolo di rotazione

$$\operatorname{tg}(\beta_1) = \beta_1 = \frac{d_n - d_b}{l_b} = 0,0312 \text{ rad}$$

$\beta_2 = 0,01$ rad è l'angolo massimo di inclinazione del montante con la verticale, (corrispondente alle imperfezioni geometriche previste dalle istruzioni CNR 10027)

Nell'APPENDICE A, si ricavano le azioni agenti che danno le massime tensioni (II cond.):

- $N = 21150$ N; $M = 10870$ Nmm

$$\sigma = \frac{N}{A} + \frac{N \cdot h \cdot (\beta_1 + \beta_2) + M}{W} = \frac{21150}{319} + \frac{21150 \cdot 230 - 0,0412 + 10870}{2282} \cong 159 \text{ N/mm}^2 < 180 \text{ N/mm}^2$$

Confronto con i risultati sperimentali

Il rapporto tra il minimo dei carichi di rottura N_r registrato alle prove (Vedi Certificato ISPESL n. 134/90/PTP del 17/12/1990) ed il carico dovuto alle condizioni di servizio è

$$\mu = \frac{65000}{21150} = 3 > 2,2$$



03/11/2008

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vincenzo Volante
 general manager
 construction equipment division
 storage system division

294

SM8-1140

4.10.32 Verifica degli ancoraggi

Nell'APPENDICE A, si ricavano le massime azioni agenti, e si deducono le seguenti: **schema normale da 2,5 m**

- Piani non interessati dal parasassi e dal tirante del parasassi:
 $N_{\max} = + 6064$ N a comprimere, - 6162 N a tirare
 - Piano interessato dal parasassi:
 $N_{\max} = + 5037$ N a comprimere, - 408 N a tirare
 - Piano interessato dal tirante del parasassi:
 $N_{\max} = + 434$ N a comprimere, - 4795 N a tirare
- Schema con mensola interna da 0,424 m**
- Piani non interessati dal parasassi e dal tirante del parasassi:
 $N_{\max} = + 4948$ N a comprimere, - 3588 N a tirare
 - Piano interessato dal parasassi:
 $N_{\max} = + 2964$ N a comprimere, - 296 N a tirare
 - Piano interessato dal tirante del parasassi:
 $N_{\max} = + 363$ N a comprimere, - 2873 N a tirare



Schemi con piazzola di carico da 0,810 m

Per il carico di esercizio le massime azioni sono:

$$N^* = \pm 1309 \text{ N (} - 1309 \text{ al piano della piazzola e } + 1309 \text{ al piano interessato dal puntone)}$$

Per l'azione dovuta al vento, le azioni massime risultano $N = N_{\text{schema_normale}} \times 9/16$

- Piani non interessati dal parasassi, dal tirante del parasassi, dal piano della piazzola e dal piano d'imposta del puntone della piazzola:
 $N_{\max} = + 4864$ N a comprimere, - 4708 N a tirare
- Piano interessato dal piano della piazzola:
 $N_{\max} = + 2736$ N a comprimere, - 3958 N a tirare
- Piano interessato dal piano d'imposta del puntone della piazzola:
 $N_{\max} = + 4045$ N a comprimere, - 2649 N a tirare
- Piano interessato dal parasassi:
 $N_{\max} = + 3660$ N a comprimere, - 970 N a tirare
- Piano interessato dal tirante del parasassi:
 $N_{\max} = + 730$ N a comprimere, - 3551 N a tirare

Schemi con piazzola di carico da 1,140 m

Per il carico di esercizio le massime azioni sono:

$$N^* = \pm 2340 \text{ N (} - 2340 \text{ al piano della piazzola e } + 2340 \text{ al piano interessato dal puntone)}$$

Per l'azione dovuta al vento, le azioni massime risultano $N = N_{\text{schema_normale}} \times 3/4$

- Piani non interessati dal parasassi, dal tirante del parasassi, dal piano della piazzola e dal piano d'imposta del puntone della piazzola:
 $N_{\max} = + 3346$ N a comprimere, - 3412 N a tirare
- Piano interessato dal piano della piazzola:
 $N_{\max} = + 3346$ N a comprimere, - 3412 N a tirare



03/11/2008

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vincenzo Volante
 general manager
 construction equipment division
 storage system division

295

SM8-1140

- Nmax = + 2510 N a comprimere, - 4899 N a tirare
- Piano interessato dal piano d'imposta del puntone della piazzola:
Nmax = + 4850 N a comprimere, - 2559 N a tirare
- Piano interessato dal parasassi:
Nmax = + 6102 N a comprimere, - 557 N a tirare
- Piano interessato dal tirante del parasassi:
Nmax = + 574 N a comprimere, - 5780 N a tirare

schema con partenza stretta da 154 mm

- Piani non interessati dal parasassi e dal tirante del parasassi e diversi dal 1°:
Nmax = + 4588 N a comprimere, - 4780 N a tirare
- Piano 1°:
Nmax = + 6216 N a comprimere, - 0 N a tirare
- Piano interessato dal parasassi:
Nmax = + 0 N a comprimere, - 5568 N a tirare
- Piano interessato dal tirante del parasassi:
Nmax = + 390 N a comprimere, - 3492 N a tirare

schema con partenza stretta da 480 mm

- Piani non interessati dal parasassi e dal tirante del parasassi e diversi dal 1°:
Nmax = + 6236 N a comprimere, - 6000 N a tirare
- Piano 1°:
Nmax = + 5706 N a comprimere, - 0 N a tirare
- Piano interessato dal parasassi:
Nmax = + 478 N a comprimere, - 4446 N a tirare
- Piano interessato dal tirante del parasassi:
Nmax = + 453 N a comprimere, - 4804 N a tirare

schema con partenza larga da 1710 mm

- Piani non interessati dal parasassi e dal tirante del parasassi e diversi dal 1°:
Nmax = + 4578 N a comprimere, - 4788 N a tirare
- Piano 1°:
Nmax = + 98 N a comprimere, - 80 N a tirare
- Piano interessato dal parasassi:
Nmax = + 3816 N a comprimere, - 336 N a tirare
- Piano interessato dal tirante del parasassi:
Nmax = + 328 N a comprimere, - 3612 N a tirare

schema con disassamento

- Piani non interessati dal parasassi e dal tirante del parasassi:
Nmax = + 5988 N a comprimere, - 6240 N a tirare



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Volanti
general manager
construction equipment division
safety system division

03/11/2008

296

SM8-1140

- Piano interessato dal puntone mensola:
Nmax = 8701 N a comprimere, 0 N a tirare
- Piano interessato dal parasassi e piano mensola:
Nmax = 0 N a comprimere, - 8054 N a tirare
- Piano interessato dal tirante del parasassi:
Nmax = + 421 N a comprimere, - 4865 N a tirare

schema normale da 3,0 m

- Piani non interessati dal parasassi e dal tirante del parasassi:
Nmax = + 3346 N a comprimere, - 3412 N a tirare
- Piano interessato dal parasassi:
Nmax = + 6102 N a comprimere, - 557 N a tirare
- Piano interessato dal tirante del parasassi:
Nmax = + 574 N a comprimere, - 5780 N a tirare

N. B. Si fa presente che ai fini della **stabilità globale del ponteggio**, le forze orizzontali parallele alla facciata, vengono fatte assorbire ad ancoraggi "speciali" a V posti ogni 6 stilate; tenendo conto che tali ancoraggi hanno una superficie di competenza pari a 2 piani x 6 campi e che la forza orizzontale massima calcolata relativa alla verifica locale della diagonale di facciata è relativa a 1 piano x 4 campi, tale ancoraggio deve assorbire:

- superficie S_p (m²) di competenza di un nodo (4 moduli da 1,14x2,0 m) : $S_p = 2,06$ m², vedi Prospetto I B
- superficie S_p (m²) di competenza di un nodo (6 moduli da 1,14x2,0 m) : $S_p = 2,782$ m², vedi Prospetto I D
- forza orizzontale massima per la verifica locale della diagonale di facciata e relativa a 1 piano x 4 campi : $F_{vp\ max} = 2088$ N, vedi Prospetto V D
- forza orizzontale massima per la verifica locale dell'ancoraggio speciale a V posto ogni 6 stilate: $F_{vp} = 2088 \times 2,782 \times 1 / 2,06 \approx 2820$ N

schema normale con campi da 2,5 m

- superficie S_p (m²) di competenza di un nodo (4 moduli da 1,14x2,0 m) : $S_p = 1,96$ m², vedi Prospetto I F
- superficie S_p (m²) di competenza di un nodo (6 moduli da 1,14x2,0 m) : $S_p = 2,64$ m², vedi Prospetto I H
- forza orizzontale massima per la verifica locale della diagonale di facciata e relativa a 1 piano x 4 campi : $F_{vp\ max} = 1986$ N, vedi Prospetto V H
- forza orizzontale massima per la verifica locale dell'ancoraggio speciale a V posto ogni 6 stilate: $F_{vp} = 1986 \times 2,64 \times 2 / 1,96 \approx 5350$ N



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Volanti
general manager
construction equipment division
safety system division

03/11/2008

297

SM8-1140

schema con mensola interna da m 0.424

- superficie Sp (m^2) di competenza di un nodo (4 moduli da 1,14x2,0 m) : $Sp = 2,34 m^2$, vedi Prospetto I N
- superficie Sp (m^2) di competenza di un nodo (6 moduli da 1,14x2,0 m) : $Sp = 2,981 m^2$, vedi Prospetto I P
- forza orizzontale massima per la verifica locale della diagonale di facciata e relativa a 1 piano x 4 campi : $F''_{vp} \max = 2358 N$; vedi Prospetto V P
- forza orizzontale massima per la verifica locale dell'ancoraggio speciale a V posto ogni 6 stilate: $F_{vp} = 2358 \times 2,981 \times 2 / 2,34 \approx 6008 N$

4.10.32.1 Ancoraggi normali ($N_{max} < 6240 N$)

Questi ancoraggi sono utilizzati per assorbire le forze perpendicolari all'opera servita

Ancoraggio a cravatta

(TAV. 475-477 dell'Allegato A)

L'ancoraggio a cravatta (a trazione o compressione) - realizzato con tubi e giunti di tipo autorizzato, richiede la verifica del giunto allo scorrimento sotto le azioni massime. Essendo il valore di scorrimento di riferimento (fratello 5%) $F_g = 9810 N$ per un giunto semplice di tipo autorizzato risulta verificata la seguente massima azione:

$$H_{max} = F_g / 6240 = 1,57 > 1,5$$

Ancoraggio ad anello

(TAV. 475-477 dell'Allegato A)

Tondino anello ϕ 16 (S275JR)	A = 201 mm ² W = 402 mm ³ d = 48,3 + 16 = 64,3 mm
-----------------------------------	---

La verifica considera la sicurezza la seguente formula:

$$\sigma = \frac{H}{2} \cdot \frac{1}{A} + \frac{0,144 \cdot H \cdot d}{W} = \frac{6240}{2} \cdot \frac{1}{201} + \frac{0,144 \cdot 6240 \cdot 64,3}{402} = 160 N/mm^2 < 213 N/mm^2$$

Barra di ancoraggio con gancio

(TAV. 475-477 dell'Allegato A)

Tondo ϕ 20 (S275JR)	A = 314 mm ² W = 785 mm ³ d = (12 + 20)/2 = 16 mm
--------------------------	---

$$\sigma_2 = \frac{H}{A_2} + \frac{H \cdot d_2}{W_2} = \frac{6240}{314} + \frac{6240 \cdot \left(\frac{12+20}{2}\right)}{785} \approx 148 N/mm^2 < 213 N/mm^2$$

03/11/2008



MARCEGAGLIA BUILDTECH S.r.l.
 Vincenzo Volante
 general manager
 construction equipment division
 always system division

298

SM8-1140

4.10.32.2 Ancoraggi speciali ($N_{max} < 8701 N$, 6010 N)

Questi ancoraggi sono utilizzati per assorbire sia le forze perpendicolari che le forze parallele all'opera servita

Barra di ancoraggio con gancio

(TAV. 476-478 dell'Allegato A)

Tondino anello ϕ 20 (S275JR)	A ₂ = 314 mm ² W ₂ = 785 mm ³ d ₂ = (12 + 20)/2 = 16 mm
-----------------------------------	--

$$\sigma_2 = \frac{H}{A_2} + \frac{H \cdot d_2}{W_2} = \frac{8701}{314} + \frac{8701 \cdot \left(\frac{12+20}{2}\right)}{785} \approx 206 N/mm^2 < 213 N/mm^2$$

- H_n è la forza perpendicolare all'opera servita
- A_2 è l'area del tondino del gancio
- W_2 è il modulo di resistenza del tondino del gancio
- d_2 è la distanza tra gli assi del tassello (si considera ϕ 12) e del tondino del gancio

2 Barre di ancoraggio con gancio

(TAV. 476-478 dell'Allegato A)

Sono due barre poste a 45° rispetto all'opera servita, che abbracciano il montante.

Tondo ϕ 20 (S275JR)	A ₂ = 314 mm ² W ₂ = 785 mm ³ d ₂ = (12 + 20)/2 = 16 mm
--------------------------	--

Verifica per le forze parallele all'opera servita

$$\sigma_1 = \frac{1}{2} \cdot \frac{H}{\cos 45^\circ} \cdot \left[\frac{1}{A_2} + \frac{d_2}{W_2} \right] = \frac{1}{2} \cdot \frac{6010}{\cos 45^\circ} \cdot \left[\frac{1}{314} + \frac{\left(\frac{12+20}{2}\right)}{785} \right] = 101 N/mm^2 < 213 N/mm^2$$

Verifica per le forze perpendicolari all'opera servita

$$\sigma_2 = \frac{1}{2} \cdot \frac{H}{\cos 45^\circ} \cdot \left[\frac{1}{A_2} + \frac{d_2}{W_2} \right] = \frac{1}{2} \cdot \frac{8701}{\cos 45^\circ} \cdot \left[\frac{1}{314} + \frac{\left(\frac{12+20}{2}\right)}{785} \right] = 145 N/mm^2 < 213 N/mm^2$$

4.10.32.3 Conclusioni

Le verifiche sono tutte soddisfatte.

03/11/2008



MARCEGAGLIA BUILDTECH S.r.l.
 Vincenzo Volante
 general manager
 construction equipment division
 always system division

299

SM8-1140

CAPITOLO V

ISTRUZIONI PER LE PROVE DI CARICO DEI PONTEGGI

PREMESSE

I ponteggi eretti in conformità allo schema tipo - sotto il controllo di persona competente 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 dallo schema 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 nel caso in cui il calcolo di progetto sia stato condotto assumendo come carico di collasso quello realizzato alle prove sugli schemi tipo approvati purché si verifichi una delle seguenti condizioni:

- a) difformità limitata al sistema geometrico di realizzazione degli ancoraggi, a condizione che la diversa distribuzione non ne riduca la densità né l'omogeneità di distribuzione;
- b) difformità limitata alla distanza tra le stilate, a condizione che non vengano ridotte le rigidità nel piano di stilate ed in pianta.

5.1 Modalità di conduzione delle prove

Le prove di carico sono condotte su un saggio di ponteggio eretto in conformità allo schema funzionale ipotizzato per il ponteggio da realizzare, avente le seguenti dimensioni minime:

Larghezza

La larghezza del saggio deve essere non inferiore alla distanza tra le stilate ancorate (con un minimo di 4 stilate), salvo il caso di prova effettuata su un saggio avente larghezza uguale a quella prevista per il ponteggio da realizzare.

Qualora il saggio non sia ricavato da un ponteggio avente larghezza maggiore di 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 sottoposto a prova risultino ancorati.

Altezza

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

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

03/11/2008



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Violante
general manager
construction equipment division
safety system design

300

SM8-1140

5.2 Modalità di realizzazione del saggio

Ancoraggi

Il saggio deve essere ancorato per modalità e per distribuzione - in modo conforme alle modalità previste per il ponteggio da realizzare.

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

Irrigidimenti di facciata ed in pianta

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

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 una volta e mezza 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 a pesi propri della struttura progettata ed ai relativi carichi di lavoro o di fuori servizio, sia carichi aggiuntivi verticali da applicare agli 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 i carichi aggiuntivi equipollenti in modo da indurre sui montanti tensioni aggiuntive - detratti i momenti indotti dai carichi di prova - consone con i criteri di valutazione dei momenti contenuti nel punto 7.4.1.1 delle istruzioni CNR 10011/97.

Modalità di conduzione della prova

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

- a) 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;
- b) che la zona circostante il ponteggio che potrebbe essere interessata da eventuali crolli del saggio in prova sia stata preventivamente recintata in modo da evitare la presenza di persone in condizioni di pericolo;
- c) che le operazioni di rimozione graduale del carico di prova vengano effettuate a distanza sistemando gli addetti in zone di sicurezza.

5.3 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.

03/11/2008



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Violante
general manager
construction equipment division
safety system design

301

CAPITOLO VI

ISTRUZIONI PER IL MONTAGGIO, L'IMPIEGO E LO SMONTAGGIO DEL PONTEGGIO

PREMESSE

Oltre alle istruzioni per il montaggio l'impiego e lo smontaggio del ponteggio qui riportate, debbono, in ogni caso, essere osservate le seguenti disposizioni legislative, regolamentari e amministrative:

- 1 - D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 – Attuazione dell'articolo 1 della legge 3 agosto 2007, n. 123, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro
2 - D.Lgs. 06 settembre 2005 n. 206 – Codice del consumo

B – DISPOSIZIONI REGOLAMENTARI

- a - D.M. del M.L.P.S. 2 settembre 1968 (Riconoscimenti di efficacia)
b - D.M. del M.L.P.S. 23 marzo 1990 n. 115 (Riconoscimenti di efficacia)
c - D.M. del M.L.P.S. 22 maggio 1992 n. 466 (Riconoscimenti di efficacia)

C – DISPOSIZIONI AMMINISTRATIVE

- Circolare M.L.P.S. n° 85/78 del 9/11/78 – Autorizzazione alla costruzione e all'impiego dei ponteggi metallici fissi
- Lettera Circolare M.L.P.S. n° 22268/PR-7 del 22/5/82 – Requisiti dimensionali
- Circolare M.L.P.S. n° 44/90 del 15/5/90 – Aggiornamento delle istruzioni per la compilazione delle relazioni tecniche per ponteggi metallici fissi a telai prefabbricati
- Circolare M.L.P.S. n° 132/91 del 24/10/91 – Istruzioni per la compilazione delle relazioni tecniche per ponteggi metallici fissi a "montanti e traversi prefabbricati"
- Circolare M.L.P.S. n° 20298/OM-4 del 9/2/95 – Utilizzo di elementi di impalcato prefabbricato di tipo autorizzato in luogo di elementi di impalcato in legname
- Lettera Circolare M.L.P.S. n° 22787/OM-4 del 21/1/99 – Istruzioni per la compilazione delle relazioni tecniche, precisazioni e chiarimenti.
- 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
- Circolare M.L.P.S. n. 3 dell'08/01/01 – Art. 2, comma 4 D.L.vo n. 359/99 – Chiarimenti sul regime delle verifiche periodiche di talune attrezzature
- Circolare M.L.P.S. n. 20 del 23/05/03 – Chiarimenti in relazione all'uso promiscuo dei ponteggi metallici fissi
- Circolare M.L.P.S. n. 30 del 29/09/03 – Art. 30 del D.P.R. 7 gennaio 1956, n. 164 – Chiarimenti concernenti la definizione di "fabbricante" di ponteggi metallici fissi
- Circolare M.L.P.S. 28/2004 del 08/07/04: chiarimenti concernenti le tolleranze dimensionali dei profili cavi
- Circolare M.L.P.S. n. 30 del 03/11/06 - obblighi del datore di lavoro relativi



03/11/2008

302

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Violante
generali manager
coordinatore equipamenti divisione
sicurezza sistemi divisione

all'impiego dei ponteggi – Chiarimenti concernenti i ponteggi su ruote (trabattelli) ed altre attrezzature per l'esecuzione di lavori temporanei in quota in relazione agli obblighi di redazione del piano di montaggio, uso e smontaggio (Pi.M.U.S.) e di formazione.

- Circolare M.L.P.S. n. 3 del 25/01/2008 – Obblighi del datore di lavoro relativi all'impiego dei ponteggi e all'impiego di sistemi di accesso e di posizionamento mediante funi e chiarimenti concernenti la formazione dei lavoratori addetti al montaggio e allo smontaggio dei ponteggi

6.1 Generalità

6.1.1 Documenti da tenere in cantiere

Il disegno esecutivo, unitamente alla copia dell'autorizzazione e al piano di montaggio uso e smontaggio (Pi.M.U.S.) di cui all'art. 136, comma 6 del D.Lgs. 81/2008, deve essere tenuto in cantiere a disposizione degli Organi di Vigilanza. Il disegno esecutivo deve essere conforme allo schema tipo fornito dal fabbricante del ponteggio; ogni modifica del ponteggio compatibile con la sua stabilità può avere luogo solamente nell'ambito dello schema tipo e deve essere riportata su disegno esecutivo.

Per ponteggi di altezza inferiore a 20 m il disegno esecutivo deve essere firmato dal responsabile di 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 di classe A o architetto abilitato all'esercizio della professione ed iscritto negli Albi professionali.

E' vietato montare sul ponteggio tabelloni pubblicitari, graticciati, teli o altre schermature a meno che non si sia provveduto a redigere apposito calcolo eseguito da Ingegnere o Architetto abilitato all'esercizio della professione, con le valutazioni relative all'azione sulla struttura del ponteggio, oltre che sugli ancoraggi, del vento presumibile per la zona ove il ponteggio è montato. Tale calcolo può tenere conto della permeabilità delle strutture servite.

6.1.2 Personale addetto al montaggio

Le operazioni di montaggio e di smontaggio devono essere effettuate da personale pratico in conformità all'art. 136, comma 6 del D.Lgs. 81/2008; 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'art. 136, comma 6 del D.Lgs. 81/2008, ed osservando le istruzioni di cui ai punti seguenti.

6.1.3 Controllo degli elementi

Gli elementi del ponteggio da utilizzare devono essere controllati prima del loro impiego tenendo conto dell'Allegato XIX del D.Lgs. 81/2008 allo scopo di eliminare quelli che presentassero deformazioni, rotture, ossidazioni e corrosioni pregiudizievoli per la resistenza del ponteggio. Gli elementi insufficientemente protetti contro la corrosione non devono essere utilizzati.

6.1.4 Divisa del Personale addetto al montaggio

Gli addetti alle operazioni di montaggio, di controllo e di smontaggio devono essere forniti delle attrezzature necessarie comprese quelle indicate nel Piano di montaggio, uso e smontaggio (PiMUS) di cui all'art. 136, comma 6 del D.Lgs. 81/2008 ed usare inoltre, durante il lavoro, almeno i seguenti dispositivi di protezione individuale oltre quelli indicati nel

03/11/2008

303



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Violante
generali manager
coordinatore equipamenti divisione
sicurezza sistemi divisione

suddetto PiMUS:

- guanti;
- elmetti;
- calzature con suola flessibile antisdrucciolevole;
- cinture di sicurezza a bretella provviste di un mezzo per l'aggancio a idonee strutture del ponteggio o a opportuni organi di ritenuta.

6.2 Montaggio

Il montaggio deve essere eseguito secondo le seguenti istruzioni, oltre a quelle più dettagliate contenute nel PiMUS redatto per ogni specifico cantiere

6.2.1 Base di appoggio del ponteggio

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

- il piano di appoggio deve offrire garanzie sufficienti di resistenza durevole, da verificare preliminarmente;
- la ripartizione del carico sul piano d'appoggio deve essere realizzata a 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 piastre di base (delle basette fisse o regolabili) vanno fissate agli elementi di ripartizione, dei carichi dei montanti, che devono interessare almeno due montanti contigui. Quando, in conseguenza dell'impiego di basette regolabili, il traverso del telaio di partenza viene portato ad un'altezza $h > 205$ cm (riferita al piano di appoggio dell'elemento di ripartizione) il telaio deve essere chiuso alla base con relativo traverso.

6.2.2 Verifiche durante il montaggio

Nel corso del montaggio del ponteggio si devono costantemente verificare tenendo conto anche dell'Allegato XIX del D.Lgs. 81/2008:

- la distanza tra il ponteggio e l'edificio in modo da assicurare, seguendo il disegno esecutivo e il PiMUS, la costruzione di impalcati accostati all'opera in costruzione (v. 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 serraggio normale dei giunti con apposita chiave dinamometrica opportunamente tarata da personale autorizzato, per una coppia pari a 6 daNm;
- il corretto inserimento del dispositivo di collegamento assiale (spina a verme) dei montanti avendo cura di sfalsare i collegamenti tra i montanti sia nel piano di facciata, per stilate contigue, che nel piano di stila;
- la corretta posizione del dispositivo di bloccaggio degli attacchi per correnti, diagonal, parapetti e impalcati;
- il rispetto delle 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, delle diagonal di facciata, dei correnti di parapetto, degli impalcati strutturali, che dovrà avvenire seguendo il normale progredire

03/11/2008



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Vianello
general manager
costruzioni e impianti edilizi
allarme system build

304

- 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 eccedenti i 4,00 m dovranno essere previsti nel progetto accorgimenti opportuni per garantire la stabilità della struttura.

6.2.3 Fasi di montaggio

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 gli elementi di base, costituiti da piastre di base, elementi di partenza e relativi collegamenti: correnti e diagonal;
- attuato il primo orizzontamento si mettono in opera i primi ancoraggi e nel contempo si provvede a controllare la verticalità dei montanti ed i loro interassi;
- si prosegue il montaggio avendo cura di realizzare sistematicamente la messa in opera degli ancoraggi nonché di correnti e diagonal di facciata, degli impalcati e dei fermapiè e di ottemperare alle istruzioni sotto riportate;
- il montaggio degli impalcati strutturali deve essere realizzato dall'impalcato del piano sottostante.

6.2.4 Istruzioni di montaggio

Nel montaggio degli elementi costituenti il ponteggio devono osservarsi le seguenti istruzioni:

- Le diagonal, i correnti, ecc., devono essere collegati in almeno due punti; il dispositivo di collegamento deve realizzare l'unione degli elementi in maniera tale che la separazione degli stessi possa avvenire solo con intervento volontario e ne sia esclusa la disattivazione per causa accidentale;
- si devono realizzare su tutti i riquadri orizzontali, a tutti i piani previsti nello schema tipo, collegamenti di controventamento in pianta montando gli impalcati prefabbricati;
- la chiusura di testata deve prevedere il montaggio dei correnti di parapetto e dei fermapiè di testata, come rappresentato dagli schemi dell'Allegato A;
- si devono realizzare collegamenti longitudinali (di facciata) mediante le diagonal di facciata, curando l'attivazione dei dispositivi di bloccaggio, contro lo sganciamento accidentale (in conformità agli schemi tipo allegati al capitolo 7);
- il sistema di serraggio dei cunei delle pinze poste all'estremità degli elementi (traversi, correnti, diagonal di facciata) deve essere effettuato agendo con forza (martellatura fino a rifiuto) all'estremità superiore dello stesso cuneo provocando di conseguenza lo scivolamento del cuneo all'interno della piattello e quindi il bloccaggio dell'elemento al montante;
- i montanti di sommità o quelli relativi a telai di sommità devono superare di almeno m. 1,00 l'ultimo impalcato;
- gli ancoraggi devono essere realizzati su strutture resistenti, in conformità agli schemi di

03/11/2008



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Vianello
general manager
costruzioni e impianti edilizi
allarme system build

305

cui all'allegato "A" al capitolo 7. Gli ancoraggi devono essere disposti seguendo quanto indicato negli schemi tipo. In particolare devono essere realizzati ancoraggi speciali a V in ragione di almeno un ancoraggio ogni 6 stilate in grado di resistere agli sforzi in direzione parallela alla facciata, così come indicato dagli schemi tipo;

- 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 nello schema tipo;
- quando sia necessario utilizzare elementi del ponteggio a tubi e giunti per realizzare il livellamento del piano di partenza, oppure particolari partenze o collegamenti, parasassi, parapetti di sommità, travi carraie, mensole, ecc., è necessario:

- a) che gli elementi di ponteggio a tubi e giunti appartengano ad una unica Autorizzazione Ministeriale,
- b) che vengano scrupolosamente seguiti, per la parte realizzata con elementi a tubi e giunti, gli specifici schemi previsti nella autorizzazione ministeriale, sia per quanto riguarda il numero e la posizione degli elementi utilizzati, sia per quanto riguarda i sistemi di vincolo (ancoraggi);
- c) che il serraggio dei giunti venga effettuato con il momento indicato dal fabbricante (6 daNm)

- d) che sia possibile la normale giunzione tra elementi a tubi e giunti ed elementi a telaio, senza ricorso a soluzioni di riporto o all'impiego di elementi di raccordo non previsti nelle autorizzazioni;
- e) sfalsare i collegamenti tra i montanti sia nel piano di facciata, per stilate contigue, che nel piano di stilata;

- f) che ogni tubo sia fissato da almeno 2 giunti; il dispositivo di collegamento deve realizzare l'unione degli elementi in maniera tale che la separazione degli stessi possa avvenire solo con intervento volontario e ne sia esclusa la disattivazione per causa accidentale;

- g) che quando le giunzioni assiali dei tubi sono previste nella mezzzeria 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 un qualunque giunto ortogonale vi sia non più di una giunzione assiale;

- h) che non siano previste giunzioni assiali fuori dai nodi strutturali;

- i) che i tubi siano messi in opera in modo da interessare l'intera lunghezza del giunto;
- j) che quando si monta la trave carraia bisogna mettere i giunti di tenuta come previsto dagli schemi tipo autorizzati.

6.3 Impiego

6.3.1 Piani del ponteggio

I piani di ponteggio destinati al lavoro devono avere le seguenti caratteristiche:

- avere impalcati realizzati come indicato nello schema tipo;
- le tavole devono essere assicurate contro gli spostamenti, ben accostate tra loro e devono distare non più di 20 cm dall'opera servita, è vietato l'uso di tavole in legno;
- gli impalcati, i correnti di facciata, i parapetti di testata ed i fermapièdi di facciata devono essere montati in tutti i piani;
- essere utilizzati solo allorché non distino più di 2,00 m dall'ordine più alto di ancoraggi;



03/11/2008

MARCEGAGLIA BUILDTECH S.r.l.
Vincenzo Violante
 general manager
 construction equipment division
 Europe system division

306

- essere provvisti di impalcato di sicurezza (sottoponte di sicurezza) avente resistenza non inferiore a quella prevista dallo schema del ponteggio con tavole assicurate in maniera adeguata contro gli spostamenti;
- essere provvisti di indicazione chiara e visibile delle condizioni massime ammissibili di carico;
- i piani di lavoro non devono essere caricati con carichi di servizio superiori a quelli indicati negli schemi tipo dell'Allegato A;
- essere provvisti, sulle facciate esterne, di un parapetto composto da un corrente superiore, da un corrente inferiore e da una tavola fermapiède, rispondenti agli schemi tipo, nel rispetto comunque dei punti seguenti:

- a) il bordo superiore del corrente più alto deve essere sistemato a non meno di 0,95 m dal piano dell'impalcato;
- b) il fermapiède, sistemato con il bordo inferiore appoggiato a contatto con il piano dell'impalcato, deve avere altezza non inferiore a 15 cm;
- c) la distanza tra corrente inferiore e fermapiède e la distanza tra gli stessi correnti non devono essere superiore a 60 cm;

L'impiego di schemi senza parasassi, ovvero l'utilizzo degli impalcati sottostanti il parasassi stesso, è consentito qualora si provveda alla segregazione dell'area antistante il ponteggio per una larghezza di almeno 150 cm oltre il montante più esterno.

6.3.2 Protezioni contro la caduta di materiali

I piani di ponteggio devono essere provvisti, per tutta l'estensione dell'impalcato di lavoro (esclusi lo spazio destinato al passaggio dei materiali e le zone interdette al transito delle persone), di un parasassi capace di intercettare la caduta dei materiali. Il parasassi deve estendersi in protezione orizzontale fuori dell'impalcato per almeno 150 cm e raccordersi con un impalcato regolamentare.

6.3.3 Accesso al ponteggio

L'accesso ai piani del ponteggio sarà realizzato con gli impalcati con botola (vedi TAV. 307, 337, 340, 370 e 374 dell'Allegato A) e relative scale di accesso (vedi TAV. 393) secondo gli schemi tipo di cui alle TAV. 458 e 459 dell'Allegato A della presente Autorizzazione oppure con il montaggio di una torre scala affiancata, realizzata con elementi e schemi di ponteggio appartenenti ad unica Autorizzazione Ministeriale, nel rispetto del comma 4, 2° e 3° periodo e del comma 6, lett. d), entrambi dell'art. 113 del D.Lgs. 81/2008. Il numero dei vani scala realizzati in accordo con le indicazioni degli schemi dell'Allegato A, dovrà essere stabilito dal responsabile del cantiere, a seguito di opportuna analisi e valutazione dei rischi, tenendo anche conto delle esigenze di esodo dei lavoratori, nonché in funzione del numero dei lavoratori stessi e delle dimensioni del ponteggio.

6.3.4 Precipitazioni nevose

Quando sia previsto l'impiego del ponteggio a quote sul livello del mare superiori a quelle definite nel Cap. IV è necessario tenere in cantiere un calcolo di verifica redatto da Ingegnere di classe A o Architetto abilitato all'esercizio della professione ed iscritto nei relativi Albi professionali.

Per altezze sul livello del mare inferiori a quelle definite nel Cap. IV è necessario adottare, in relazione alle quote ed alle zone, gli schemi indicati nell'allegato al capitolo 7.



03/11/2008

MARCEGAGLIA BUILDTECH S.r.l.
Vincenzo Violante
 general manager
 construction equipment division
 Europe system division

307

6.3.5 Sovraccarichi

I piani di lavoro non devono essere caricati con carichi di servizio superiori a quelli indicati negli schemi tipo dell'Allegato A. Inoltre i ponteggi devono essere provvisti di indicazione chiara e visibile delle condizioni massime ammissibili di carico.

6.3.6 Controlli

6.3.6.1 Controlli periodici e straordinari

Il responsabile del cantiere, tenendo conto anche dell'Allegato XIX del D.Lgs. 81/2008, ad intervalli periodici, e comunque almeno ogni mese, o dopo violente perturbazioni atmosferiche o prolungate interruzioni del lavoro deve assicurarsi:

- dello stato degli appoggi;
- della verticalità dei montanti;
- del corretto serraggio dei giunti (6 daNm) e dell'efficienza dei collegamenti;
- dell'efficacia degli ancoraggi e delle protezioni contro la caduta dall'alto di persone e di materiali, curando l'eventuale sostituzione od il rinforzo degli elementi di ridotta efficienza.

6.3.6.2 Controlli giornalieri

Si devono far controllare da persona competente tenendo anche conto dell'Allegato XIX del D.Lgs. 81/2008:

- la regolarità degli impalcati e dei sistemi di protezione contro le cadute dall'alto di persone e di materiali;
- l'esistenza degli elementi strutturali previsti dallo schema;
- il rispetto dei limiti di sovraccarico previsti e l'osservanza dei limiti nel numero degli impalcati scarichi e carichi fissati nello schema;
- l'osservanza del divieto di salire e/o scendere lungo i montanti;
- la corrispondenza della disposizione e del tipo degli ancoraggi secondo quanto previsto nel progetto;
- l'efficienza dei dispositivi e dei conduttori di messa a terra del ponteggio.

6.3.7 Impianti ed apparecchi elettrici

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

6.4 Smontaggio

Nelle operazioni di smontaggio, fermo restando quanto disposto dal PIMUS, redatto per ogni specifico cantiere, si devono in generale osservare le seguenti precauzioni:

- lo smontaggio del ponteggio deve essere graduale;
- gli ancoraggi e le diagonali devono essere smontati gradualmente di pari passo con il progredire dello smontaggio ed in modo da garantire, in ogni momento, la stabilità del ponteggio;
- lo smontaggio degli impalcati strutturali deve avvenire sempre operando dagli impalcati

03/11/2008



308

- del piano sottostante;
- gli elementi del ponteggio devono essere calati utilizzando mezzi appropriati, evitando di gettarli dall'alto;
- gli addetti devono far uso dei mezzi di protezione individuali prescritti (v. 6.1.4).

CAPITOLO VII

SCHEMI TIPO DI PONTEGGIO CON L'INDICAZIONE DEI MASSIMI AMMESSI DI SOVRACCARICO, DI ALTEZZA DEI PONTEGGI E DI LARGHEZZA DEGLI IMPALCATI PER I QUALI NON SUSSISTE L'OBLIGO DEL CALCOLO PER OGNI SINGOLA APPLICAZIONE

In questo Capitolo si descrivono gli schemi tipo del 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. Gli elementi e gli schemi sono riportati nell'Allegato A. Le tavole dell'Allegato A sono:



03/11/2008



309

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Volante
general manager
construction equipment division
staging system division

Copertina	1
Elenco disegni allegato A	da 2 a 15
Indicazioni generali	16
Marchi	17
Tabella I A (dimensioni e tolleranze dei tubi a sezione circolare)	18
Tabella I A' (dimensioni e tolleranze dei tubi e profili a sezione non circolare)	18
Tabella II A (caratteristiche meccaniche di tubi e profili chiusi)	19
Tabella III A (impieghi di tubi e profili chiusi)	20
Tabella I B (dimensioni e tolleranze di tondi, lamiere e profilati aperti)	21
Tabella II B (caratteristiche meccaniche di tondi, lamiere e profilati aperti)	22
Tabella III B (impieghi di tondi, lamiere e profilati aperti)	23
Requisiti legno multistrato	24
Montanti tipo "1A"	
50 cm	
100 cm	
150 cm	
200 cm	
250 cm	
300 cm	
25	
Montanti tipo "1B"	
50 cm	
100 cm	
150 cm	
200 cm	
250 cm	
300 cm	
29	
Montanti tipo "2A"	
50 cm	
100 cm	
150 cm	
200 cm	
250 cm	
300 cm	
30	
Montanti tipo "2B"	
50 cm	
100 cm	
150 cm	
200 cm	
250 cm	
300 cm	
350 cm	
400 cm	
31	
Montanti tipo "2A"	
50 cm	
100 cm	
150 cm	
200 cm	
250 cm	
300 cm	
350 cm	
400 cm	
32	
Montanti tipo "2A" - Dettaglio D : Spinotto Ø 38x2,5	
33	
Elemento di partenza tipo "1A"	
34	
Elemento di partenza tipo "1B"	
35	
Spina a Verme	
36	
Traverso da 1140 mm tipo "1A"	
Corrente di testata per mensola interna - tipo "1A"	424 mm
Corrente di facciata o traverso partenza rastremata - tipo "1A"	480 mm
Corrente di facciata - tipo "1A"	500 mm
Corrente di facciata - tipo "1A"	660 mm
Corrente di facciata - tipo "1A"	700 mm
Corrente di facciata - tipo "1A"	810 mm
Corrente di facciata o di testata per piazzola di carico - tipo "1A"	1140 mm
Corrente di facciata - tipo "1A"	1200 mm
Corrente di facciata - tipo "1A"	1360 mm
37	

Corrente di facciata - tipo "1A"	1800 mm
Corrente di facciata - tipo "1A"	1860 mm
Corrente di facciata - tipo "1A"	2500 mm
Corrente di facciata - tipo "1A"	3000 mm
Corrente di parapetto superiore di testata per mensola interna - tipo "1B"	424 mm
Corrente di parapetto superiore di facciata - tipo "1B"	480 mm
Corrente di parapetto superiore di facciata - tipo "1B"	500 mm
Corrente di parapetto superiore di facciata - tipo "1B"	660 mm
Corrente di parapetto superiore di facciata - tipo "1B"	700 mm
Corrente di facciata o di testata per piazzola di carico - tipo "1B"	810 mm
Corrente di facciata o di testata - tipo "1B"	1140 mm
Corrente di parapetto superiore di facciata - tipo "1B"	1200 mm
Corrente di parapetto superiore di facciata - tipo "1B"	1360 mm
Corrente di parapetto superiore di facciata - tipo "1B"	1800 mm
Corrente di parapetto superiore di facciata - tipo "1B"	1860 mm
Corrente di parapetto superiore di facciata - tipo "1B"	2500 mm
Corrente di parapetto superiore di facciata - tipo "1B"	3000 mm
Cuneo tipo "1"	
Clampa (o morsetto) con cuneo tipo "1"	
40	
41	
42	
Traverso da 1140 mm tipo "2A"	
Corrente di testata per mensola interna - tipo "2A"	424 mm
Corrente di facciata o traverso partenza rastremata - tipo "2A"	480 mm
Corrente di facciata - tipo "2A"	500 mm
Corrente di facciata - tipo "2A"	660 mm
Corrente di facciata - tipo "2A"	700 mm
Corrente di facciata o di testata per piazzola di carico - tipo "2A"	810 mm
Corrente di facciata o di testata - tipo "2A"	1140 mm
Corrente di facciata - tipo "2A"	1200 mm
Corrente di facciata - tipo "2A"	1360 mm
Corrente di facciata - tipo "2A"	1800 mm
Corrente di facciata - tipo "2A"	1860 mm
Corrente di facciata - tipo "2A"	2500 mm
Corrente di facciata - tipo "2A"	3000 mm
Corrente di parapetto superiore di testata per mensola interna - tipo "2B"	424 mm
Corrente di parapetto superiore di facciata - tipo "2B"	480 mm
Corrente di parapetto superiore di facciata - tipo "2B"	500 mm
Corrente di parapetto superiore di facciata - tipo "2B"	660 mm
Corrente di parapetto superiore di facciata - tipo "2B"	700 mm
Corrente di parapetto superiore di facciata o di testata per piazzola di carico - tipo "2B"	810 mm
Corrente di parapetto superiore di facciata o di testata - tipo "2B"	1140 mm
Corrente di parapetto superiore di facciata - tipo "2B"	1200 mm
Corrente di parapetto superiore di facciata - tipo "2B"	1360 mm
Corrente di parapetto superiore di facciata - tipo "2B"	1800 mm
Corrente di parapetto superiore di facciata - tipo "2B"	1860 mm
Corrente di parapetto superiore di facciata - tipo "2B"	2500 mm
Corrente di parapetto superiore di facciata - tipo "2B"	3000 mm
Clampa (o morsetto) con cuneo tipo "2"	
Cuneo tipo "2"	
46	
47	

48	Diagonale di facciata per campi da 1,8/2,5 m - tipo "1A"			1800	x	2000	mm
				1860	x	2000	mm
				2500	x	2000	mm
	Diagonale di facciata per campi ≤ 3m - tipo "1A"			480	x	2000	mm
				500	x	2000	mm
49				660	x	2000	mm
				700	x	2000	mm
				810	x	2000	mm
				1140	x	2000	mm
				1200	x	2000	mm
				1360	x	2000	mm
				1800	x	2000	mm
				1860	x	2000	mm
				2500	x	2000	mm
				3000	x	2000	mm
50	Diagonali di facciata tipo "1A" - Dettagli Q, R, T						
51	Chiodo Ø 18x25 per diagonali di facciata tipi "1A" e "2A" e per diagonali in pianta						
52	Diagonale di facciata per campi 1,8/2,5 m tipo "2A"			1800	x	2000	mm
				1860	x	2000	mm
53	Diagonali di facciata per campi ≤ 3m - tipo "2A"			2500	x	2000	mm
				480	x	2000	mm
				500	x	2000	mm
				660	x	2000	mm
				700	x	2000	mm
				810	x	2000	mm
				1140	x	2000	mm
				1200	x	2000	mm
				1360	x	2000	mm
				1800	x	2000	mm
54	Diagonali di facciata tipo "2A" - Dettagli Q, R, T			1860	x	2000	mm
				2500	x	2000	mm
				3000	x	2000	mm
55	Diagonale di facciata tipo "1B" da 810 x 2000 - Assieme						
56	Diagonale di facciata tipo "1B" da 810 x 2000 - Dettagli N1 e N2						
57	Diagonale di facciata tipi "1B" e "2B" da 810 x 2000 - Dettagli G1 e G2						
58	Diagonale di facciata tipi "1B" e "2B" da 810 x 2000 - Dettaglio B1						
59	Chiodo Ø 18x30 per diagonali di facciata tipi "1B" e "2B"						
60	Diagonale di facciata tipo "1B" da 1140x2000 - Assieme						
61	Diagonale di facciata tipo "1B" da 1140x2000 - Dettagli N1 e N2						
62	Diagonale di facciata tipo "1B" e "2B" da 1140x2000 - Dettagli G1 e G2						
63	Diagonale di facciata tipi "1B" e "2B" da 1140x2000 - Dettaglio B1						
64	Diagonale di facciata tipo "1B" da 1800x2000 - Assieme						
65	Diagonale di facciata tipo "1B" da 1800x2000 - Dettagli N1 e N2						
66	Diagonale di facciata tipi "1B" e "2B" da 1800x2000 - Dettagli G1 e G2						
67	Diagonale di facciata tipo "1B" e "2B" da 1800x2000 - Dettaglio B1						
68	Diagonale di facciata tipo "1B" da 2500x2000 - Assieme						
69	Diagonale di facciata tipo "1B" da 2500x2000 - Dettagli N1 e N2						

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Violante
general manager
construction equipment division
storage system division



03/11/2008

312

70	Diagonale di facciata tipi "1B" e "2B" da 2500x2000 - Dettagli G1 e G2						
	Diagonale di facciata tipi "1B" e "2B" da 2500x2000 - Dettaglio B1						
	Diagonale di facciata tipo "2B" da 810x2000 - Assieme						
	Diagonale di facciata tipo "2B" da 810x2000 - Dettagli N1 e N2						
	Diagonale di facciata tipo "2B" da 1140x2000 - Assieme						
72	Diagonale di facciata tipo "2B" da 1140x2000 - Dettagli N1 e N2						
73							
74	Diagonale di facciata tipo "2B" da 1800x2000 - Assieme						
75	Diagonale di facciata tipo "2B" da 1800x2000 - Dettagli N1 e N2						
76	Diagonale di facciata tipo "2B" da 1800x2000 - Assieme						
77	Diagonale di facciata tipo "2B" da 1800x2000 - Dettagli N1 e N2						
78	Diagonale di facciata tipo "2B" da 2500x2000 - Assieme						
79	Diagonale di facciata tipo "2B" da 2500x2000 - Dettagli N1 e N2						
80	Diagonale in pianta per campi ≤ 2,5 m - tipo "1"			480			
				500			
				660			
				700			
				810			
				1140			
				1200			
				1360			
				1800			
				1860			
81	Diagonale in pianta per campi da 3 m - tipo "1" per piazzola di carico			2500			
				3000			
82	Diagonale in pianta tipo "1" (Dettaglio V)						
83	Diagonale in pianta per campi ≤ 2,5 m - tipo "2"			480	x	1140	mm
				500	x	1140	mm
				660	x	1140	mm
				700	x	1140	mm
				810	x	1140	mm
				1140	x	1140	mm
				1200	x	1140	mm
				1360	x	1140	mm
				1800	x	1140	mm
				1860	x	1140	mm
84	Diagonale in pianta per campi da 3 m - tipo "2" per piazzola di carico			2500	x	1140	mm
				3000	x	1140	mm
85	Diagonale in pianta tipo "2" - Dettaglio V						
86	Travetta di rinforzo per piazzola da 1800 mm Tipo "4" - Assieme						
87	Travette di rinforzo per piazzole da 1800/2500 mm Tipo "1" - Dettaglio 1						
88	Travette di rinforzo per piazzole da 1800/2500/3000 mm Tipo "1" e "2" (Sez. B-B)						
89	Travetta di rinforzo per piazzola da 2500 mm Tipo "4" - Assieme						
90	Travetta di rinforzo per piazzola da 3000 mm Tipo "4" - Assieme						
91	Travetta di rinforzo per piazzola da 3000 mm Tipo "1" - Dettagli						
92	Travetta di rinforzo per piazzola da 1800 mm Tipo "2" - Assieme						
93	Travette di rinforzo per piazzole da 1800/2500 mm Tipo "2" - Dettagli						
94	Travetta di rinforzo per piazzola da 2500 mm Tipo "2" - Assieme						
95	Travetta di rinforzo per piazzola da 3000 mm Tipo "2" - Assieme						
96	Travetta di rinforzo per piazzola da 3000 mm Tipo "2" - Dettagli						
97	Travi carraie da 5000 mm H=500 mm tipo "1A" - Assieme						
98	Travi carraie da 3600/5000 mm H=500 mm tipi "1A" e "1B" - Dettaglio J1						



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Violante
general manager
construction equipment division
storage system division



03/11/2008

313

99	Travi carraia da 3600/5000 mm H=500 mm tipi "1A" e "1B" - - Dettaglio J2
100	Travi carraie da 3600/5000 mm H=500 mm tipi "1A", "1B", "2A" e "2B" (Sez. A-A)
101	Travi carraie da 3600/5000 mm H=500 mm tipi "1A" e "2A" - Dettaglio J3
102	Travi carraie da 3600/5000 mm H=500 mm tipi "1A" e "2A" - Dettaglio J4 e J7
103	Travi carraie da 3600/5000 mm H=500 mm tipi "1A", "1B", "2A" e "2B" - Dettaglio J5 e J6
104	Travi carraie da 3600/5000 mm H=500 mm tipi "1A", "1B", "2A" e "2B" - Dettaglio J8
105	Travi carraie da 3600/5000 mm H=500 mm tipi "1A", "1B", "2A" e "2B" - Dettaglio J9
106	Travi carraie da 3600/5000 mm H=500 mm tipi "1A", "1B", "2A" e "2B" - Dettaglio J9
107	Travi carraie da 3600/5000 mm H=500 mm tipi "1A", "1B", "2A" e "2B" - Dettaglio J9
108	Travi carraie da 3600/5000 mm H=500 mm tipi "1B" e "2B" - Dettaglio J3
109	Travi carraie da 3600/5000 mm H=500 mm tipi "1B" e "2B" - Dettaglio J4
110	Travi carraie da 5000 mm H=500 mm tipo "2A" - Assieme
111	Travi carraie da 3600/5000 mm H=500 mm tipi "2A" e "2B" - Dettaglio J1
112	Travi carraie da 3600/5000 mm H=500 mm tipi "2A" e "2B" - Dettaglio J2
113	Travi carraie da 3600/5000 mm H=500 mm tipi "2A", "2B" - Dettaglio J8
114	Travi carraie da 3600/5000 mm H=500 mm tipi "2A", "2B" - Dettaglio J9
115	Travi carraie da 5000 mm H=500 mm tipo "2B" - Assieme
116	Travi carraie da 3600 mm H=500 mm tipo "1A" - Assieme
117	Travi carraie da 3600 mm H=500 mm tipo "1B" - Assieme
118	Travi carraie da 3600 mm H=500 mm tipo "2A" - Assieme
119	Travi carraie da 3600 mm H=500 mm tipo "2B" - Assieme
120	Travetta di collegamento da 1140 mm tipo "1" per travi carraie H=500 mm - Assieme
121	Travetta di collegamento da 1140 mm tipo "1" per travi carraie H=500 mm - Dettaglio J1
122	Travetta di collegamento da 1140 mm tipo "1" per travi carraie H=500 mm - Dettaglio J2
123	Travetta di collegamento da 1140 mm tipo "1" e tipo "2" per travi carraie H=500 mm - Dettaglio K2
124	Travetta di collegamento da 1140 mm tipo "2" per travi carraie H=500 mm - Assieme
125	Travetta di collegamento da 1140 mm tipo "2" per travi carraie H=500 mm - Dettaglio J1
126	Travetta di collegamento da 1140 mm tipo "2" per travi carraie H=500 mm - Dettaglio J2
127	Trave carraia da 5000 mm H=600 mm tipo "1A" - Assieme
128	Travi carraie da 3600/6000 mm H=600 mm tipo "1A" e "1B" - Dettaglio J1
129	Travi carraie da 3600/6000 mm H=600 mm tipo "1A" e "1B" - Dettaglio J2
130	Travi carraie da 3600/6000 mm H=600 mm tipi "1A", "1B", "2A" e "2B" - Dettaglio - Sez. A-A
131	Travi carraie da 3600/6000 mm H=600 mm tipi "1A" e "2A" - Dettaglio J3
132	Travi carraie da 3600/6000 mm H=600 mm tipi "1A" e "2A" - Dettaglio J4
133	Travi carraie da 3600/6000 mm H=600 mm tipi "1A" e "1B" - Dettaglio J5
134	Travi carraie da 3600/6000 mm H=600 mm tipi "1A" e "1B" - Dettaglio J6
135	Travi carraie da 3600/6000 mm H=600 mm tipi "1A", "1B", "2A" e "2B" - Dettaglio J7
136	Travi carraie da 3600/6000 mm H=600 mm tipi "1A", "1B", "2A" e "2B" - Dettaglio J8
137	Travi carraie da 3600/6000 mm H=600 mm tipi "1A", "1B", "2A" e "2B" - Dettaglio J9
138	Travi carraie da 3600/6000 mm H=600 mm tipi "1A", "1B", "2A" e "2B" - Dettaglio K2
139	Trave carraia da 6000 mm H=600 mm tipo "1B" - Assieme
140	Travi carraie da 3600/6000 mm H=600 mm tipo "1B" e "2B" - Dettaglio J3
141	Travi carraie da 3600/6000 mm H=600 mm tipo "1B" e "2B" - Dettaglio J4
142	Trave carraia da 6000 mm H=600 mm tipo "2A" - Assieme
143	Travi carraie da 3600/6000 mm H=600 mm tipo "2A" e "2B" - Dettaglio J1
144	Travi carraie da 3600/6000 mm H=600 mm tipo "2A" e "2B" - Dettaglio J2
145	Travi carraie da 3600/6000 mm H=600 mm tipo "2A" e "2B" - Dettaglio J5
146	Travi carraie da 3600/6000 mm H=600 mm tipo "2A" e "2B" - Dettaglio J6
147	Trave carraia da 6000 mm H=600 mm tipo "2B" - Assieme
148	Trave carraia da 3600 mm H=600 mm tipo "1A" - Assieme

149	Trave carraia da 3600 mm H=600 mm tipo "1B" - Assieme
150	Trave carraia da 3600 mm H=600 mm tipo "2A" - Assieme
151	Trave carraia da 3600 mm H=600 mm tipo "2B" - Assieme
152	Travetta di collegamento da 1140 mm tipo "1" per travi carraie H=600 mm - Assieme
153	Travetta di collegamento da 1140 mm tipo "1" per travi carraie H=600 mm - Dettaglio J1
154	Travetta di collegamento da 1140 mm tipo "1" per travi carraie H=600 mm - Dettaglio J2
155	Travette di collegamento da 1140 mm tipi "1" e "2" per travi carraie H=600 mm - Dettaglio J3
156	Travette di collegamento da 1140 mm tipi "1" e "2" per travi carraie H=600 mm - Dettaglio K2
157	Travetta di collegamento da 1140 mm tipo "2" per travi carraie H=600 mm - Assieme
158	Travette di collegamento da 1140 mm tipo "2" per travi carraie H=600 mm - Dettaglio J1
159	Travette di collegamento da 1140 mm tipo "2" per travi carraie H=600 mm - Dettaglio J2
160	-Montaggio tavole tipo "EU".
161	Travette di collegamento da 1140 mm tipi "1" e "2" per travi carraie H=600 mm
162	-Montaggio tavole tipo "UNIVERSAL".
163	Travette di collegamento da 1140 mm tipi "1" e "2" per travi carraie H=600 mm
164	-Montaggio tavole tipo "SECURDECK".
165	Puntone per part. rastremata interasse = 154 mm tipo "1A" - Assieme
166	Puntone per part. rastremata interasse = 154 mm tipi "1A" e "1B" - Dettaglio K
167	Puntone per part. rastremata interasse = 154 mm tipi "1A" e "2A" - Dettaglio W e SEZ. B-B
168	Puntone per part. rastremata interasse = 154 mm tipo "1B" - Assieme
169	Puntone per part. rastremata interasse = 154 mm tipo "2A" - Assieme
170	Puntone per part. rastremata interasse = 154 mm tipi "2A" e "2B" - Dettaglio K
171	Puntone per part. rastremata interasse = 154 mm tipo "2B" - Assieme
172	Puntone per part. rastremata interasse = 480 mm tipo "1A" - Assieme
173	Puntone per part. rastremata interasse = 480 mm tipi "1A" e "1B" - Dettaglio Y
174	Puntone per part. rastremata interasse = 480 mm tipo "1A", "1B", "2A" e "2B" - Dettaglio A1
175	Puntone per part. rastremata interasse = 480 mm tipo "1A" e "2A" - Dettaglio B1 e SEZ. C-C
176	Puntone per part. rastremata interasse = 480 mm tipo "1" B - Assieme
177	Puntone per part. rastremata interasse = 480 mm tipo "1B" e "2B" - Dettaglio B1 e SEZ. C-C
178	Puntone per part. rastremata interasse = 480 mm tipo "2" A - Assieme
179	Puntone per part. rastremata interasse = 480 mm tipo "2A" e "2B" - Dettaglio Y
180	Puntone per part. rastremata interasse = 480 mm tipo "2" B - Assieme
181	Puntone per mensola da 810 mm per piazzola di carico tipo "1" A - Assieme
182	Puntone per mensola da 810 mm per piazzola di carico tipi "1A" e "1B" - Dettaglio F1
183	Puntone per mensola da 810 mm per piazzola di carico tipi "1A", "1B", "2A" e "2B" - Dettaglio G1
184	Puntone per mensola da 810 mm per piazzola di carico tipi "1A" e "2A" - Dettaglio H1 e SEZ. E-E
185	Puntone per mensola da 810 mm per piazzola di carico tipo "1B" - Assieme
186	Puntone per mensola da 810 mm per piazzola di carico tipi "1B" e "2B" - Dettaglio H1 e SEZ. E-E
187	Puntone per mensola da 810 mm per piazzola di carico tipi "2A" e "2B" - Dettaglio F1
188	Puntone per mensola da 810 mm per piazzola di carico tipo "2A" - Assieme
189	Puntone per mensola da 810 mm per piazzola di carico tipo "2B" - Assieme
190	Puntone per mensola da 1140 mm per disassamento e per piazzola di carico tipo "1A" - Assieme
191	Puntone per mensola da 1140 mm per disassamento e per piazzola di carico tipi "1A" e "1B" - Dettaglio E1
192	Puntone per mensola da 1140 mm per disassamento e per piazzola di carico tipi "1A", "1B", "2A" e "2B" - Dettaglio D1



Puntone per mensola da 1140 mm per disassamento e per piazzola di carico tipi "1A" e "2A" - Dettaglio C1 e SEZ. D-D	193
Puntone per mensola da 1140 mm per disassamento e per piazzola di carico tipo "1" B - Assieme	194
Puntone per mensola da 1140 mm per disassamento e per piazzola di carico tipi "1B" e "2B" - Dettaglio C1 e SEZ. D-D	195
Puntone per mensola da 1140 mm per disassamento e per piazzola di carico tipo "2A" - Assieme	196
Puntone per mensola da 1140 mm per disassamento e per piazzola di carico tipi "2A" e "2B" - Dettaglio E1	197
Puntone per mensola da 1140 mm per disassamento e per piazzola di carico tipo "2B" - Assieme	198
Mensola da 810 mm per piazzola di carico tipo "1" - Assieme	199
Mensola da 810 mm per piazzola di carico tipo "1" - Dettaglio O1	200
Mensola da 810 mm per piazzola di carico tipi "1" e "2" - Dettaglio N1	201
Mensola da 810 mm per piazzola di carico tipi "1" e "2" - Dettaglio M1	202
Mensola da 810 mm per piazzola di carico tipo "1", mensola da 1140 mm per disassamento e piazzola di carico tipo "1" - Dettaglio K1	203
Mensola da 810 mm per piazzola di carico tipo "1", mensola da 1140 mm per disassamento e piazzola di carico tipo "1" - Mensole interne da 424 mm tipo "1" - Dettaglio K2	204
Mensola da 810 mm per piazzola di carico tipo "2" - Assieme	205
Mensola da 810 mm per piazzola di carico tipo "2" - Dettaglio O1	206
Mensola da 810 mm per piazzola di carico tipo "2", mensola da 1140 mm per disassamento e piazzola di carico tipo "2" - Dettaglio K1	207
Mensola da 810 mm per piazzola di carico tipo "2", mensola da 1140 mm per disassamento e piazzola di carico tipo "2" - Mensole interne da 424 mm tipo "2" - Dettaglio K2	208
Mensola da 1140 mm per disassamento e piazzola di carico tipo "1" - Assieme	209
Mensola da 1140 mm per disassamento e piazzola di carico tipo "1" - Dettaglio L1	210
Mensola da 1140 mm per disassamento e piazzola di carico tipi "1" e "2" - Dettaglio I1	211
Mensola da 1140 mm per disassamento e piazzola di carico tipi "1" e "2" - Dettaglio J1	212
Mensola da 1140 mm per disassamento e piazzola di carico tipo "2" - Assieme	213
Mensola da 1140 mm per disassamento e piazzola di carico tipo "2" - Dettaglio L1	214
Mensola di testata interna da 424 mm tipo "1" - Assieme	215
Mensola di testata interna da 424 mm tipo "1" e "2" - Dettaglio R1	216
Mensola di testata interna da 424 mm tipo "1" e "2" - Dettaglio S1	217
Mensola di testata interna da 424 mm tipo "1" e "2" - Dettaglio T1	218
Mensola di testata interna da 424 mm tipo "1" e "2" - Dettaglio Q1	219
Mensola di testata interna da 424 mm tipo "2" - Assieme	220
Mensola intermedia interna da 424 mm tipo "1" - Assieme	221
Mensola intermedia interna da 424 mm tipo "1" e "2" - Dettaglio V1	222
Mensola intermedia interna da 424 mm tipo "1" e "2" - Dettaglio U1	223
Mensola intermedia interna da 424 mm tipo "2" - Assieme	224
Telaio per passaggio pedonale tipo A da 1710 mm - Assieme	225
Telaio per passaggio pedonale tipi "A" e "B" da 1710 mm - Dettaglio D2	226
Telaio per passaggio pedonale tipi "A" e "B" da 1710 mm - Dettaglio B2	227
Telaio per passaggio pedonale tipi "A" e "B" da 1710 mm - Dettaglio C2	228
Telaio per passaggio pedonale tipi "A" e "B" da 1710 mm - Dettaglio E2	229
Telaio per passaggio pedonale tipi "A" e "B" da 1710 mm - Dettaglio F2	230
Telaio per passaggio pedonale tipi "A" e "B" da 1710 mm - Dettaglio G2	231
Telaio per passaggio pedonale tipi "A" e "B" da 1710 mm - Dettaglio H2	232
Telaio per passaggio pedonale tipi "A" e "B" da 1710 mm - Dettaglio I2	233
Telaio per passaggio pedonale tipo B da 1710 mm - Assieme	234
Parasassi tipo "1" - Assieme	235

Parasassi tipo "1" - Dettaglio W1	236
Parasassi tipi "1" e "2" - Dettaglio A2	237
Parasassi tipo "1" - Dettaglio X1	238
Parasassi tipi "1" e "2" - Dettaglio Z1	239
Parasassi tipi "1" e "2" - Dettaglio Y1	240
Parasassi tipo "2" - Assieme	241
Parasassi tipo "2" - Dettaglio W1	242
Parasassi tipo "2" - Dettaglio X1	243
Clampa doppia per raddoppio montante tipo "1"	244
Clampa doppia per raddoppio montante tipo "2"	245
Clampa con giunto orizzontale per raddoppio montante tipo "1"	246
Clampa con giunto orizzontale per raddoppio montante tipo "2"	247
Clampe con giunto orizzontale per raddoppio montante tipi "1" e "2" (Nucleo del giunto)	248
Clampe con giunto orizzontale per raddoppio montante tipi "1" e "2" (Cappello del giunto)	249
Clampe con giunto orizzontale per raddoppio montante tipi "1" e "2" (Vite testa a "T")	250
Clampe con giunto orizzontale per raddoppio montante tipi "1" e "2" (perno Ø9,7x5,3)	251
Clampe con giunto orizzontale per raddoppio montante tipi "1" e "2" (rondella e dado esagonale)	252
Basetta fissa - Assieme	253
Basetta fissa - Dettagli 1 e 2	254
Basetta regolabile da 33 cm	255
Basetta regolabile da 33 cm Dettaglio 1 - Ghiera	256
Basetta regolabile da 33 cm Dettaglio 2 - Base basetta	257
Tavola metallica da 330 mm h=50 mm tipo EU - Assieme	
	480 mm
	500 mm
	660 mm
	700 mm
	810 mm
	1140 mm
	1200 mm
	1360 mm
	1800 mm
	1860 mm
	2500 mm
	258
Tavola metallica da 330 mm h=50 mm tipo EU - Sez. Y-Y	259
Tavola metallica da 330 mm h=50 mm tipo EU - Vista X	260
Tavola metallica da 330 mm h=50 mm tipo EU - Dettaglio Manto	261
Tavola metallica da 330 mm h=50 mm tipo EU - Testata	262
Tavola metallica da 330 mm h=50 mm tipo EU - Dettaglio testata	263
Tavola metallica da 330 mm h=50 mm tipo EU - Dettaglio CUNEO	264
Tavola metallica da 330 mm h=50 mm tipo EU - Sezioni Gancio Testata	265
Tavola metallica da 330 mm h=50 mm tipo EU - Elemento di sicurezza	266
Tavola metallica da 330 mm h=50 mm tipo UNIVERSAL - Assieme	
	480 mm
	500 mm
	660 mm
	700 mm
	810 mm
	267

03/11/2008



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Violante
general manager
construction equipment division

03/11/2008



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Violante
general manager
construction equipment division

Tavola metallica da 330 mm h=50 mm tipo UNIVERSAL - Assieme		1140 mm
		1200 mm
		1360 mm
		1800 mm
		1860 mm
		2500 mm
Tavola metallica da 330 mm h=50 mm tipo UNIVERSAL - Manto		267
Tavola metallica da 330 mm h=50 mm tipo UNIVERSAL - Sez. Y-Y		
Tavola metallica da 330 mm h=50 mm tipo UNIVERSAL - Vista X		
Tavola metallica da 330 mm h=50 mm tipo UNIVERSAL - Dettagli del manto		
Tavola metallica da 330 mm h=50 mm tipo UNIVERSAL - Testata		
Tavola metallica da 330 mm h=50 mm tipo UNIVERSAL - Sezioni testata		
Tavola metallica da 330 mm h=50 mm tipo UNIVERSAL - Dettagli cuneo		
Tavola metallica da 330 mm h=50 mm e h=75 mm tipo UNIVERSAL - Elemento di sicurezza		
Tavola metallica da 330 mm h=50 mm e h=75 mm tipo UNIVERSAL - Assieme		
Tavola metallica da 330 mm h=75 mm tipo UNIVERSAL - Manto		
Tavola metallica da 330 mm h=75 mm tipo UNIVERSAL - Sez. Y-Y		
Tavola metallica da 330 mm h=75 mm tipo UNIVERSAL - Vista da X		
Tavola metallica da 330 mm h=75 mm tipo UNIVERSAL - Dettagli del manto		
Tavola metallica da 330 mm h=75 mm tipo UNIVERSAL - Testata		
Tavola metallica da 330 mm h=75 mm tipo UNIVERSAL - Sezioni testata		
Tavola metallica da 330 mm h=75 mm tipo UNIVERSAL - Dettagli cuneo		
Tavola metallica da 330 mm h=50 mm e h=75 mm tipo SECURDECK - Manto		
Tavola metallica da 330 mm h=50 mm e h=75 mm tipo SECURDECK - Dettagli		
Tavola metallica da 330 mm h=50 mm e h=75 mm tipo SECURDECK - Sezioni gancio		
Tavola metallica da 330 mm h=50 mm e h=75 mm tipo SECURDECK - Elemento di sicurezza		
Tavola metallica da 330 mm h=50 mm e h=75 mm tipo SECURDECK - Impiaggio		
Tavola metallica da 330 mm h=50 mm e h=75 mm tipo SECURDECK - Manto		
Tavola metallica da 330 mm h=50 mm e h=75 mm tipo SECURDECK - Dettagli manto		
Tavola metallica da 330 mm h=50 mm e h=75 mm tipo SECURDECK - Sezione Y-Y e Vista X		
Tavola metallica da 330 mm h=50 mm e h=75 mm tipo SECURDECK - Testata		
Tavola metallica da 330 mm h=50 mm e h=75 mm tipo SECURDECK - Dettagli testata		
Tavola metallica da 330 mm h=50 mm e h=75 mm tipo SECURDECK - Sezioni gancio		
Tavola metallica da 330 mm h=50 mm e h=75 mm tipo SECURDECK - Elemento di sicurezza		
Tavola metallica da 330 mm h=50 mm e h=75 mm tipo SECURDECK - Impiaggio		
Tavola metallica da 330 mm h=50 mm e h=75 mm tipo SECURDECK - Manto		
Tavola metallica da 330 mm h=50 mm e h=75 mm tipo SECURDECK - Dettagli manto		
Tavola metallica da 330 mm h=50 mm e h=75 mm tipo SECURDECK - Sezione Y-Y e Vista X		
Tavola metallica da 330 mm h=50 mm e h=75 mm tipo SECURDECK - Testata		
Tavola metallica da 330 mm h=50 mm e h=75 mm tipo SECURDECK - Dettagli testata		
Tavola metallica da 330 mm h=50 mm e h=75 mm tipo SECURDECK - Sezioni gancio		
Tavola metallica da 330 mm h=50 mm e h=75 mm tipo SECURDECK - Elemento di sicurezza		
Tavola metallica da 330 mm h=50 mm e h=75 mm tipo SECURDECK - Impiaggio		
Tavola metallica da 330 mm h=50 mm e h=75 mm tipo SECURDECK - Assieme		
Tavola con botola da 660x1800 mm h=60 mm in acciaio - Sez. S1		
Tavola con botola da 660x1800 mm h=60 mm in acciaio - Sez. S2		
Tavola con botola da 660x1800 mm h=60 mm in acciaio - Sez. S3		
Tavola con botola da 660x1800 mm h=60 mm in acciaio - Sez. S4		

Tavola con botola da 660x1800 mm h=60 mm in acciaio - Sez. S5	312
Tavola con botola da 660x1800 mm h=60 mm in acciaio - Dett. Z1	313
Tavola con botola da 660x1800 mm h=60 mm in acciaio - Telaio tavola	314
Tavola con botola da 660x1800 mm h=60 mm in acciaio - Sez. S6	315
Tavola con botola da 660x1800 mm h=60 mm in acciaio - Sez. S7	316
Tavola con botola da 660x1800 mm h=60 mm in acciaio - Sez. S8	317
Tavola con botola da 660x1800 mm h=60 mm in acciaio - Sez. S9	318
Tavola con botola da 660x1800 mm h=60 mm in acciaio - Sez. S10	319
Tavola con botola da 660x1800 mm h=60 mm in acciaio - Telaio botola e Sez. 12	320
Tavola con botola da 660x1800 mm h=60 mm in acciaio - Sez. S11, S13 e S14	321
Tavola con botola da 660x1800 mm h=60 mm in acciaio - Dettagli 1-13	322
Tavola con botola da 660x1800 mm h=60 mm in acciaio - Dettagli 17	323
Tavola con botola da 660x1800 mm h=60 mm in acciaio - Dettagli 15	324
Tavola con botola da 660x1800 mm h=60 mm in acciaio - Dettagli 2-12-14	325
Tavola con botola da 660x1800 mm h=60 mm in acciaio - Dettagli 6-7-8-10-11	326
Tavola con botola da 660x1800 mm h=60 mm in acciaio - Manto - Dettagli 4	327
Tavola con botola da 660x1800 mm h=60 mm in acciaio - Manto botola - Dettagli 5	328
Tavola con botola da 660x1800 mm h=60 mm in acciaio - Testata lato manto - Dettagli 3	329
Tavola con botola da 660x1800 mm h=60 mm in acciaio - Testata lato manto - Sezioni, Dettagli 16	330
Tavola con botola da 660x1800 mm h=60 mm in acciaio - Testata lato manto - Montaggio cuneo	331
Tavola con botola da 660x1800 mm h=60 mm in acciaio - Sezioni gancio	332
Tavola con botola da 660x1800 mm h=60 mm in acciaio - Testata lato botola	333
Tavola con botola da 660x1800 mm h=60 mm in acciaio - Testata lato botola - Sezioni	334
Tavola con botola da 660x1800 mm h=60 mm in acciaio - Testata lato botola - Montaggio cuneo	335
Tavola con botola da 660x1800 mm h=60 mm in acciaio - Cuneo - Dettagli 9-18	336
Tavola con botola da 660x2500 mm h=60 mm in acciaio - Assieme	337
Tavola con botola da 660x2500 mm h=60 mm in acciaio - Telaio tavola	338
Tavola con botola da 660x2500 mm h=60 mm in acciaio - Manto - Dettagli 4	339
Tavola con botola da 660x2500 mm h=60 mm in acciaio - Vista dal basso	340
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x1800 mm - Sez. S1	341
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x1800 mm - Sez. S2	342
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x1800 mm - Sez. S3	343
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x1800 mm - Sez. S4	344
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x1800 mm - Sez. S5	345
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x1800 mm - Sez. S6	346
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x1800 mm - Sez. S7	347
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x1800 mm - Dett. A1	348
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x1800 mm - Telaio tavola	349
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x1800 mm - Sez. S7	350
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x1800 mm - Sez. S8	351
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x1800 mm - Sez. S9	352
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x1800 mm - Sez. S10	353
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x1800 mm - Dett. A2	354
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x1800 mm - Dett. A3	355
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x1800 mm - Longherone - Dettagli 1	356
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x1800 mm - Traversi - Dettagli 2 e 3	357
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x1800 mm - Dettagli 12	358
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x1800 mm - Testata - Dettagli 4	359

Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x1800 mm - Testata (sviluppo)	360
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x1800 mm - Testata, Dett. 11 (gancio)	361
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x1800 mm - Testata - Sezioni gancio	362
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x1800 mm - Cerniera - Dettaglio 5	363
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x1800 mm - Elemento sicurezza - Dettaglio 6	364
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x1800 mm - Multistrato - Dettagli 7-8-9	365
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x1800 mm - Elemento sicurezza botola - Dettaglio 10	366
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x1800 mm - elemento sicurezza botola - Dettaglio 10-1	367
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x1800 mm - elemento sicurezza botola - Dettaglio 10-2	368
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x1800 mm - Montaggio cuneo	369
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x2500 mm - Assieme	370
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x2500 mm - Vista dal basso	371
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x2500 mm - Telaio tavola	372
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x2500 mm - Multistrato - Dettagli 7-8-9	373
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x3000 mm - Assieme	374
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x3000 mm - Vista dal basso	375
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x3000 mm - Sez. S1	376
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x3000 mm - Sez. S2	377
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x3000 mm - Sez. S3	378
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x3000 mm - Sez. S4	379
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x3000 mm - Sez. S5	380
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x3000 mm - Telaio tavola	381
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x3000 mm - Sez. S7	382
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x3000 mm - Sez. S8	383
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x3000 mm - Sez. S9	384
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x3000 mm - Sez. S10	385
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x3000 mm - Vista A3	386
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x3000 mm - Longherone - Dettaglio 1	387
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x3000 mm - Testata - Dettaglio 4	388
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x3000 mm - Testata (sviluppo)	389
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x3000 mm - Testata, Dett. 11 (gancio)	390
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x3000 mm - Multistrato - Dettagli 7-8-9	391
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x3000 mm - Montaggio cuneo	392
Scala	393
Scala - Dettagli	394
Compensi di impalcato autobloccanti	
480 mm	
500 mm	
660 mm	
700 mm	
810 mm	
1140 mm	
1200 mm	
1360 mm	
1800 mm	
1860 mm	
2500 mm	
395	

03/11/2008



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Volante
general manager
construction equipment division
storage system division

320

Compensi di impalcato autobloccanti - Dettagli punti saldatura	396
Compensi di impalcato autobloccanti - Sezione A-A	397
Compensi di impalcato autobloccanti - Elemento di sicurezza	398
Fermapiedi di facciata da 424 a 810 mm	
424 mm	
480 mm	
500 mm	
660 mm	
700 mm	
810 mm	
399	
Fermapiedi di facciata da 424 a 810 mm - Dettagli	400
Fermapiedi di facciata da 424 a 810 mm - Manto	401
Fermapiedi di facciata da 1140 a 2500 mm	
1140 mm	
1200 mm	
1360 mm	
1800 mm	
1860 mm	
2500 mm	
402	
Fermapiedi di facciata da 1140 a 2500 mm - Manto	403
Fermapiedi di facciata da 3000 mm - Assieme	404
Fermapiedi di facciata da 3000 mm - Dettagli	405
Fermapiedi di facciata da 3000 mm - Manto	406
Fermapiedi di facciata - (testata tipo "A")	407
Fermapiedi di facciata - (testata tipo "B")	408
Fermapiedi per campo ≤ 2500 mm - Montaggio di facciata	409
Fermapiedi per campo da 3000 mm - Montaggio di facciata	410
Fermapiedi per campo ≤ 2500 mm - Montaggio di facciata e testata	411
Fermapiedi per campo da 3000 mm - Montaggio di facciata e testata	412
Barre di ancoraggio	413
250 / 550 / 1150 mm	



03/11/2008

321

Schema di insieme normale con impalcati a tutti i piani, parasassi e risalita per campi ≤ 2.5 m	414
Schema di insieme normale con numero ridotto di impalcati, parasassi e risalita per campi ≤ 2.5 m	415
Schema di insieme con mensola interna con impalcati a tutti i piani e parasassi per campi ≤ 1.36 m	416
Schema di insieme con mensola interna con numero ridotto di impalcati e parasassi per campi ≤ 1.36 m	417
Schema di insieme per piazzola di carico da 810 mm, con impalcati a tutti i piani e parasassi per campi ≤ 2.5 m	418
Schema di insieme per piazzola di carico da 810 mm, con numero ridotto di impalcati e parasassi per campi ≤ 2.5 m	419
Schema di insieme per partenza stretta da 0.154 m, con impalcati a tutti i piani e parasassi per campi ≤ 1.8 m	420
Schema di insieme per partenza stretta da 0.154 m, con numero ridotto di impalcati e parasassi per campi ≤ 1.8 m	421
Schema di insieme per partenza stretta da 0.480 m, con impalcati a tutti i piani e parasassi per campi ≤ 2.5 m	422
Schema di insieme per partenza stretta da 0.480 m, con numero ridotto di impalcati e parasassi per campi ≤ 2.5 m	423
Schema di insieme per partenza larga da 1.710 m, con impalcati a tutti i piani e parasassi per campi ≤ 2.5 m	424
Schema di insieme per partenza larga da 1.710 m, con numero ridotto di impalcati e parasassi per campi ≤ 2.5 m	425
Schema di insieme con disassamento con impalcati a tutti i piani e parasassi per campi ≤ 2.5 m	426
Schema di insieme con disassamento con numero ridotto di impalcati e parasassi per campi ≤ 2.5 m	427
Schema di insieme con trave carraia da 3.60 / 5.00 m, H=500 con impalcati a tutti i piani e parasassi per campi ≤ 2.5 m	428
Schema di insieme con trave carraia da 3.60 / 5.00 m, H=500 con numero ridotto di impalcati e parasassi per campi ≤ 2.5 m	429
Schema di insieme con trave carraia da 3.60 m, H=600 con impalcati a tutti i piani e parasassi per campi ≤ 2.5 m	430
Schema di insieme con trave carraia da 3.60 m, H=600 con numero ridotto di impalcati e parasassi per campi ≤ 2.5 m	431
Schema di insieme normale con impalcati a tutti i piani, parasassi e risalita per campi da 3.0 m	432
Schema di insieme con piazzola di carico da 1.140 m con impalcati a tutti i piani e parasassi e risalita per campi da 3.0 m	433
Schema di insieme con trave carraia da 6.00 m, H=600 con numero ridotto di impalcati e parasassi per campi da 3.0 m	434
Schema funzionale disposizione correnti, fermapiadi, tavole metalliche per campi ≤ 2.5 m	435
Schema funzionale disposizione correnti, fermapiadi, tavole metalliche per campi da 3.0 m	436
Schema funzionale disposizione correnti, fermapiadi, tavole metalliche con mensola interna intermedia da 0.424 m per campi ≤ 1.36 m	437
Schema funzionale disposizione correnti, fermapiadi, tavole metalliche con mensola interna di testata da 0.424 m per campi ≤ 1.36 m	438



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Violante
general manager
construction equipment division
storage system division



03/11/2008

322

Schema funzionale con piazzola di carico da 0.810 m - pianta	439
Schema funzionale con piazzola di carico da 0.810 m - sezione D-D	440
Schema funzionale con piazzola di carico da 0.810 m - vista C	441
Schema funzionale con piazzola di carico da 0.810 m - sezione B-B	442
Schema funzionale con piazzola di carico da 1.140 m - pianta	443
Schema funzionale con piazzola di carico da 1.140 m - sezione D-D	444
Schema funzionale con piazzola di carico da 1.140 m - vista C	445
Schema funzionale con piazzola di carico da 1.140 m - sezione	446
Schema funzionale con trave carraia da 3.60 / 5.00 m, H=500 mm con impalcati a tutti i piani e parasassi per campi ≤ 2.5 m (Prospetto e pianta)	447
Schema funzionale con trave carraia da 3.60 / 5.00 m, H=500 con impalcati a tutti i piani e parasassi (Sezione)	448
Schema funzionale con trave carraia da 3.60 m, H=600 con impalcati a tutti i piani e parasassi per campi ≤ 2.5 m (Prospetto e pianta)	449
Schema funzionale con trave carraia da 3.60 m, H=600 con impalcati a tutti i piani e parasassi (Sezione)	450
Schema funzionale con trave carraia da 6.00 m, H=600 con impalcati a tutti i piani e parasassi per campi da 3.0 m (Prospetto e pianta)	451
Schema funzionale con trave carraia da 6.00 m, H=600 con impalcati a tutti i piani e parasassi per campi da 3.0 m (Sezione)	452
Schema funzionale disassamento da 1140 mm	453
Schema funzionale partenza stretta da 154 mm	454
Schema funzionale partenza stretta da 480 mm	455
Schema funzionale partenza larga da 1710 mm	456
Schema funzionale parasassi	457
Schema funzionale risalita per campi ≤ 2.5 m	458
Schema funzionale risalita per campi da 3.0 m	459
Schema funzionale disposizione basette regolabili con elemento di partenza e impalcato metallici	460
Schema funzionale disposizione basette regolabili con impalcato metallici	461
Schema funzionale disposizione basette regolabili con diagonale in pianta	462
Schema funzionale disposizione basette regolabili con diagonale in pianta	463
Schema funzionale disposizione tavole EU e fermapiadi	464
Schema funzionale disposizione tavole UNIVERSAL e fermapiadi	465
Schema funzionale disposizione tavole Sekurdek e fermapiadi	466
Schema funzionale disposizione tavole UNIVERSAL, tavole EU e fermapiadi	467
Schema funzionale disposizione tavole Sekurdek, tavole EU e fermapiadi	468
Schema funzionale disposizione tavole Sekurdek, tavole UNIVERSAL e fermapiadi	469
Schema funzionale disposizione tavole con botola in acciaio, tavole EU e fermapiadi	470
Schema funzionale disposizione tavole con botola in acciaio, tavole UNIVERSAL e fermapiadi	471
Schema funzionale disposizione tavole con botola in acciaio, tavole Sekurdek e fermapiadi	472
Compatibilità fra tavole	473
Compatibilità tra tavole e tavole con botola	474
Schemi di disposizione ancoraggi normali	475
Schemi di disposizione ancoraggi speciali a V	476
Schemi di disposizione ancoraggi normali con mensola interna	477
Schemi di disposizione ancoraggi speciali a V con mensola interna	478
Condizioni limiti di impiego	479-480



03/11/2008

323

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Violante
general manager
construction equipment division
storage system division

MINISTERO DEL LAVORO DELLA SALUTE E DELLE POLITICHE SOCIALI
Direzione Generale della Tutela delle Condizioni di Lavoro

Divisione VI

Allegato n° 1 all'Autorizzazione di cui alla lettera

Prot. 15/VI/4987 / 14.03.01/01 in data 11 MAR. 2003

Ditta: MARCEGAGLIA buildtech S.r.l.

Sede Legale: Milano (MI), Via Giovanni della Casa, 12

Stabilimenti: Via San Colombano, 63 - 26813 Graffignana (LO)
Via della Fisica, 19 - 85100 Potenza (PZ)

PONTEGGIO METALLICO FISSO A MONTANTI E TRAVERSI PREFABBRICATI PER LAVORI DI COSTRUZIONE

Denominazione commerciale: SM8-1140
Tipo: montanti e traverzi prefabbricati
Interasse campate: ≤ 3,0 m

AUTORIZZAZIONE ALLA COSTRUZIONE ED ALL'IMPIEGO

ALLEGATO A

03/11/2008



MARCEGAGLIA BUILDTECH S.r.l.
Via Giovanni della Casa, 12
20121 Milano (MI)
Autoregistrazione al Tribunale di Milano
n° 1229

TAV. I

ALLEGATO A: ELENCO		SM8-1140
Oggetto		TAV.
Copertina		1
Elenco disegni allegato A		da 2 a 15
Indicazioni generali		16
Marchi		17
Tabella I A (dimensioni e tolleranze dei tubi a sezione circolare)		18
Tabella I A' (dimensioni e tolleranze dei tubi e profili a sezione non circolare)		19
Tabella II A (caratteristiche meccaniche di tubi e profili chiusi)		20
Tabella III A (impieghi di tubi e profili chiusi)		21
Tabella I B (dimensioni e tolleranze di tondi, lamiere e profilati aperti)		22
Tabella II B (caratteristiche meccaniche di tondi, lamiere e profilati aperti)		23
Tabella III B (impieghi di tondi, lamiere e profilati aperti)		24
Requisiti legno multistrato		
Montanti tipo "1A"	50 cm	
	100 cm	
	150 cm	
	200 cm	25
	250 cm	
	300 cm	
Montante tipo "1A" - Dettaglio A		26
Montanti tipo "1A" e "1B" - Dettaglio B: Spinotto Ø40x2		27
Piattello tipo "A"		28
Montanti tipo "1B"	50 cm	
	100 cm	
	150 cm	
	200 cm	29
	250 cm	
	300 cm	
	350 cm	
	400 cm	
Piattello tipo "B"		30
Montanti tipo "2A"	50 cm	
	100 cm	
	150 cm	
	200 cm	
	250 cm	31
	300 cm	
	350 cm	
	400 cm	
Montanti tipo "2A" - Dettaglio D: Spinotto Ø 38x2,5		32
Elemento di partenza tipo "1A"		33
Elemento di partenza tipo "1B"		34
Spina a Verme		35
Traverso da 1140 mm tipo "1A"		36
Corrente di testata per mensola interna - tipo "1A"	424 mm	
Corrente di facciata o traverso partenza rastremata - tipo "1A"	480 mm	
Corrente di facciata - tipo "1A"	500 mm	
Corrente di facciata - tipo "1A"	660 mm	
Corrente di facciata - tipo "1A"	700 mm	
Corrente di facciata e di testata per piazzola di carico - tipo "1A"	810 mm	37
Corrente di facciata o di testata - tipo "1A"	1140 mm	
Corrente di facciata - tipo "1A"	1200 mm	
Corrente di facciata - tipo "1A"	1360 mm	

03/11/2008



MARCEGAGLIA BUILDTECH S.r.l.
Via Giovanni della Casa, 12
20121 Milano (MI)
Autoregistrazione al Tribunale di Milano
n° 1229

TAV. - 2 -

ALLEGATO A: ELENCO		SM8-1140
Oggetto	TAV.	
Corrente di facciata - tipo "1A"	1800	mm
Corrente di facciata - tipo "1A"	1860	mm
Corrente di facciata - tipo "1A"	2500	mm
Corrente di facciata - tipo "1A"	3000	mm
Corrente di parapetto superiore di testata per mensola interna - tipo "1B"	424	mm
Corrente di parapetto superiore di facciata - tipo "1B"	480	mm
Corrente di parapetto superiore di facciata - tipo "1B"	500	mm
Corrente di parapetto superiore di facciata - tipo "1B"	660	mm
Corrente di parapetto superiore di facciata - tipo "1B"	700	mm
Corrente di facciata o di testata per piazzola di carico - tipo "1B"	810	mm
Corrente di facciata o di testata - tipo "1B"	1140	mm
Corrente di parapetto superiore di facciata - tipo "1B"	1200	mm
Corrente di parapetto superiore di facciata - tipo "1B"	1360	mm
Corrente di parapetto superiore di facciata - tipo "1B"	1800	mm
Corrente di parapetto superiore di facciata - tipo "1B"	1860	mm
Corrente di parapetto superiore di facciata - tipo "1B"	2500	mm
Corrente di parapetto superiore di facciata - tipo "1B"	3000	mm
Ciampa (o morsetto) con cuneo tipo "1"		
Traverso da 1140 mm tipo "2A"		
Corrente di testata per mensola interna - tipo "2A"	424	mm
Corrente di facciata o traverso partenza rastremata - tipo "2A"	480	mm
Corrente di facciata - tipo "2A"	500	mm
Corrente di facciata - tipo "2A"	660	mm
Corrente di facciata - tipo "2A"	700	mm
Corrente di facciata o di testata per piazzola di carico - tipo "2A"	810	mm
Corrente di facciata o di testata - tipo "2A"	1140	mm
Corrente di facciata - tipo "2A"	1200	mm
Corrente di facciata - tipo "2A"	1360	mm
Corrente di facciata - tipo "2A"	1800	mm
Corrente di facciata - tipo "2A"	1860	mm
Corrente di facciata - tipo "2A"	2500	mm
Corrente di facciata - tipo "2A"	3000	mm
Corrente di parapetto superiore di testata per mensola interna - tipo "2B"	424	mm
Corrente di parapetto superiore di facciata - tipo "2B"	480	mm
Corrente di parapetto superiore di facciata - tipo "2B"	500	mm
Corrente di parapetto superiore di facciata - tipo "2B"	660	mm
Corrente di parapetto superiore di facciata - tipo "2B"	700	mm
Corrente di parapetto superiore di facciata o di testata per piazzola di carico - tipo "2B"	810	mm
Corrente di parapetto superiore di facciata o di testata - tipo "2B"	1140	mm
Corrente di parapetto superiore di facciata - tipo "2B"	1200	mm
Corrente di parapetto superiore di facciata - tipo "2B"	1360	mm
Corrente di parapetto superiore di facciata - tipo "2B"	1800	mm
Corrente di parapetto superiore di facciata - tipo "2B"	1860	mm
Corrente di parapetto superiore di facciata - tipo "2B"	2500	mm
Corrente di parapetto superiore di facciata - tipo "2B"	3000	mm
Ciampa (o morsetto) con cuneo tipo "2"		
Cuneo tipo "2"		

03/11/2008

TAV. - 3 -

ALLEGATO A: ELENCO		SM8-1140
Oggetto	TAV.	
Diagonale di facciata per campi da 1,8/2,5 m - tipo "1A"	1800 x 2000	mm
	2500 x 2000	mm
Diagonale di facciata per campi ≤ 3m - tipo "1A"	480 x 2000	mm
	500 x 2000	mm
	660 x 2000	mm
	700 x 2000	mm
	810 x 2000	mm
	1140 x 2000	mm
	1200 x 2000	mm
	1360 x 2000	mm
	1800 x 2000	mm
	1860 x 2000	mm
	2500 x 2000	mm
	3000 x 2000	mm
Diagonali di facciata tipo "1A" - Dettagli Q, R, T		
Chiodo Ø 18x25 per diagonali di facciata tipi "1A" e "2A" e per diagonali in pianta		
Diagonale di facciata per campi 1,8/2,5 m tipo "2A"		
	1800 x 2000	mm
	2500 x 2000	mm
	480 x 2000	mm
	500 x 2000	mm
	660 x 2000	mm
	700 x 2000	mm
	810 x 2000	mm
	1140 x 2000	mm
	1200 x 2000	mm
	1360 x 2000	mm
	1800 x 2000	mm
	1860 x 2000	mm
	2500 x 2000	mm
	3000 x 2000	mm
Diagonali di facciata tipo "2A" - Dettagli Q, R, T		
Diagonale di facciata tipo "1B" da 810 x 2000 - Assieme		
Diagonale di facciata tipo "1B" da 810 x 2000 - Dettagli N1 e N2		
Diagonale di facciata tipi "1B" e "2B" da 810 x 2000 - Dettagli G1 e G2		
Diagonale di facciata tipi "1B" e "2B" da 810 x 2000 - Dettaglio B1		
Chiodo Ø 18x30 per diagonali di facciata tipi "1B" e "2B"		
Diagonale di facciata tipo "1B" da 1140x2000 - Assieme		
Diagonale di facciata tipo "1B" da 1140x2000 - Dettagli N1 e N2		
Diagonale di facciata tipo "1B" e "2B" da 1140x2000 - Dettagli G1 e G2		
Diagonale di facciata tipi "1B" e "2B" da 1140x2000 - Dettaglio B1		
Diagonale di facciata tipo "1B" da 1800x2000 - Assieme		
Diagonale di facciata tipo "1B" da 1800x2000 - Dettagli N1 e N2		
Diagonale di facciata tipi "1B" e "2B" da 1800x2000 - Dettagli G1 e G2		
Diagonale di facciata tipo "1B" e "2B" da 1800x2000 - Dettaglio B1		
Diagonale di facciata tipo "1B" da 2500x2000 - Assieme		
Diagonale di facciata tipo "1B" da 2500x2000 - Dettagli N1 e N2		

03/11/2008

TAV. - 4 -

ALLEGATO A: ELENCO	SM8-1140
Oggetto	TAV.
Diagonale di facciata tipo "1B" e "2B" da 2500x2000 - Dettagli G1 e G2	70
Diagonale di facciata tipo "1B" e "2B" da 2500x2000 - Dettagli B1	71
Diagonale di facciata tipo "2B" da 810x2000 - Assieme	72
Diagonale di facciata tipo "2B" da 810x2000 - Dettagli N1 e N2	73
Diagonale di facciata tipo "2B" da 1140x2000 - Assieme	74
Diagonale di facciata tipo "2B" da 1140x2000 - Dettagli N1 e N2	75
Diagonale di facciata tipo "2B" da 1800x2000 - Assieme	76
Diagonale di facciata tipo "2B" da 1800x2000 - Dettagli N1 e N2	77
Diagonale di facciata tipo "2B" da 2500x2000 - Assieme	78
Diagonale di facciata tipo "2B" da 2500x2000 - Dettagli N1 e N2	79
Diagonale in pianta per campi $\leq 2,5$ m - tipo "1"	
480 x 1140 mm	
500 x 1140 mm	
660 x 1140 mm	
700 x 1140 mm	
810 x 1140 mm	
1140 x 1140 mm	
1200 x 1140 mm	
1360 x 1140 mm	
1800 x 1140 mm	
1860 x 1140 mm	
2500 x 1140 mm	
80	
Diagonale in pianta tipo "1" - (Dettaglio Z)	81
Diagonale in pianta tipo "1" - (Dettaglio V)	82
Diagonale in pianta per campi $\leq 2,5$ m - tipo "2"	
480 x 1140 mm	
500 x 1140 mm	
660 x 1140 mm	
700 x 1140 mm	
810 x 1140 mm	
1140 x 1140 mm	
1200 x 1140 mm	
1360 x 1140 mm	
1800 x 1140 mm	
1860 x 1140 mm	
2500 x 1140 mm	
83	
Diagonale in pianta tipo "2" - (Dettaglio Z)	84
Diagonale in pianta tipo "2" - (Dettaglio V)	85
Travetta di rinforzo per piazzola da 1800 mm Tipo "1" - Assieme	86
Travette di rinforzo per piazzole da 1800/2500/3000 mm Tipo "1" e "2" - (Sez B-B)	87
Travette di rinforzo per piazzole da 1800/2500/3000 mm Tipo "1" e "2" - (Sez B-B)	88
Travetta di rinforzo per piazzola da 2500 mm Tipo "1" - Assieme	89
Travetta di rinforzo per piazzola da 3000 mm Tipo "1" - Assieme	90
Travetta di rinforzo per piazzola da 3000 mm Tipo "1" - Dettagli	91
Travetta di rinforzo per piazzola da 1800 mm Tipo "2" - Assieme	92
Travette di rinforzo per piazzole da 1800/2500 mm Tipo "2" - Dettagli	93
Travetta di rinforzo per piazzola da 2500 mm Tipo "2" - Assieme	94
Travetta di rinforzo per piazzola da 3000 mm Tipo "2" - Assieme	95
Travette di rinforzo per piazzole da 3000 mm Tipo "2" - Dettagli	96
Travi carraie da 5000 mm H=500 mm tipo "1A" - Assieme	97
Travi carraie da 3600/5000 mm H=500 mm tipo "1A" e "1B" - Dettaglio J1	98

03/11/2008

TAV. - 5 -

ALLEGATO A: ELENCO	SM8-1140
Oggetto	TAV.
Travi carraie da 3600/5000 mm H=500 mm tipo "1A" e "1B" - Dettaglio J2	99
Travi carraie da 3600/5000 mm H=500 mm tipo "1A" "1B" "2A" e "2B" - (Sez. A-A)	100
Travi carraie da 3600/5000 mm H=500 mm tipo "1A" e "2A" - Dettaglio J3	101
Travi carraie da 3600/5000 mm H=500 mm tipo "1A" "1B" "2A" e "2B" - Dettaglio J4 e J7	102
Travi carraie da 3600/5000 mm H=500 mm tipo "1A" "1B" "2A" e "2B" - Dettaglio J5 e J6	103
Travi carraie da 3600/5000 mm H=500 mm tipo "1A" "1B" "2A" e "2B" - Dettaglio K2	104
Travi carraie da 3600/5000 mm H=500 mm tipo "1A" "1B" - Dettaglio J8	105
Travi carraie da 3600/5000 mm H=500 mm tipo "1A" "1B" - Dettaglio J9	106
Travi carraie da 5000 mm H=500 mm tipo "1B" - Assieme	107
Travi carraie da 3600/5000 mm H=500 mm tipo "1B" e "2B" - Dettaglio J3	108
Travi carraie da 3600/5000 mm H=500 mm tipo "1B" e "2B" - Dettaglio J4	109
Travi carraie da 5000 mm H=500 mm tipo "2A" - Assieme	110
Travi carraie da 3600/5000 mm H=500 mm tipo "2A" e "2B" - Dettaglio J1	111
Travi carraie da 3600/5000 mm H=500 mm tipo "2A" e "2B" - Dettaglio J2	112
Travi carraie da 3600/5000 mm H=500 mm tipo "2A" "2B" - Dettaglio J8	113
Travi carraie da 3600/5000 mm H=500 mm tipo "2A" "2B" - Dettaglio J9	114
Travi carraie da 5000 mm H=500 mm tipo "2B" - Assieme	115
Travi carraie da 3600 mm H=500 mm tipo "1A" - Assieme	116
Travi carraie da 3600 mm H=500 mm tipo "1B" - Assieme	117
Travi carraie da 3600 mm H=500 mm tipo "2A" - Assieme	118
Travi carraie da 3600 mm H=500 mm tipo "2B" - Assieme	119
Travetta di collegamento da 1140 mm tipo "1" per travi carraie H=500 mm - Assieme	120
Travetta di collegamento da 1140 mm tipo "1" per travi carraie H=500 mm - Dettaglio J1	121
Travetta di collegamento da 1140 mm tipo "1" per travi carraie H=500 mm - Dettaglio J2	122
Travetta di collegamento da 1140 mm tipo "1" e tipo "2" per travi carraie H=500 mm - Dettaglio K2	123
Travetta di collegamento da 1140 mm tipo "2" per travi carraie H=500 mm - Assieme	124
Travetta di collegamento da 1140 mm tipo "2" per travi carraie H=500 mm - Dettaglio J1	125
Travetta di collegamento da 1140 mm tipo "2" per travi carraie H=500 mm - Dettaglio J2	126
Trave carraia da 6000 mm H=600 mm tipo "1A" - Assieme	127
Travi carraie da 3600/6000 mm H=600 mm tipo "1A" e "1B" - Dettaglio J1	128
Travi carraie da 3600/6000 mm H=600 mm tipo "1A" e "1B" - Dettaglio J2	129
Travi carraie da 3600/6000 mm H=600 mm tipo "1A" "1B" "2A" e "2B" - Dettaglio - Sez. A-A	130
Travi carraie da 3600/6000 mm H=600 mm tipo "1A" e "2A" - Dettaglio J3	131
Travi carraie da 3600/6000 mm H=600 mm tipo "1A" e "2A" - Dettaglio J4	132
Travi carraie da 3600/6000 mm H=600 mm tipo "1A" e "1B" - Dettaglio J5	133
Travi carraie da 3600/6000 mm H=600 mm tipo "1A" e "1B" - Dettaglio J6	134
Travi carraie da 3600/6000 mm H=600 mm tipo "1A" "1B" "2A" e "2B" - Dettaglio J7	135
Travi carraie da 3600/6000 mm H=600 mm tipo "1A" "1B" "2A" e "2B" - Dettaglio J8	136
Travi carraie da 3600/6000 mm H=600 mm tipo "1A" "1B" "2A" e "2B" - Dettaglio J9	137
Travi carraie da 3600/6000 mm H=600 mm tipo "1A" "1B" "2A" e "2B" - Dettaglio K2	138
Trave carraia da 6000 mm H=600 mm tipo "1B" - Assieme	139
Travi carraie da 3600/6000 mm H=600 mm tipo "1B" e "2B" - Dettaglio J3	140
Travi carraie da 3600/6000 mm H=600 mm tipo "1B" e "2B" - Dettaglio J4	141
Trave carraia da 6000 mm H=600 mm tipo "2A" - Assieme	142
Travi carraie da 3600/6000 mm H=600 mm tipo "2A" e "2B" - Dettaglio J1	143
Travi carraie da 3600/6000 mm H=600 mm tipo "2A" e "2B" - Dettaglio J2	144
Travi carraie da 3600/6000 mm H=600 mm tipo "2A" e "2B" - Dettaglio J5	145
Travi carraie da 3600/6000 mm H=600 mm tipo "2A" e "2B" - Dettaglio J6	146
Trave carraia da 6000 mm H=600 mm tipo "2B" - Assieme	147
Trave carraia da 3600 mm H=600 mm tipo "1A" - Assieme	148

03/11/2008

TAV. - 6 -

ALLEGATO A: ELENCO	SM8-1140
Oggetto	TAV.
Trave carrala da 3600 mm H=600 mm tipo "1B" - Assieme	149
Trave carrala da 3600 mm H=600 mm tipo "2A" - Assieme	150
Trave carrala da 3600 mm H=600 mm tipo "2B" - Assieme	151
Travetta di collegamento da 1140 mm tipo "1" per travi carrale H=600 mm - Assieme	152
Travetta di collegamento da 1140 mm tipo "1" per travi carrale H=600 mm - Dettaglio J1	153
Travetta di collegamento da 1140 mm tipo "1" per travi carrale H=600 mm - Dettaglio J2	154
Travette di collegamento da 1140 mm tipo "1" e "2" per travi carrale H=600 mm - Dettaglio J3	155
Travette di collegamento da 1140 mm tipo "1" e "2" per travi carrale H=600 mm - Dettaglio K2	156
Travetta di collegamento da 1140 mm tipo "2" per travi carrale H=600 mm - Assieme	157
Travetta di collegamento da 1140 mm tipo "2" per travi carrale H=600 mm - Dettaglio J1	158
Travetta di collegamento da 1140 mm tipo "2" per travi carrale H=600 mm - Dettaglio J2	159
Travette di collegamento da 1140 mm tipo "1" e "2" per travi carrale H=600 mm - Montaggio tavolo tipo "EU"	160
Travette di collegamento da 1140 mm tipo "1" e "2" per travi carrale H=600 mm - Montaggio tavolo tipo "UNIVERSAL"	161
Travette di collegamento da 1140 mm tipo "1" e "2" per travi carrale H=600 mm - Montaggio tavolo tipo "SECURECK"	162
Puntone per part. rastremata interasse = 154 mm tipo "1A" - Assieme	163
Puntone per part. rastremata interasse = 154 mm tipo "1A" e "1B" - Dettaglio K	164
Puntone per part. rastremata interasse = 154 mm tipo "1A", "1B", "2A" e "2B" - Dettaglio X	165
Puntone per part. rastremata interasse = 154 mm tipo "1A" e "2A" - Dettaglio W e SEZ. B-B	166
Puntone per part. rastremata interasse = 154 mm tipo "1B" - Assieme	167
Puntone per part. rastremata interasse = 154 mm tipo "1B" e "2B" - Dettaglio W e SEZ. B-B	168
Puntone per part. rastremata interasse = 154 mm tipo "2A" - Assieme	169
Puntone per part. rastremata interasse = 154 mm tipo "2A" e "2B" - Dettaglio K	170
Puntone per part. rastremata interasse = 154 mm tipo "2B" - Assieme	171
Puntone per part. rastremata interasse = 480 mm tipo "1A" - Assieme	172
Puntone per part. rastremata interasse = 480 mm tipo "1A" e "1B" - Dettaglio Y	173
Puntone per part. rastremata interasse = 480 mm tipo "1A", "1B", "2A" e "2B" - Dettaglio A1	174
Puntone per part. rastremata interasse = 480 mm tipo "1A" e "2A" - Dettaglio B1 e SEZ. C-C	175
Puntone per part. rastremata interasse = 480 mm tipo "1" B - Assieme	176
Puntone per part. rastremata interasse = 480 mm tipo "1B" e "2B" - Dettaglio B1 e SEZ. C-C	177
Puntone per part. rastremata interasse = 480 mm tipo "2" A - Assieme	178
Puntone per part. rastremata interasse = 480 mm tipo "2A" e "2B" - Dettaglio Y	179
Puntone per part. rastremata interasse = 480 mm tipo "2" B - Assieme	180
Puntone per mensola da 810 mm per piazzola di carico tipo "1" A - Assieme	181
Puntone per mensola da 810 mm per piazzola di carico tipo "1A" e "1B" - Dettaglio F1	182
Puntone per mensola da 810 mm per piazzola di carico tipo "1A", "1B", "2A" e "2B" - Dettaglio G1	183
Puntone per mensola da 810 mm per piazzola di carico tipo "1A" e "2A" - Dettaglio H1 e SEZ. E-E	184
Puntone per mensola da 810 mm per piazzola di carico tipo "1B" - Assieme	185
Puntone per mensola da 810 mm per piazzola di carico tipo "1B" e "2B" - Dettaglio H1 e SEZ. E-E	186
Puntone per mensola da 810 mm per piazzola di carico tipo "2A" - Assieme	187
Puntone per mensola da 810 mm per piazzola di carico tipo "2A" e "2B" - Dettaglio F1	188
Puntone per mensola da 810 mm per piazzola di carico tipo "2B" - Assieme	189
Puntone per mensola da 1140 mm per disassamento e per piazzola di carico tipo "1A" - Assieme	190
Puntone per mensola da 1140 mm per disassamento e per piazzola di carico tipo "1A" e "1B" - Dettaglio E1	191
Puntone per mensola da 1140 mm per disassamento e per piazzola di carico tipo "1A", "1B", "2A" e "2B" - Dettaglio D1	192

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Violante
general manager
construction equipment division
steel system division

GURTI STEFANO
DR. ING. GURTI STEFANO
architetto
ingegnere
coordinatore
tecnico
della sicurezza

03/11/2008

TAV. - 7 -

ALLEGATO A: ELENCO	SM8-1140
Oggetto	TAV.
Puntone per mensola da 1140 mm per disassamento e per piazzola di carico tipo "1A" e "2A" - Dettaglio C1 e SEZ. D-D	193
Puntone per mensola da 1140 mm per disassamento e per piazzola di carico tipo "1" B - Assieme	194
Puntone per mensola da 1140 mm per disassamento e per piazzola di carico tipo "1B" e "2B" - Dettaglio C1 e SEZ. D-D	195
Puntone per mensola da 1140 mm per disassamento e per piazzola di carico tipo "2A" - Assieme	196
Puntone per mensola da 1140 mm per disassamento e per piazzola di carico tipo "2A" e "2B" - Dettaglio E1	197
Puntone per mensola da 1140 mm per disassamento e per piazzola di carico tipo "2B" - Assieme	198
Mensola da 810 mm per piazzola di carico tipo "1" - Assieme	199
Mensola da 810 mm per piazzola di carico tipo "1" - Dettaglio O1	200
Mensola da 810 mm per piazzola di carico tipo "1" e "2" - Dettaglio N1	201
Mensola da 810 mm per piazzola di carico tipo "1" e "2" - Dettaglio M1	202
Mensola da 810 mm per piazzola di carico tipo "1", mensola da 1140 mm per disassamento e piazzola di carico tipo "1" - Dettaglio K1	203
Mensola da 810 mm per piazzola di carico tipo "1", mensola da 1140 mm per disassamento e piazzola di carico tipo "1" - Mensole interne da 424 mm tipo "1" - Dettaglio K2	204
Mensola da 810 mm per piazzola di carico tipo "2" - Assieme	205
Mensola da 810 mm per piazzola di carico tipo "2" - Dettaglio O1	206
Mensola da 810 mm per piazzola di carico tipo "2", mensola da 1140 mm per disassamento e piazzola di carico tipo "2" - Dettaglio K1	207
Mensola da 810 mm per piazzola di carico tipo "2", mensola da 1140 mm per disassamento e piazzola di carico tipo "2" - Mensole interne da 424 mm tipo "2" - Dettaglio K2	208
Mensola da 1140 mm per disassamento e piazzola di carico tipo "1" - Dettaglio L1	209
Mensola da 1140 mm per disassamento e piazzola di carico tipo "1" e "2" - Dettaglio I1	210
Mensola da 1140 mm per disassamento e piazzola di carico tipo "1" e "2" - Dettaglio J1	211
Mensola da 1140 mm per disassamento e piazzola di carico tipo "2" - Assieme	212
Mensola da 1140 mm per disassamento e piazzola di carico tipo "2" - Dettaglio L1	213
Mensola di testata interna da 424 mm tipo "1" - Assieme	214
Mensola di testata interna da 424 mm tipo "1" e "2" - Dettaglio R1	215
Mensola di testata interna da 424 mm tipo "1" e "2" - Dettaglio T1	216
Mensola di testata interna da 424 mm tipo "1" e "2" - Dettaglio S1	217
Mensola di testata interna da 424 mm tipo "1" e "2" - Dettaglio Q1	218
Mensola di testata interna da 424 mm tipo "2" - Assieme	219
Mensola intermedia interna da 424 mm tipo "1" - Assieme	220
Mensola intermedia interna da 424 mm tipo "1" e "2" - Dettaglio V1	221
Mensola intermedia interna da 424 mm tipo "1" e "2" - Dettaglio U1	222
Mensola intermedia interna da 424 mm tipo "2" - Assieme	223
Telaio per passaggio pedonale tipo A da 1710 mm - Assieme	224
Telaio per passaggio pedonale tipo "A" e "B" da 1710 mm - Dettaglio D2	225
Telaio per passaggio pedonale tipo "A" e "B" da 1710 mm - Dettaglio B2	226
Telaio per passaggio pedonale tipo "A" e "B" da 1710 mm - Dettaglio C2	227
Telaio per passaggio pedonale tipo "A" e "B" da 1710 mm - Dettaglio E2	228
Telaio per passaggio pedonale tipo "A" e "B" da 1710 mm - Dettaglio F2	229
Telaio per passaggio pedonale tipo "A" e "B" da 1710 mm - Dettaglio G2	230
Telaio per passaggio pedonale tipo "A" e "B" da 1710 mm - Dettaglio H2	231
Telaio per passaggio pedonale tipo "A" e "B" da 1710 mm - Dettaglio I2	232
Telaio per passaggio pedonale tipo "A" e "B" da 1710 mm - Dettaglio L2	233
Parasassi tipo "1" - Assieme	234
Parasassi tipo "1" - Assieme	235

GURTI STEFANO
DR. ING. GURTI STEFANO
architetto
ingegnere
coordinatore
tecnico
della sicurezza

03/11/2008

TAV. - 8 -

ALLEGATO A: ELENCO		SM8-1140
Oggetto	TAV.	
Parasassi tipo "1" - Dettaglio W1	236	
Parasassi tipi "1" e "2" - Dettaglio A2	237	
Parasassi tipo "1" - Dettaglio X1	238	
Parasassi tipi "1" e "2" - Dettaglio Z1	239	
Parasassi tipi "1" e "2" - Dettaglio Y1	240	
Parasassi tipo "2" - Assieme	241	
Parasassi tipo "2" - Dettaglio W1	242	
Parasassi tipo "2" - Dettaglio X1	243	
Clampa doppia per raddoppio montante tipo "1"	244	
Clampa doppia per raddoppio montante tipo "2"	245	
Clampa con giunto orizzontale per raddoppio montante tipo "1"	246	
Clampa con giunto orizzontale per raddoppio montante tipo "2"	247	
Clampe con giunto orizzontale per raddoppio montante tipi "1" e "2" (Nucleo del giunto)	248	
Clampe con giunto orizzontale per raddoppio montante tipi "1" e "2" (Cappello del giunto)	249	
Clampe con giunto orizzontale per raddoppio montante tipi "1" e "2" (Vite testa a "T")	250	
Clampe con giunto orizzontale per raddoppio montante tipi "1" e "2" (perno Ø9,7x5,3)	251	
Clampe con giunto orizzontale per raddoppio montante tipi "1" e "2" (fondella e dado esagonale)	252	
Basetta fissa - Assieme	253	
Basetta fissa - Dettagli 1 e 2	254	
Basetta regolabile da 33 cm	255	
Basetta regolabile da 33 cm Dettaglio 1 - Ghiera	256	
Basetta regolabile da 33 cm Dettaglio 2 - Base basetta	257	
Tavola metallica da 330 mm h=50 mm tipo EU - Assieme		
480 mm	258	
500 mm		
660 mm		
700 mm		
810 mm		
1140 mm		
1200 mm		
1360 mm		
1800 mm		
1860 mm		
2500 mm		
Tavola metallica da 330 mm h=50 mm tipo EU - Sez. Y-Y	259	
Tavola metallica da 330 mm h=50 mm tipo EU - Vista X	260	
Tavola metallica da 330 mm h=50 mm tipo EU - Dettaglio Manto	261	
Tavola metallica da 330 mm h=50 mm tipo EU - Testata	262	
Tavola metallica da 330 mm h=50 mm tipo EU - Dettaglio testata	263	
Tavola metallica da 330 mm h=50 mm tipo EU - Dettaglio CUNEO	264	
Tavola metallica da 330 mm h=50 mm tipo EU - Sezioni Gancio Testata	265	
Tavola metallica da 330 mm h=50 mm tipo EU - Elemento di sicurezza	266	
Tavola metallica da 330 mm h=50 mm tipo UNIVERSAL - Assieme		
480 mm	267	
500 mm		
660 mm		
700 mm		
810 mm		

03/11/2008

MARCEGAGLIA BUILDTECH S.p.A.
Vincenzo Vignante
progettista manager
coordinatore esecutivo divisione

TAV. - 9 -

ALLEGATO A: ELENCO		SM8-1140
Oggetto	TAV.	
Tavola metallica da 330 mm h=50 mm tipo UNIVERSAL - Assieme		
1140 mm	267	
1200 mm		
1360 mm		
1800 mm		
1860 mm		
2500 mm		
Tavola metallica da 330 mm h=50 mm tipo UNIVERSAL - Manto	268	
Tavola metallica da 330 mm h=50 mm tipo UNIVERSAL - Sez. Y-Y	269	
Tavola metallica da 330 mm h=50 mm tipo UNIVERSAL - Vista X	270	
Tavola metallica da 330 mm h=50 mm tipo UNIVERSAL - Dettagli del manto	271	
Tavola metallica da 330 mm h=50 mm tipo UNIVERSAL - Testata	272	
Tavola metallica da 330 mm h=50 mm tipo UNIVERSAL - Sezioni testata	273	
Tavola metallica da 330 mm h=50 mm tipo UNIVERSAL - Dettagli cuneo	274	
Tavola metallica da 330 mm h=50 mm e h=75 mm tipo UNIVERSAL - Sezioni gancio testata	275	
Tavola metallica da 330 mm h=50 mm e h=75 mm tipo UNIVERSAL - Elemento di sicurezza	276	
Tavola metallica da 330 mm h=75 mm tipo UNIVERSAL - Assieme	277	
Tavola metallica da 330 mm h=75 mm tipo UNIVERSAL - Manto	278	
Tavola metallica da 330 mm h=75 mm tipo UNIVERSAL - Sez. Y-Y	279	
Tavola metallica da 330 mm h=75 mm tipo UNIVERSAL - Vista da X	280	
Tavola metallica da 330 mm h=75 mm tipo UNIVERSAL - Dettagli del manto	281	
Tavola metallica da 330 mm h=75 mm tipo UNIVERSAL - Testata	282	
Tavola metallica da 330 mm h=75 mm tipo UNIVERSAL - Sezioni testata	283	
Tavola metallica da 330 mm h=75 mm tipo UNIVERSAL - Dettaglio Cuneo	284	
Tavola metallica da 330X1800/2500 mm h=50 mm tipo SECURDECK	285	
Tavola metallica da 330X1800/2500 mm h=50 mm tipo SECURDECK - Manto	286	
Tavola metallica da 330 mm h=50 mm e h=75 mm tipo SECURDECK - Dettagli manto	287	
Tavola metallica da 330 mm h=50 mm tipo SECURDECK - Dettagli Manto	288	
Tavola metallica da 330 mm h=50 mm e h=75 mm tipo SECURDECK - Dettagli	289	
Tavola metallica da 330X1800/2500 mm h=50 mm tipo SECURDECK - Sezione Y-Y e Vista X	290	
Tavola metallica da 330X1800/2500 mm h=50 mm tipo SECURDECK - Testata	291	
Tavola metallica da 330X1800/2500 mm h=50 mm tipo SECURDECK - Dettagli testata	292	
Tavola metallica da 330X1800/2500 mm h=50 mm tipo SECURDECK - Dettagli	293	
Tavola metallica da 330 mm h=50 mm e h=75 mm tipo SECURDECK - Sezioni gancio	294	
Tavola metallica da 330 mm h=50 mm e h=75 mm tipo SECURDECK - Elemento di sicurezza	295	
Tavola metallica da 330X1800/2500 mm h=50 mm tipo SECURDECK - Elemento di sicurezza	296	
Tavola metallica da 330X1800/2500 mm h=50 mm tipo SECURDECK - Implagggio	297	
Tavola metallica da 330X3000 mm h=75 mm tipo SECURDECK	298	
Tavola metallica da 330X3000 mm h=75 mm tipo SECURDECK - Manto	299	
Tavola metallica da 330X3000 mm h=75 mm tipo SECURDECK - Dettagli manto	300	
Tavola metallica da 330X3000 mm h=75 mm tipo SECURDECK - Sezione Y-Y e Vista X	301	
Tavola metallica da 330X3000 mm h=75 mm tipo SECURDECK - Testata	302	
Tavola metallica da 330X3000 mm h=75 mm tipo SECURDECK - Dettagli testata	303	
Tavola metallica da 330X3000 mm h=75 mm tipo SECURDECK - Dettagli	304	
Tavola metallica da 330X3000 mm h=75 mm tipo SECURDECK - Elemento di sicurezza	305	
Tavola metallica da 330X1800/2500 mm h=50 mm tipo SECURDECK - Implagggio	306	
Tavola con botola da 660X1800 mm h=60 mm in acciaio - Assieme	307	
Tavola con botola da 660X1800 mm h=60 mm in acciaio - Sez. S1	308	
Tavola con botola da 660X1800 mm h=60 mm in acciaio - Sez. S2	309	
Tavola con botola da 660X1800 mm h=60 mm in acciaio - Sez. S3	310	
Tavola con botola da 660X1800 mm h=60 mm in acciaio - Sez. S4	311	

03/11/2008

MARCEGAGLIA BUILDTECH S.p.A.
Vincenzo Vignante
progettista manager
coordinatore esecutivo divisione

TAV. - 10 -

ALLEGATO A: ELENCO		SM8-1140
Oggetto		TAV.
Tavola con botola da 660x1800 mm h=60 mm in acciaio - Sez. S5		312
Tavola con botola da 660x1800 mm h=60 mm in acciaio - Dett. Z1		313
Tavola con botola da 660x1800 mm h=60 mm in acciaio - Telaio tavola		314
Tavola con botola da 660x1800 mm h=60 mm in acciaio - Sez. S6		315
Tavola con botola da 660x1800 mm h=60 mm in acciaio - Sez. S7		316
Tavola con botola da 660x1800 mm h=60 mm in acciaio - Sez. S8		317
Tavola con botola da 660x1800 mm h=60 mm in acciaio - Sez. S9		318
Tavola con botola da 660x1800 mm h=60 mm in acciaio - Sez. S10		319
Tavola con botola da 660x1800 mm h=60 mm in acciaio - Telaio botola e Sez. 12		320
Tavola con botola da 660x1800 mm h=60 mm in acciaio - Sez. S11, S13 e S14		321
Tavola con botola da 660x1800 mm h=60 mm in acciaio - Dettagli 1-13		322
Tavola con botola da 660x1800 mm h=60 mm in acciaio - Dettaglio 17		323
Tavola con botola da 660x1800 mm h=60 mm in acciaio - Dettaglio 15		324
Tavola con botola da 660x1800 mm h=60 mm in acciaio - Dettagli 2-12-14		325
Tavola con botola da 660x1800 mm h=60 mm in acciaio - Dettagli 6-7-8-10-11		326
Tavola con botola da 660x1800 mm h=60 mm in acciaio - Manto - Dettaglio 4		327
Tavola con botola da 660x1800 mm h=60 mm in acciaio - Manto botola - Dettaglio 5		328
Tavola con botola da 660x1800 mm h=60 mm in acciaio - Testata lato manto - Dettaglio 3		329
Tavola con botola da 660x1800 mm h=60 mm in acciaio - Testata lato manto - Sezioni, Dettaglio 16		330
Tavola con botola da 660x1800 mm h=60 mm in acciaio - Testata lato manto - Montaggio cuneo		331
Tavola con botola da 660x1800 mm h=60 mm in acciaio - Sezioni gancio		332
Tavola con botola da 660x1800 mm h=60 mm in acciaio - Testata lato botola		333
Tavola con botola da 660x1800 mm h=60 mm in acciaio - Testata lato botola - Sezioni		334
Tavola con botola da 660x1800 mm h=60 mm in acciaio - Testata lato botola - Montaggio cuneo		335
Tavola con botola da 660x1800 mm h=60 mm in acciaio - Cuneo - Dettagli 9-18		336
Tavola con botola da 660x2500 mm h=60 mm in acciaio - Assieme		337
Tavola con botola da 660x2500 mm h=60 mm in acciaio - Telaio tavola		338
Tavola con botola da 660x2500 mm h=60 mm in acciaio - Manto - Dettaglio 4		339
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x1800 mm - Assieme		340
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x1800 mm - Vista dal basso		341
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x1800 mm - Sez. S1		342
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x1800 mm - Sez. S2		343
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x1800 mm - Sez. S3		344
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x1800 mm - Sez. S4		345
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x1800 mm - Sez. S5		346
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x1800 mm - Sez. S6		347
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x1800 mm - Dett. A1		348
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x1800 mm - Telaio tavola		349
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x1800 mm - Sez. S7		350
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x1800 mm - Sez. S8		351
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x1800 mm - Sez. S9		352
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x1800 mm - Sez. S10		353
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x1800 mm - Dett. A2		354
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x1800 mm - Dett. A3		355
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x1800 mm - Longherone - Dettaglio 1		356
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x1800 mm - Traversi - Dettagli 2 e 3		357
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x1800 mm - Dettaglio 12		358
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x1800 mm - Testata - Dettaglio 4		359

03/11/2008



MARCEGAGLIA BUILDTECH S.r.l.
 Vincenzo Violante
 general manager
 construction equipment division
 all rights reserved

TAV. - 11 -

ALLEGATO A: ELENCO		SM8-1140
Oggetto		TAV.
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x1800 mm - Testata (sviluppo)		360
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x1800 mm - Testata, Dett. 11 (gancio)		361
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x1800 mm - Testata - Sezioni gancio		362
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x1800 mm - Cerniera - Dettaglio 5		363
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x1800 mm - Elemento sicurezza - Dettaglio 6		364
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x1800 mm - Multistrato - Dettagli 7-8-9		365
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x1800 mm - Elemento sicurezza botola - Dettaglio 10		366
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x1800 mm - elemento sicurezza botola - Dettaglio 10-1		367
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x1800 mm - elemento sicurezza botola - Dettaglio 10-2		368
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x1800 mm - Montaggio cuneo		369
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x2500 mm - Assieme		370
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x2500 mm - Vista dal basso		371
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x2500 mm - Telaio tavola		372
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x2500 mm - Multistrato - Dettagli 7-8-9		373
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x3000 mm - Assieme		374
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x3000 mm - Vista dal basso		375
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x3000 mm - Sez. S1		376
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x3000 mm - Sez. S2		377
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x3000 mm - Sez. S3		378
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x3000 mm - Sez. S4		379
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x3000 mm - Sez. S5		380
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x3000 mm - Telaio tavola		381
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x3000 mm - Sez. S7		382
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x3000 mm - Sez. S8		383
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x3000 mm - Sez. S9		384
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x3000 mm - Sez. S10		385
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x3000 mm - Vista A3		386
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x3000 mm - Longherone - Dettaglio 1		387
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x3000 mm - Testata - Dettaglio 4		388
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x3000 mm - Testata (sviluppo)		389
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x3000 mm - Testata, Dett. 11 (gancio)		390
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x3000 mm - Multistrato - Dettagli 7-8-9		391
Tavola con botola in alluminio e multistrato da 660x3000 mm - Montaggio cuneo		392
Scala		393
Scala - Dettagli		394
Compensi di impalcato autobloccanti		
	480 mm	
	500 mm	
	660 mm	
	700 mm	
	810 mm	
	1140 mm	
	1200 mm	
	1360 mm	
	1800 mm	
	1860 mm	
	2500 mm	
		395

03/11/2008



MARCEGAGLIA BUILDTECH S.r.l.
 Vincenzo Violante
 general manager
 construction equipment division
 all rights reserved

TAV. - 12 -

ALLEGATO A: ELENCO		SM8-1140
Oggetto	TAV.	
Compensi di impalcato autobloccanti – Dettagli punti saldatura	396	
Compensi di impalcato autobloccanti – Sezione A-A	397	
Compensi di impalcato autobloccanti – Elemento di sicurezza	398	
Fermapiedi di facciata da 424 a 810 mm		399
424 mm		
480 mm		
500 mm		
660 mm		
700 mm		
810 mm		
Fermapiedi di facciata da 424 a 810 mm – Dettagli	400	
Fermapiedi di facciata da 424 a 810 mm – Manto	401	
Fermapiedi di facciata da 1140 a 2500 mm		402
1140 mm		
1200 mm		
1360 mm		
1800 mm		
1860 mm		
2500 mm		
Fermapiedi di facciata da 1140 a 2500 mm – Manto	403	
Fermapiedi di facciata da 3000 mm – Assieme	404	
Fermapiedi di facciata da 3000 mm – Dettagli	405	
Fermapiedi di facciata da 3000 mm – Manto	406	
Fermapiedi di facciata – (testata tipo "A")	407	
Fermapiedi di facciata – (testata tipo "B")	408	
Fermapiedi per campo ≤ 2500 mm – Montaggio di facciata	409	
Fermapiedi per campo ≤ 3000 mm – Montaggio di facciata	410	
Fermapiedi per campo ≤ 2500 mm – Montaggio di facciata e testata	411	
Fermapiedi per campo da 3000 mm – Montaggio di facciata e testata	412	
Barre di ancoraggio	413	
250 / 550 / 1150 mm		



MARCEGAGLIA BUILDTECH S.r.l.
Vincenzo Violante
general manager
construction equipment division



03/11/2008

TAV. - 13 -

ALLEGATO A: ELENCO		SM8-1140
Oggetto	TAV.	
Schema di insieme normale con impalcati a tutti i piani, parasassi e risalita per campi ≤ 2.5 m	414	
Schema di insieme normale con numero ridotto di impalcati, parasassi e risalita per campi ≤ 2.5 m	415	
Schema di insieme con mensola interna con impalcati a tutti i piani e parasassi per campi ≤ 1.36 m	416	
Schema di insieme con mensola interna con numero ridotto di impalcati e parasassi per campi ≤ 1.36 m	417	
Schema di insieme per piazzola di carico da 810 mm, con impalcati a tutti i piani e parasassi per campi ≤ 2.5 m	418	
Schema di insieme per piazzola di carico da 810 mm, con numero ridotto di impalcati e parasassi per campi ≤ 2.5 m	419	
Schema di insieme per partenza stretta da 0.154 m, con impalcati a tutti i piani e parasassi per campi ≤ 1.8 m	420	
Schema di insieme per partenza stretta da 0.154 m, con numero ridotto di impalcati e parasassi per campi ≤ 1.8 m	421	
Schema di insieme per partenza stretta da 0.480 m, con impalcati a tutti i piani e parasassi per campi ≤ 2.5 m	422	
Schema di insieme per partenza stretta da 0.480 m, con numero ridotto di impalcati e parasassi per campi ≤ 2.5 m	423	
Schema di insieme per partenza larga da 1.710 m, con impalcati a tutti i piani e parasassi per campi ≤ 2.5 m	424	
Schema di insieme per partenza larga da 1.710 m, con numero ridotto di impalcati e parasassi per campi ≤ 2.5 m	425	
Schema di insieme con disassamento con impalcati a tutti i piani e parasassi per campi ≤ 2.5 m	426	
Schema di insieme con disassamento con numero ridotto di impalcati e parasassi per campi ≤ 2.5 m	427	
Schema di insieme con trave carraia da 3.60 / 5.00 m, H=500 con impalcati a tutti i piani e parasassi per campi ≤ 2.5 m	428	
Schema di insieme con trave carraia da 3.60 / 5.00 m, H=500 con numero ridotto di impalcati e parasassi per campi ≤ 2.5 m	429	
Schema di insieme con trave carraia da 3.60 m, H=600 con impalcati a tutti i piani e parasassi per campi ≤ 2.5 m	430	
Schema di insieme con trave carraia da 3.60 m, H=600 con numero ridotto di impalcati e parasassi per campi ≤ 2.5 m	431	
Schema di insieme normale con impalcati a tutti i piani, parasassi e risalita per campi da 3.0 m	432	
Schema di insieme con piazzola di carico da 1.140 m con impalcati a tutti i piani e parasassi e risalita per campi da 3.0 m	433	
Schema di insieme con trave carraia da 6.00 m, H=600 con numero ridotto di impalcati e parasassi per campi da 3.0 m	434	
Schema funzionale disposizione correnti, fermapiedi, tavole metalliche per campi ≤ 2.5 m	435	
Schema funzionale disposizione correnti, fermapiedi, tavole metalliche per campi da 3.0 m	436	
Schema funzionale disposizione correnti, fermapiedi, tavole metalliche con mensola interna intermedia da 0.424 m per campi ≤ 1.36 m	437	
Schema funzionale disposizione correnti, fermapiedi, tavole metalliche con mensola interna di testata da 0.424 m per campi ≤ 1.36 m	438	



03/11/2008

TAV. - 14 -

MARCEGAGLIA BUILDTECH S.r.l.
Vincenzo Violante
general manager
construction equipment division

ALLEGATO A: ELENCO

Oggetto	SM8-1140	TAV.
Schema funzionale con piazzola di carico da 0.810 m - pianta		439
Schema funzionale con piazzola di carico da 0.810 m - sezione D-D		440
Schema funzionale con piazzola di carico da 0.810 m - vista C		441
Schema funzionale con piazzola di carico da 0.810 m - sezione B-B		442
Schema funzionale con piazzola di carico da 1.140 m - pianta		443
Schema funzionale con piazzola di carico da 1.140 m - sezione D-D		444
Schema funzionale con piazzola di carico da 1.140 m - vista C		445
Schema funzionale con piazzola di carico da 1.140 m - sezione		446
Schema funzionale con trave carraia da 3.60 / 5.00 m, H=500 mm con impalcati a tutti i piani e parasassi per campi ≤ 2.5 m (Prospetto e pianta)		447
Schema funzionale con trave carraia da 3.60 / 5.00 m, H=500 mm con impalcati a tutti i piani e parasassi (Sezione)		448
Schema funzionale con trave carraia da 3.60 m, H=600 con impalcati a tutti i piani e parasassi per campi ≤ 2.5 m (Prospetto e pianta)		449
Schema funzionale con trave carraia da 3.60 m, H=600 con impalcati a tutti i piani e parasassi (Sezione)		450
Schema funzionale con trave carraia da 6.00 m, H=600 con impalcati a tutti i piani e parasassi per campi da 3.0 m (Prospetto e pianta)		451
Schema funzionale con trave carraia da 6.00 m, H=600 con impalcati a tutti i piani e parasassi per campi da 3.0 m (Sezione)		452
Schema funzionale disassamento da 1140 mm		453
Schema funzionale partenza stretta da 154 mm		454
Schema funzionale partenza stretta da 480 mm		455
Schema funzionale partenza larga da 1710 mm		456
Schema funzionale parasassi		457
Schema funzionale risalita per campi ≤ 2.5 m		458
Schema funzionale risalita per campi da 3.0 m		459
Schema funzionale disposizione basette regolabili con elemento di partenza e impalcati metallici		460
Schema funzionale disposizione basette regolabili con elemento di partenza e diagonale in pianta		461
Schema funzionale disposizione basette regolabili con impalcati metallici		462
Schema funzionale disposizione basette regolabili con diagonale in pianta		463
Schema funzionale disposizione tavole EU e fermapiedi		464
Schema funzionale disposizione tavole UNIVERSAL e fermapiedi		465
Schema funzionale disposizione tavole Sekurdek e fermapiedi		466
Schema funzionale disposizione tavole UNIVERSAL, tavole EU e fermapiedi		467
Schema funzionale disposizione tavole Sekurdek, tavole EU e fermapiedi		468
Schema funzionale disposizione tavole Sekurdek, tavole UNIVERSAL e fermapiedi		469
Schema funzionale disposizione tavole con botola in acciaio, tavole EU e fermapiedi		470
Schema funzionale disposizione tavole con botola in acciaio, tavole UNIVERSAL e fermapiedi		471
Schema funzionale disposizione tavole con botola in acciaio, tavole Sekurdek e fermapiedi		472
Compatibilità fra tavole		473
Compatibilità tra tavole e tavole con botola		474
Schemi di disposizione ancoraggi normali		475
Schemi di disposizione ancoraggi speciali a V		476
Schemi di disposizione ancoraggi normali con mensola interna		477
Schemi di disposizione ancoraggi speciali a V con mensola interna		478
Condizioni limiti di impiego		479-480

03/11/2008



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Vianello
general manager
construction equipment division
building system division

TAV. - 15 -

TOLLERANZE DIMENSIONALI LONGITUDINALI
(UNI EN 22768-1)

OVE NON DIVERSAMENTE INDICATO A DISEGNO									
da [mm]	3	6.01	30.01	120.01	400.01	1000.01	2000.01	4000.01	4000.01
a [mm]	6	30	120	400	1000	2000	4000	8000	
tolli. [mm]	±0.1	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2.0	±3.0	

PESI DEGLI ELEMENTI :

OVE NON DIVERSAMENTE INDICATO A DISEGNO,
LA TOLLERANZA SUL PESO, RELATIVO AD UN
LOTTO MINIMO DI 1000 ELEMENTI, E' DI ±5%

03/11/2008



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Vianello
general manager
construction equipment division
building system division

PROTEZIONE DEGLI ELEMENTI :

OVE NON DIVERSAMENTE INDICATO
HANNO PROTEZIONE SUPERFICIALE
CONTRO LA CORROSIONE MEDIANTE
VERNICIATURA (V.) MEDIANTE ZINCATURA
OTTENUTA PER IMMERSIONE A CALDO
(EN ISO 1461)

TOLLERANZA SUI FORI:

OVE NON DIVERSAMENTE INDICATO A DISEGNO
LA TOLLERANZA SUI FORI è ± 0,5 mm



TAV. 16

TAB. 1A - DIMENSIONE DEI TUBI A SEZIONE CIRCOLARE

IMPIEGHI (TAB. 3A)	NORMA DI RIFER.	DIMENSIONI EST. (mm)						SPESSORE s. (mm)			
		Ø NOM.	TOLL.		Ø		SP. NOM.	TOLL. % (Circ. 28/2004)		SPESSORE	
			+	-	MAX.	MIN.		+	-	MAX.	MIN.
1	UNI EN 10219-2	20	0.5	0.5	20.5	19.5	2	10	10	2.20	1.80
2	UNI EN 10219-2	20	0.5	0.5	20.5	19.5	2	10	10	2.20	1.80
3	UNI EN 10219-2	26.9	0.5	0.5	27.4	26.4	2.3	10	10	2.53	2.07
4	UNI EN 10219-2	30	0.5	0.5	30.5	29.5	2	10	10	2.20	1.80
5	UNI EN 10219-2	35	0.5	0.5	35.5	34.5	2	10	10	2.20	1.80
6	UNI EN 10219-2	38	0.5	0.5	38.5	37.5	2.5	10	10	2.75	2.25
7	UNI EN 10219-2	38	0.5	0.5	38.5	37.5	4	10	10	4.40	3.60
8	UNI EN 10219-2	40	0.5	0.5	40.5	39.5	2	10	10	2.20	1.80
9	UNI EN 10219-2	48.3	0.5	0.5	48.8	47.8	2.9	10	10	3.19	2.61
10	UNI EN 10219-2	48.3	0.5	0.5	48.8	47.8	3.2	10	10	3.52	2.88
11	UNI EN 10219-2	48.3	0.5	0.5	48.8	47.8	3.2	10	10	3.52	2.88
12	UNI EN 10219-2	57	0.5	0.5	57.5	56.5	2.9	10	10	3.19	2.61

TAB. 1A' - DIMENSIONE DEI TUBI A SEZIONE NON CIRCOLARE

IMPIEGHI (TAB. 3A)	NORMA DI RIFER.	DIMENSIONI EST. (mm)					SPESSORE s. (mm)					
		B x H NOM.	TOLL.		B x H	SPESS. NOM.	TOLL. % (Cir. 28/2004)		SPESSORE			
			+	-			MAX.	MIN.	+	-	MAX.	MIN.
13	(Cir. 28/2004)											
	UNI EN 10219-2	60	0,5	0,5	60,5	59,5						
	UNI EN 10219-2	40	0,5	0,5	40,5	39,5			10	10	2,20	1,80
	UNI EN 10219-2	50	0,5	0,5	50,5	49,5						
14	UNI EN 10219-2	50	0,5	0,5	50,5	49,5			10	10	3,30	2,70
	UNI EN 10219-2	50	0,5	0,5	50,5	49,5						

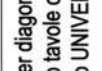
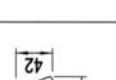
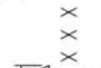
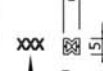


ARCECAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 viale Vito Veneto
 general manager
 construction equipment division
 20136 Milano - Italy

03/11/2008



TAV. -18-

 MARCEGAGLIA PONTEGGIO SM8-1140 TIPOLOGIA: Morchi	TAV. 17
 Inciso, 0,5 mm, sui piattelli nei punti indicati nei disegni	 Inciso, 0,5 mm, sulle clampe nei punti indicati nei disegni  IN RILIEVO H= 2,0 mm SOLO SULLA GHIERA DELLA BASETTA REGOLABILE
 Inciso, 0,5 mm, su: elementi di partenza, chiodi per diagonali, bassetta fissata, bassetta regolabile, manto tavole metalliche tipo EU, manto tavole con botola in acciaio, testate dei fermapièdi, ganci delle tavole (tranne le tavole tipo UNIVERSAL), nei punti indicati nei disegni	 Inciso, 0,5 mm, manto tavole tipo SECURDECK, nei punti indicati nei disegni
 Inciso, 0,5 mm, sui fermapièdi, nei punti indicati nei disegni	 Inciso, 0,5 mm, sul manto dei fermapièdi nei punti indicati nei disegni
 Inciso, 0,5 mm, sul manto tavole tipo UNIVERSAL, nei punti indicati nei disegni	 Inciso PROFONDITÀ 0,5 SUL CAPPELLO DEI GIUNTI
 Inciso PROFONDITÀ 0,5 sul nucleo e sul perno dei giunti	 Inciso PROFONDITÀ 0,5 mm sul multistrato delle tavole con botola in alluminio e multistrato

SM8-1140

TABELLA 2A - CARATTERISTICHE MECCANICHE DEI TUBI E PROFILI CHIUSI						
IMPIEGHI (TAB. 3A)	TIPOLOGIA	NORMA RIFER.	DIMENSIONI (mm)	CARATTERISTICHE DI RESISTENZA		
				Materiale	f_y (N/mm ²)	All % 5,65
1	TUBO	UNI EN 10219-1	20 x 2	S235JRH	≥ 235	-
2	TUBO	UNI EN 10219-1	20x2	S355J0H	≥ 355	-
3	TUBO	UNI EN 10219-1	26,9 x 2,3	S235JRH	≥ 235	-
4	TUBO	UNI EN 10219-1	30x2	S355J0H	≥ 355	-
5	TUBO	UNI EN 10219-1	35 x 2	S235JRH	≥ 235	-
6	TUBO	UNI EN 10219-1	38 x 2,5	S235JRH	≥ 235	-
7	TUBO	UNI EN 10219-1	38 x 4	S235JRH	≥ 235	-
8	TUBO	UNI EN 10219-1	40 x 2	S235JRH	≥ 235	-
9	TUBO	UNI EN 10219-1	48,3 x 2,9	S235JRH	≥ 235	-
10	TUBO	UNI EN 10219-1	48,3 x 3,2	S355J0H	≥ 355	-
11	TUBO	UNI EN 10219-1	48,3 x 3,2	S235JRH	≥ 235	-
12	TUBO	UNI EN 10219-1	57 x 2,9	S235JRH	≥ 235	-
13	TUBO	UNI EN 10219-1	60x40x2	S235JRH	≥ 235	-
14	TUBO	UNI EN 10219-1	50 x 50 x 3	S235JRH	≥ 235	-

SM8-1140

TAB. 3A - IMPIEGHI DEI TUBI E PROFILI CHIUSI	
1	Cerniera tavola metallica con botola.
2	Pioli scala.
3	Saette per travi carraie H=500 mm, saette per travette di collegamento per travi carraie H=500 mm, saette per travi carraie H=600 mm, saette per travette di collegamento per travi carraie H=600 mm, puntone e montantino per mensole intermedie da 424 mm, puntone e montantino per mensole di testata da 424 mm, saette per telai per passaggio pedonale da 1710 mm, tirante per parasassi.
4	Montanti scala.
5	Boccola scala.
6	Spinotto per montanti tipo "2A", per puntone per partenza stretta da 154 mm, per puntoni per partenza stretta da 480 mm, per puntoni per mensola da 810 mm per piazzola di carico, per mensole da 1140 mm per disassamento e per piazzola di carico, per mensole di testata da 424 mm, per travi carraie H=600 mm
7	Tubo per basetta regolabile.
8	Spinotto per montanti tipo "1A" e tipo "1B", per telai per passaggio pedonale da 1710 mm, per travi carraie H=500 mm, tubo per diagonale di facciata tipo "1A" e tipo "2A" per campi da 1,8/2,5 m, tubo per diagonale in pianta per campi ≤ 2,5 m, puntone e montantino per mensole per piazzola di carico da 810 mm, puntone e montantino per mensole per disassamento e piazzola di carico da 1140 mm.
9	Traverso per parasassi.
10	Tubo per traverso tipo "1A" e tipo "2A", tubo per barra di ancoraggio con gancio.
11	Tubo per i montanti, tubo per elementi di partenza, tubo per i correnti, tubo per diagonale di facciata tipo "1A" e tipo "2A" per campi ≤ 3 m, tubo per diagonale di facciata tipo "1B" e tipo "2B", tubo per diagonale in pianta per campi da 3 m, tubi per travette di rinforzo per piazzole di carico, briglia inferiore, briglia superiore e montantini per travi carraie H=500 mm, tubi per travette di collegamento per travi carraie H=500 mm, briglia inferiore, briglia superiore e montantini per travi carraie H=600 mm, tubi per travette di collegamento per travi carraie H=600 mm, tubo per puntoni per partenza rastremata da 154 mm, tubo per puntoni per partenza rastremata da 480 mm, tubo per puntoni per mensole da 810 mm per piazzola di carico, tubo per puntoni per mensole per disassamento e per piazzola di carico da 1140 mm, traverso per mensole per piazzola di carico da 810 mm, traverso per mensole per disassamento e per piazzola di carico da 1140 mm, traverso per mensole intermedie da 424 mm, traverso per mensole di testata da 424 mm, montanti, briglia superiore e briglia inferiore per telai per passaggio pedonale da 1710 mm.
12	Tubo per elementi di partenza.
13	Longheroni e traverso per tavole metalliche con botola in acciaio.
14	Tubo per doppie pinze di fissaggio.

SM8-1140

03/11/2008



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Vianello
ingegnere
costruzioni ed impianti
strutture sistemi divisione

TAV. - 19 -

03/11/2008



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Vianello
ingegnere
costruzioni ed impianti
strutture sistemi divisione

TAV. - 20 -

SM8-1140

TABELLA 2B - Caratteristiche meccaniche di Profilati - Lamiere - Tondi									
IMPIEGHI (TAB. 3B)	NORMA RIFER.	DI	PROFIL	sp./ ϕ (mm)	CARATTERISTICHE DI RESISTENZA				
					Materiale	fy 0,2 (N/mm ²)	ft (N/mm ²)	All % 5,65	All % 50/80 mm
1	UNI EN 10326	Lamiera	1	1	S250GD	≥ 250	≥ 330	-	≥ 19
2	UNI EN 10025	Lamiera	1	1	S235JR	≥ 235	360-510	-	≥ 17
3	UNI EN 10326	Lamiera	1,5	1,5	S250GD	≥ 250	≥ 330	-	≥ 19
4	UNI EN 10025	Lamiera	2	2	S235JR	≥ 235	360-510	-	≥ 19
5	UNI EN 10025	Lamiera	2,5	2,5	S235JR	≥ 235	360-510	≥ 26	-
6	UNI EN 10025	Lamiera	3	3	S235JR	≥ 235	340-470	≥ 26	-
7	UNI EN 10326	Lamiera	3,5	3,5	S280GD	≥ 280	≥ 360	-	≥ 18
8	UNI EN 10025	Lamiera	3,75	3,75	S235JR	≥ 235	340-470	≥ 26	-
9	UNI EN 10025	Lamiera	4	4	S235JR	≥ 235	340-470	≥ 26	-
10	UNI EN 10025	Lamiera	4,75	4,75	S235JR	≥ 235	340-470	≥ 26	-
11	UNI EN 10025	Lamiera	4,75	4,75	S275JR	≥ 275	410-560	≥ 22	-
12	UNI EN 10025	Lamiera	5	5	S235JR	≥ 235	340-470	≥ 26	-
13	UNI EN 10025	Lamiera	5	5	S275JR	≥ 275	410-560	≥ 22	-
14	UNI EN 10025	Lamiera	6	6	S235JR	≥ 235	340-470	≥ 26	-
15	UNI EN 10025	Lamiera	8	8	S235JR	≥ 235	340-470	≥ 26	-
16	UNI EN 10025	Lamiera	8	8	S355JR	≥ 355	490-630	≥ 22	-
17	UNI EN 10025	Lamiera	8,2	8,2	S275JR	≥ 275	410-560	≥ 22	-
18	UNI EN 10083	Platto	9	9	36CrNiMo4+QT	≥ 900	1100-1300	≥ 10	-
19	UNI EN 755-2	Profilo estruso	2	2	ENAW6005T6	≥ 270	≥ 225	≥ 8	≥ 6
20	UNI EN 755-2	Profilo estruso	3	3	ENAW6005T6	≥ 270	≥ 225	≥ 8	≥ 6
21	UNI EN 755-2	Profilo estruso	3	3	ENAW6005T6	≥ 270	≥ 225	≥ 8	≥ 6
22	UNI EN 10025	Tondo	5	5	S235JR	≥ 235	340-470	≥ 26	-
23	UNI EN 10025	Tondo	6	6	S235JR	≥ 235	340-470	≥ 26	-
24	UNI EN 10025	Tondo	12	12	S235JR	≥ 235	340-470	≥ 26	-
25	UNI EN 10025	Tondo	10	10	S235JR	≥ 235	340-470	≥ 26	-
26	UNI EN 10025	Tondo	18	18	S275JR	≥ 275	410-560	≥ 22	-
27	UNI EN 10025	Tondo	20	20	S275JR	≥ 275	410-560	≥ 22	-



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Vignante
general manager
construction equipment division
steering system division



03/11/2008

TAV. - 22 -

SM8-1140

TABELLA 1B - DIMENSIONE DI PROFILATI - LAMIERE - TONDI									
IMPIEGHI (TAB. 3B)	NORMA RIFER.	DI	PROFIL	tondi				profilati/lamiera	
				ϕ	Toll.	Dimensione	sp.	Toll.	Dimensione
					+ -	max. min.		+ -	max. min.
1	UNI EN 10143	lamiera					1	0,08 0,08	1,08 0,92
2	UNI EN 10051	lamiera					1	0,17 0,17	1,17 0,83
3	UNI EN 10143	lamiera					1,5	0,11 0,11	1,61 1,39
4	UNI EN 10051	lamiera					2	0,17 0,17	2,17 1,83
5	UNI EN 10051	lamiera					2,5	0,18 0,18	2,68 2,32
6	UNI EN 10051	lamiera					3	0,2 0,2	3,2 2,8
7	UNI EN 10143	lamiera					3,5	0,2 0,2	3,7 3,3
8	UNI EN 10051	lamiera					3,75	0,22 0,22	3,97 3,53
9	UNI EN 10051	lamiera					4	0,22 0,22	4,22 3,78
10	UNI EN 10051	lamiera					4,75	0,24 0,24	4,99 4,51
11	UNI EN 10051	lamiera					4,75	0,24 0,24	4,99 4,51
12	UNI EN 10051	lamiera					5	0,24 0,24	5,24 4,76
13	UNI EN 10051	lamiera					5	0,24 0,24	5,24 4,76
14	UNI EN 10051	lamiera					6	0,26 0,26	6,26 5,74
15	UNI EN 10051	lamiera					8	0,29 0,29	8,29 7,71
16	UNI EN 10051	lamiera					8,2	0,32 0,32	8,52 7,88
17	UNI EN 10051	lamiera					9	0,45 0,45	9,45 8,55
18	UNI EN 10051	Platto					3	0,3 0,3	3,3 2,7
19	UNI EN 755-7	profilo estruso					2	0,3 0,3	2,3 1,7
20	UNI EN 755-7	profilo estruso					3	0,3 0,3	3,3 2,7
21	UNI EN 755-7	profilo estruso					3	0,3 0,3	3,3 2,7
22	UNI EN 10060	tondo					5	0,4 0,4	5,4 4,6
23	UNI EN 10060	tondo					6	0,4 0,4	6,4 5,6
24	UNI EN 10060	tondo					12	0,4 0,4	12,4 11,6
25	UNI EN 10060	tondo					10	0,4 0,4	10,4 9,6
26	UNI EN 10060	tondo					18	0,5 0,5	18,5 17,5
27	UNI EN 10060	tondo					20	0,5 0,5	20,5 19,5



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Vignante
general manager
construction equipment division
steering system division



03/11/2008

TAV. - 21 -

SM8-1140

TAB. 3B - IMPIEGHI DI PROFILATI - LAMIERE - TONDI

1	Manto tavole metalliche tipo EU, tipo UNIVERSAL e tipo SECURDECK, manto tavole metalliche con botola in acciaio, manto fermapiadi per campi ≤ 2500 mm.
2	Manto per impalcato di compenso autobloccante da 250 mm.
3	manto fermapiadi per campi da 3000 mm.
4	Profili telaio tavole metalliche con botola, lamiera rinforzo impalcato di compenso autobloccante da 250 mm.
5	Testate fermapiadi.
6	Profili botola per tavole metalliche con botola in acciaio.
7	Testate tavole metalliche tipo UNIVERSAL e tipo SECURDECK.
8	Profilo testate tavole metalliche tipo EU, tavola metallica con botola in acciaio, tavole con botola in alluminio multistrato.
9	Piatto per mensole intermedie da 424 mm, piatto per mensole di testata da 424 mm, spinotto a croce per basetta fissa, piatto per tavole con botola in acciaio
10	Gancio testata tavole metalliche tipo EU e tavola metallica con botola in acciaio, tavole con botola in alluminio multistrato.
11	Clampa tipo "1" e tipo "2", nucleo e cappello semigiunto per clampa con giunto orizzontale.
12	Piatto per diagonali di facciata tipo "1A" e tipo "2A", piatto per diagonali in pianta, piatti per travi carraie H=600 mm, piatti per travette di collegamento per travi carraie H=600 mm, piatto per mensole intermedie da 424 mm, piastra per basetta fissa, piastra per basetta regolabile, piatto per clampa con giunto orizzontale.
13	elemento di sicurezza per tavole metalliche tipo SECURDECK e UNIVERSAL.
14	Piatto per travette di rinforzo per piazzole di carico, piatto per puntoni per partenza rastremata da 154 mm, piatto per puntoni per partenza rastremata da 480 mm, piatto per puntoni per mensole per dissasamento e per piazzola di carico da 1140 mm, ghiera basetta regolabile.
15	Angolari per diagonali di facciata tipo "1B" e tipo "2B".
16	Piatello tipo "A" e tipo "B".
17	Elemento di sicurezza tavole metalliche tipo EU, tavole con botola in acciaio, tavole con botola in alluminio multistrato.
18	Cuneo tipo "1" e tipo "2".
19	Longheroni tavole con botola in alluminio e multistrato per campi fino a 2500 mm.
20	Longheroni tavola con botola in alluminio e multistrato per campi da 3000 mm.
21	Traversi tavole con botola in alluminio e multistrato.
22	Tondo per elemento di sicurezza per impalcato di compenso da 250 mm.
23	Tondo per elemento di sicurezza per tavole con botola in acciaio.
24	Tondo per parasassi, ganci scala.
25	Spina a verme, tondi per cerniere, per maniglie, per aggancio scala delle tavole metalliche con botola in acciaio.
26	Chiodi per diagonali di facciata e per diagonali in pianta.
27	Tondo per barra di ancoraggio con gancio.

03/11/2008



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Violante
general manager
construction equipment division
studio system division

TAV. - 23 -

Requisiti legno multistrato

Il pannello di legno multistrato è del tipo "per uso esterno non coperto" (secondo la norma UNI-EN 313 parte 1) ed ha le seguenti caratteristiche rispondenti anche ai requisiti del D.M. 19-09-2000:

- L'incollaggio degli strati è conforme alla classe 3 secondo la norma UNI EN 314 parte I e parte II
- La superficie calpestabile del pannello di legno multistrato è rivestita con una pellicola di resina fenolica resistente all'abrasione e stampata a struttura antiscivolo
- I bordi sono impermeabilizzati con rivestimento che consente all'umidità residua di evaporare e che mantiene caratteristiche di elasticità e che evita perdite di preservante
- L'umidità relativa del pannello, determinata secondo la norma UNI-EN 322 è compresa tra il 5 % e il 15 %
- Sui pannelli è riportato il marchio "MARCEGAGLIA" visibile e indelebile, e l'anno di fabbricazione XXX con dimensioni 7x150 mm
- Le resistenze alla flessione secondo la UNI EN 310, sono:

Tipo di pannello	spessore	Resistenza a rottura alla flessione (N/mm ²)	
		parallelo all'andamento delle fibre delle lamine esterne	Perpendicolare all'andamento delle fibre delle lamine esterne
Carplay	9,0 mm	≥ 40	≥ 15
Nella realizzazione dell'impalcato la direzione parallela alle fibre corrisponde alla direzione trasversale dell'impalcato.			

- Il pannello è formato dai seguenti 7 strati

Tipo di pannello	Spessore nominale	Tolleranza (UNI EN 315)	Stratificazione pannello
Carplay	9,0 mm	$\pm 0,6$ mm	$l = l = l = l$
/ Lamina di betulla, andamento delle fibre parallelo a quello della lamina esterna			
= Lamina di abete rosso, andamento delle fibre trasversale rispetto a quello della lamina esterna			



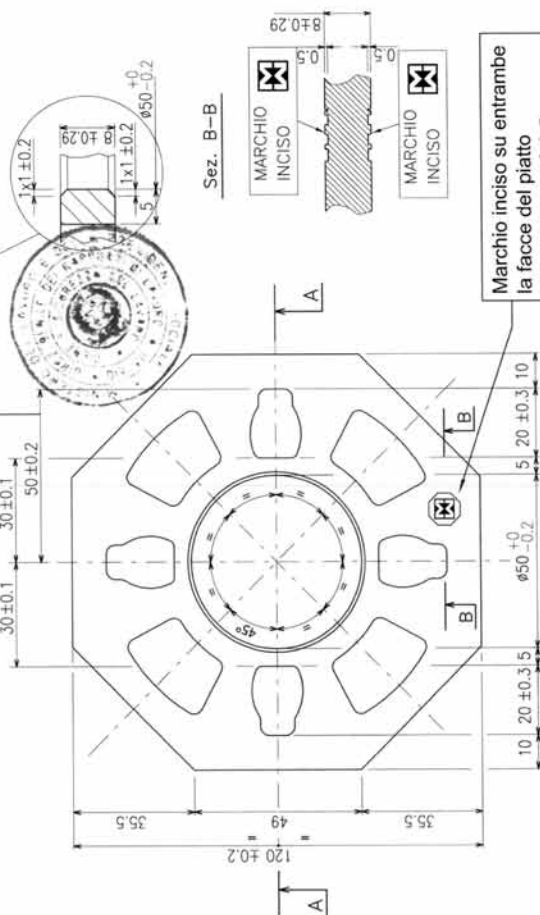
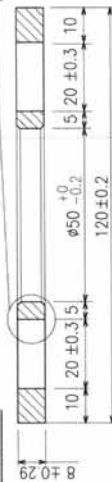
03/11/2008

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Violante
general manager
construction equipment division
studio system division

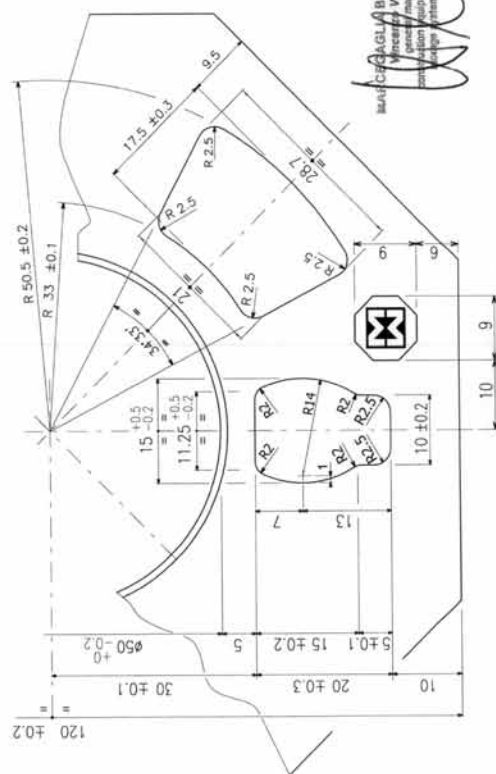
TAV. - 24 -

PESO ZINCATO daN 0.47
PESO VERNICIATO daN 0.46
PESO GREZZO daN 0.45
Tolleranza peso $\pm 5\%$ su lotti di 1000 Pz.
MATERIALE = S355JR
Finitura superficiale: zincatura o verniciatura

SEZ. A-A



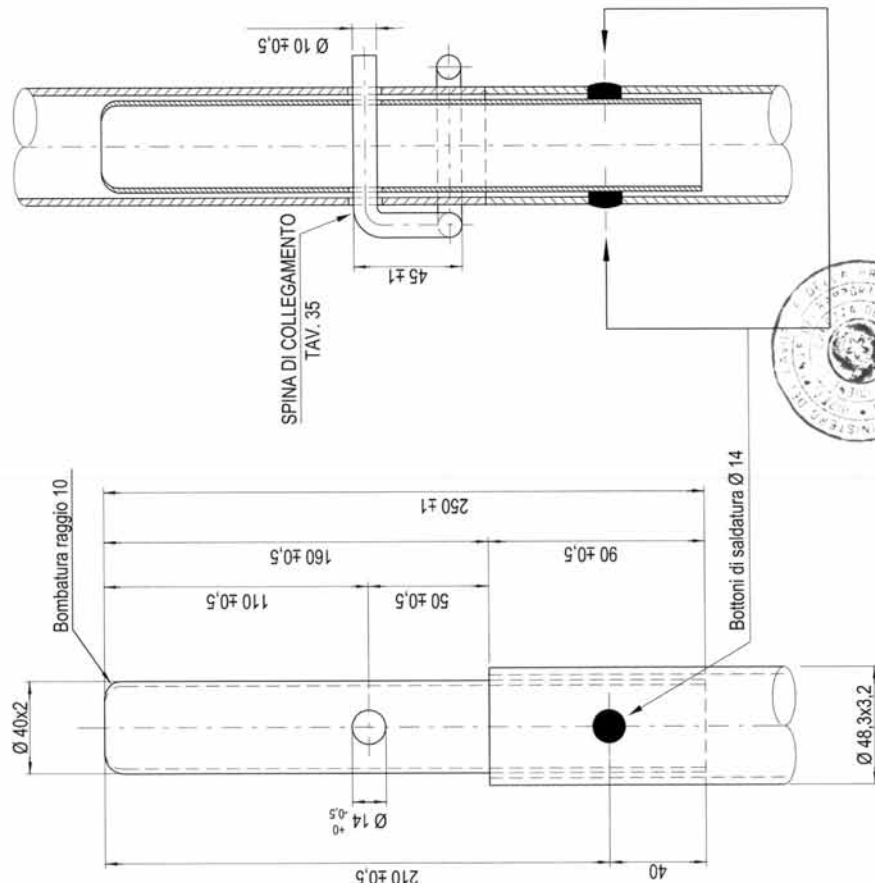
Marchio inciso su entrambe
la facce del piatto
ottagonale prof. 0,5 mm



CECAGLIA BUILDTECH, L.P.
Vincenzo Violante
general manager
construction equipment division

DETTAGLIO B

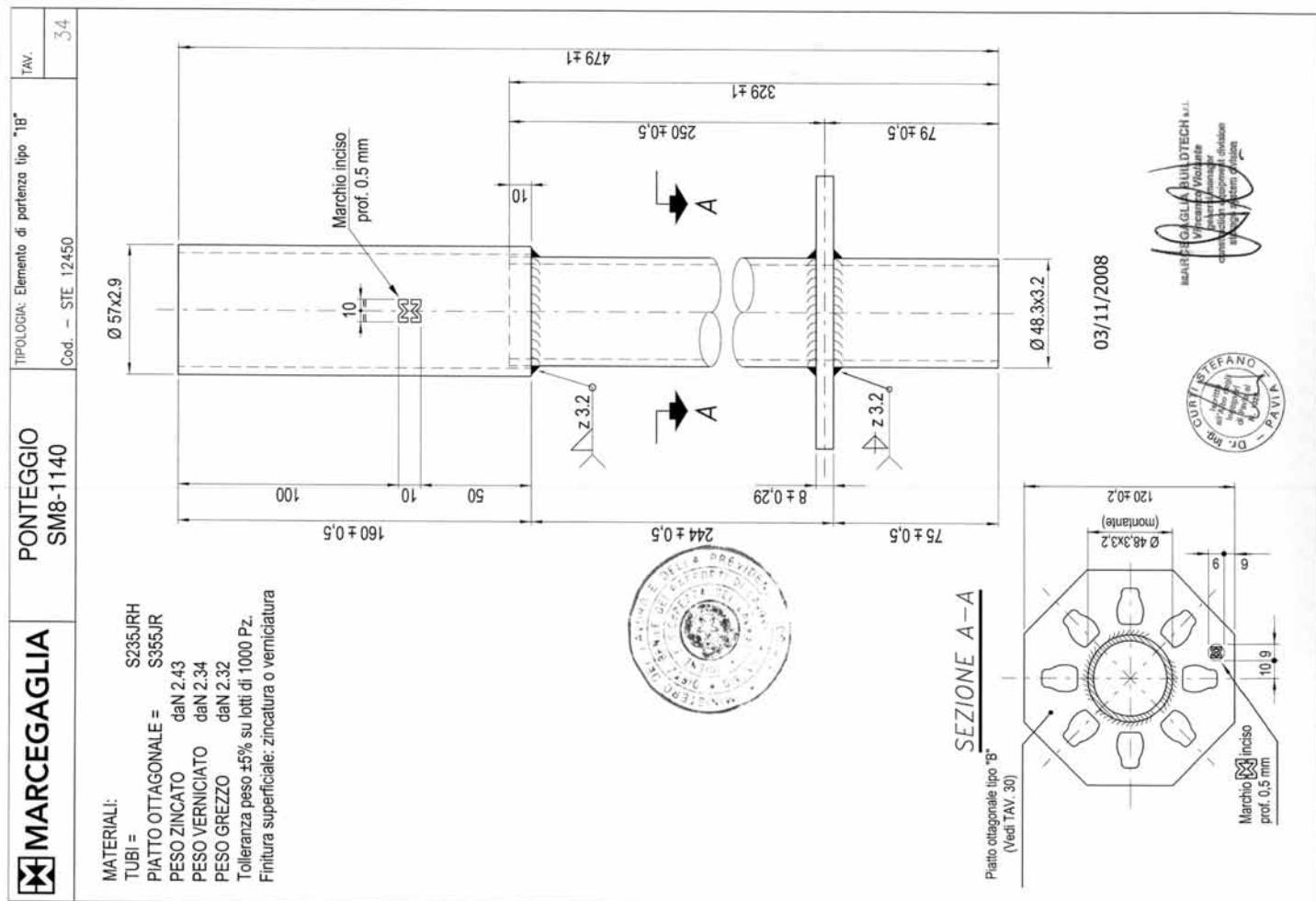
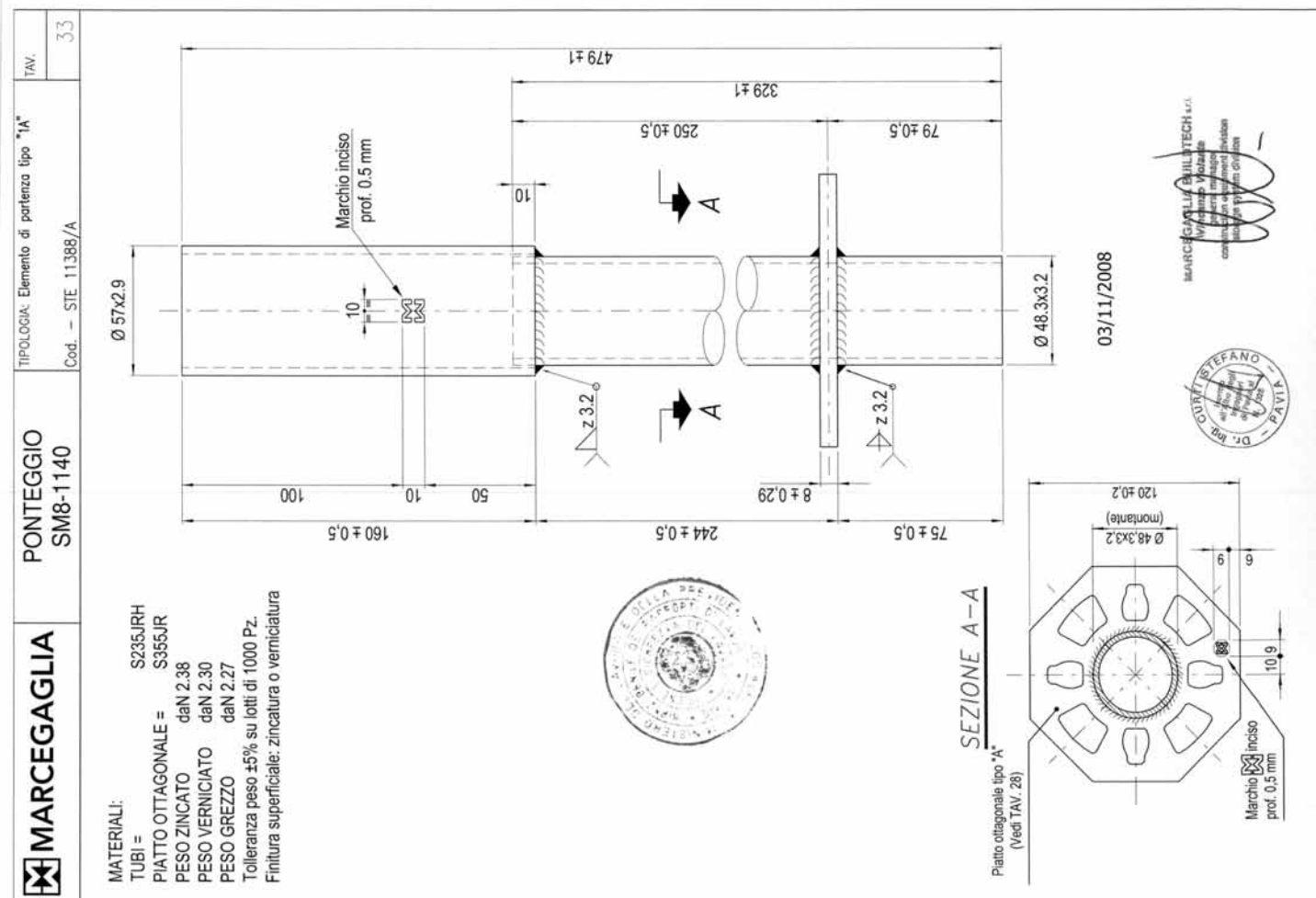
MATERIALI:
Tubo Ø 40x2 = S235 JRH
Peso grezzo daN 0,46

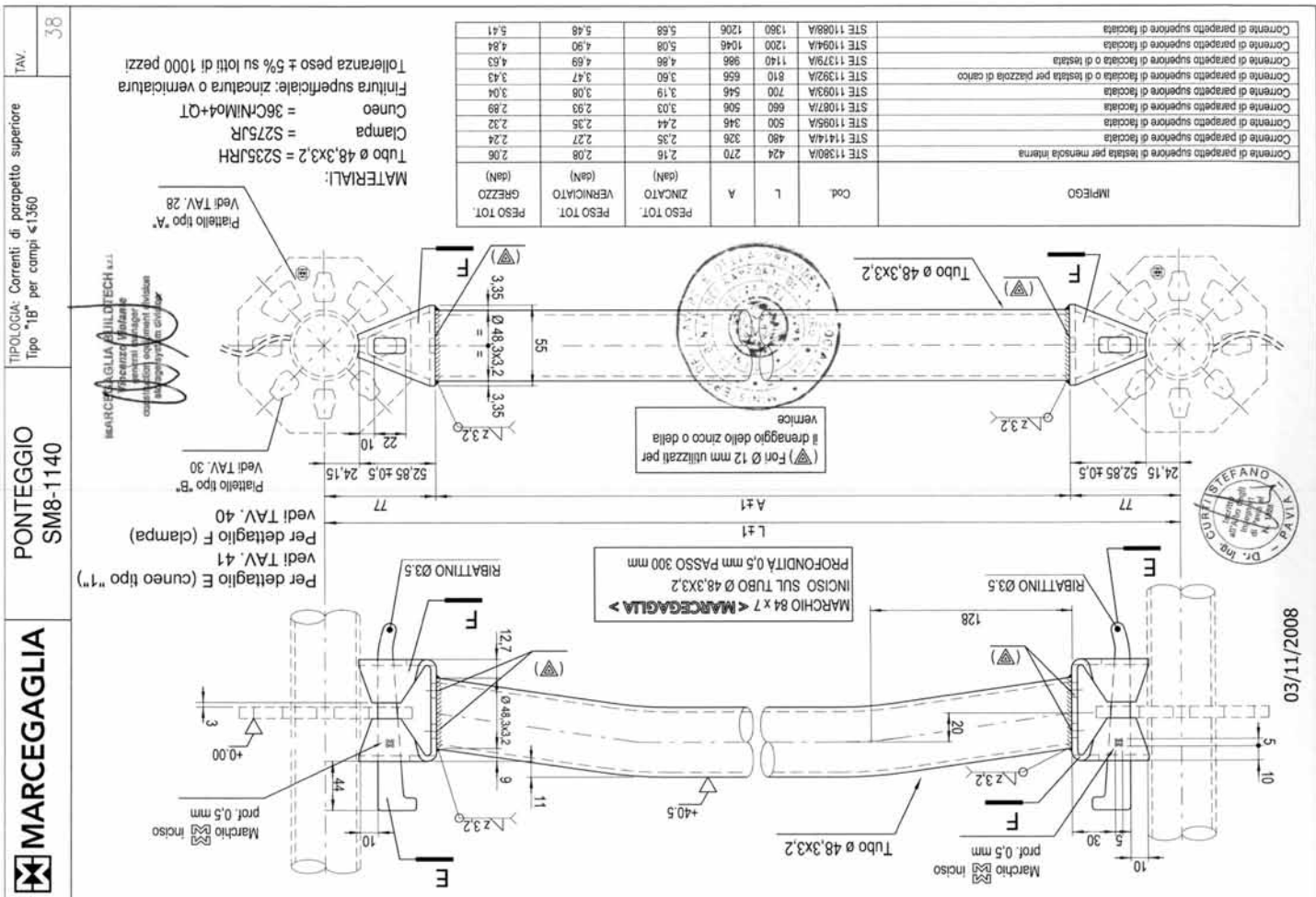
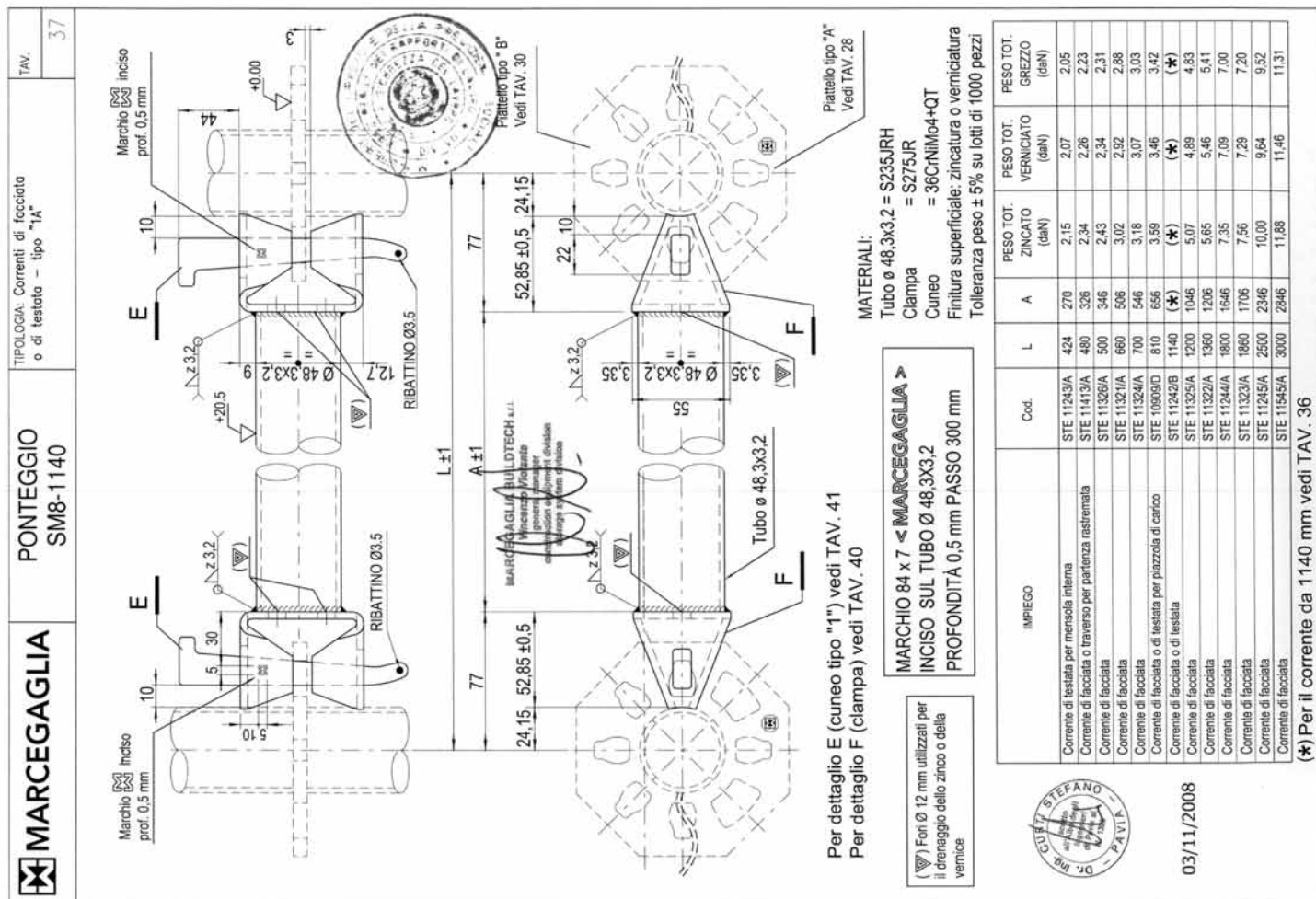


Bottoni di saldatura Ø 14



ARCAGLIA BUILDTECH S.p.A.
Vincenzo Violante
general manager
construction equipment division





MARCEGAGLIA

PONTEGGIO SM8-1140

TAV. 43

TIPOLOGIA: Corrente prefabbricata di facciata o di testata - tipo "2A"

03/11/2008

Per dettaglio E (cuneo tipo "2") vedi TAV. 47
Per dettaglio F (clampa) vedi TAV. 46

MATERIALI:
Tubo Ø 48,3x3,2 = S235JR
Clampa = S275JR
Cuneo = 36CrNiMo4+QT
Finitura superficiale: zincatura o verniciatura
Tolleranza peso ± 5% su lotti di 1000 pezzi

Fori Ø 12 mm utilizzati per il drenaggio dello zinco o della vernice

MARCEGAGLIA

PONTEGGIO SM8-1140

TAV. 44

TIPOLOGIA: Correnti di parapetto superiore tipo "2B" per compli < 1360

03/11/2008

Per dettaglio E (cuneo tipo "2") vedi TAV. 47
Per dettaglio F (clampa) vedi TAV. 46

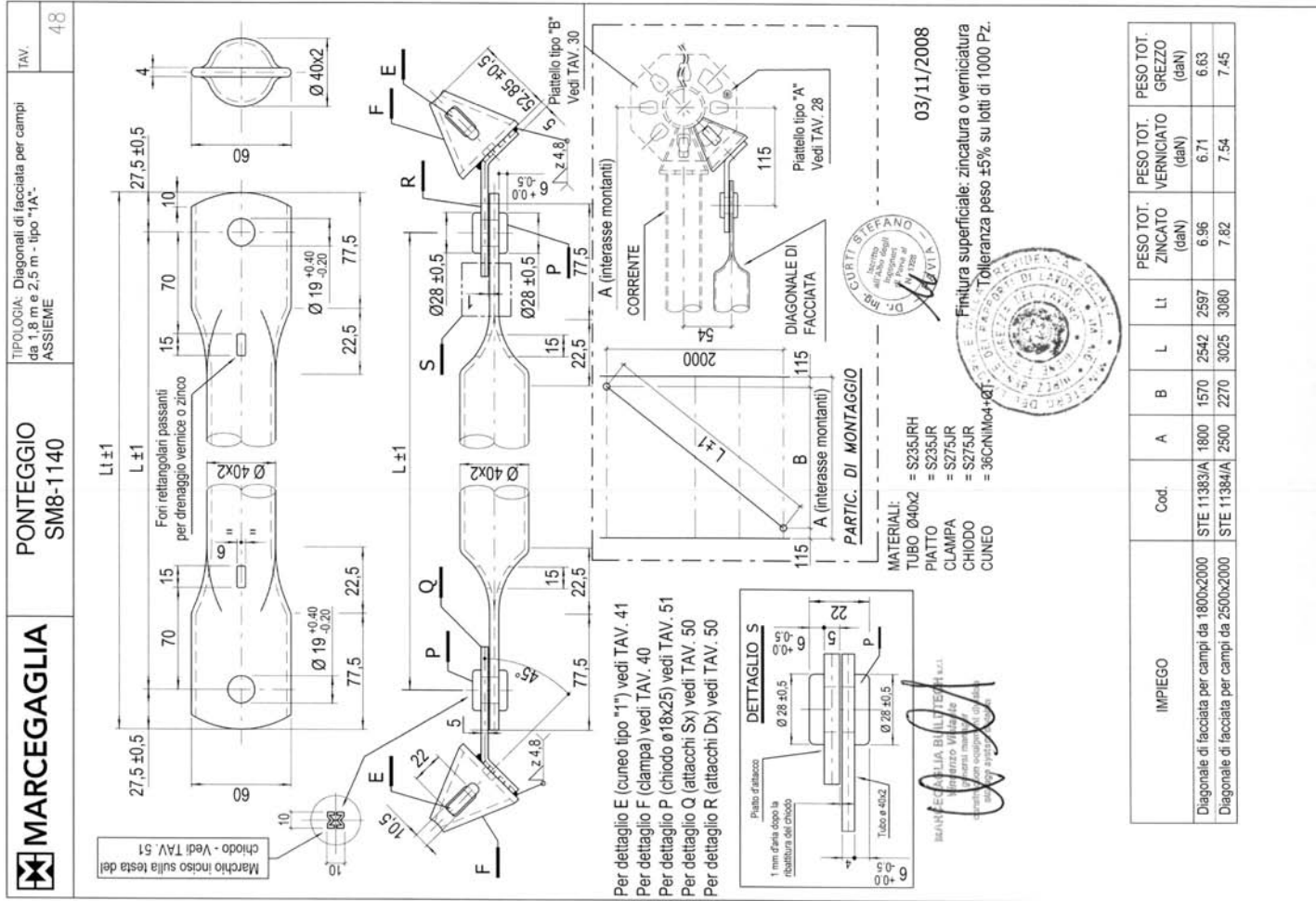
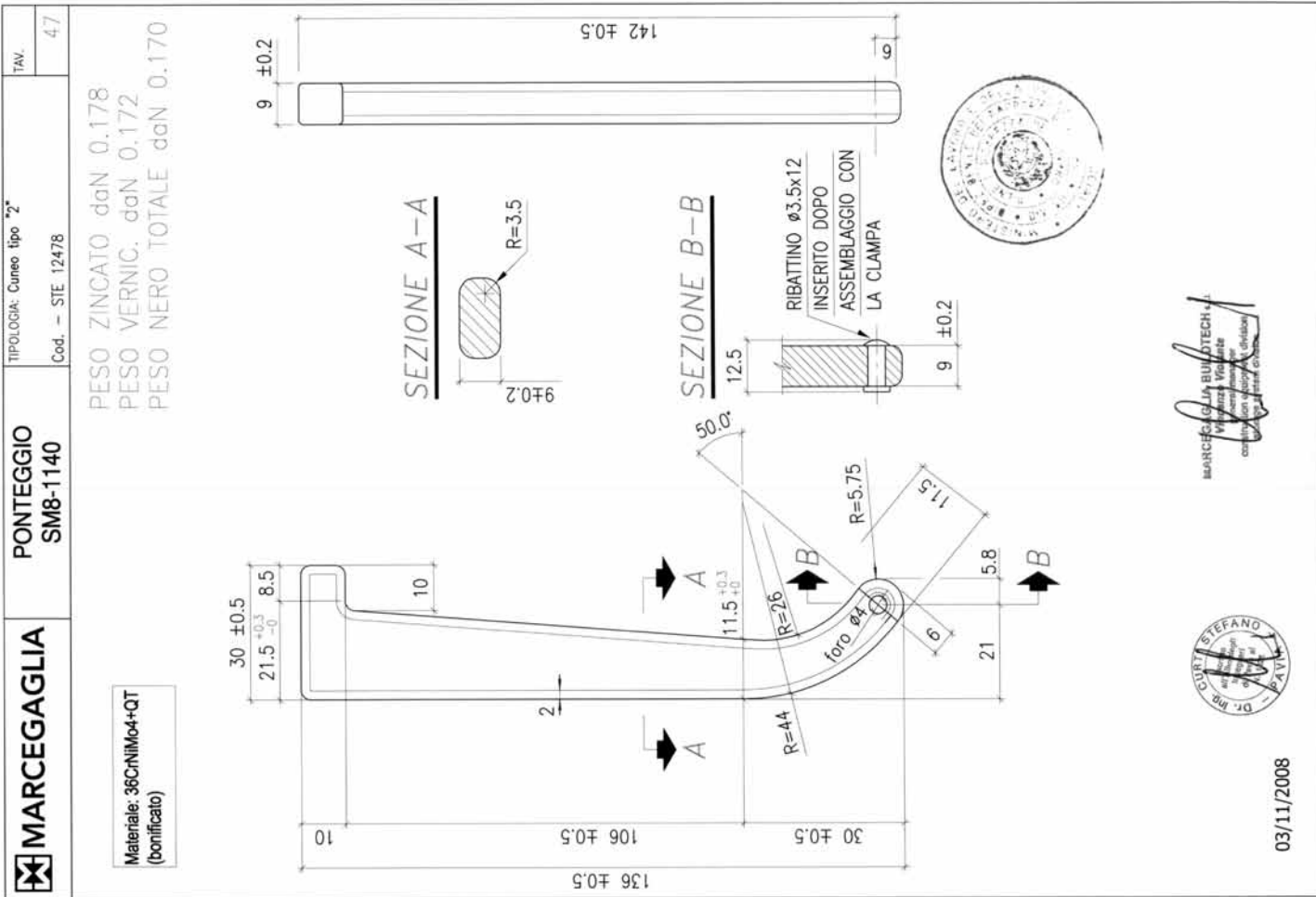
MATERIALI:
Tubo Ø 48,3x3,2 = S235JR
Clampa = S275JR
Cuneo = 36CrNiMo4+QT
Finitura superficiale: zincatura o verniciatura
Tolleranza peso ± 5% su lotti di 1000 pezzi

Fori Ø 12 mm utilizzati per il drenaggio dello zinco o della vernice

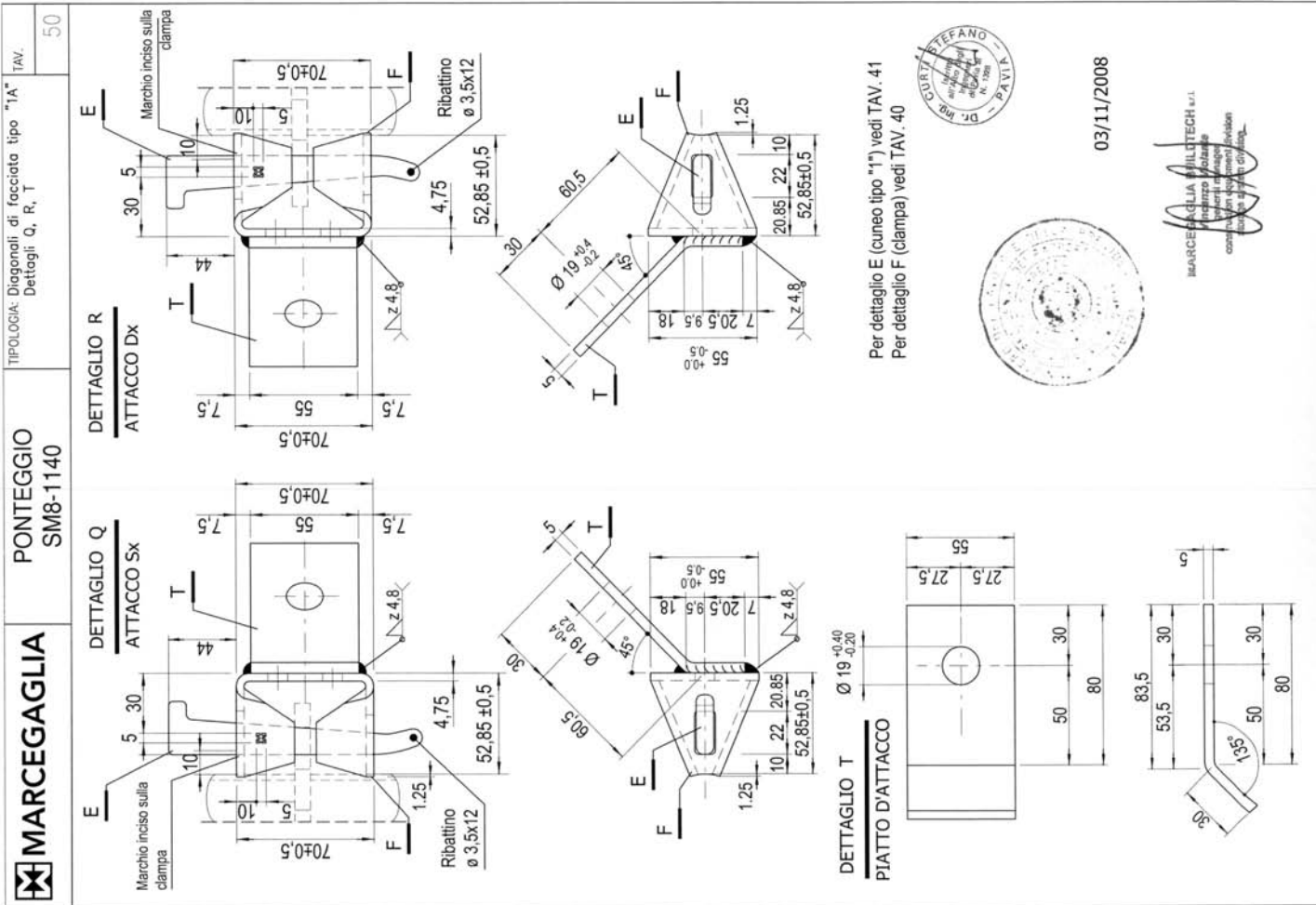
IMPIEGO	Cod.	L	A	PESO TOT. ZINCATO (daN)	PESO TOT. VERNICIATO (daN)	PESO TOT. GREZZO (daN)
Corrente di testata per mensola interna	STE 12452	424	270	2,15	2,07	2,05
Corrente di facciata o traverso per partenza rastremata	STE 12453	480	326	2,34	2,26	2,23
Corrente di facciata	STE 12454	500	346	2,43	2,34	2,31
Corrente di facciata	STE 12455	660	506	3,02	2,92	2,88
Corrente di facciata	STE 12456	700	546	3,18	3,07	3,03
Corrente di facciata o di testata per piazzola di carico	STE 12457	810	656	3,59	3,46	3,42
Corrente di facciata o di testata	STE 12451	1140	(*)	(*)	(*)	(*)
Corrente di facciata	STE 12458	1200	1046	5,07	4,89	4,83
Corrente di facciata	STE 12459	1360	1206	5,65	5,46	5,41
Corrente di facciata	STE 12460	1800	1646	7,35	7,09	7,00
Corrente di facciata	STE 12461	1860	1706	7,56	7,29	7,20
Corrente di facciata	STE 12462	2500	2346	10,00	9,64	9,52
Corrente di facciata	STE 12463	3000	2846	11,88	11,46	11,31

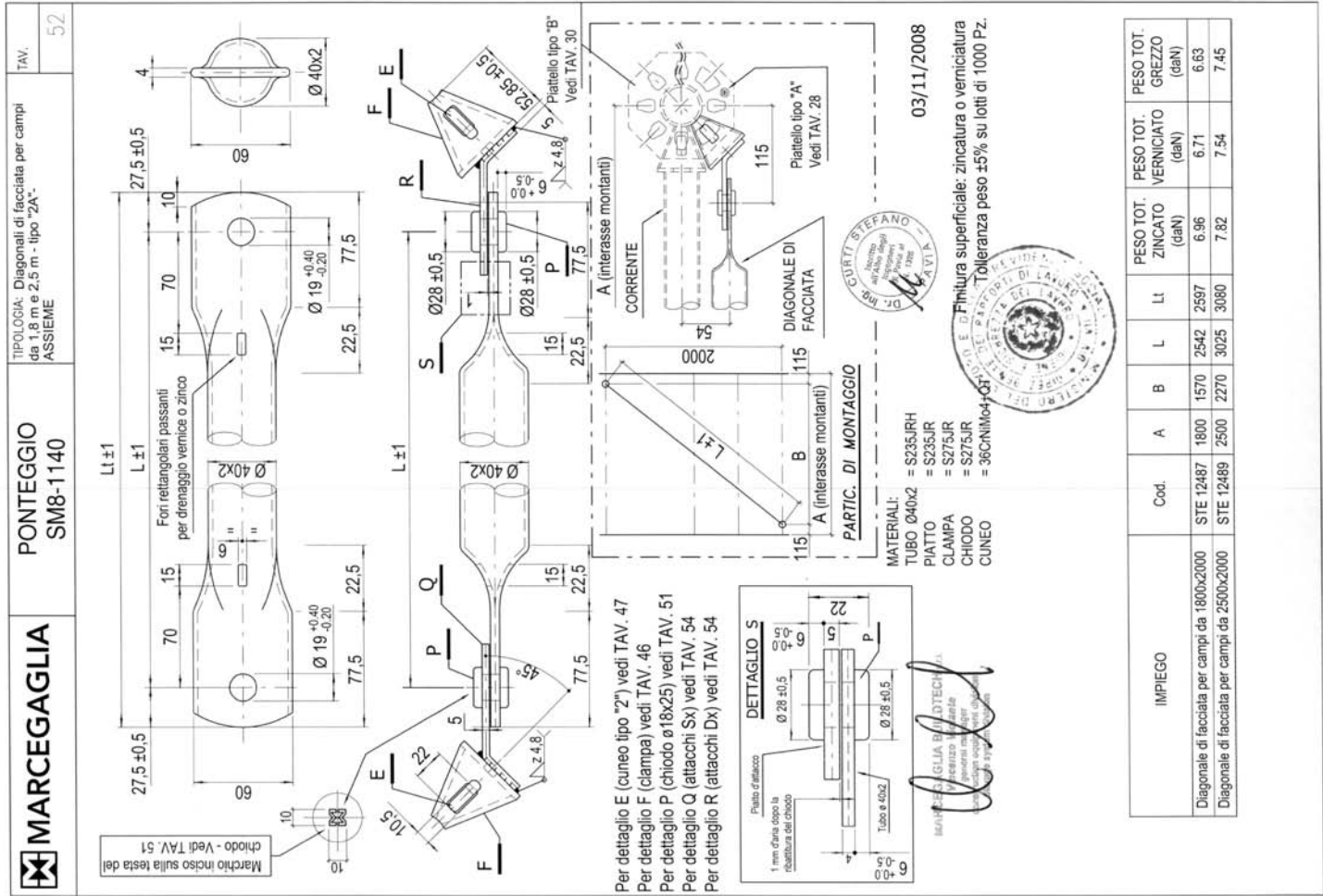
(*) Per il corrente da 1140 mm vedi TAV. 42

				SIT 12473	Comenta di paraspato superiore di facciata	7.01
				SIT 12474	Comenta di paraspato superiore di facciata	7.21
				SIT 12475	Comenta di paraspato superiore di facciata	9.83
				SIT 12476	Comenta di paraspato superiore di facciata	11.32
PESO TOT.	A	L	Cod.			
PESO TOT.	ZINCATO					
PESO TOT.	VERNICIATO					
GHEZZO	(dan)					

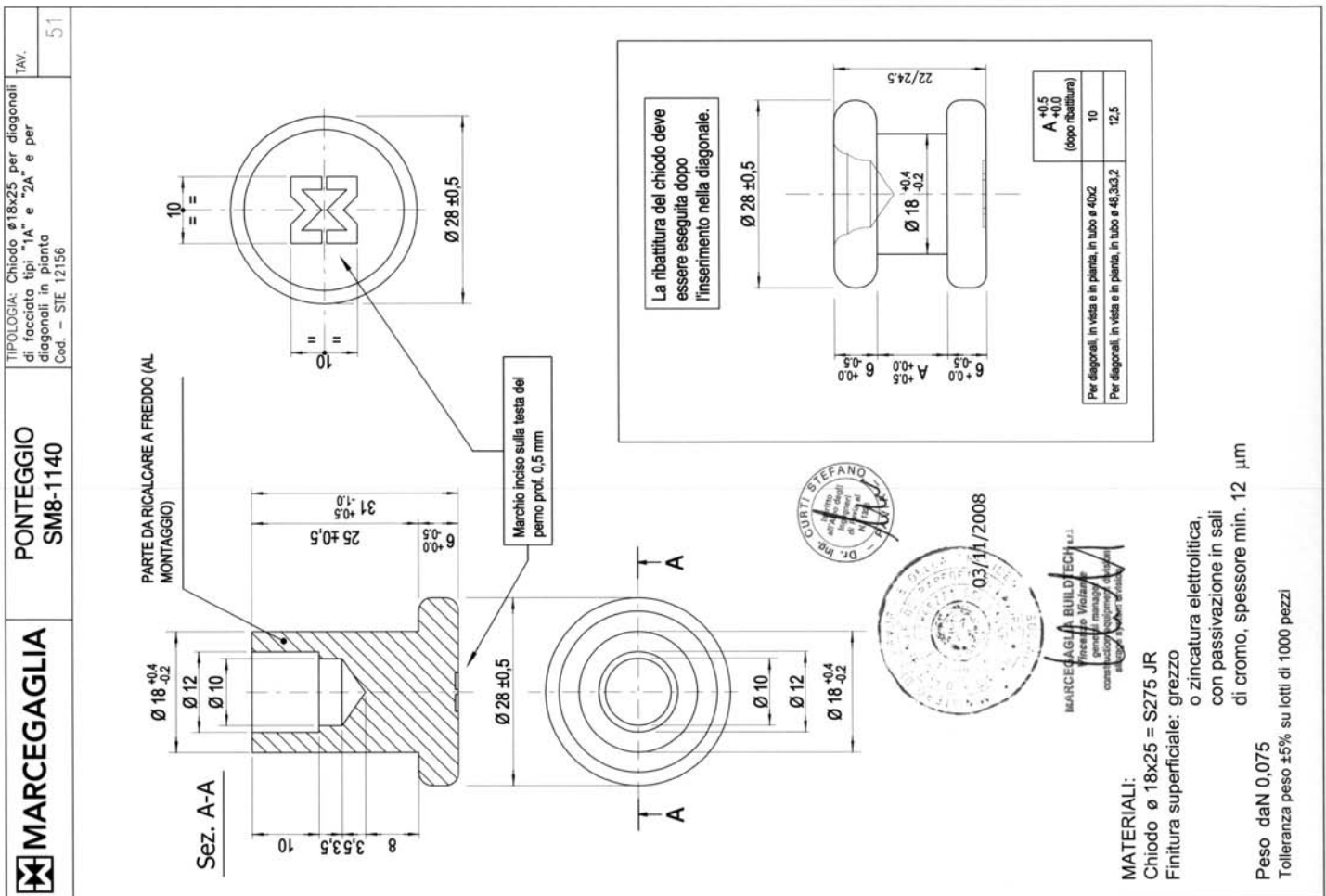


IMPIEGO	Cod.	A	B	L	LI	PESO TOT. VERNICIATO (daN)	PESO TOT. GREZZO (daN)
Diagonale di facciata per campi da 1800x2000	STE 11383/A	1800	1570	2542	2597	6.96	6.71
Diagonale di facciata per campi da 2500x2000	STE 11384/A	2500	2270	3025	3080	7.82	7.54
						6.63	7.45





IMPIEGO	Cod.	A	B	L	LI	PESO TOT. ZINCO (daN)	PESO TOT. VERNICIATO (daN)	PESO TOT. GREZZO (daN)
Diagonale di facciata per campi da 1800x2000	STE 12487	1800	1570	2542	2597	6.96	6.71	6.63
Diagonale di facciata per campi da 2500x2000	STE 12489	2500	2270	3025	3080	7.82	7.54	7.45

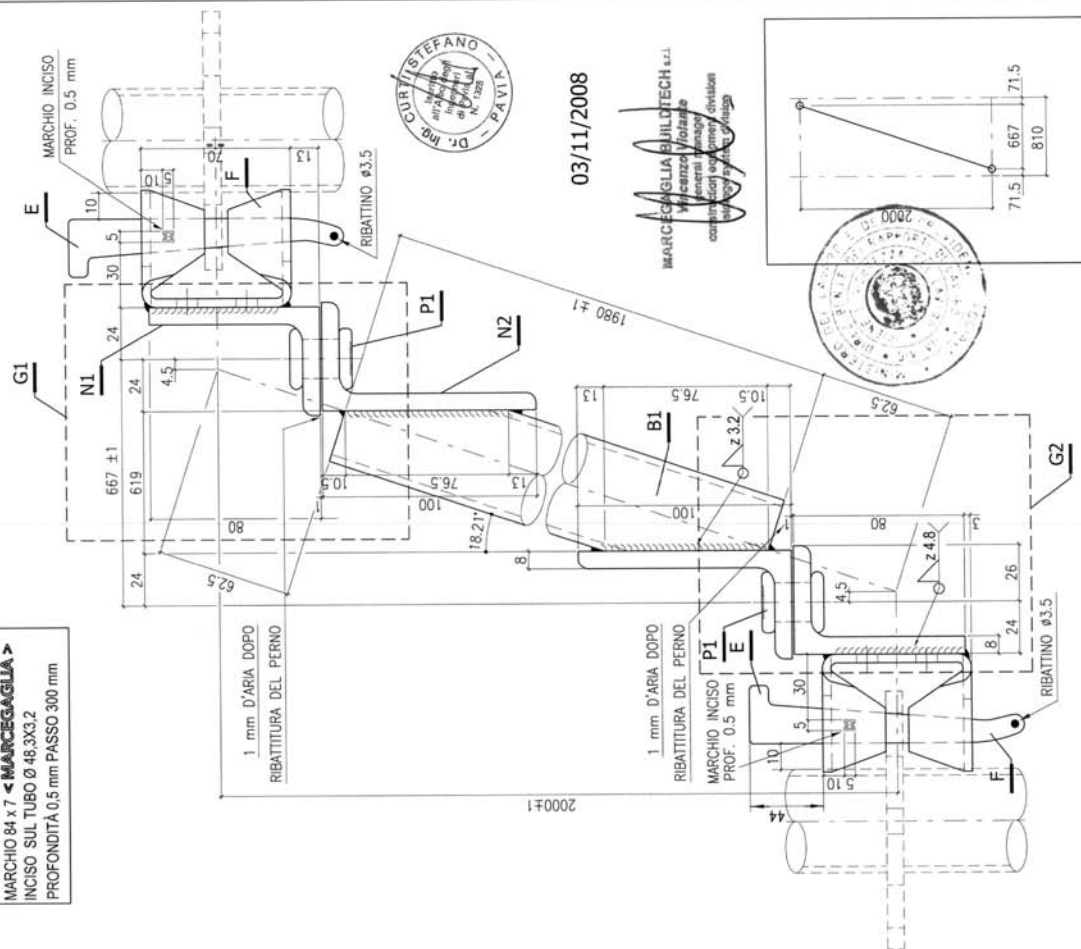


MATERIALI:
Chiodo ø 18x25 = S275 JR
Finitura superficiale: grezzo o zincatura elettrolitica, con passivazione in sali di cromo, spessore min. 12 µm

Peso da N 0,075

Tolleranza peso ±5% su lotti di 1000 pezzi

MARCHIO 84 x 7 < MARCEGAGLIA >
INCISO SUL TUBO Ø 48,3x3,2
PROFONDITÀ 0,5 mm PASSO 300 mm



Tolleranza peso ±5% su lotti di 1000 Pz.

PESO ZINCATO daN 10.48

PESO VERNICIATO daN 10.08

PESO GREZZO daN 9.98

Finitura superficiale: zincatura o
verniciatura

MATERIALI:

Tubo Ø48,3x3,2 = S235JR

Clampa = S275JR

Cuneo = 36CrNiMo4 + QT

Angolari = S235JR

Chiodo = S275JR

Per dettaglio B1 (tubo) vedi TAV. 58

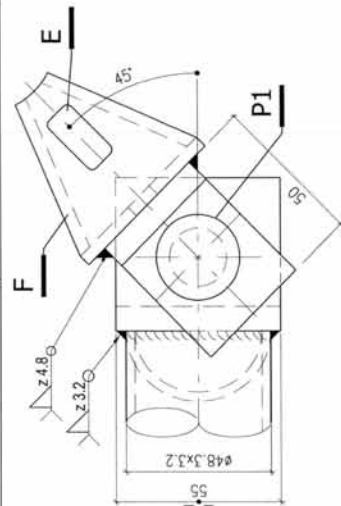
Per dettaglio E (cuneo tipo "1") vedi TAV. 41

Per dettaglio F (clampa) vedi TAV. 40

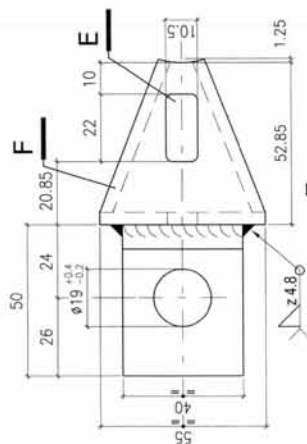
Per dettaglio P1 (chiodo Ø18x30) vedi TAV. 59

Per i dettagli G1 e G2 Vedi TAV. 57

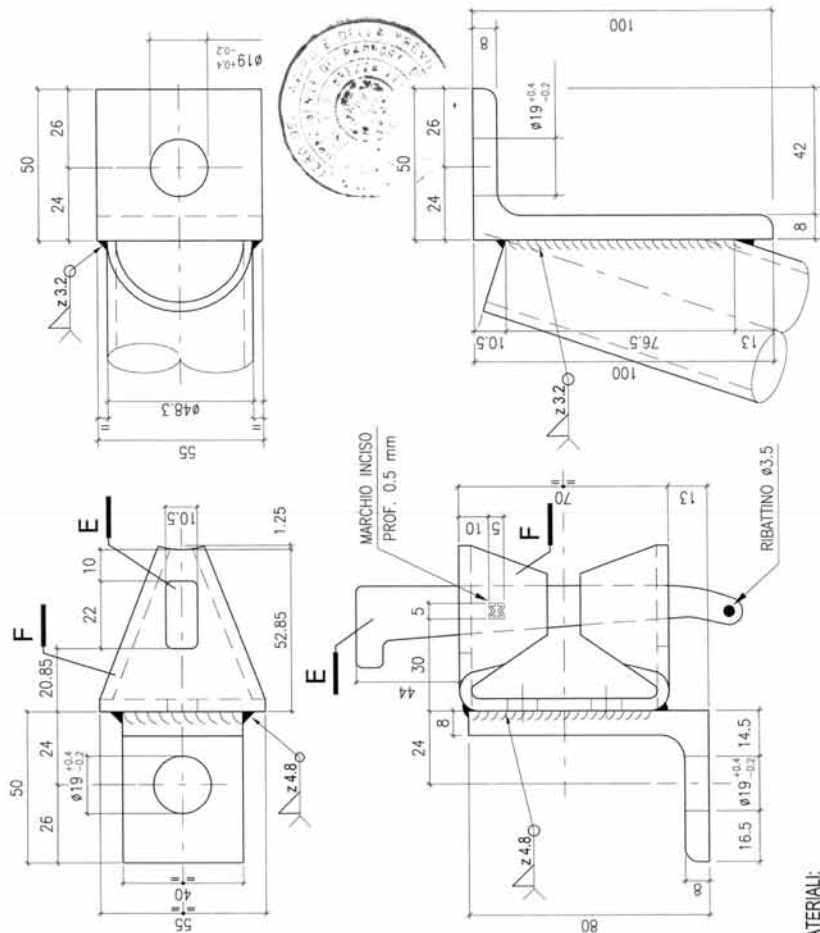
Per i dettagli N1 e N2 Vedi TAV. 56



DETTAGLIO N1



DETTAGLIO N2



MATERIALI:

Tubo Ø48,3x3,2 = S235JR

Clampa = S275JR

Cuneo = 36CrNiMo4 + QT

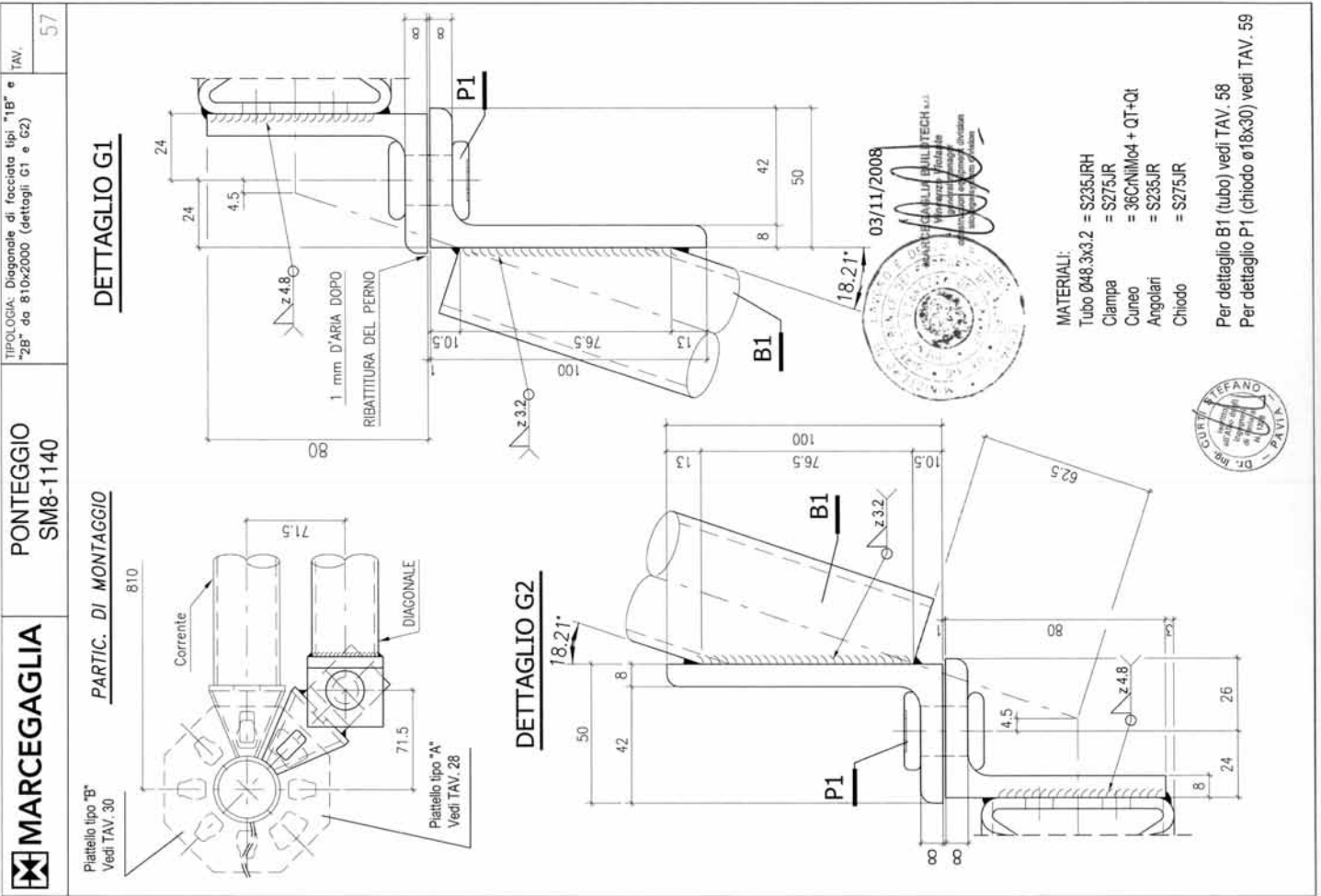
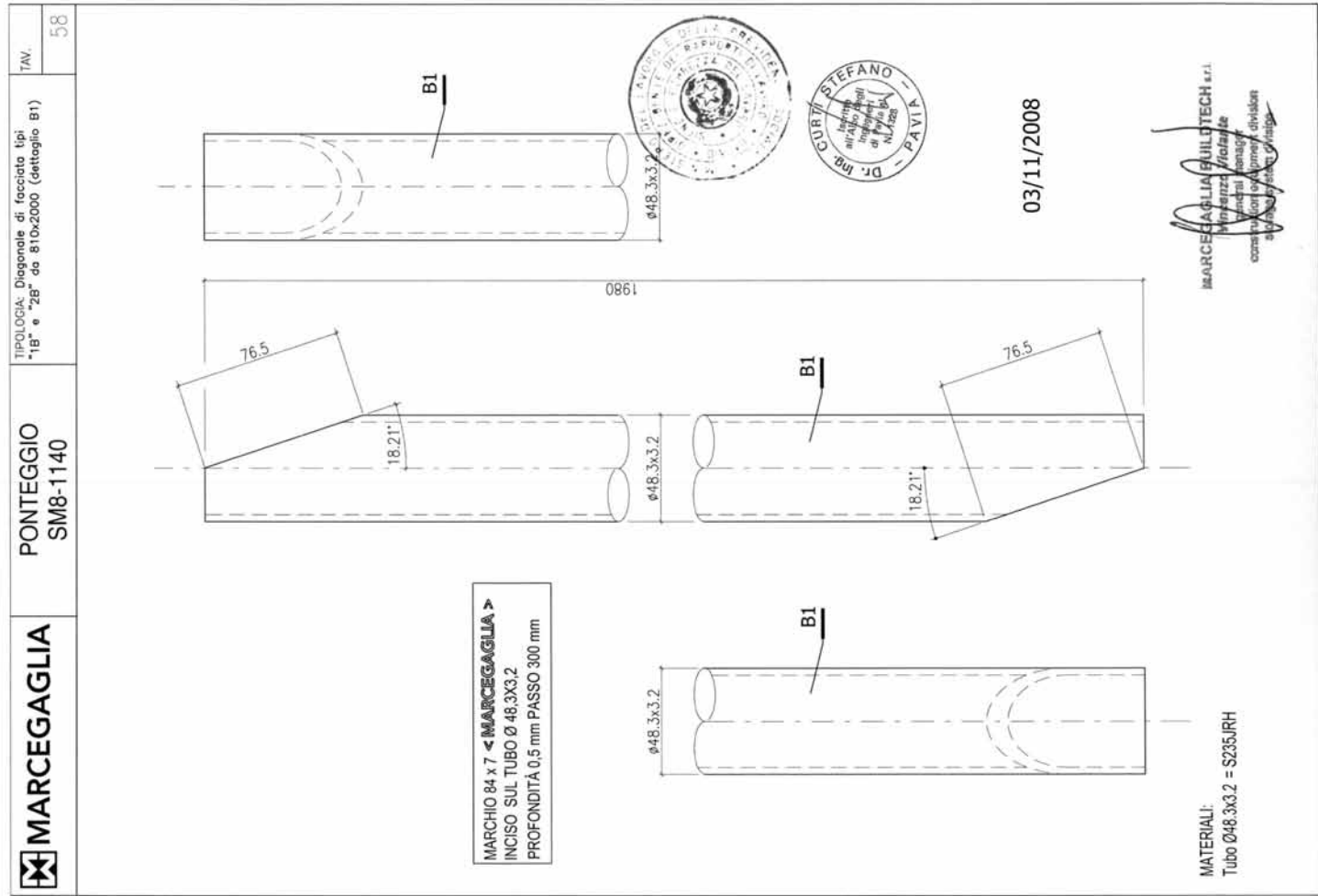
Angolari = S235JR

Chiodo = S275JR

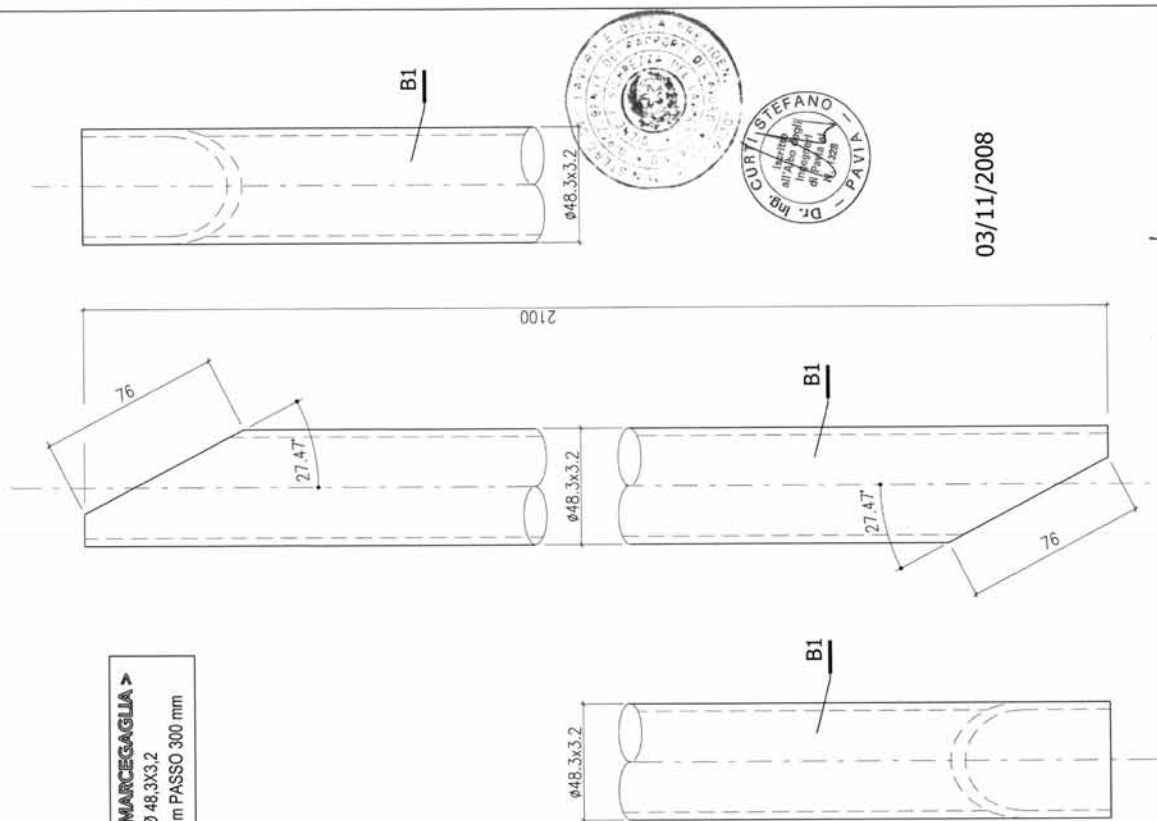
Per dettaglio E (cuneo tipo "1") vedi TAV. 41

Per dettaglio F (clampa) vedi TAV. 40

Per dettaglio P1 (chiodo) vedi TAV. 59



MARCHIO 84 x 7 < MARCEGAGLIA >
INCISO SULTUBO Ø 48,3X3,2
PROFONDITÀ 0.5 mm PASSO 300 mm



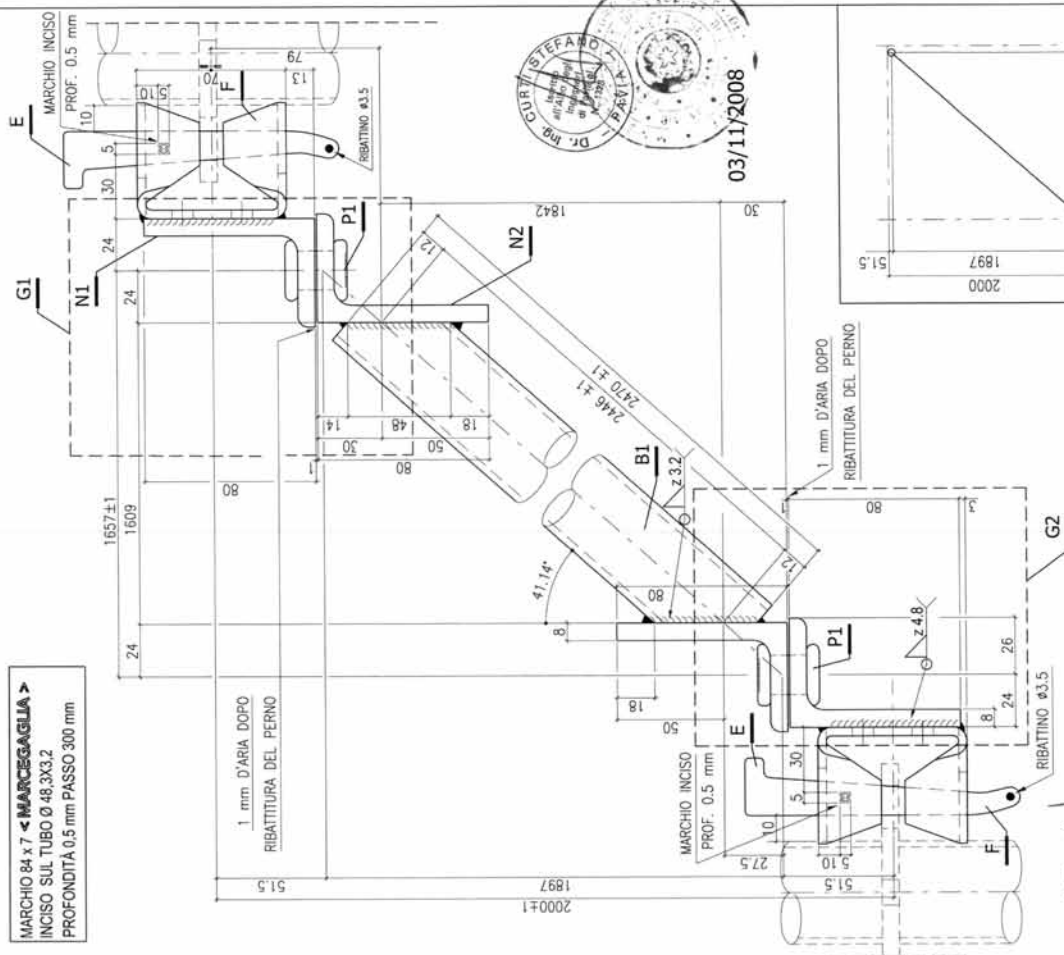
MATERIALI:
Tubo Ø48.3x3.2 = S235JRH

MARCESAGLIA BUILDTECH S.r.l.
Minozzo Violante
 general manager
 construction equipment division
 storage system division

03/11/2008



MARCHIO 84 x 7 < MARCEGAGLIA >
INCISO SUL TUBO Ø 48,3X3,2
PROFONDITÀ 0,5 mm PASSO 300 mm



Tolleranza peso $\pm 5\%$ su lotti di 1000 Pz.

PESO ZINCATO da N 12.19

PESO ZINCATO DAN 12.19
PESO VERNICIATO DAN 11.73

PESO VERNICIA TO GAIN 11.73
PESO GREZZO da N 11 61

PESO GREZZO da N 11.61

MATERIALI:

Tubo Ø48.3x3.2 = S235JRH

Clampa = S275JR

Cuneo
= $^{36}\text{CrNiMo4}$

Angolari
Chiodo
= S235JR
= S275JR

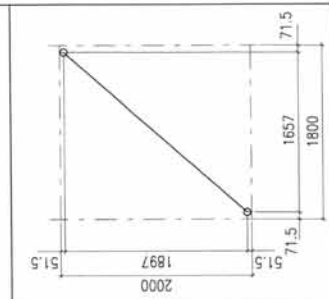
Per dettaglio B1 (tubo) vedi TAV. 67

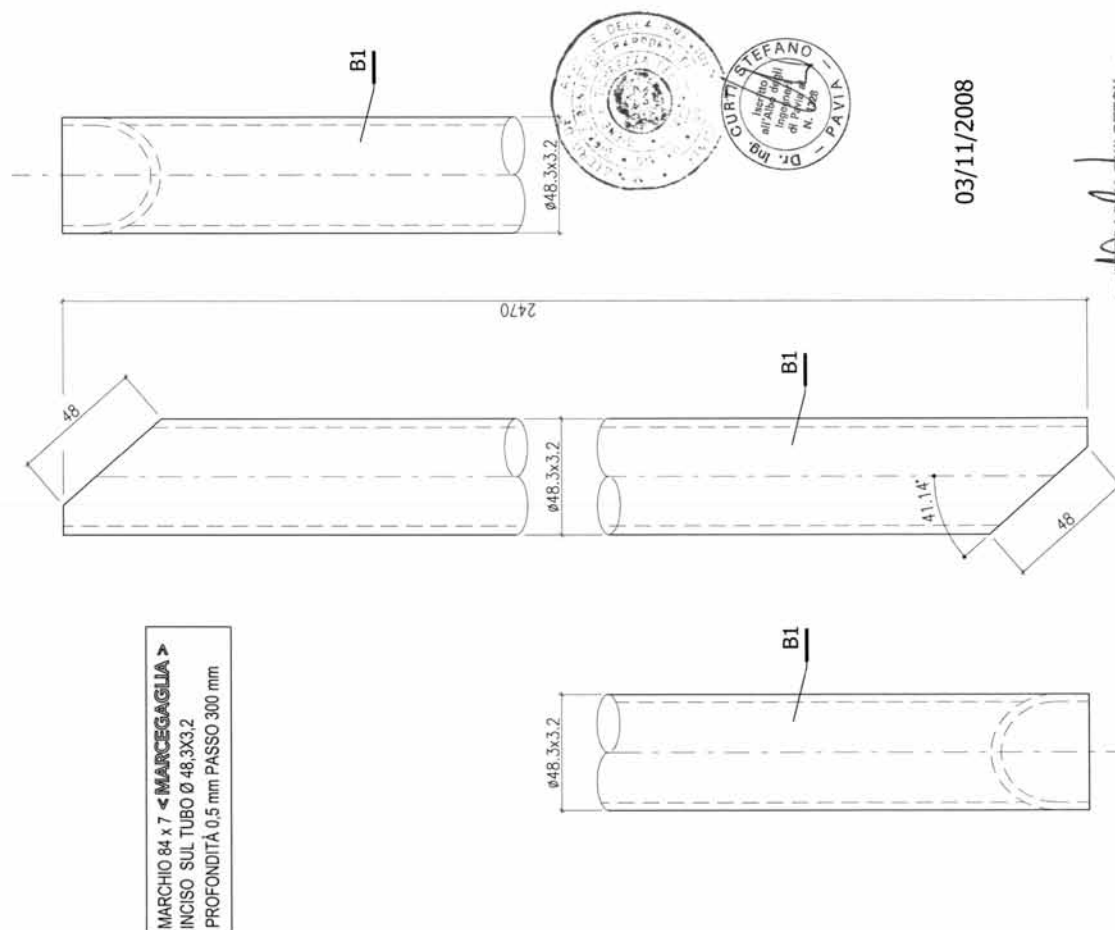
Per dettaglio B 1 (tubo), vedi TAV. 41
Per dettaglio E (cuneo tipo "1") vedi TAV. 41

Per dettaglio E (cuneo tipo 1) vedi TAV. 41
Per dettaglio F (clampa) vedi TAV. 40

Per dettaglio F (ciantipa) vedi TAV. 50
Per dettaglio P1 (chiodo Ø18x30) vedi TAV. 51

Per dettagli P1 (chiavo Ø 10x30) vedi TAV. 3
Per i dettagli G1 e G2 Vedi TAV. 66





MARCHIO 84 x 7 < MARCEGAGLIA >
 INCISO SUL TUBO Ø 48,3X3,2
 PROFONDITÀ 0,5 mm PASSO 300 mm

MATERIALI:

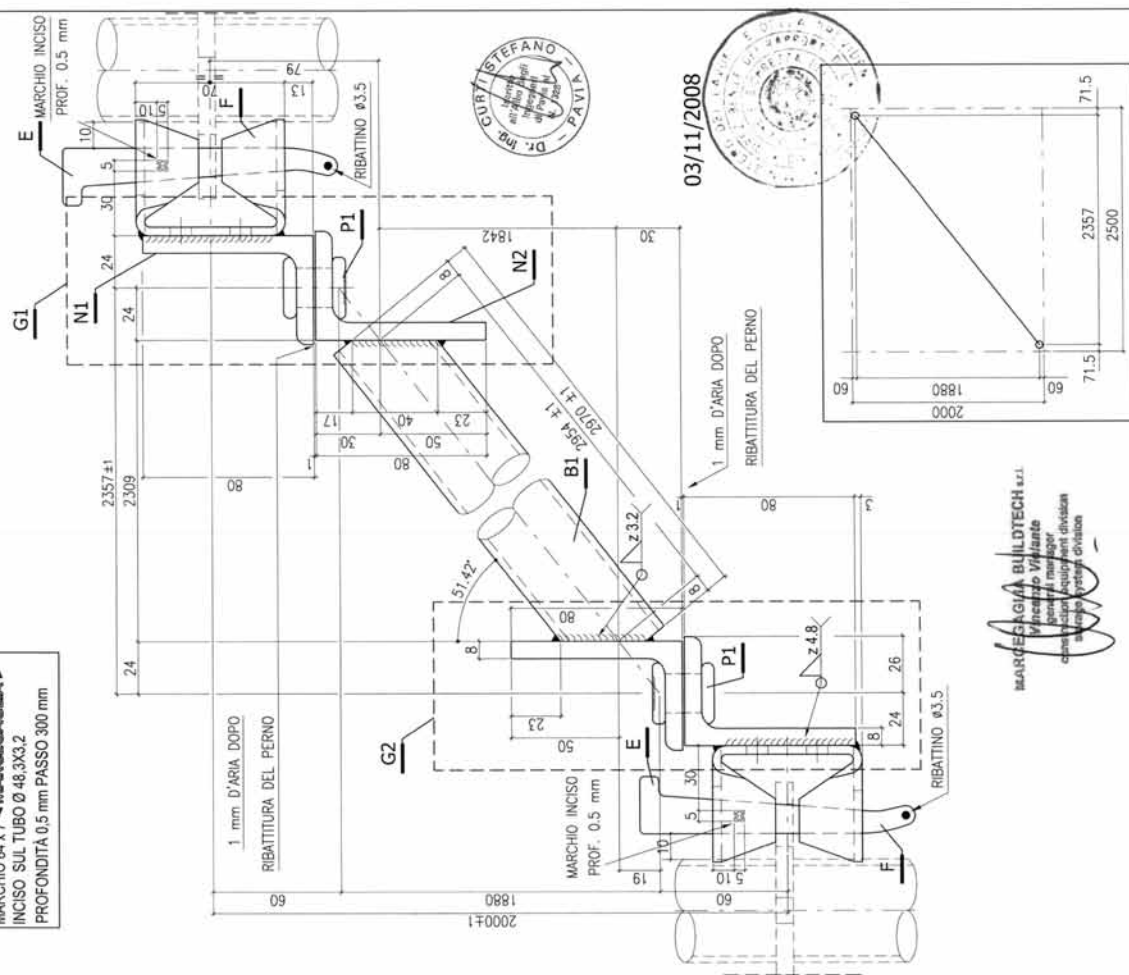
Tubo Ø48.3x3.2 = S235JR

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.

 Vincenzo Violante
 general manager
 commercial equipment division
 sales & service division

03/11/2008

MARCHIO 84 x 7 < MARCEGAGLIA >
 INCISO SUL TUBO Ø 48,3X3,2
 PROFONDITÀ 0,5 mm PASSO 300 mm


MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vincenzo Violante
 general manager
 commercial equipment division
 sales & service division

03/11/2008

Tolleranza peso ±5% sui lotti di 1000 Pz.

PESO ZINCATO da N 12.51

PESO VERNICIATO da N 12.04

PESO GREZZO da N 11.92

Finitura superficiale: zincatura o verniciatura

MATERIALI:

Tubo Ø48.3x3.2 = S235JR

Clampa = S275JR

Cuneo = 36C/NIM04 + QT

Angolari = S235JR

Chiodo = S275JR

Per dettaglio B1 (tubo) vedi TAV. 71

Per dettaglio E (cuneo tipo "1") vedi TAV. 41

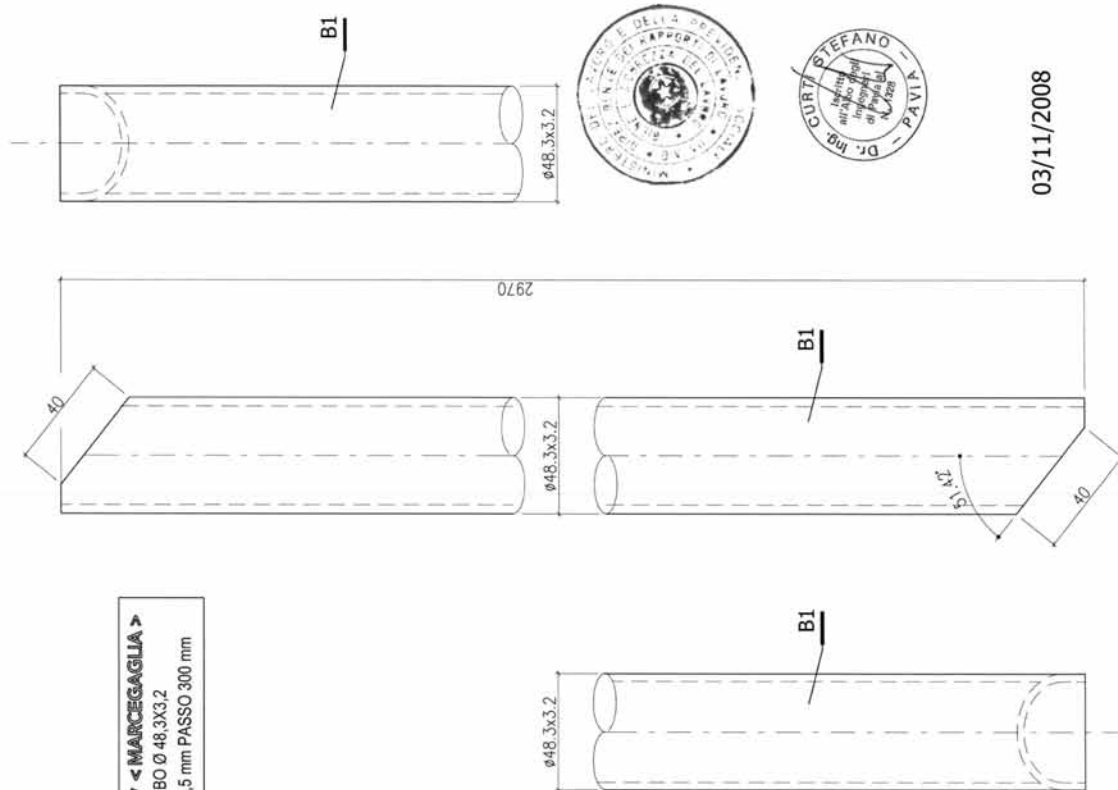
Per dettaglio F (clampa) vedi TAV. 40

Per dettaglio P1 (chiodo ø18x30) vedi TAV. 59

Per i dettagli G1 e G2 Vedi TAV. 70

Per i dettagli N1 e N2 Vedi TAV. 69

MARCHIO 84 x 7 < MARCEGAGLIA >
INCISO SUL TUBO Ø 48,3X3,2
PROFONDITÀ 0,5 mm PASSO 300 mm



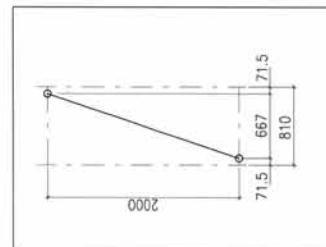
MATERIALI:
Tubo Ø48.3x3.2 = S235JRH

ARMARCECAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vincenzo Vianello
 general manager
 construction equipment division
 storage system division

03/11/2008

03/11/2008

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Via delle Violette
100100 - 100100
consigliere e direttore division
s.r.l. - 100100 - 100100



Tolleranza peso $\pm 5\%$ su lotti di 1000 Pz.

Tolleranza peso $\pm 5\%$ su lotti di
PESO ZINCATO da N 10.48

PESO ZINCATO daN 10.48
PESO VERNICIATO daN 10.08

PESO GREZZO da N.9.98

PESO GREZZO da N. 9.98

Finitura superficiale: zincatura o verniciatura

MATERIALI:
 Tubo Ø48.3x3.2 = S235JRH
 Clampa = S275JR
 Cuneo = 36CrNiMo4 + QT
 Angolari = S235JR
 Chiodo = S275JR

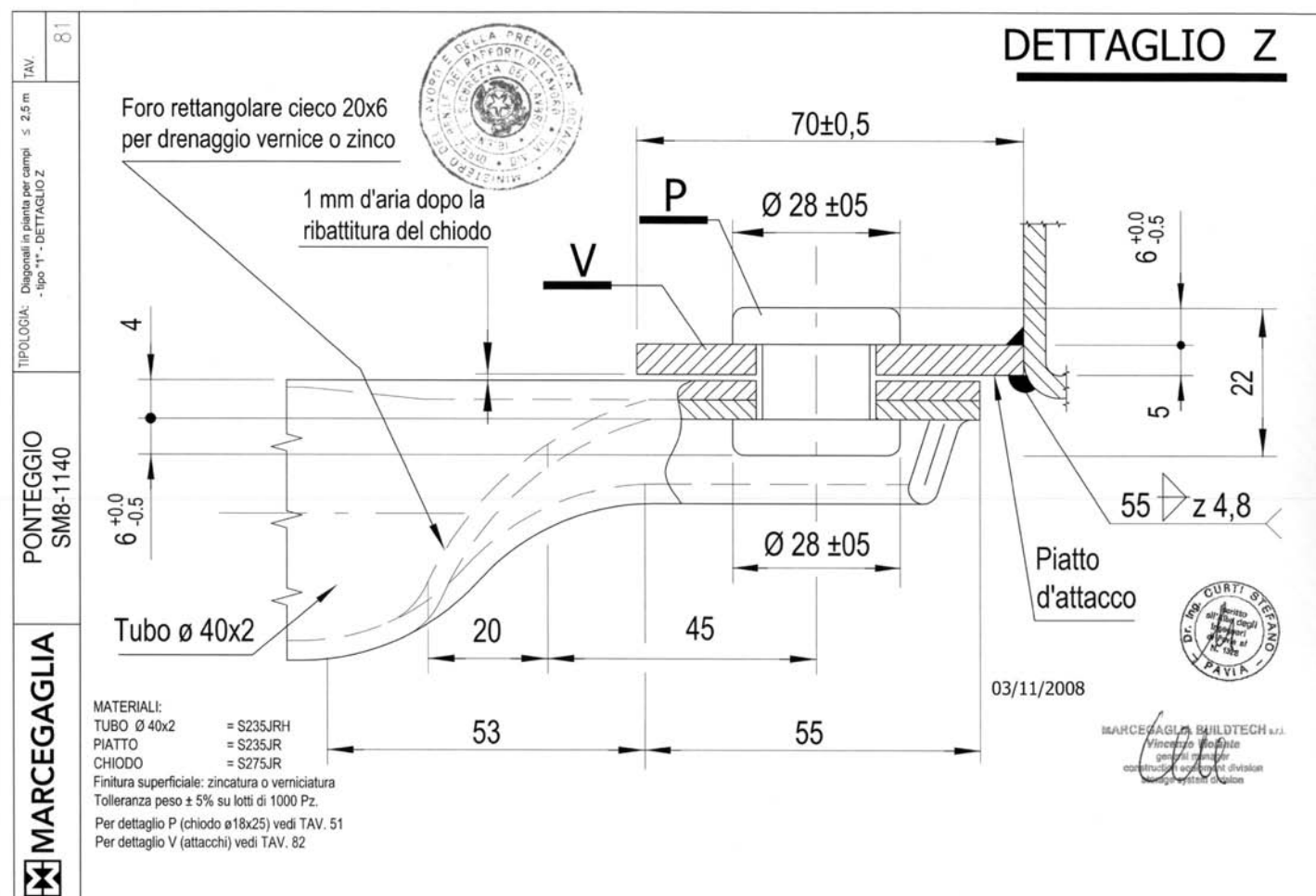
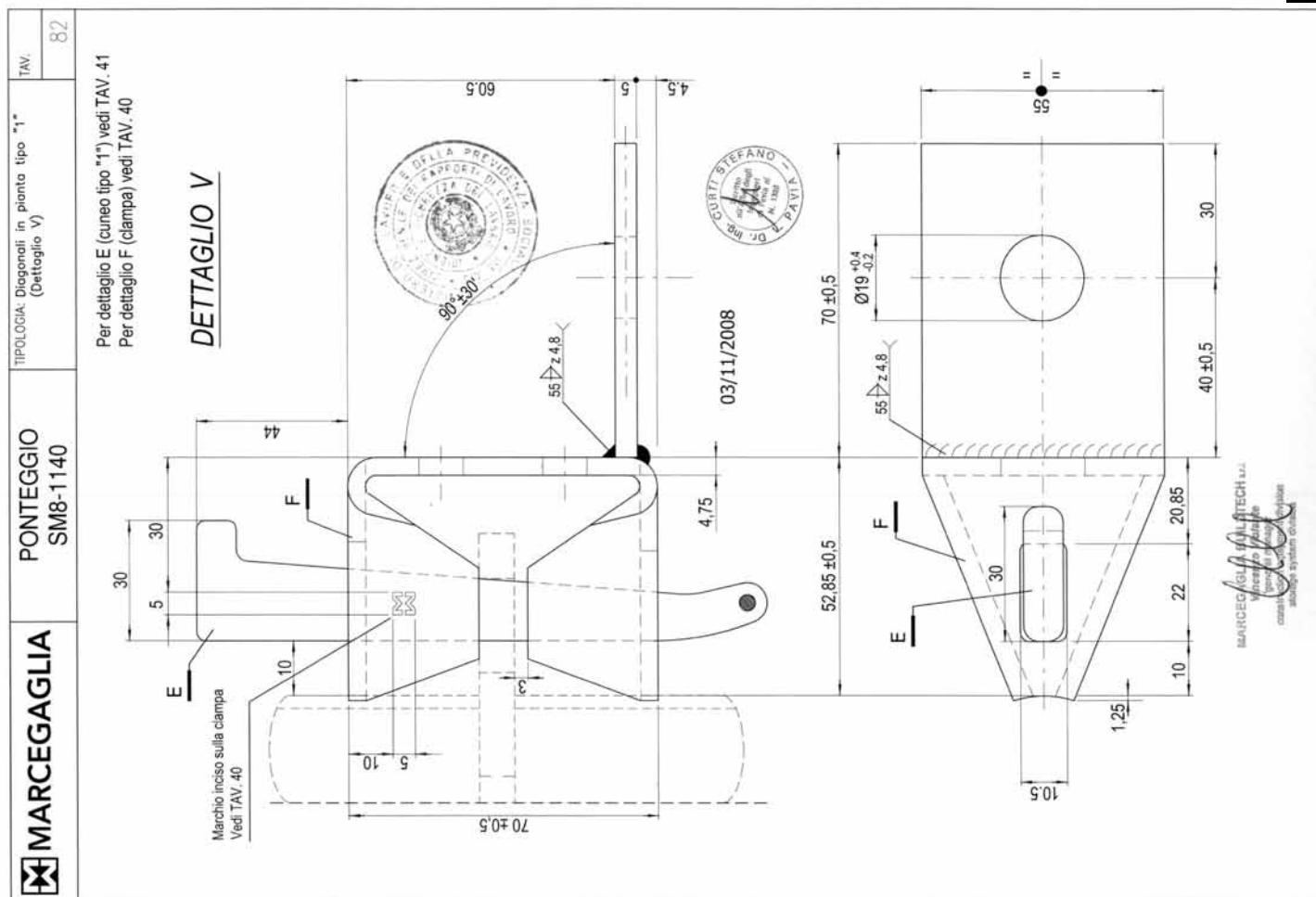
Per dettaglio B1 (tubo) vedi TAV. 58

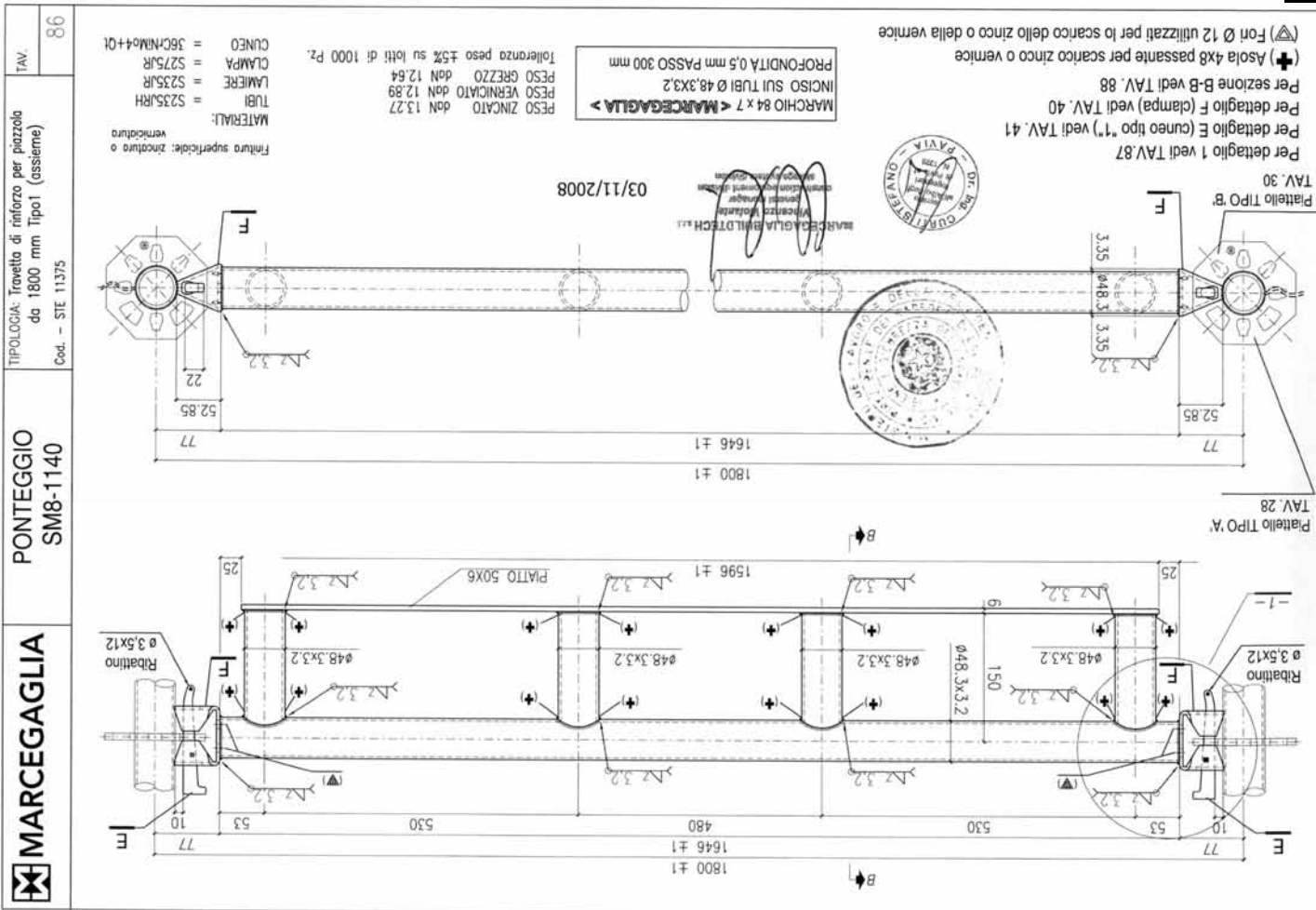
Per dettaglio B 1 (tubo), vedi TAV. 38
Per dettaglio E (cuneo tipo "2") vedi TAV. 47

Per dettaglio F (clampa) vedi TAV. 46

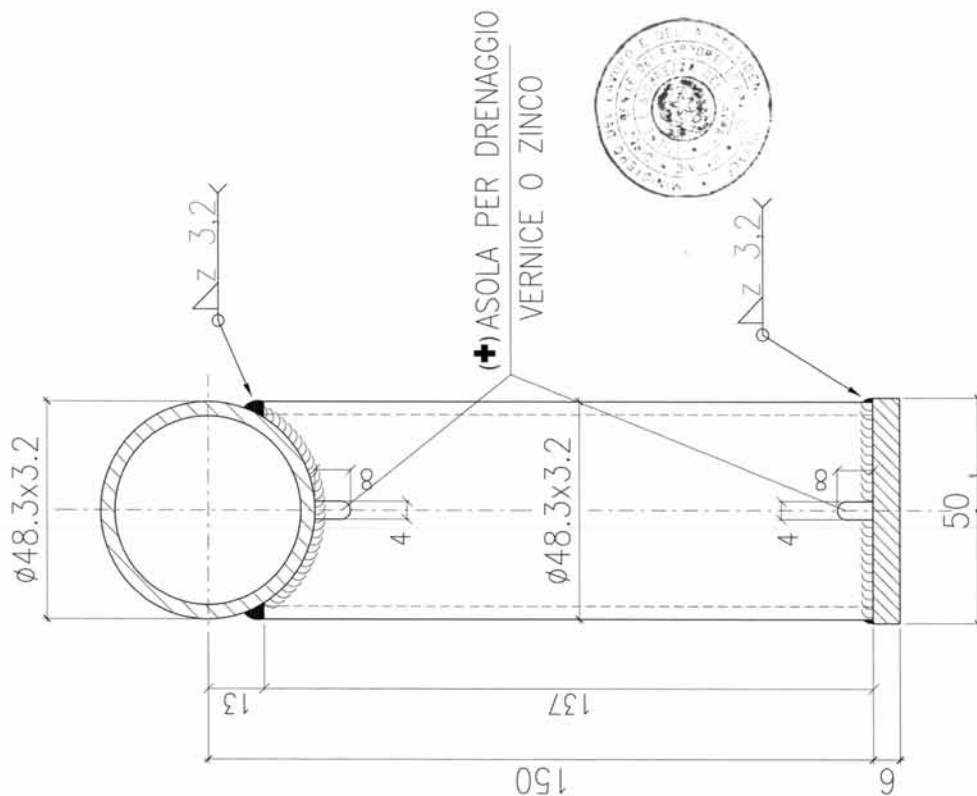
Per dettaglio P1 (chiodo Ø18x30) vedi TAV. 59

Per i dettagli G1 e G2 Vedi TAV. 57





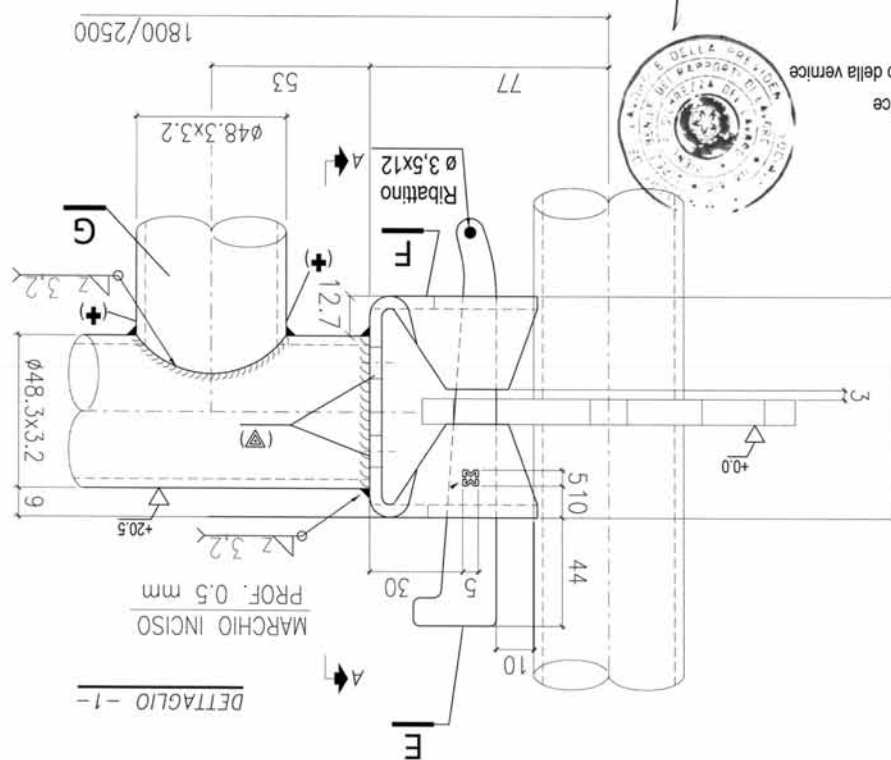
SEZIONE B-B



MARCECAGLIA BUILDTECH S.r.l.
Via Cenzo Vignati
General manager
construction equipment division
aircraft system division

03/11/2008

Per dettaglio E (cuneo tipo "1") vedi TAV. 41
Per dettaglio F (clampa) vedi TAV. 40

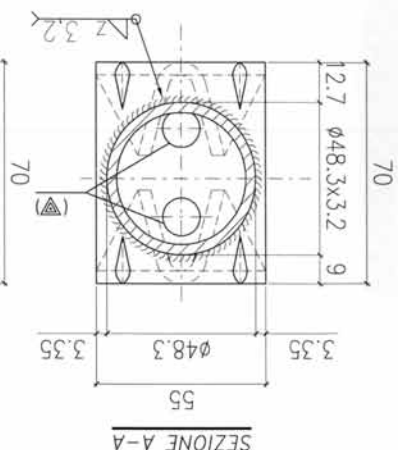


(+) Asola 4x8 passante per scarico zinco o vernice
(Δ) Fori Ø 12 utilizzati per lo scarico dello zinco o della vernice

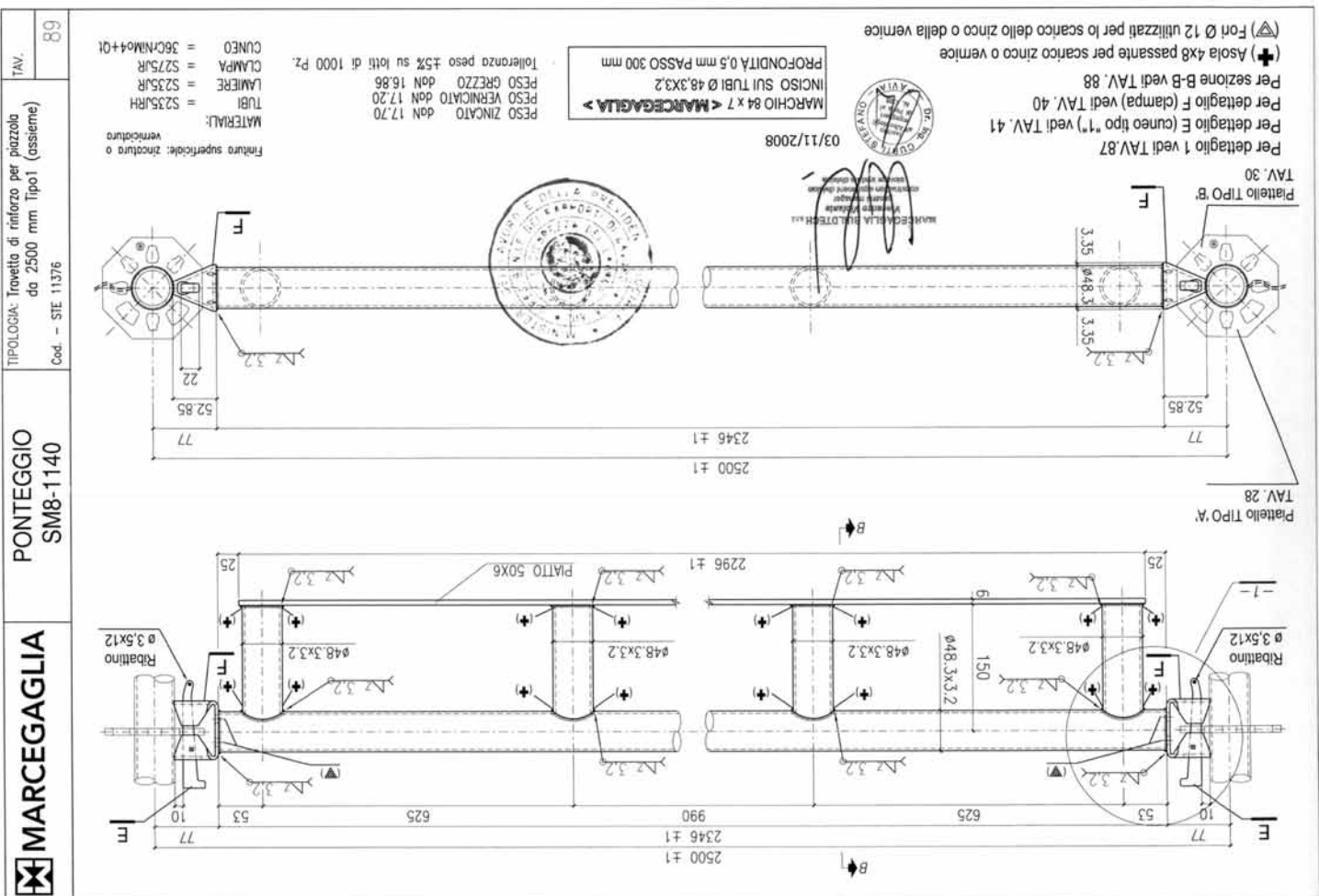
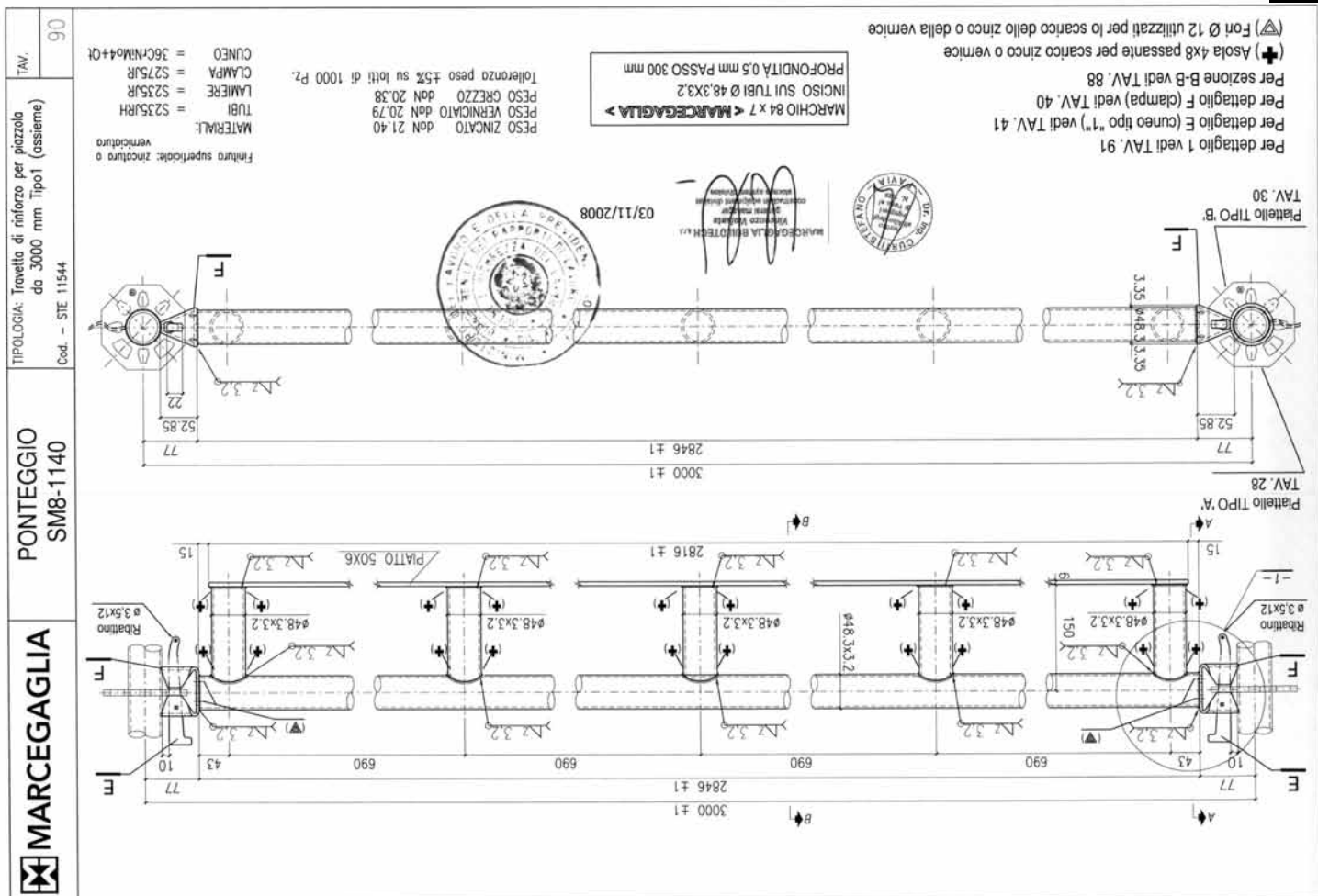
MATERIALI:
TUBI = S235JRH
LAMIERE = S235JR
CLAMPA = S275JR
CUNEO = 36CrNiMo4+QT
verniciatura
finitura superficiale: zincatura o

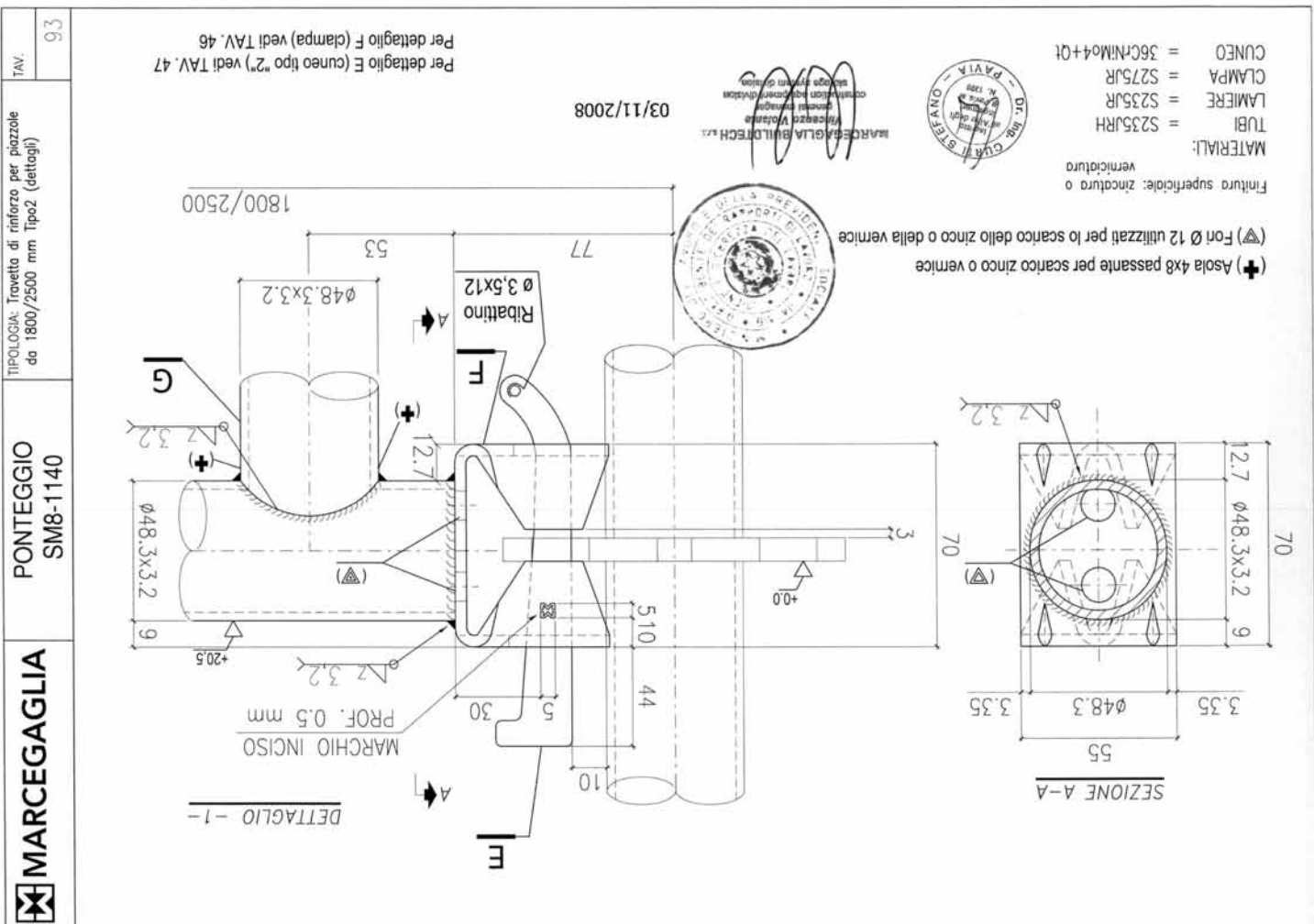
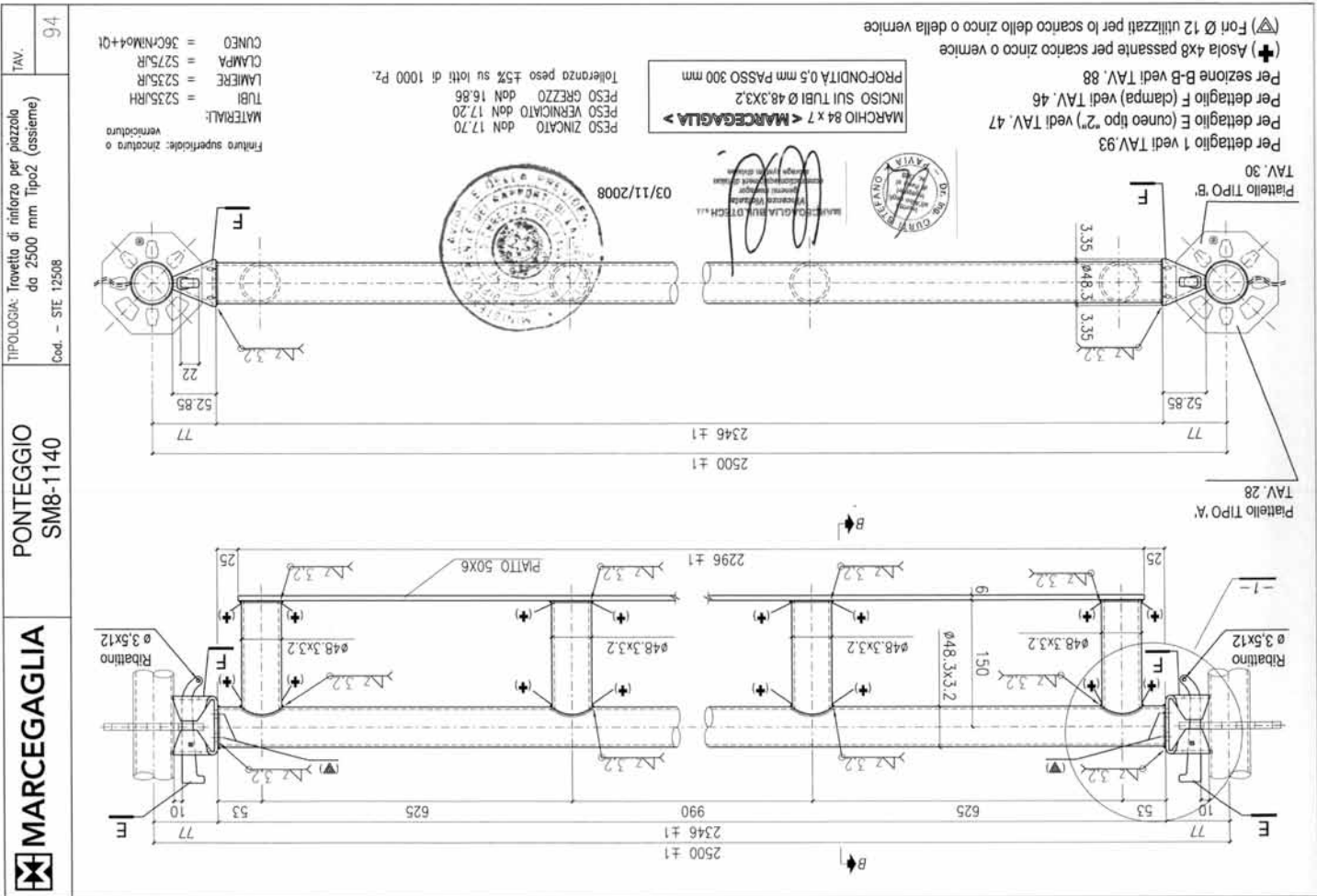
MARCEGNIA S.p.A.
 Via S. Vito 10
 31044 Montebelluna (TV)
 Tel. 0422/860111
 Telex 320333
 Telefax 0422/860111

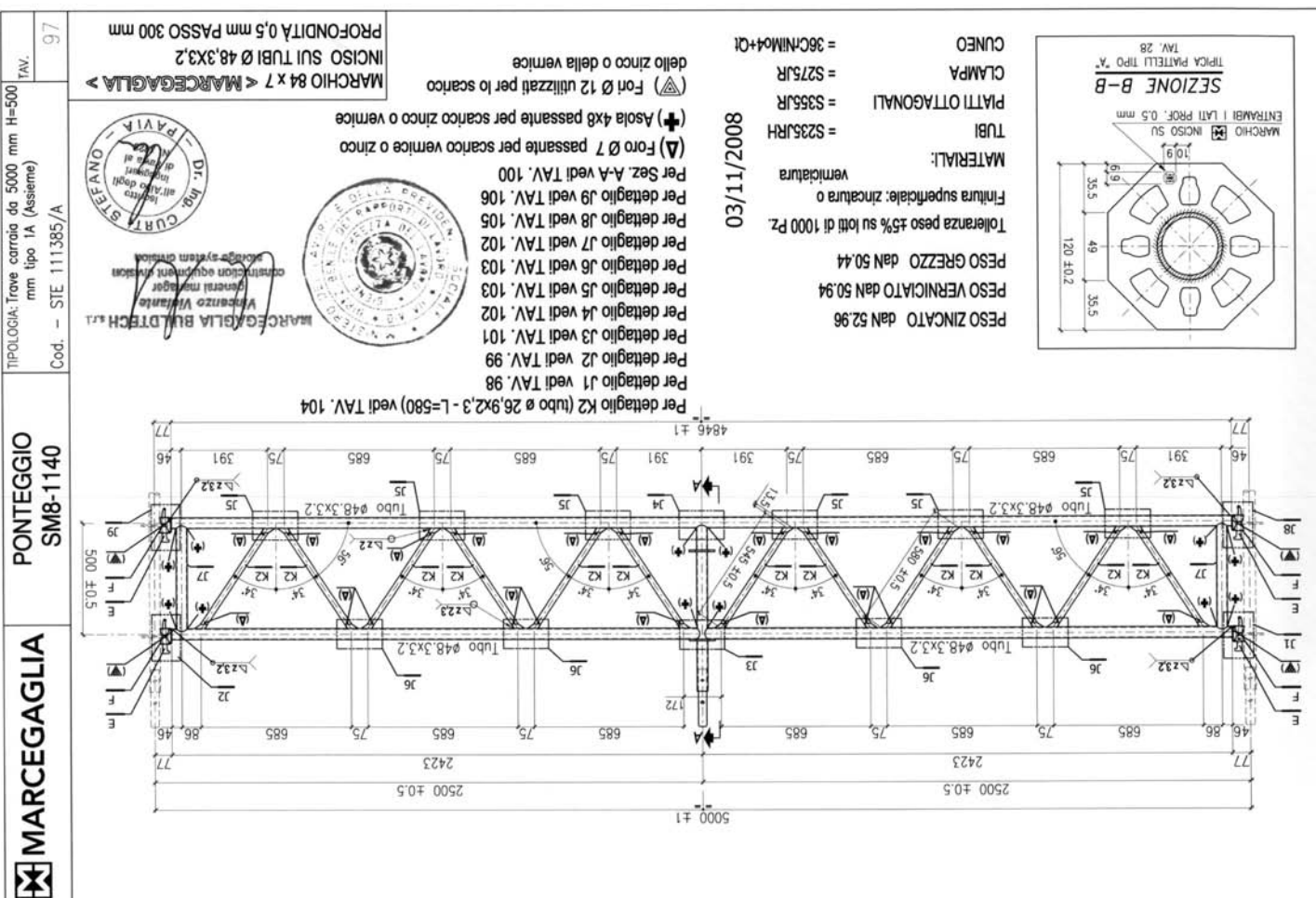
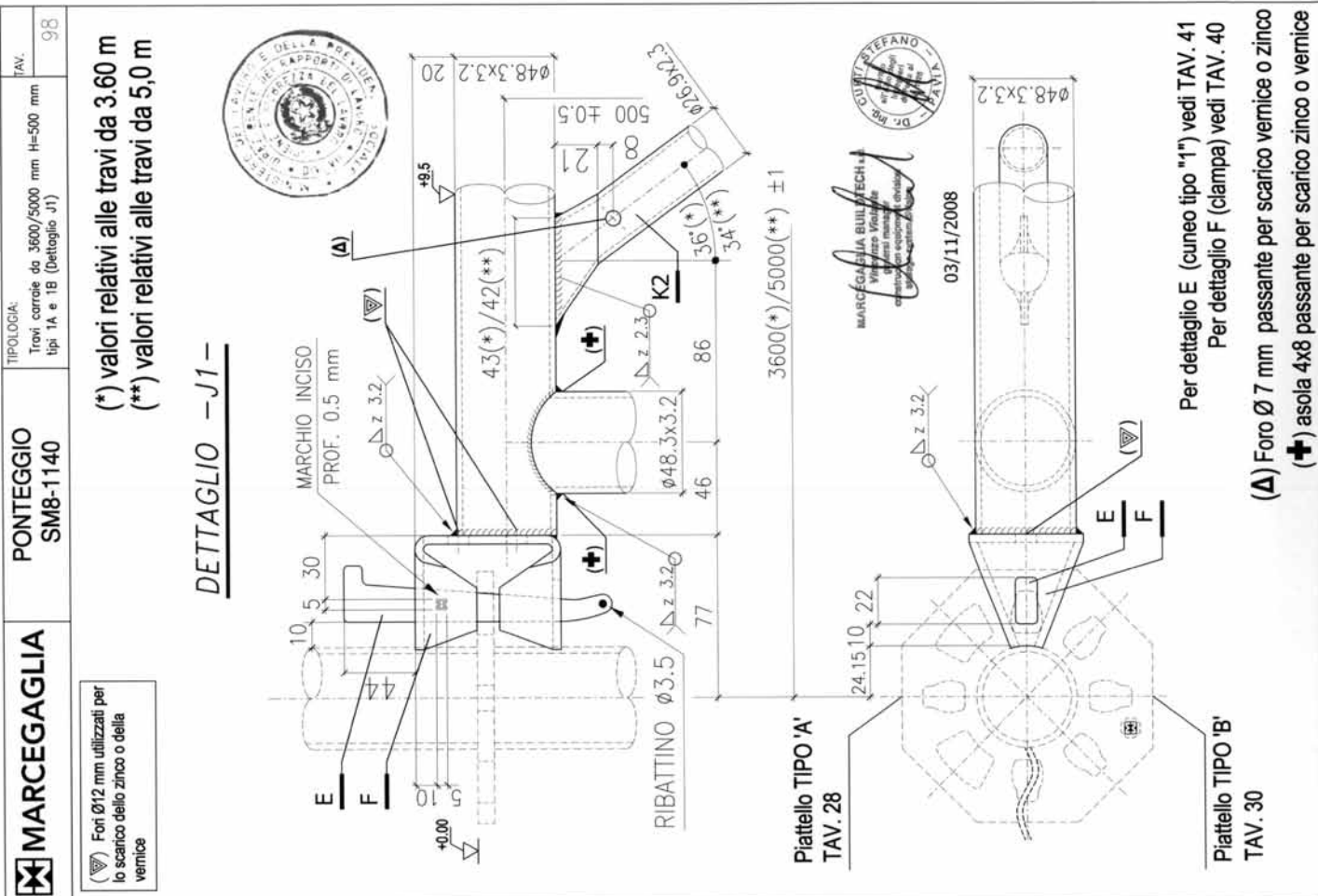
03/11/2008

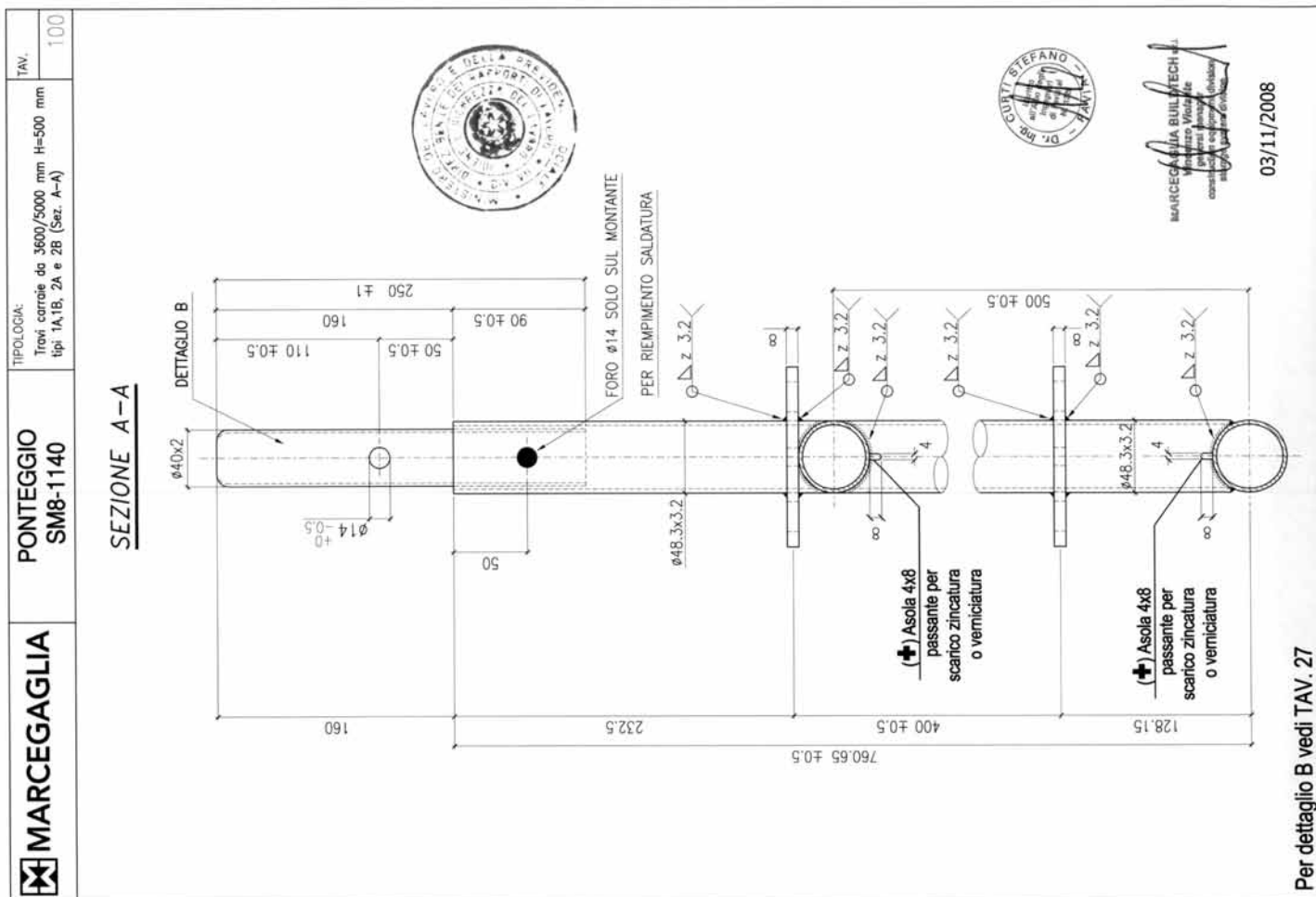
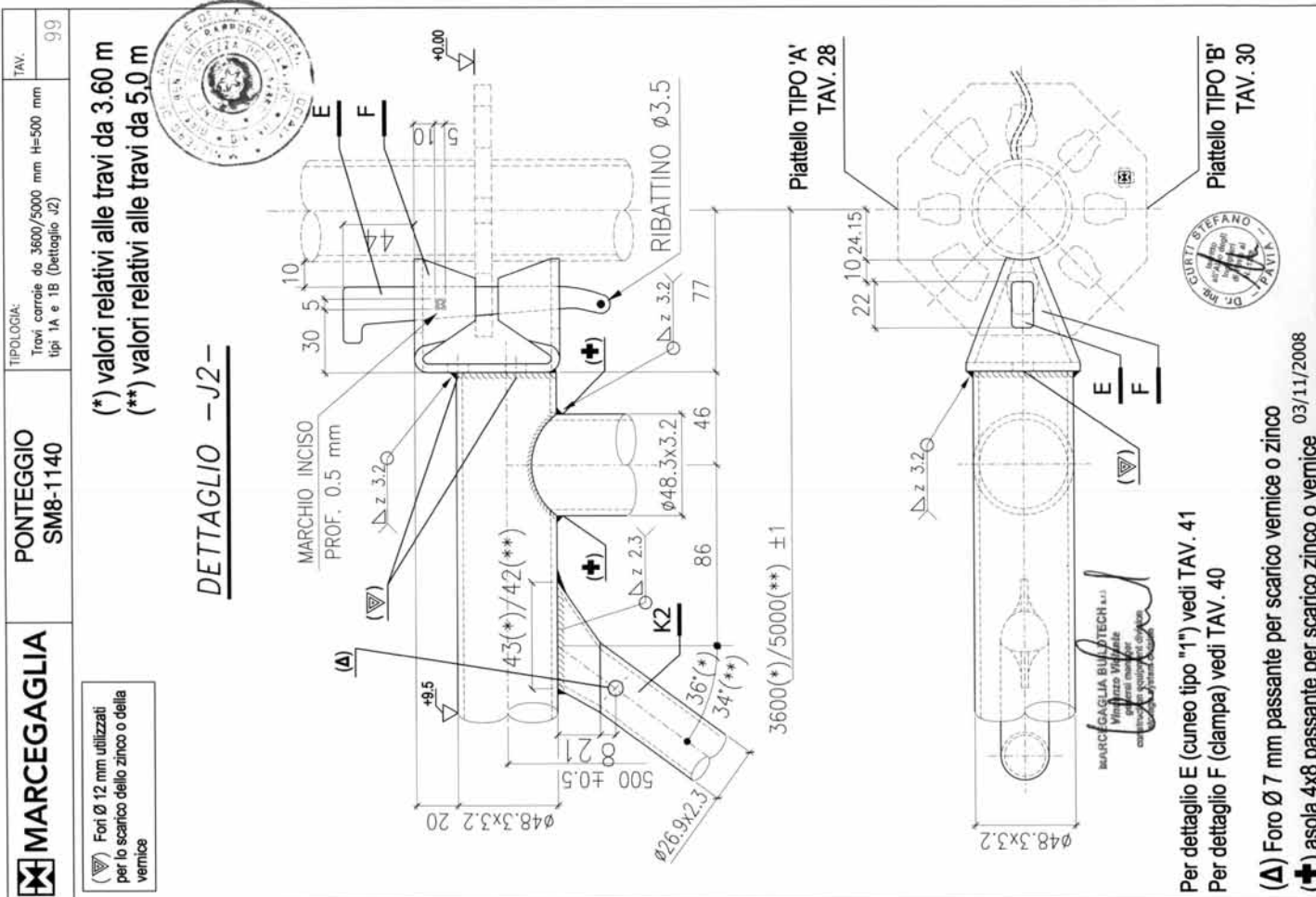


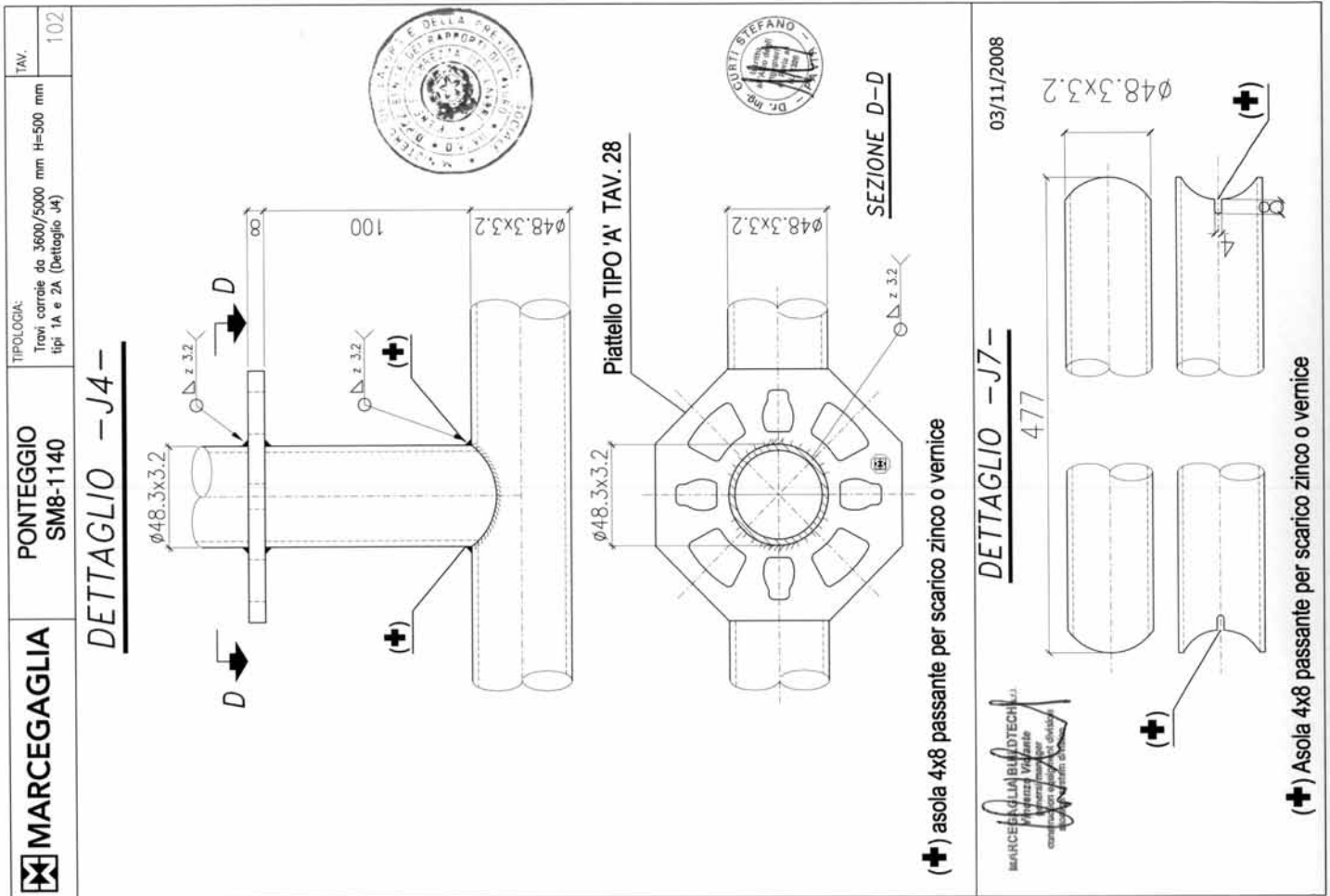
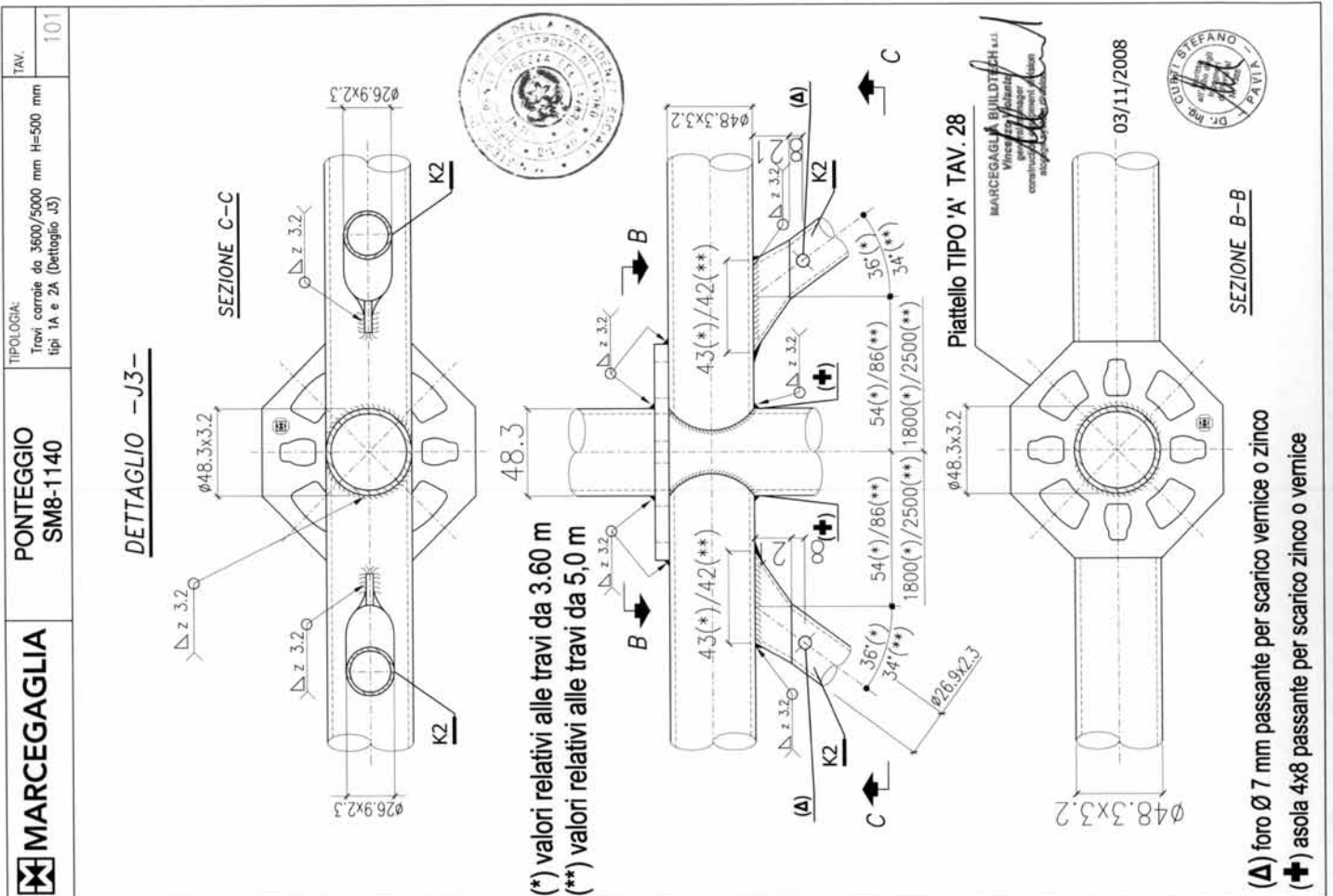
SEZIONE A-A

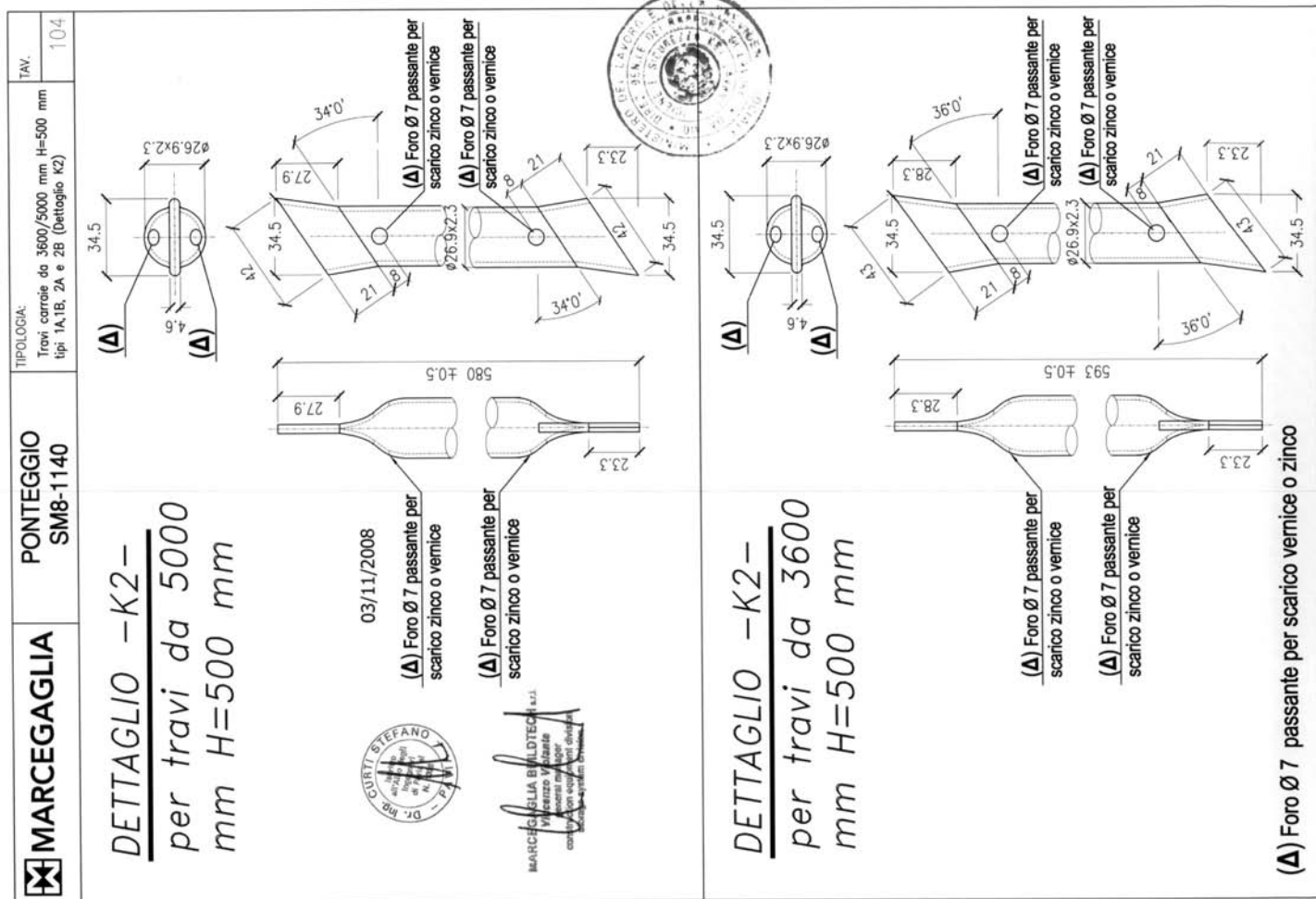
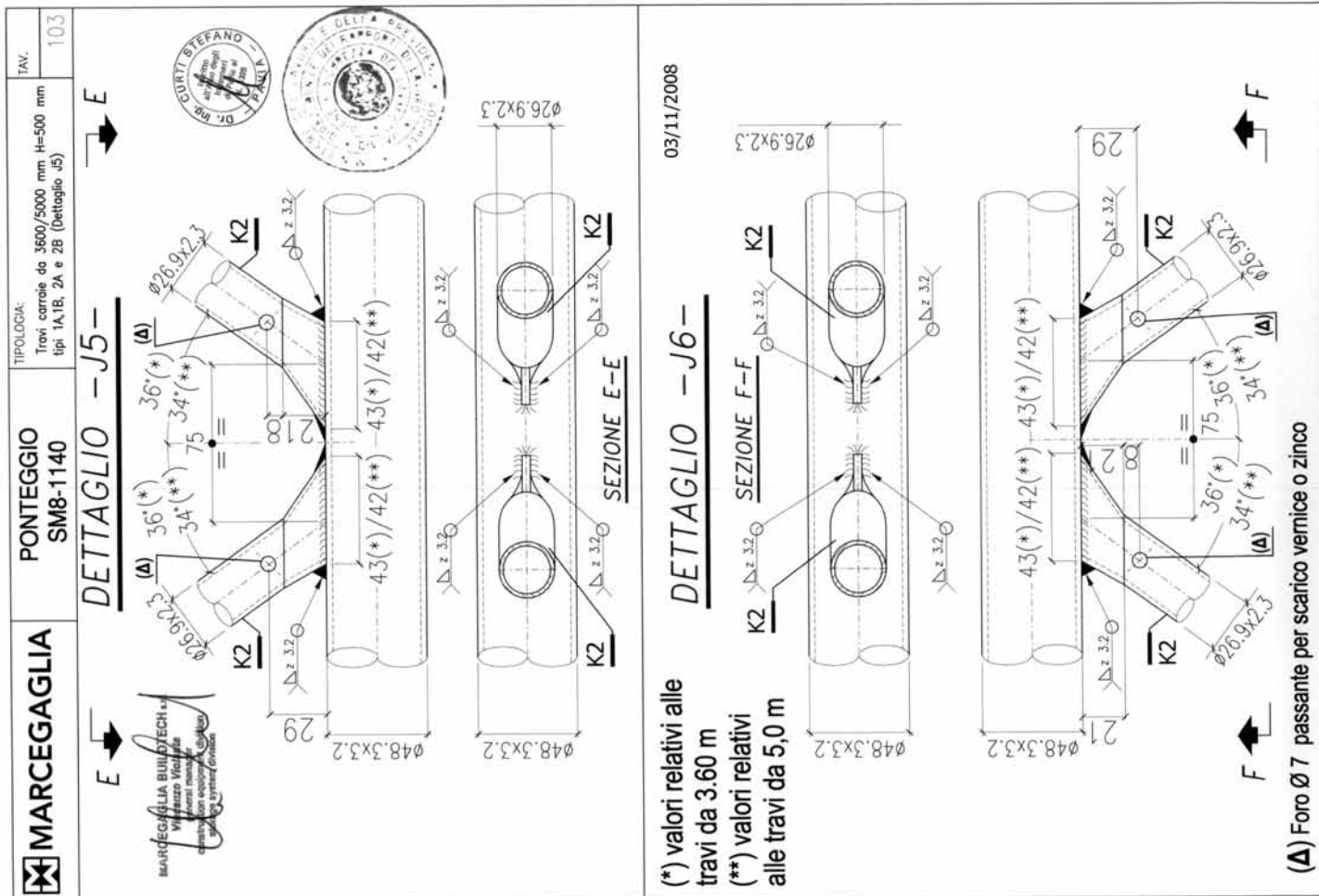


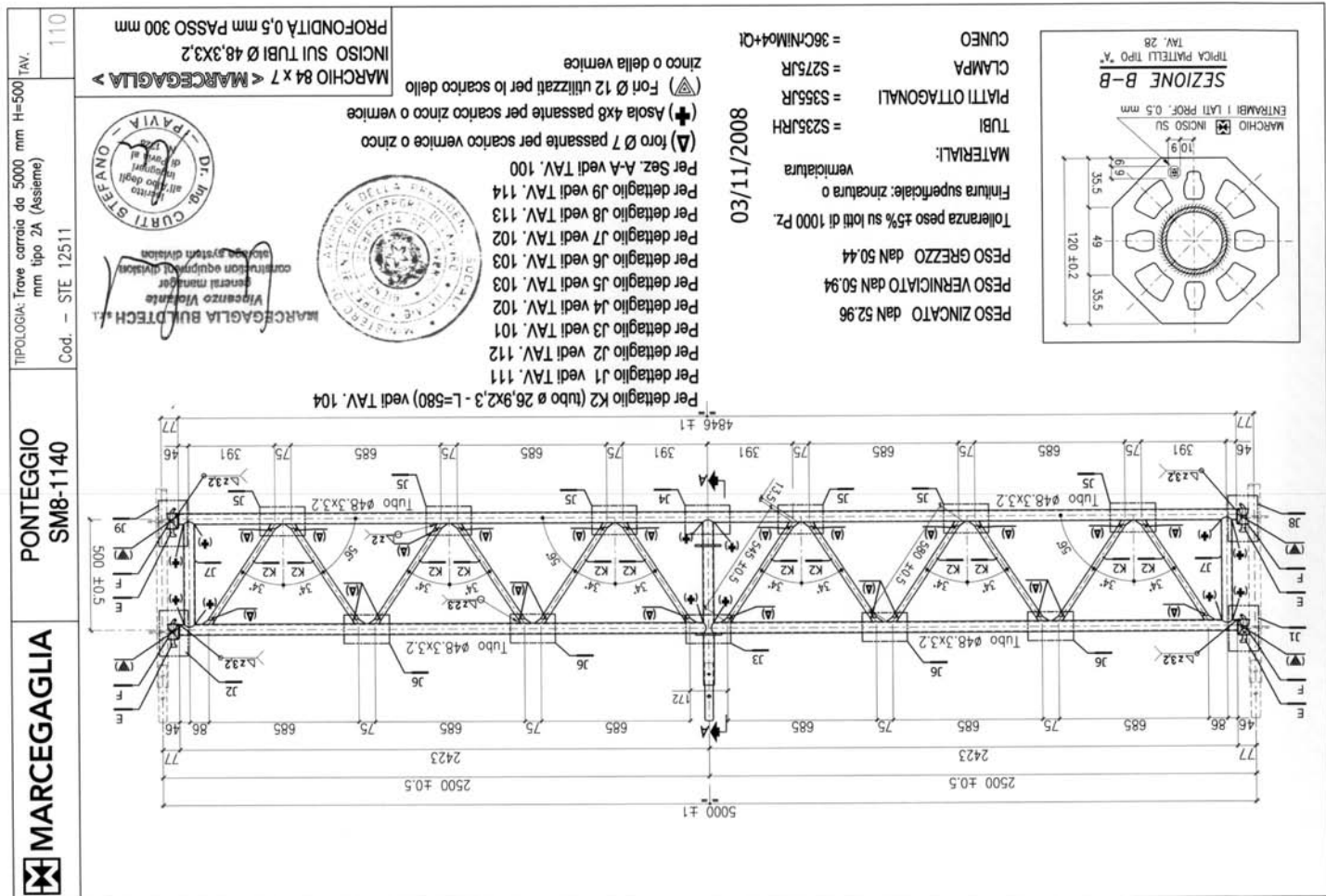
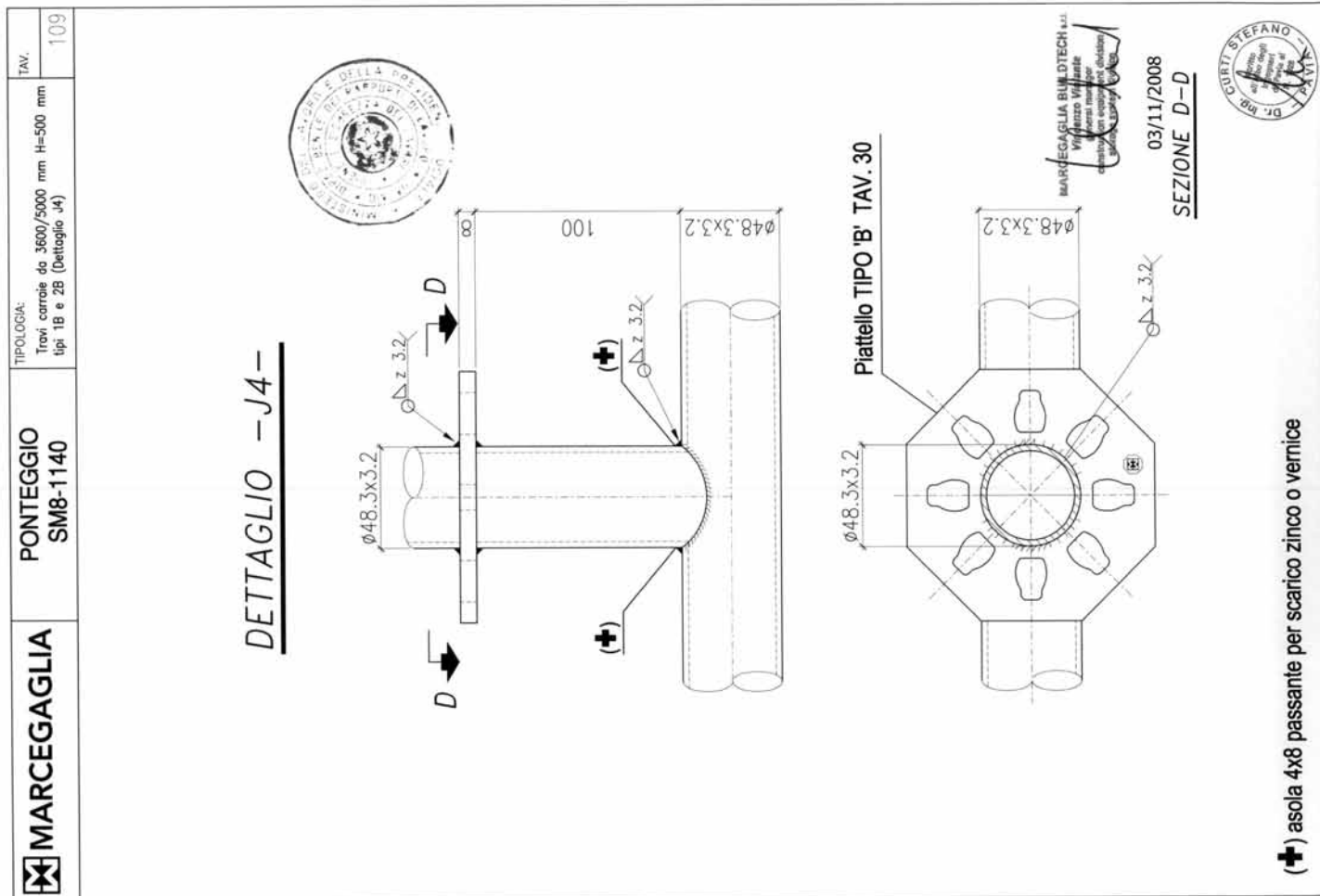




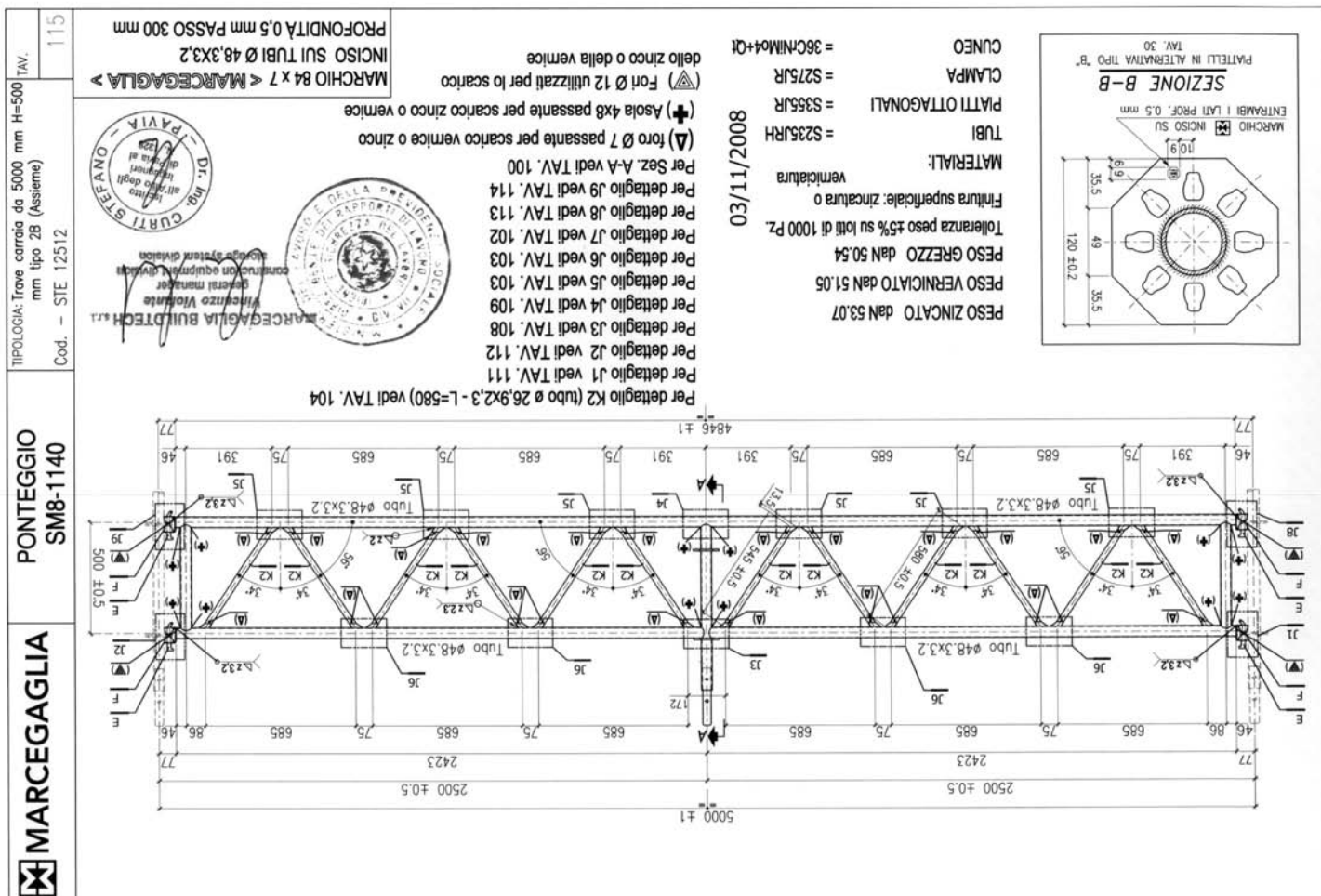
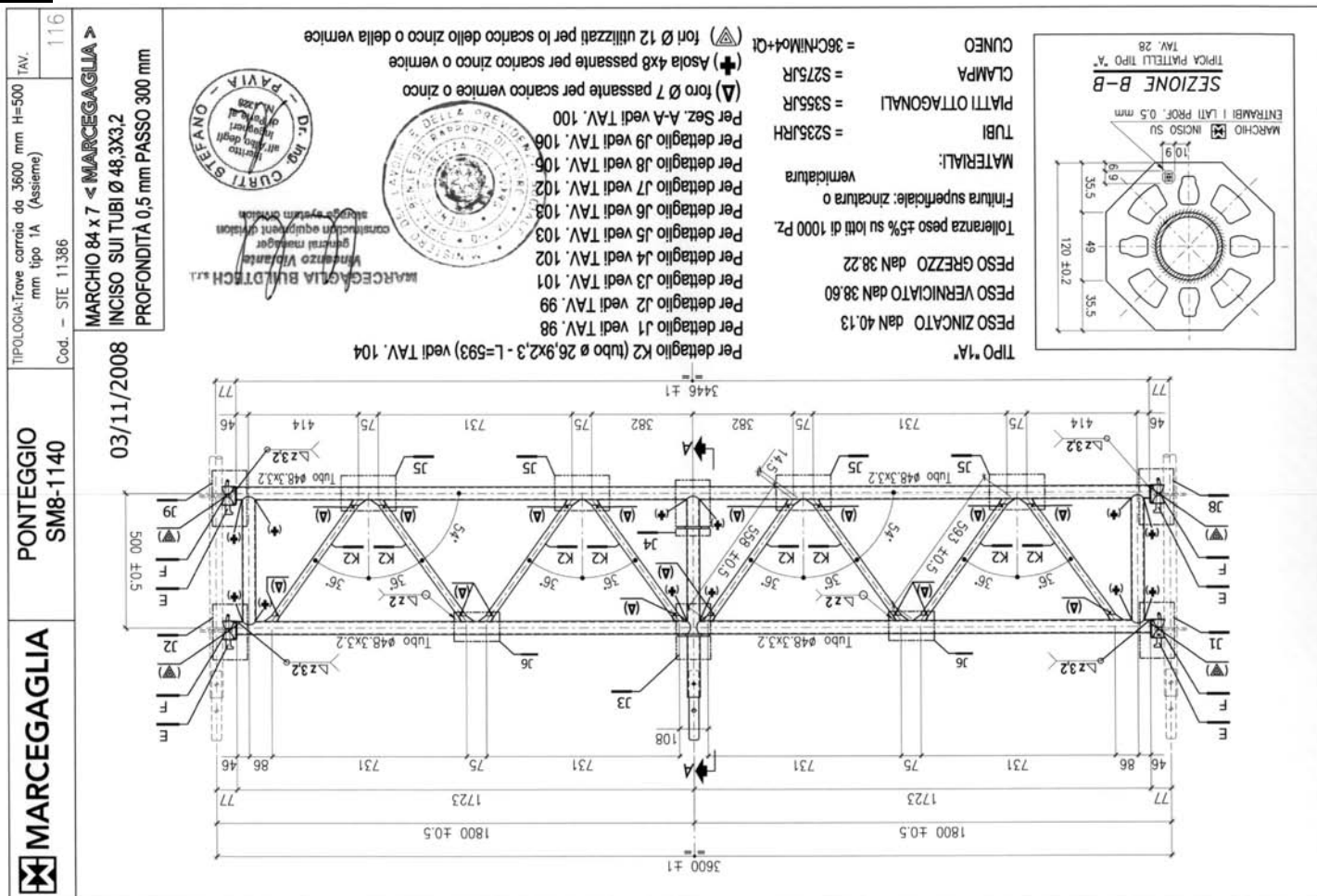


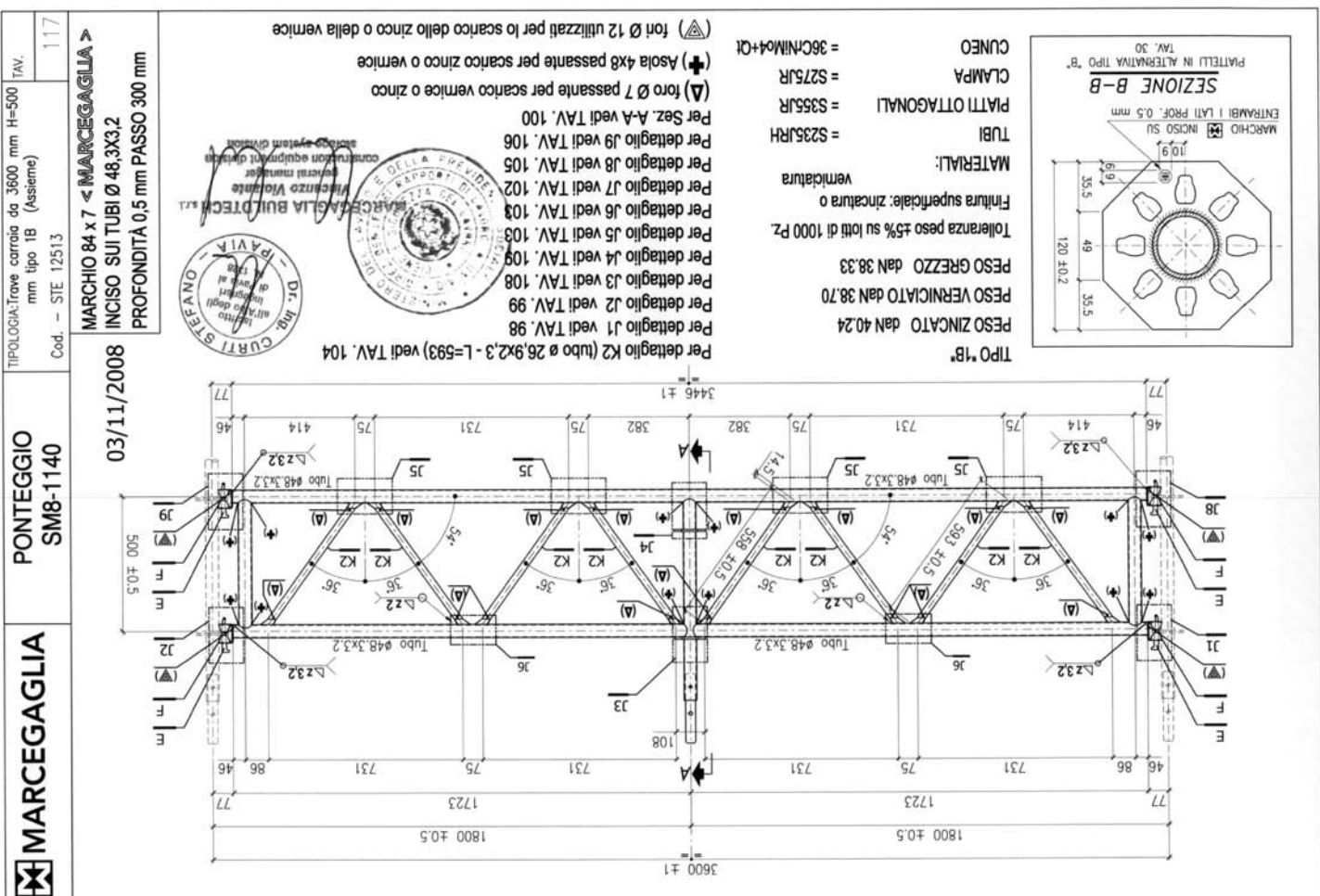
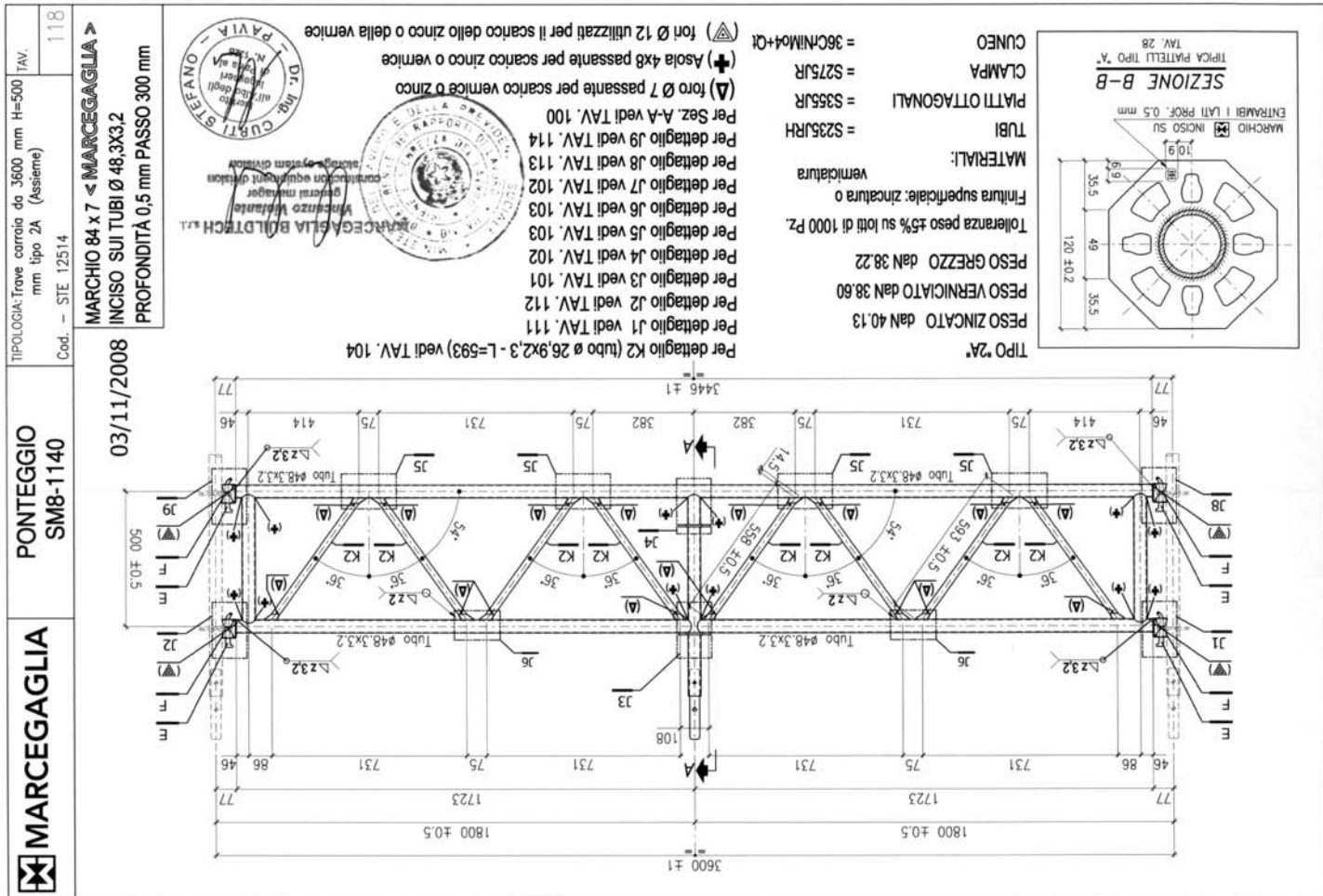




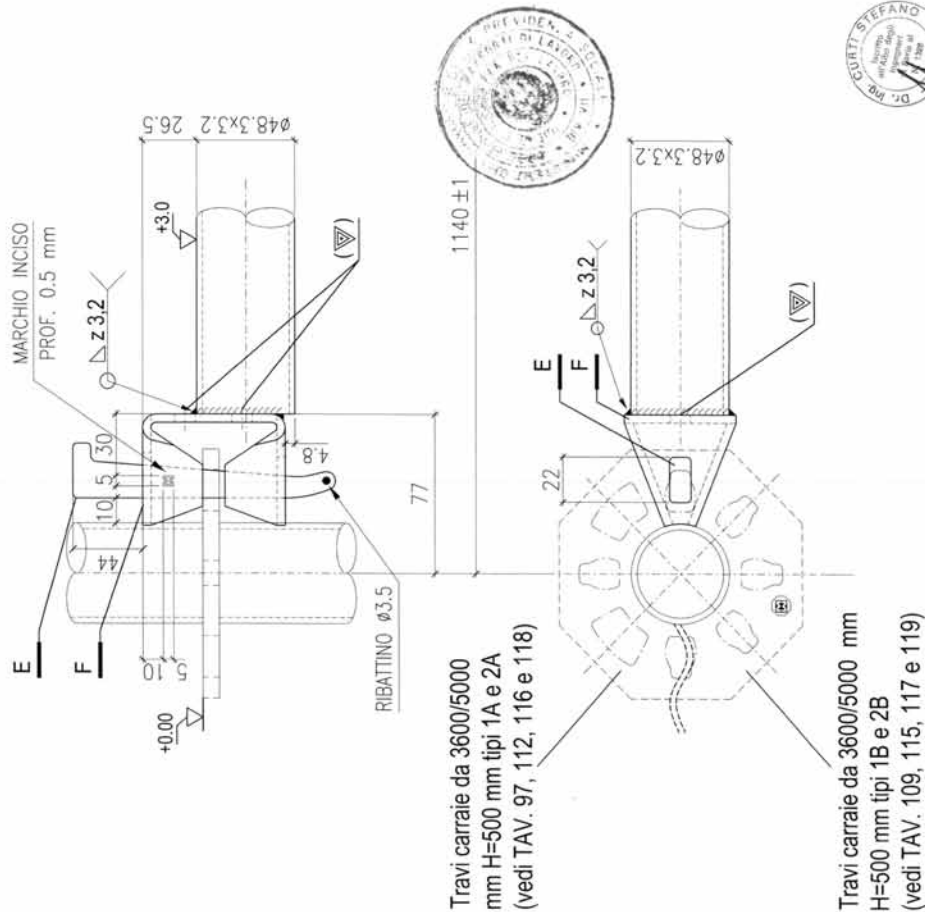


[illegible][illegible]





DETTAGLIO -J1-

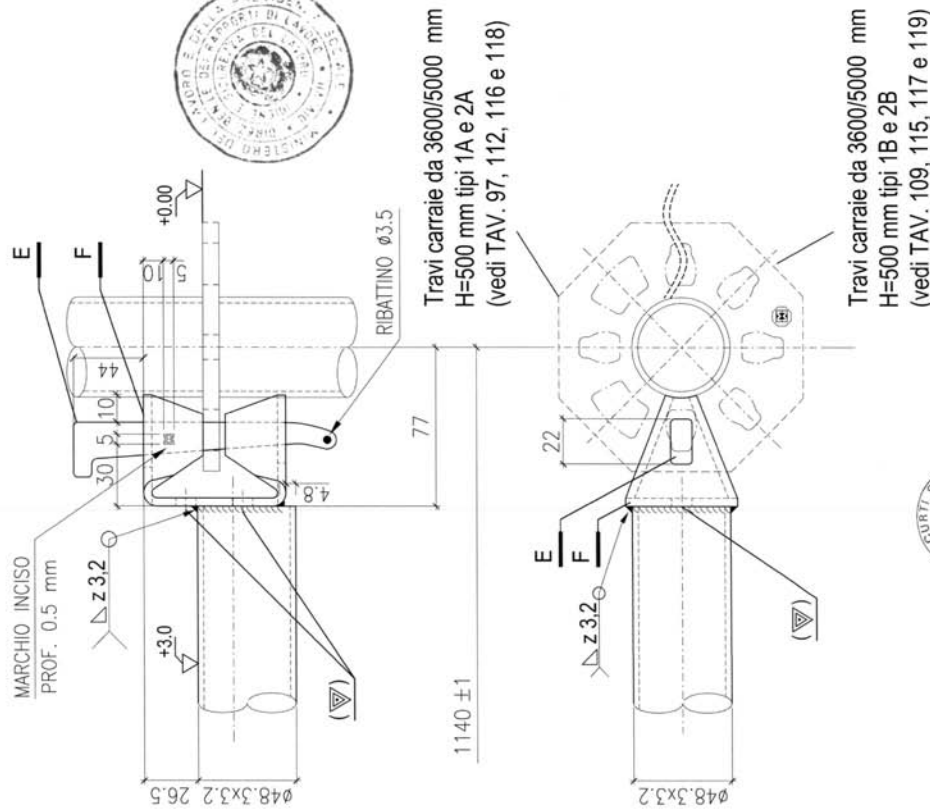


Fori Ø 12 utilizzati per lo scarico dello zinco o della vernice

Per dettaglio E (cuneo tipo "1") vedi TAV. 41
Per dettaglio F (clampa) vedi TAV. 40

03/11/2008

DETTAGLIO -J2-



Fori Ø 12 utilizzati per lo scarico dello zinco o della vernice

Per dettaglio E (cuneo tipo "1") vedi TAV. 41
Per dettaglio F (clampa) vedi TAV. 40

03/11/2008



MARCEGAGLIA

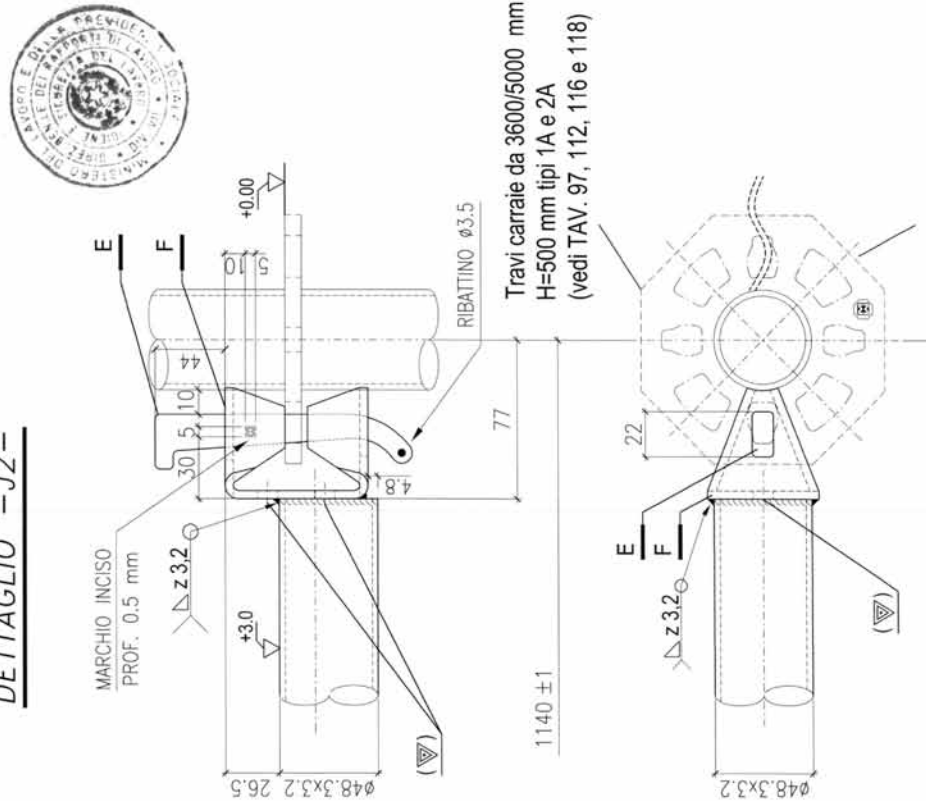
PONTEGGIO
SM8-1140

TIPOLOGIA: Traviella da 1140 per collegamento
travi carraie H=500 - tipo 2 - Dettaglio J2

TAV.

126

DETTAGLIO - J2 -



(V) Fori Ø 12 utilizzati per
lo scarico dello zinco o della
vernice

Per dettaglio E (cuneo tipo "2") vedi TAV. 47
Per dettaglio F (clampa) vedi TAV. 46
03/11/2008

MARCEGAGLIA INOTEC S.p.A.
Via Vercelli, 10
10121 TORINO
Tel. 011/5511111
Fax 011/5511112
E-mail: info@marcegaglia.it



MARCEGAGLIA

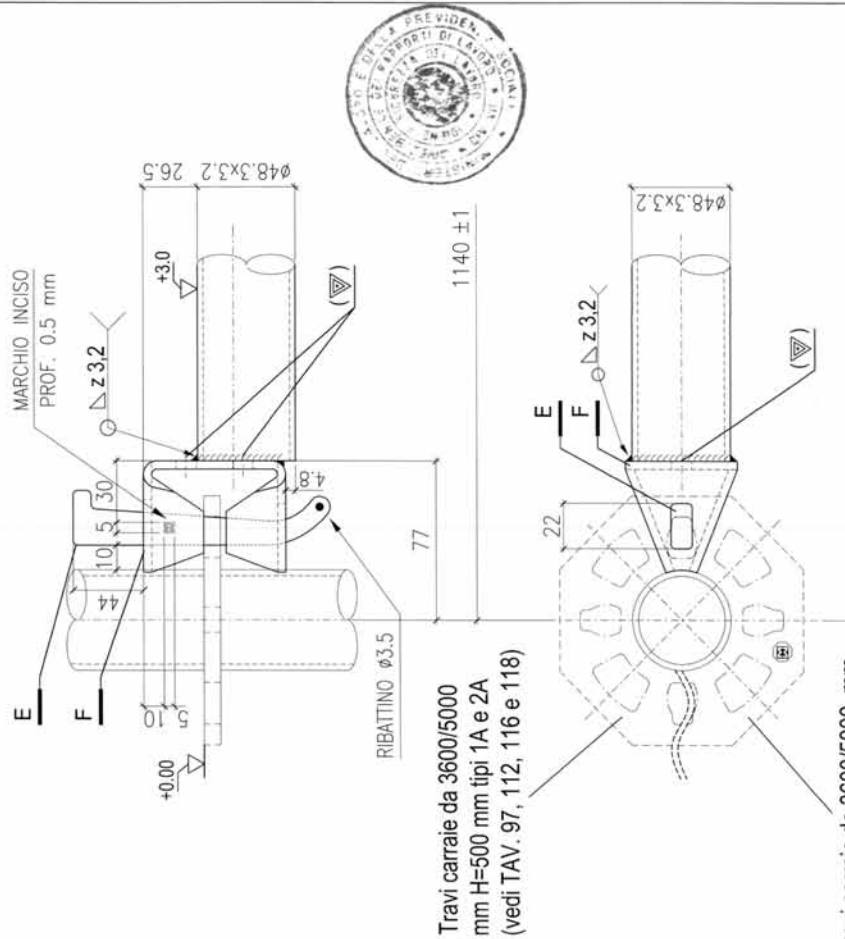
PONTEGGIO
SM8-1140

TIPOLOGIA: Traviella di collegamento da 1140 mm tipo "2"
per travi carraie H=500 mm (Dettaglio J1)

TAV.

125

DETTAGLIO - J1 -

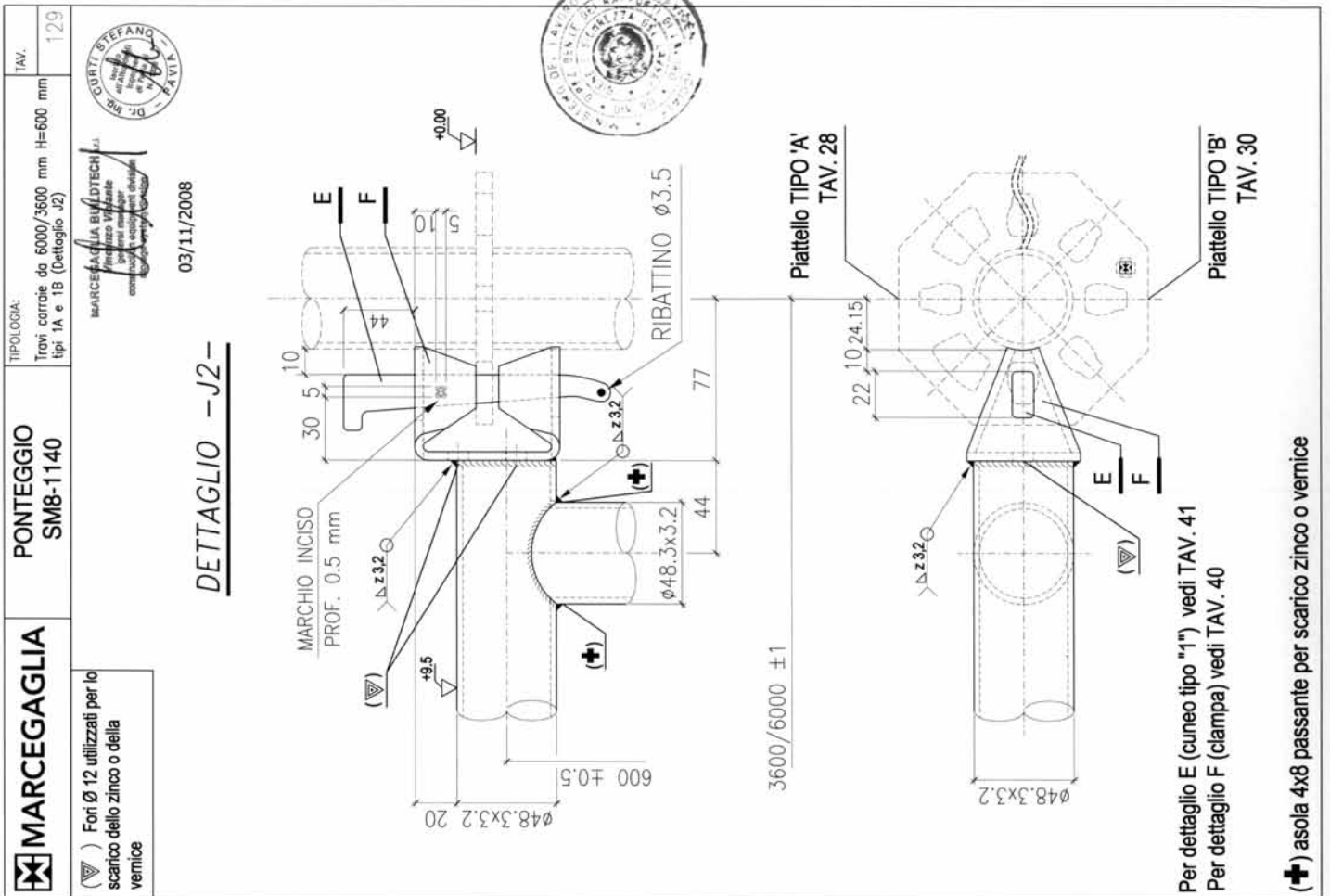
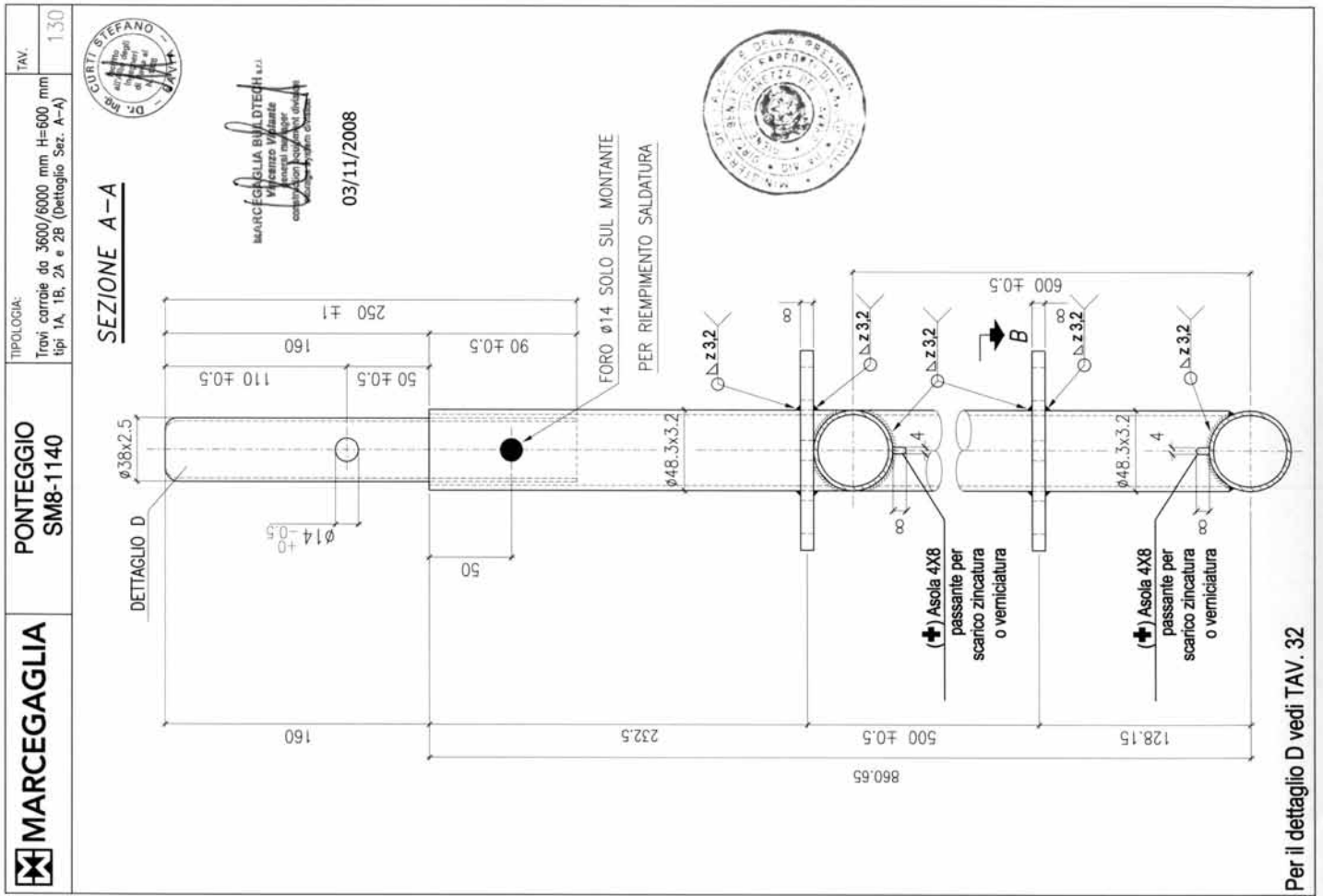


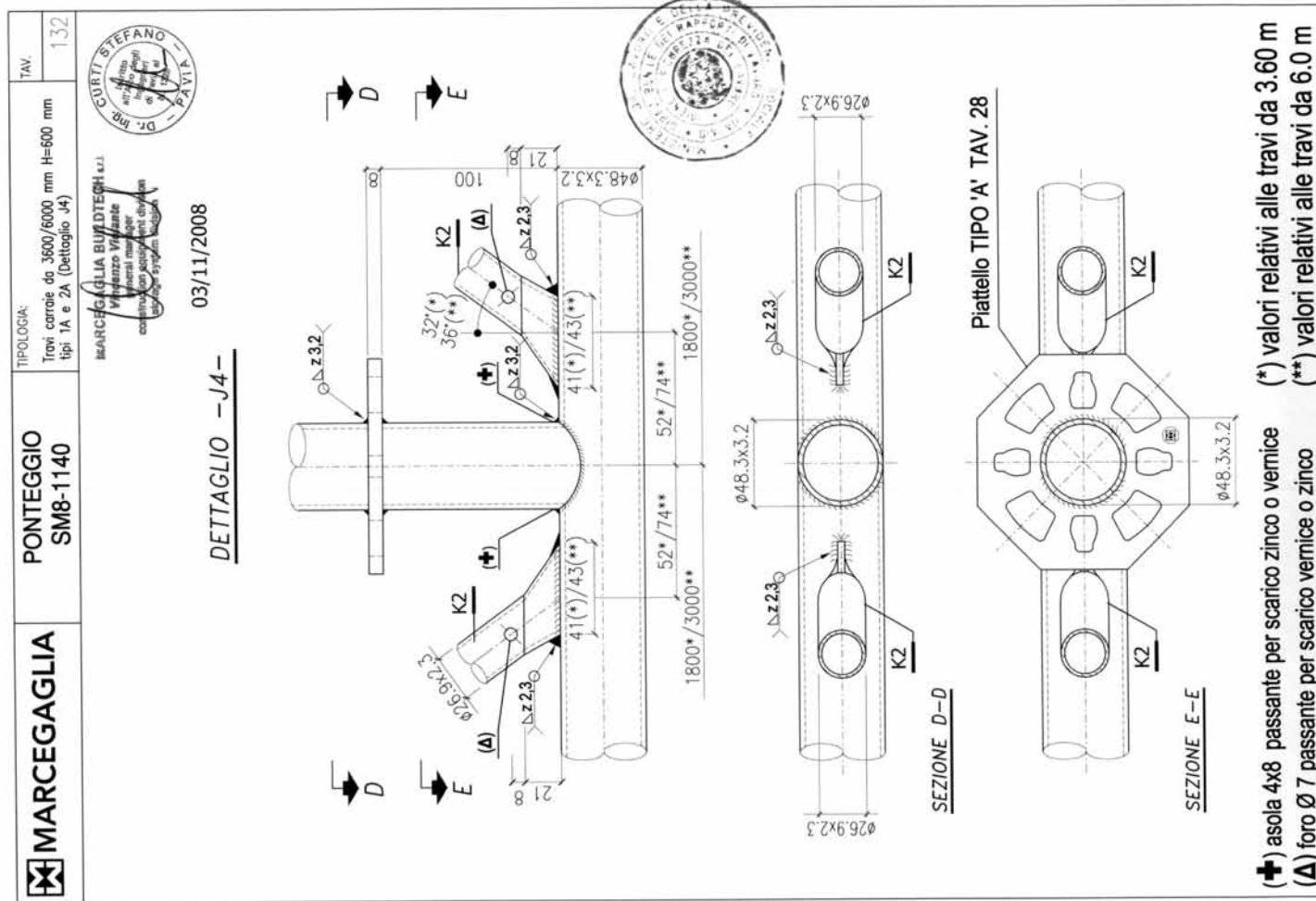
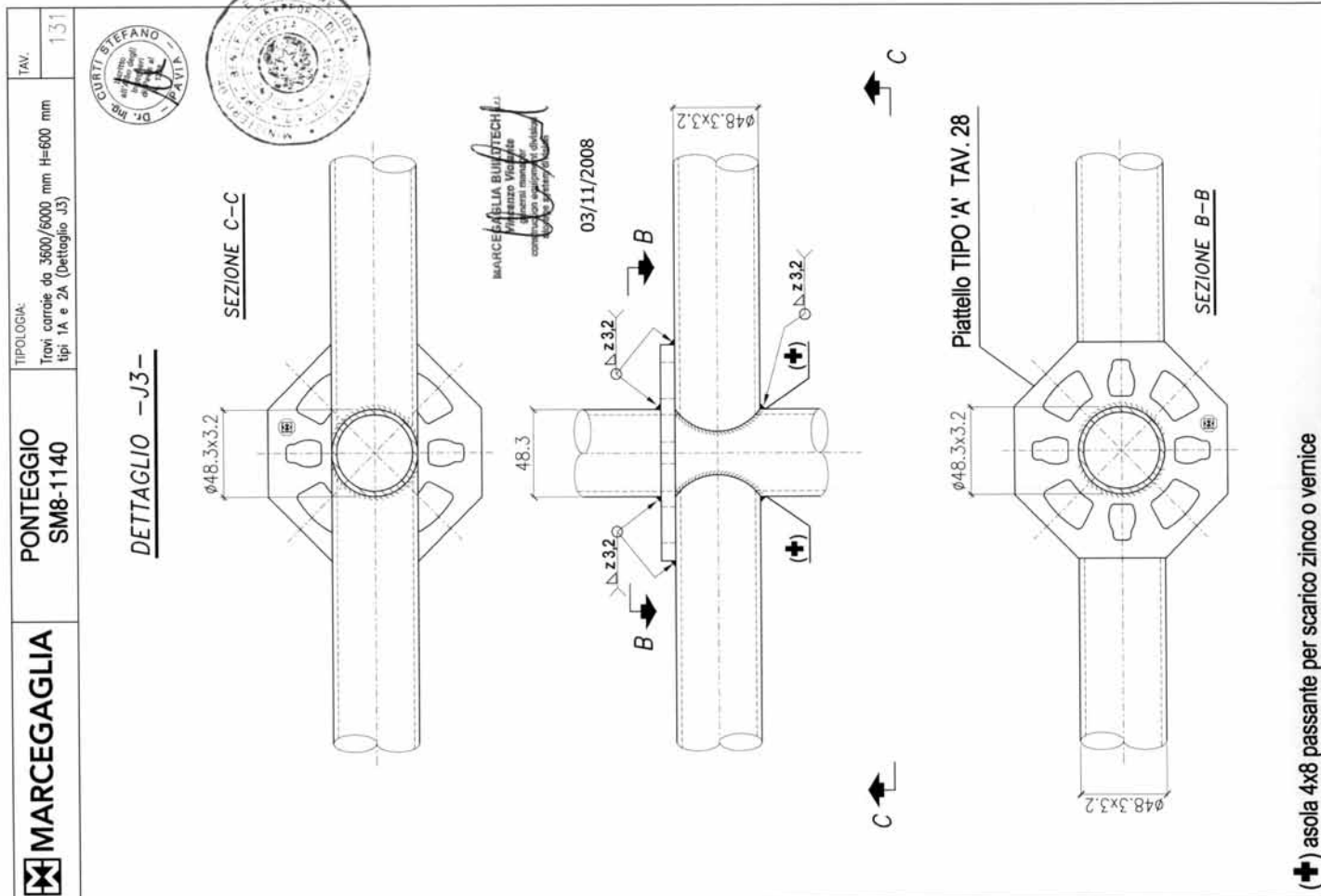
(V) Fori Ø 12 utilizzati per
lo scarico dello zinco o della
vernice

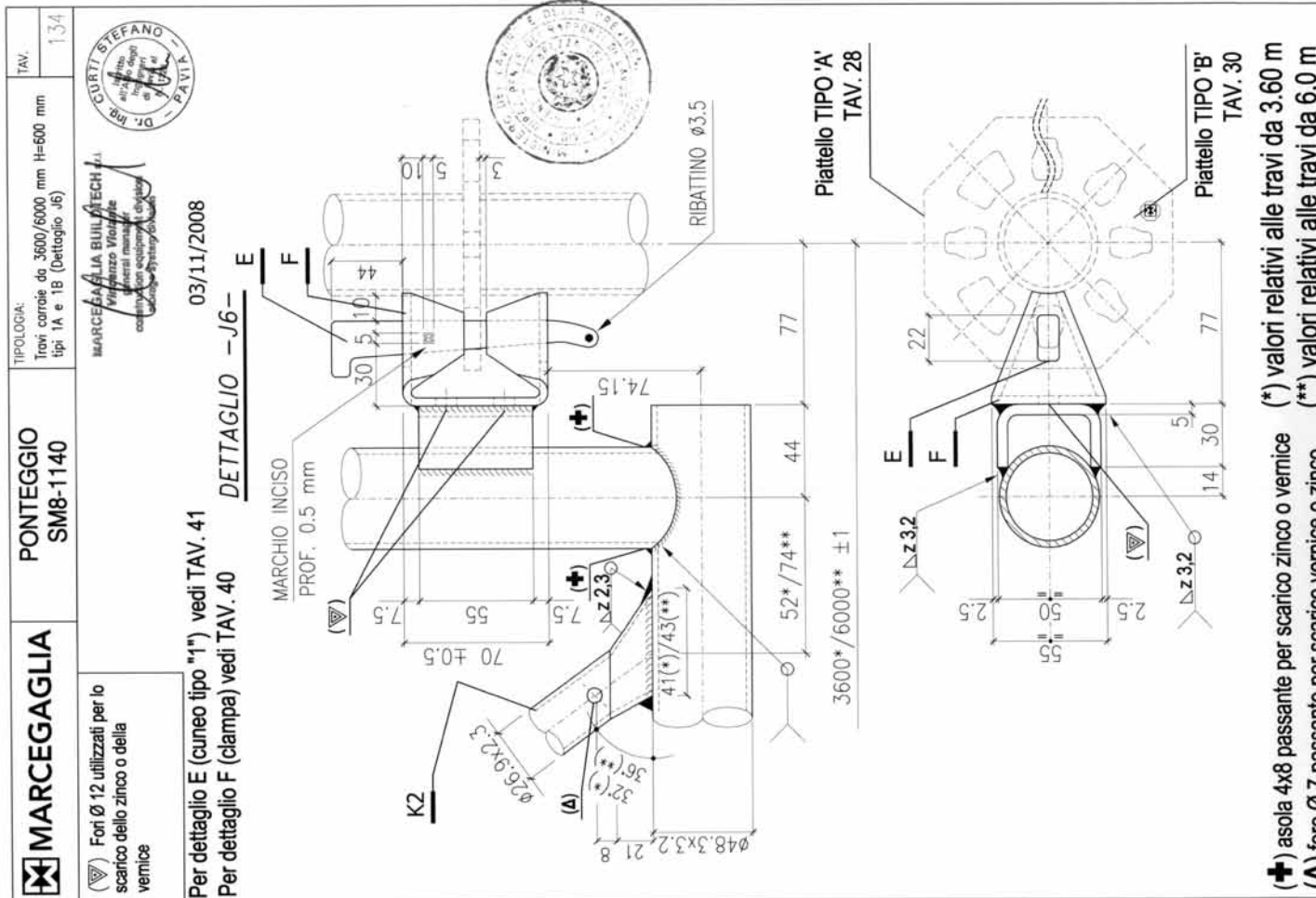
Per dettaglio E (cuneo tipo "2") vedi TAV. 47
Per dettaglio F (clampa) vedi TAV. 46
03/11/2008

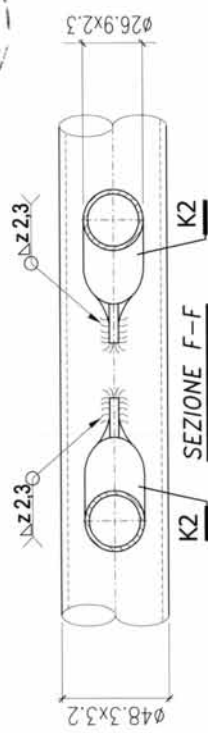
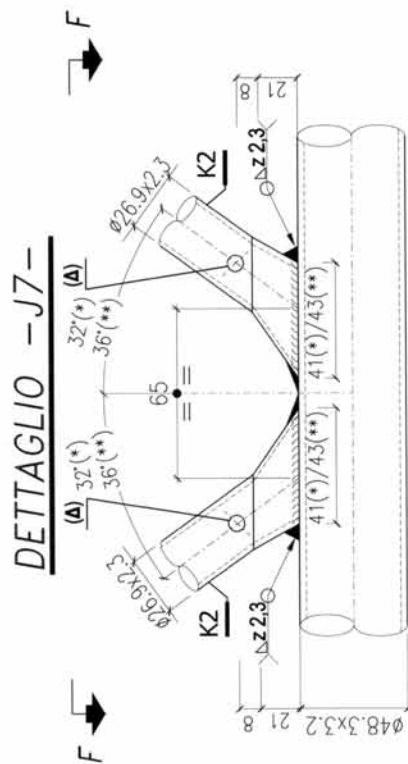
MARCEGAGLIA INOTEC S.p.A.
Via Vercelli, 10
10121 TORINO
Tel. 011/5511111
Fax 011/5511112
E-mail: info@marcegaglia.it









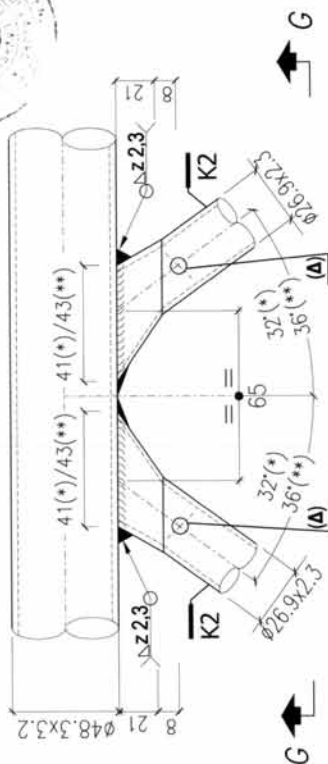
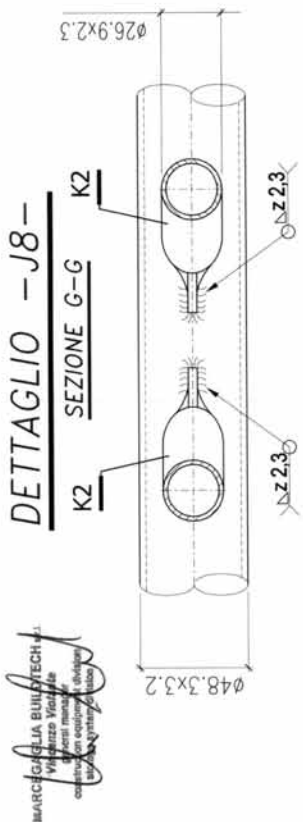


MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Via Zio Vito 10
00144 Roma (RM)
tel. 06/49811111
www.marcegaglia.com



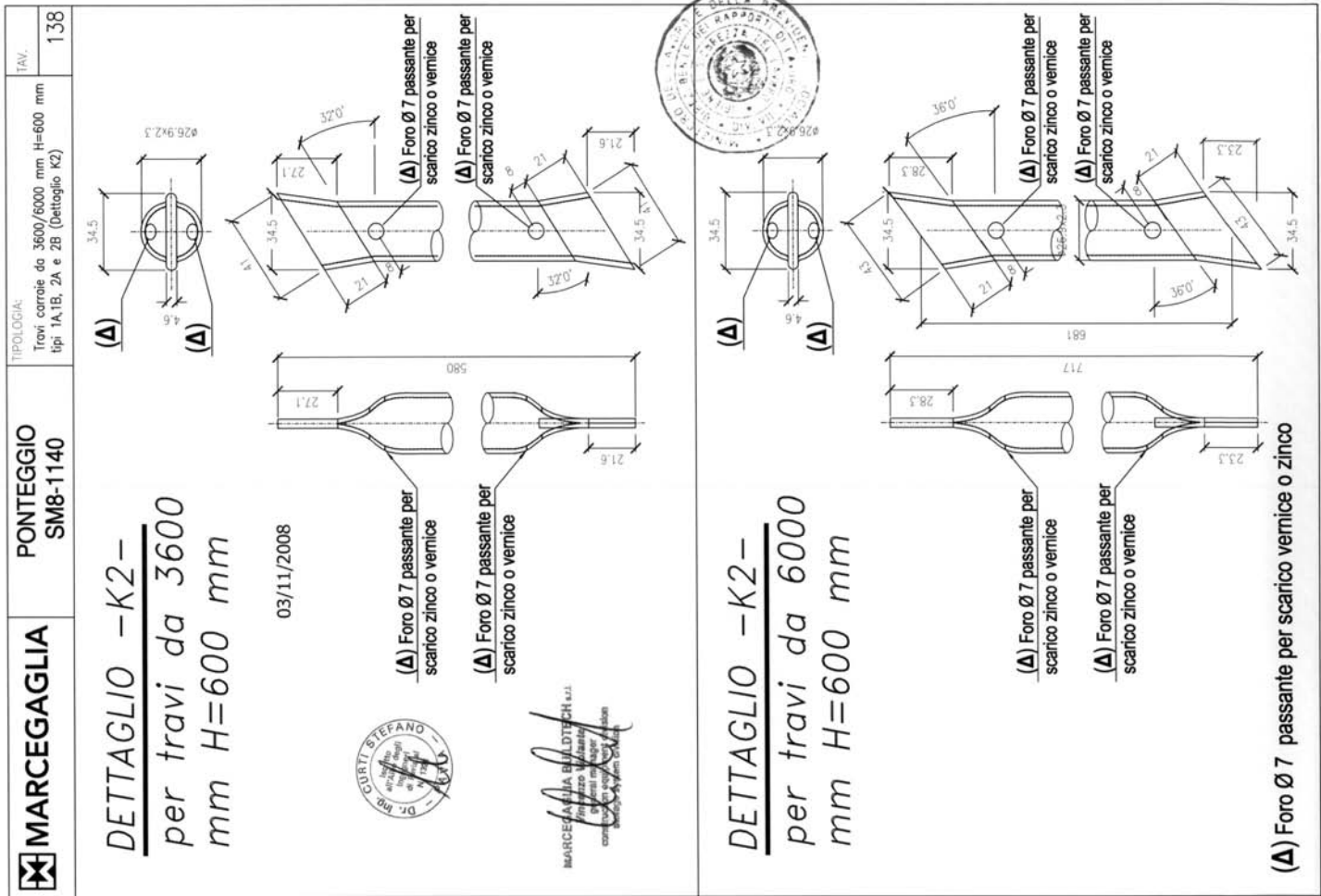
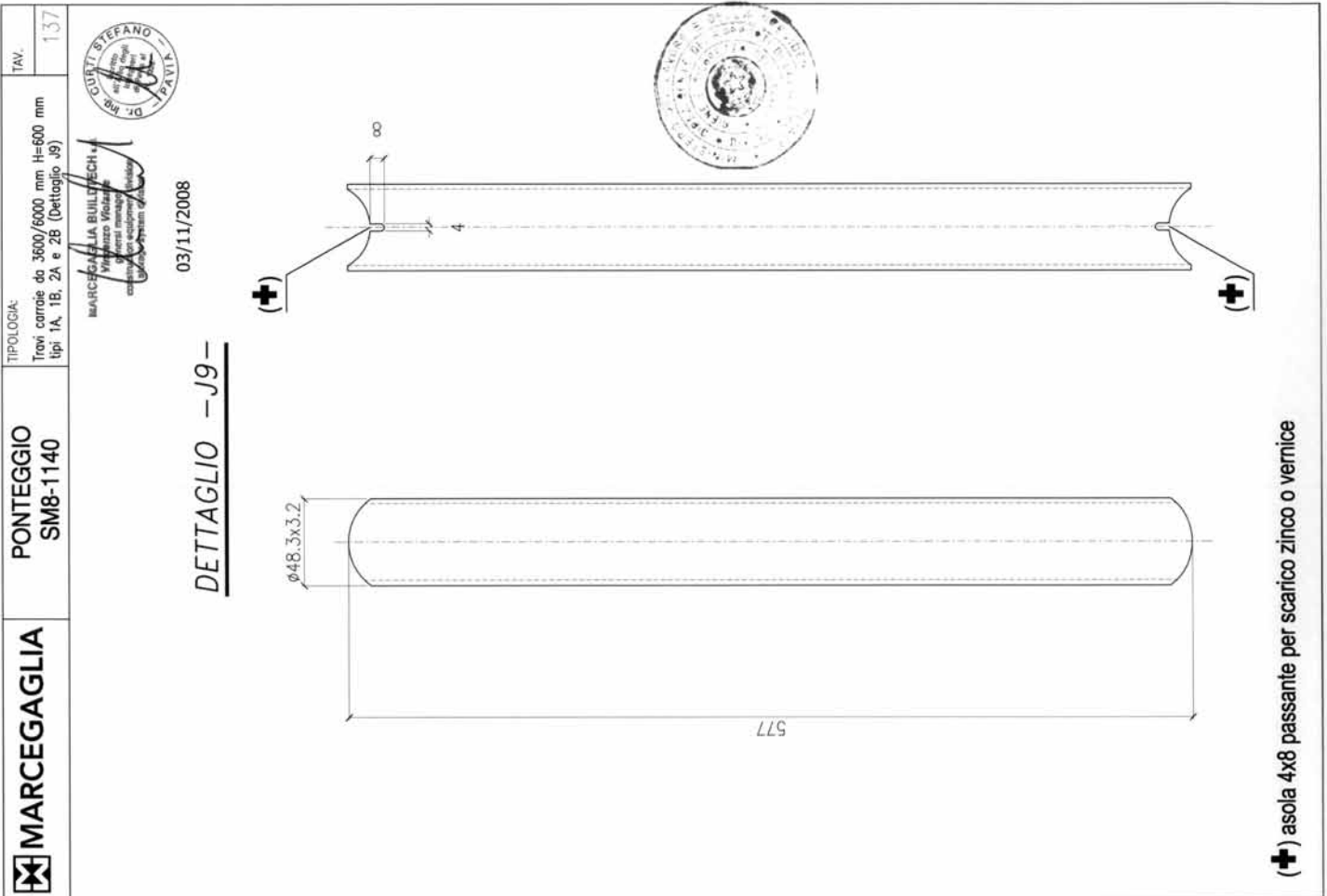
03/11/2008

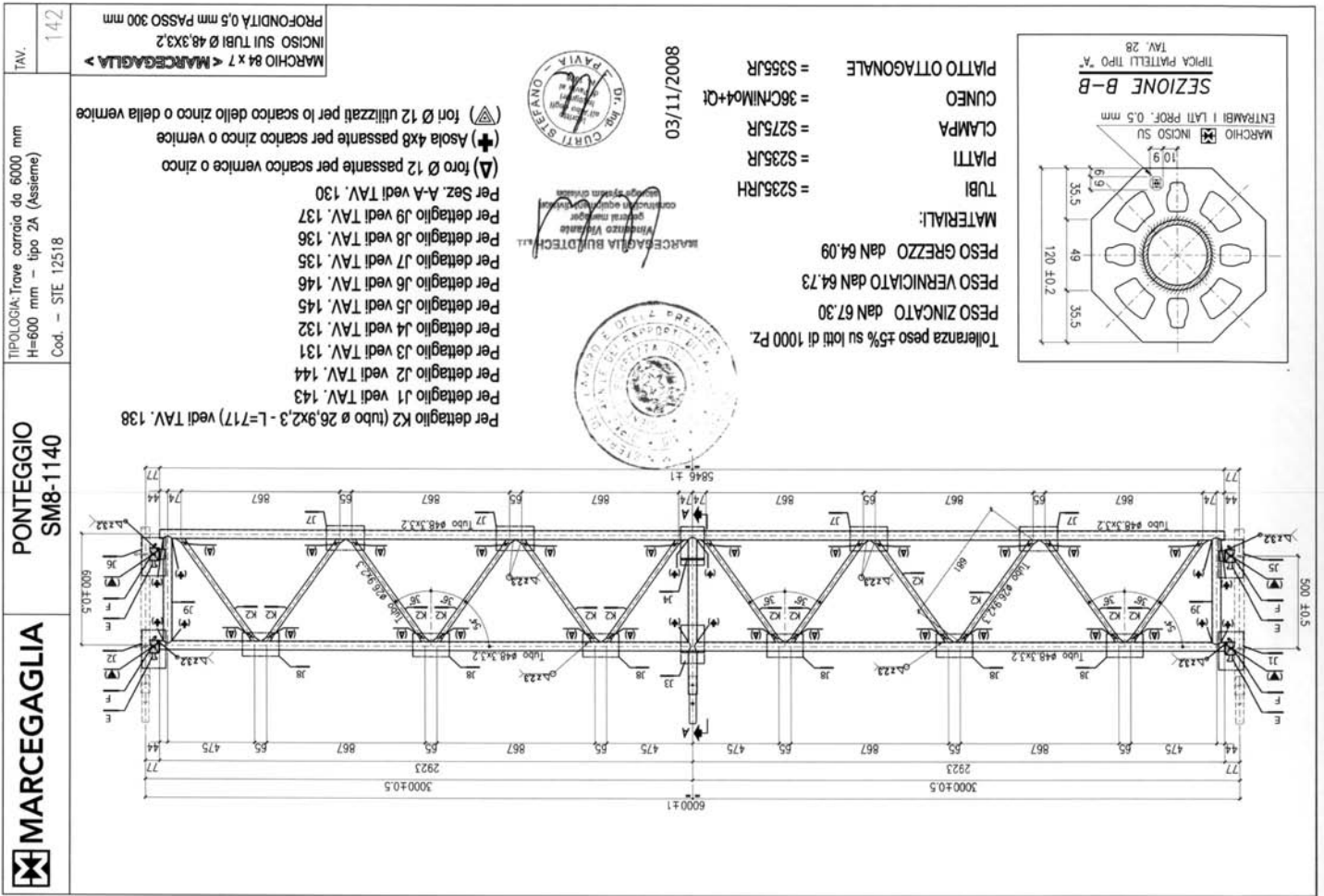
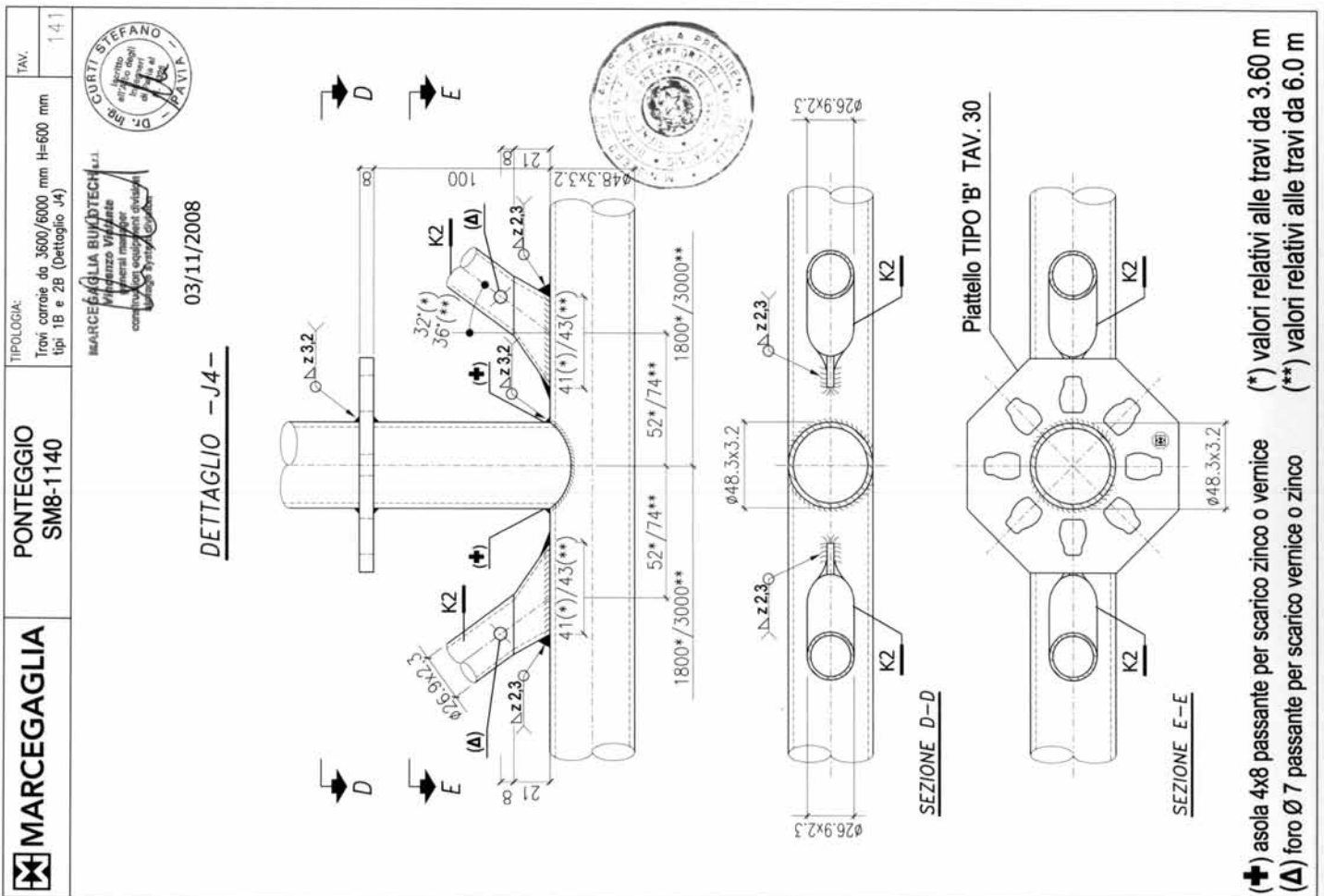
(*) valori relativi alle travi da 3.60 m
(**) valori relativi alle travi da 6,0 m
(A) Asola passante per scarico vernice o zinco

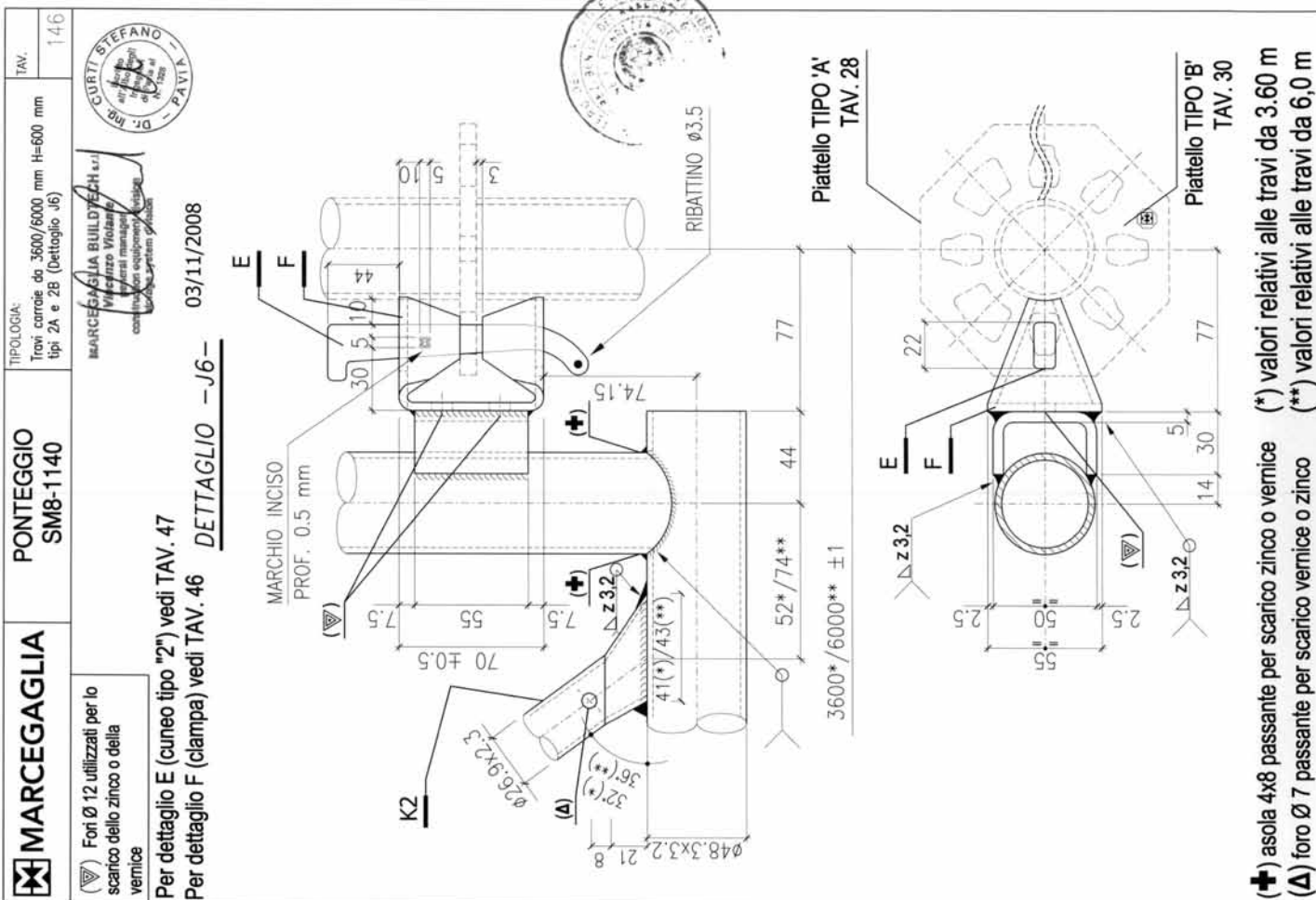
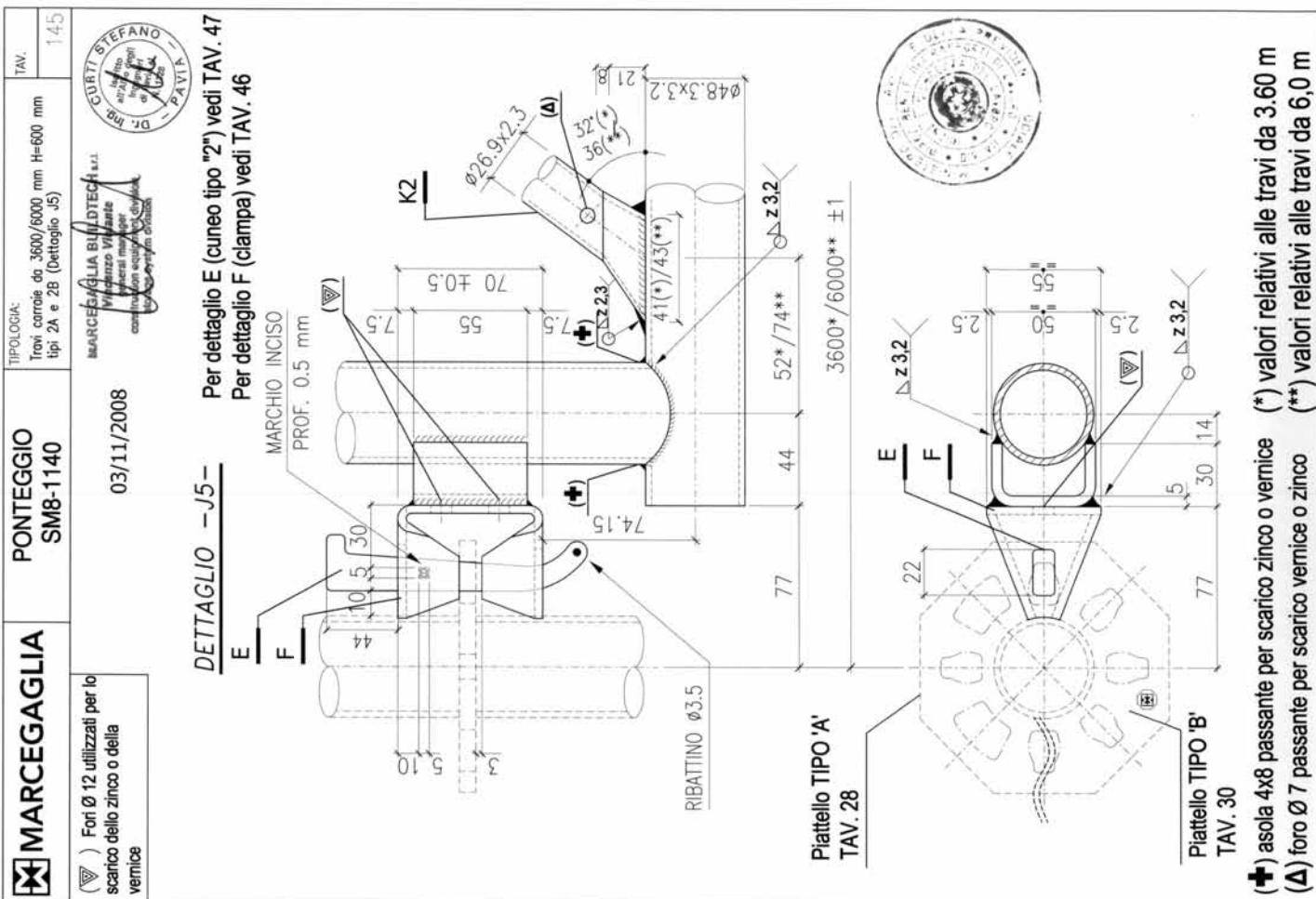


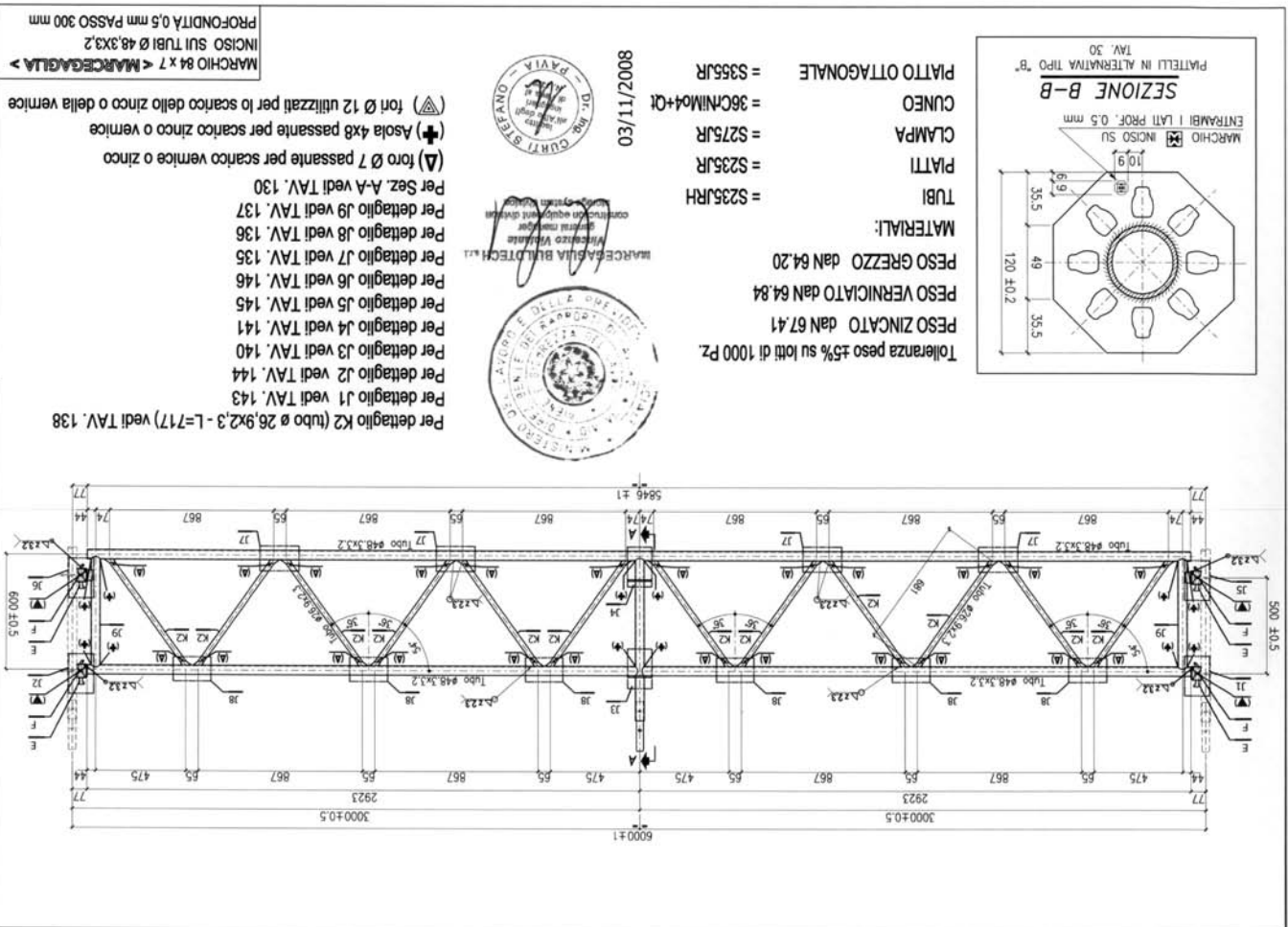
03/11/2008

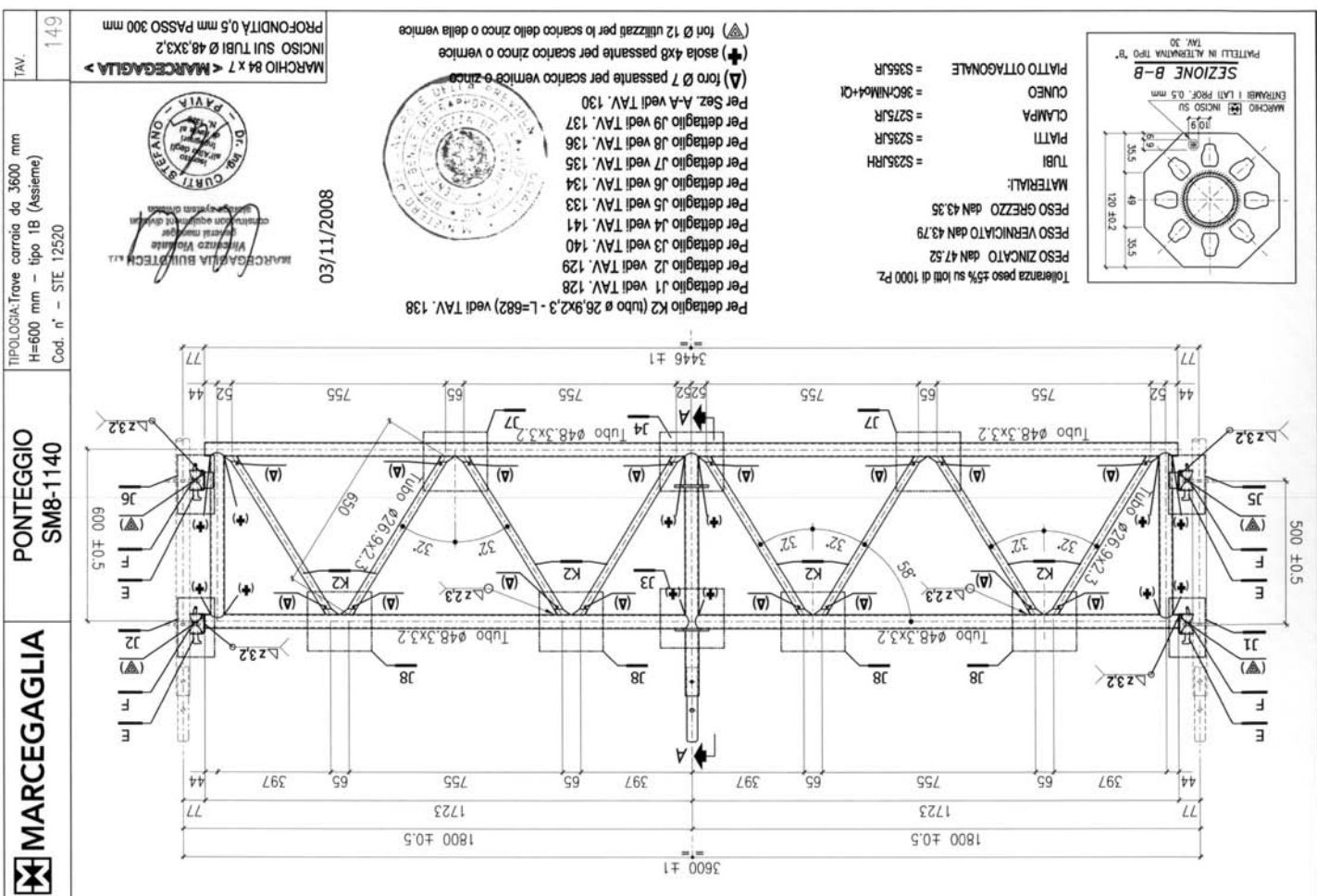
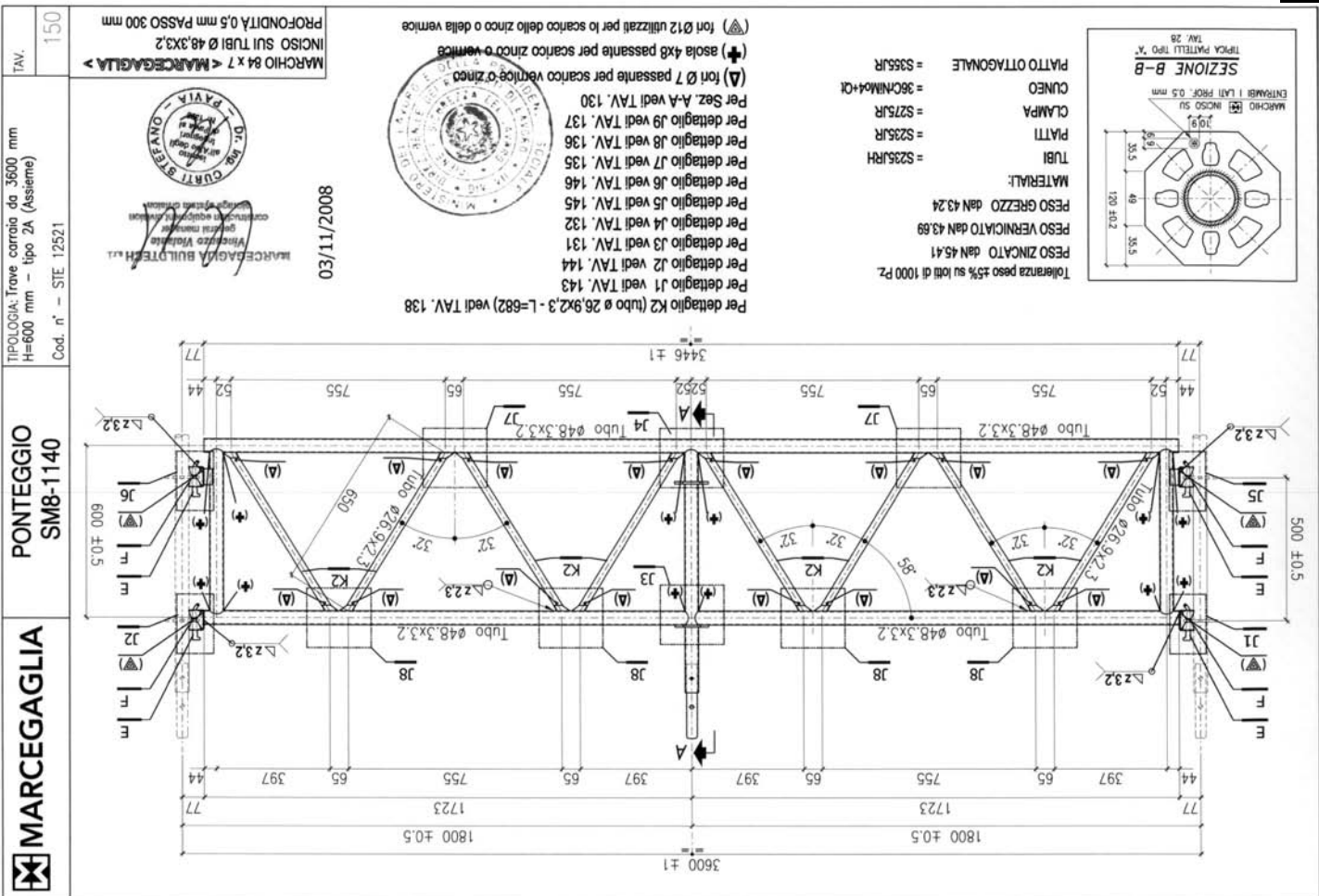
(*) valori relativi alle travi da 3.60 m
(**) valori relativi alle travi da 6,0 m
(A) foro Ø 7 passante per scarico vernice o zinco

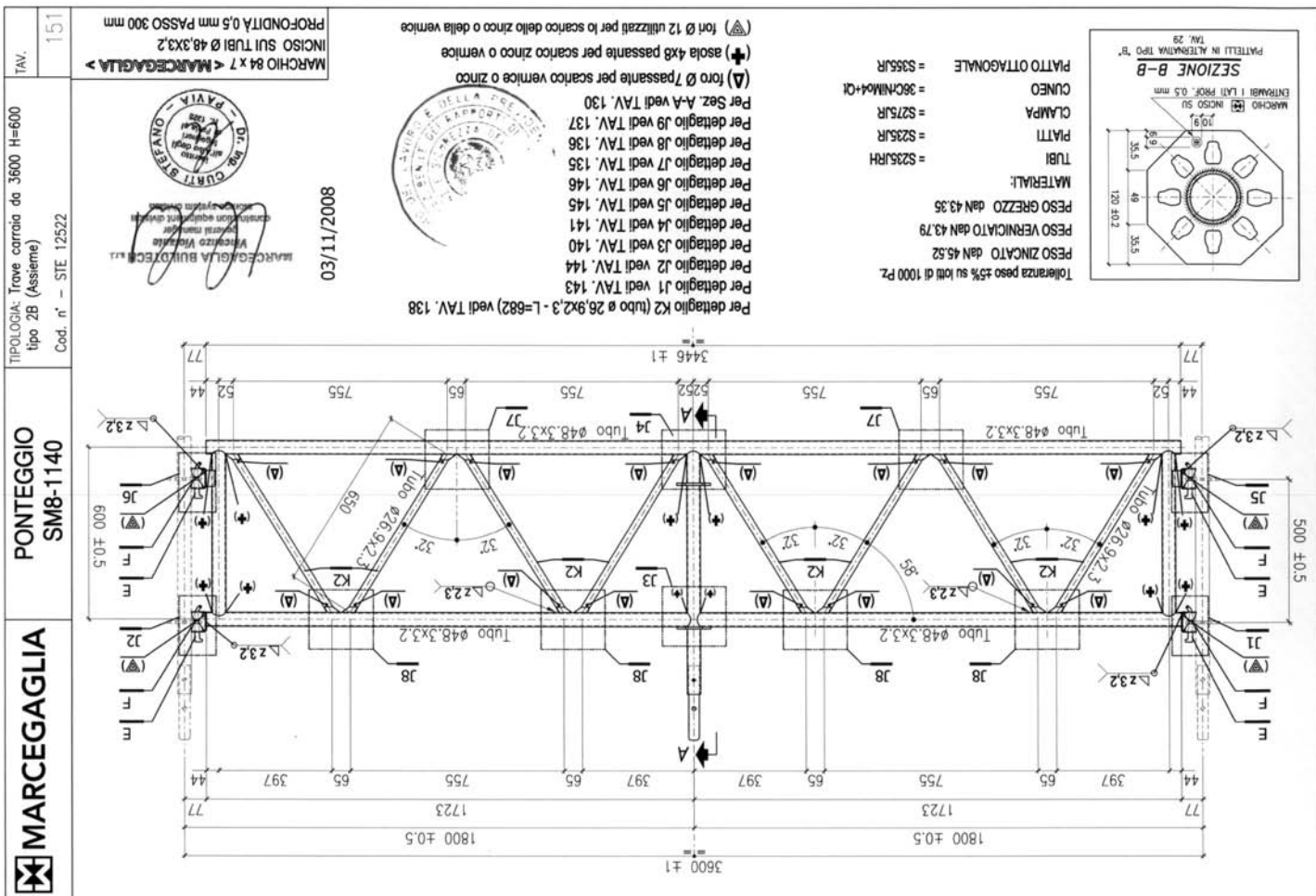
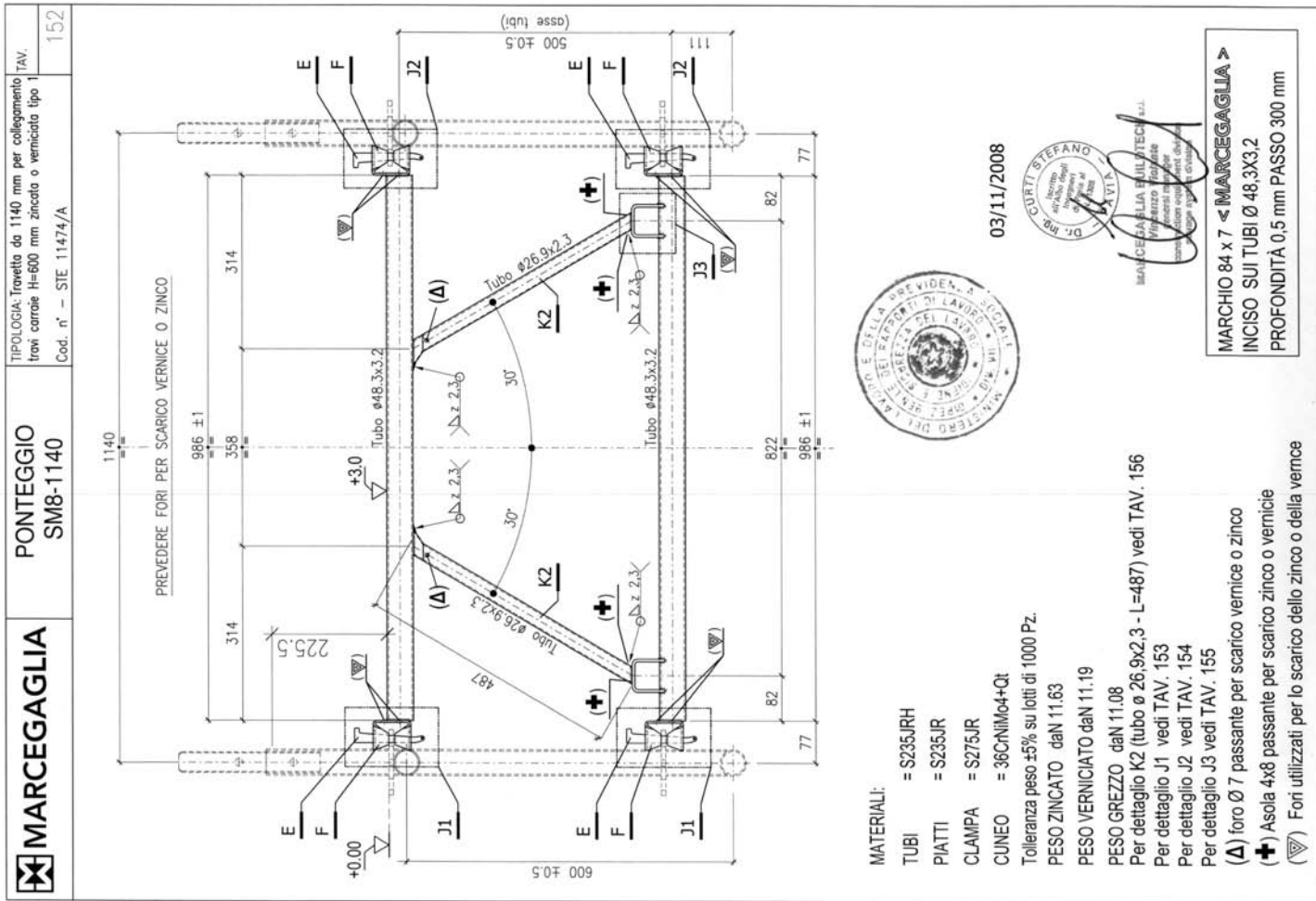






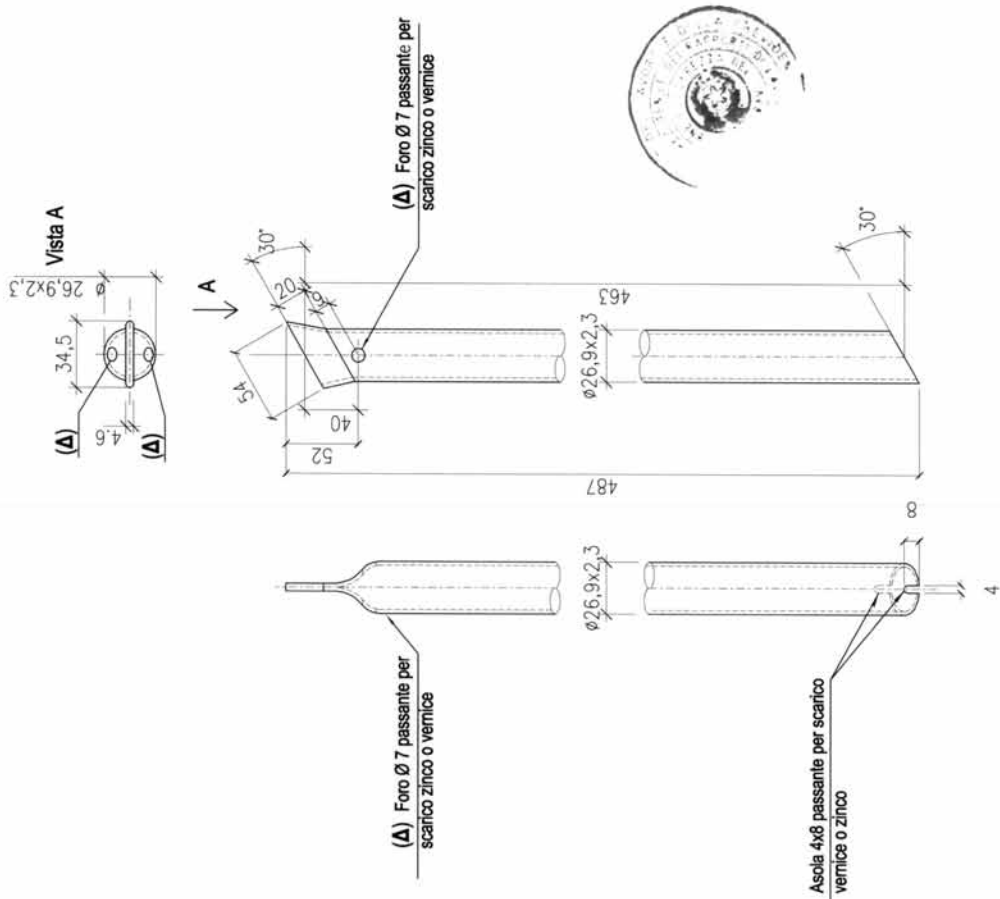








DETTAGLIO -K2-

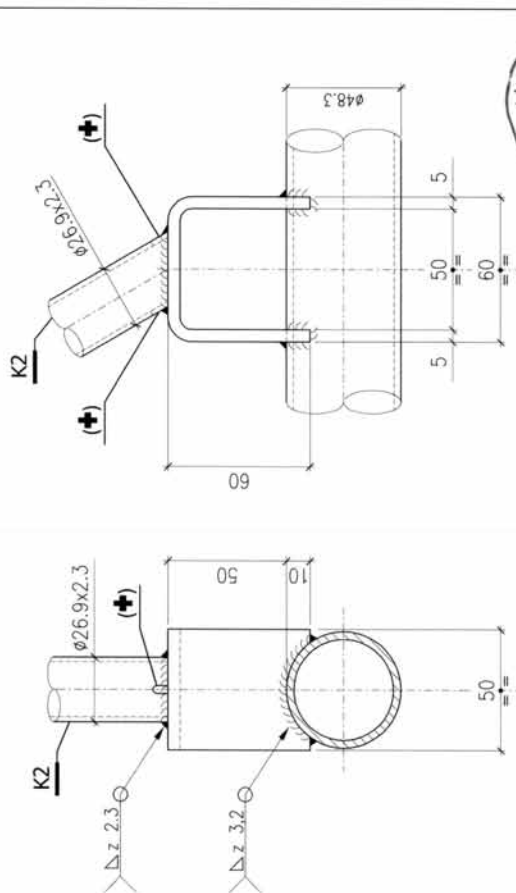


03/11/2008

MARCEGAGLIA BUILDTECH S.p.A.
Vicepresidente
Ing. Roberto Volante
Consigliere
Ing. Roberto Volante
Consigliere



DETTAGLIO -J3-



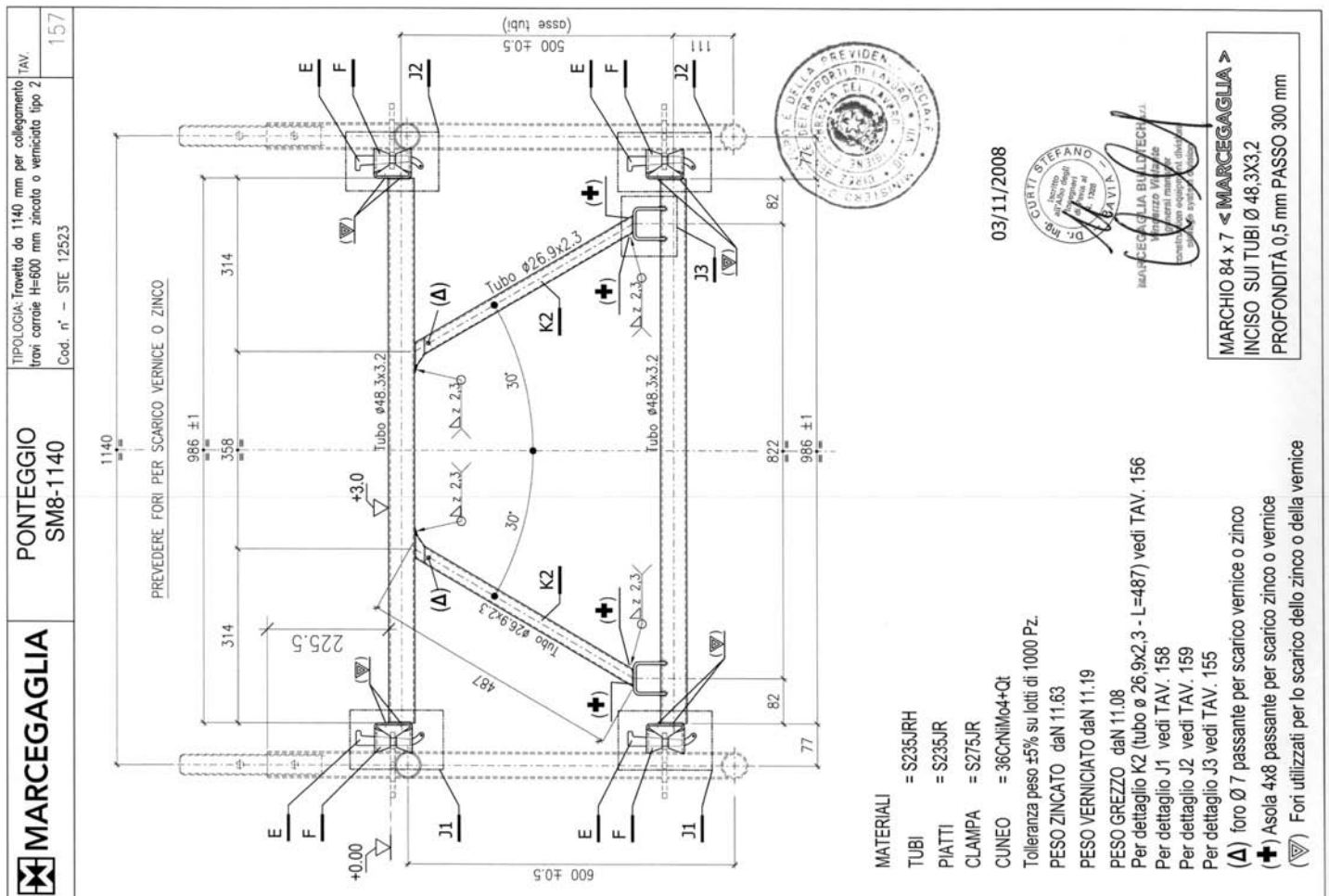
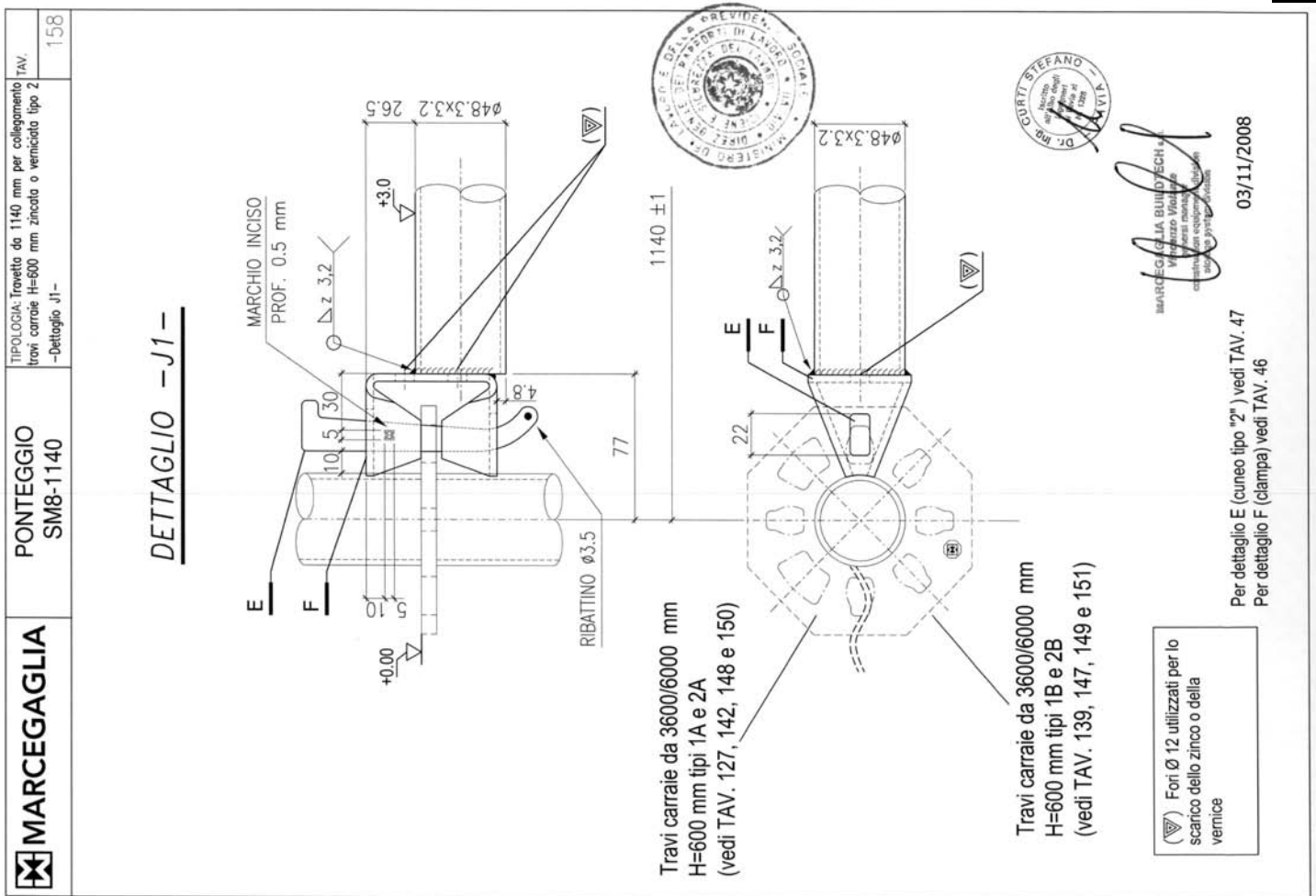
(▽) Fori Ø 12 utilizzati per lo scarico dello zinco o della vernice

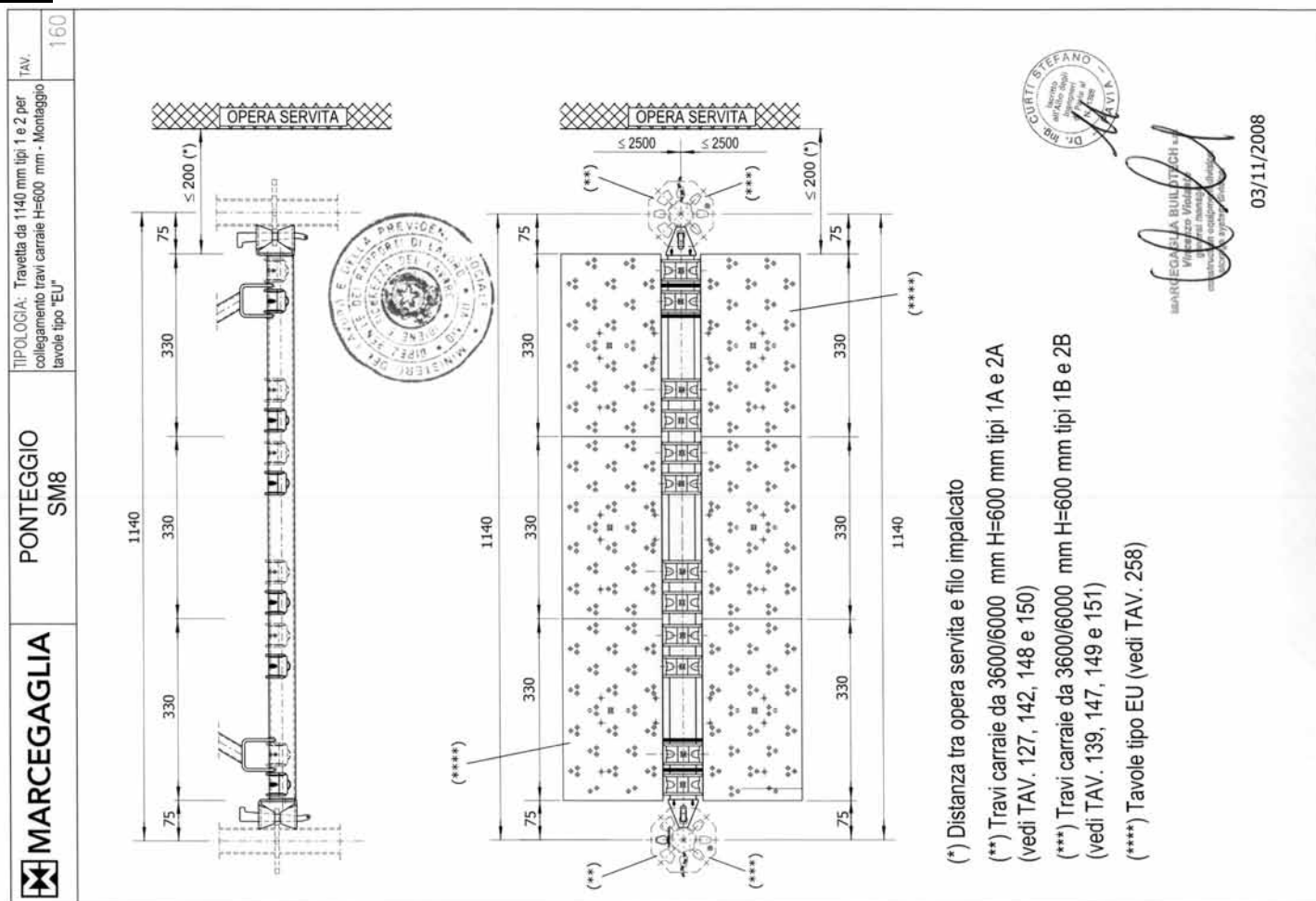
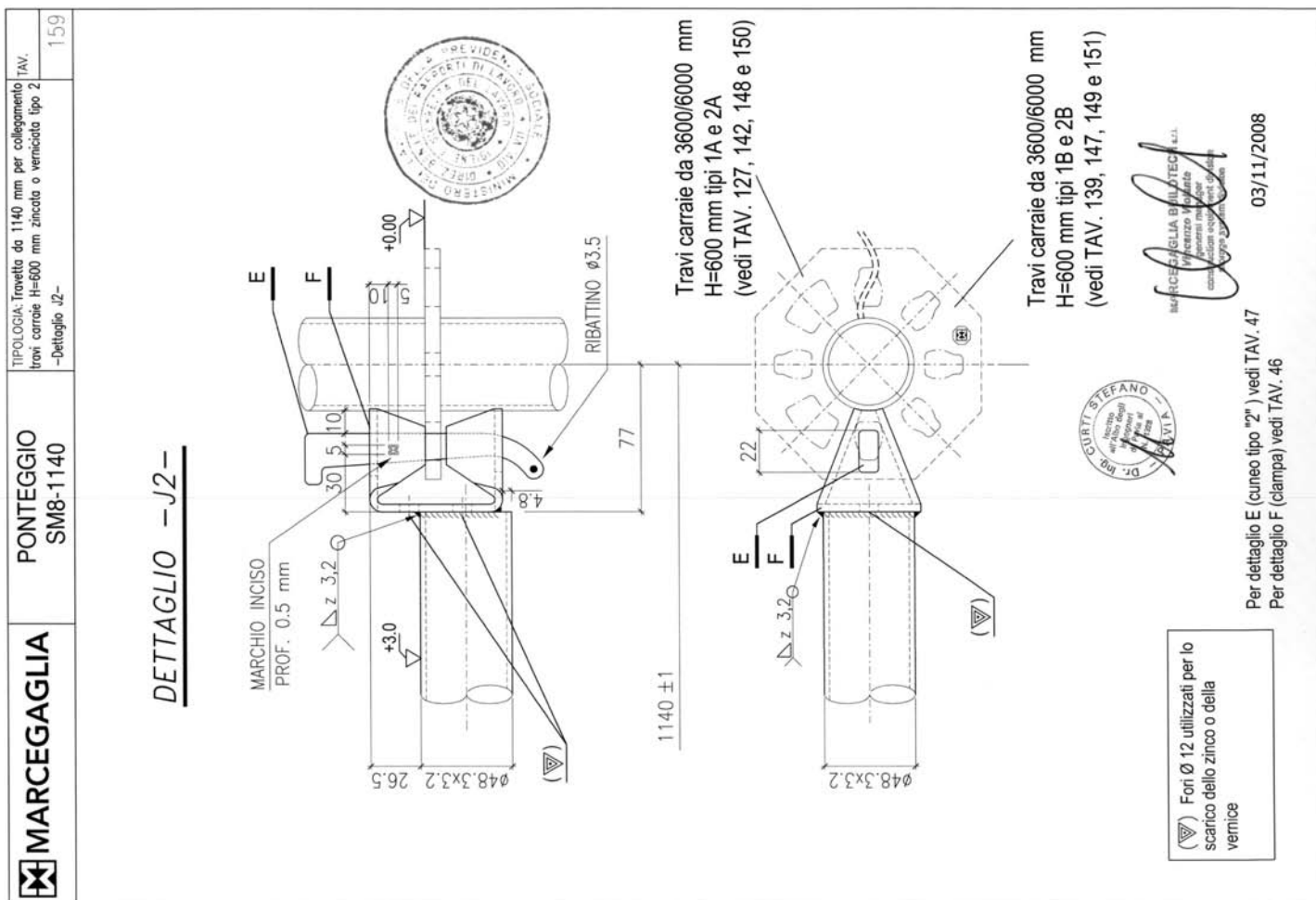
(+) Asola 4x8 passante per scarico zinco o vernice

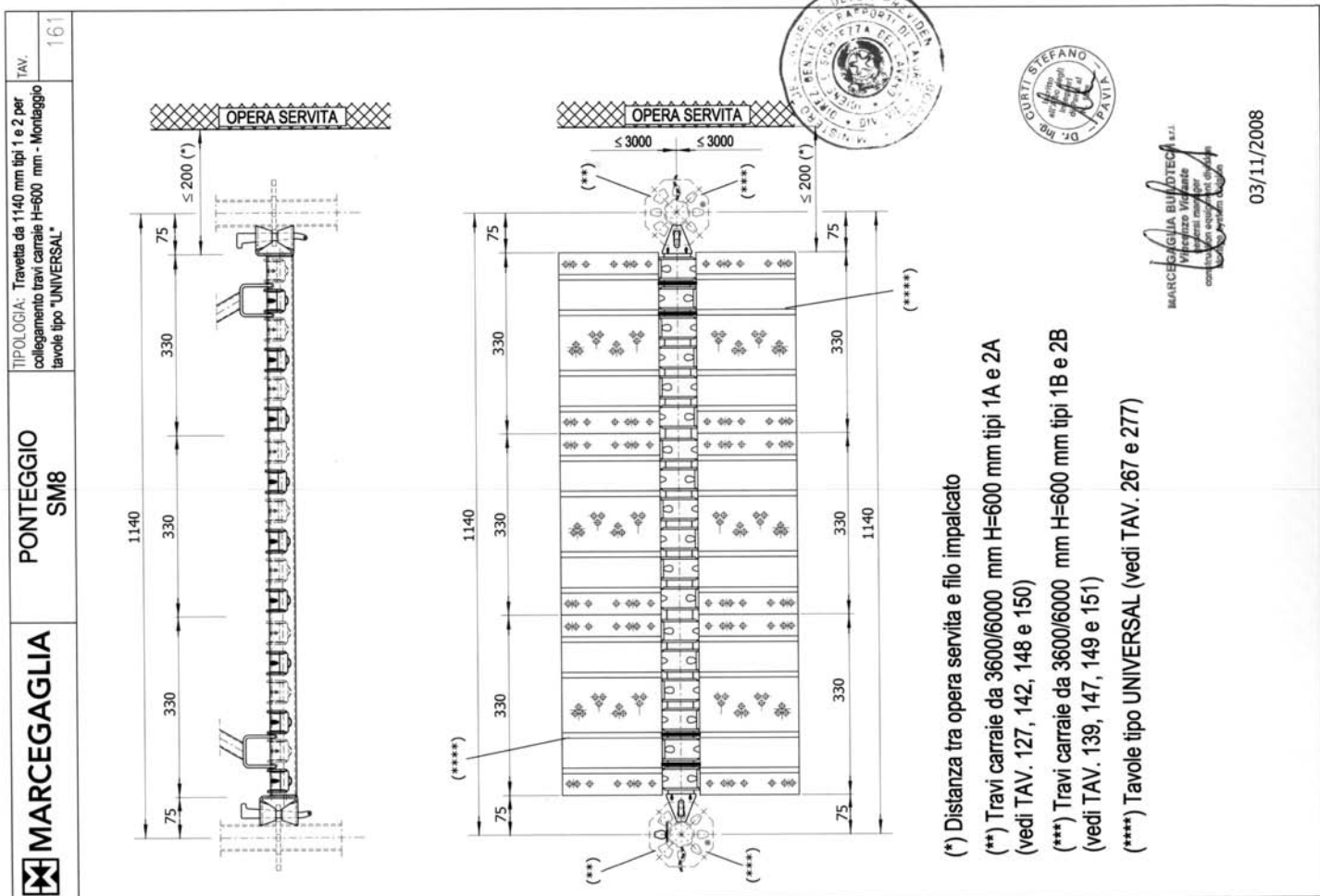
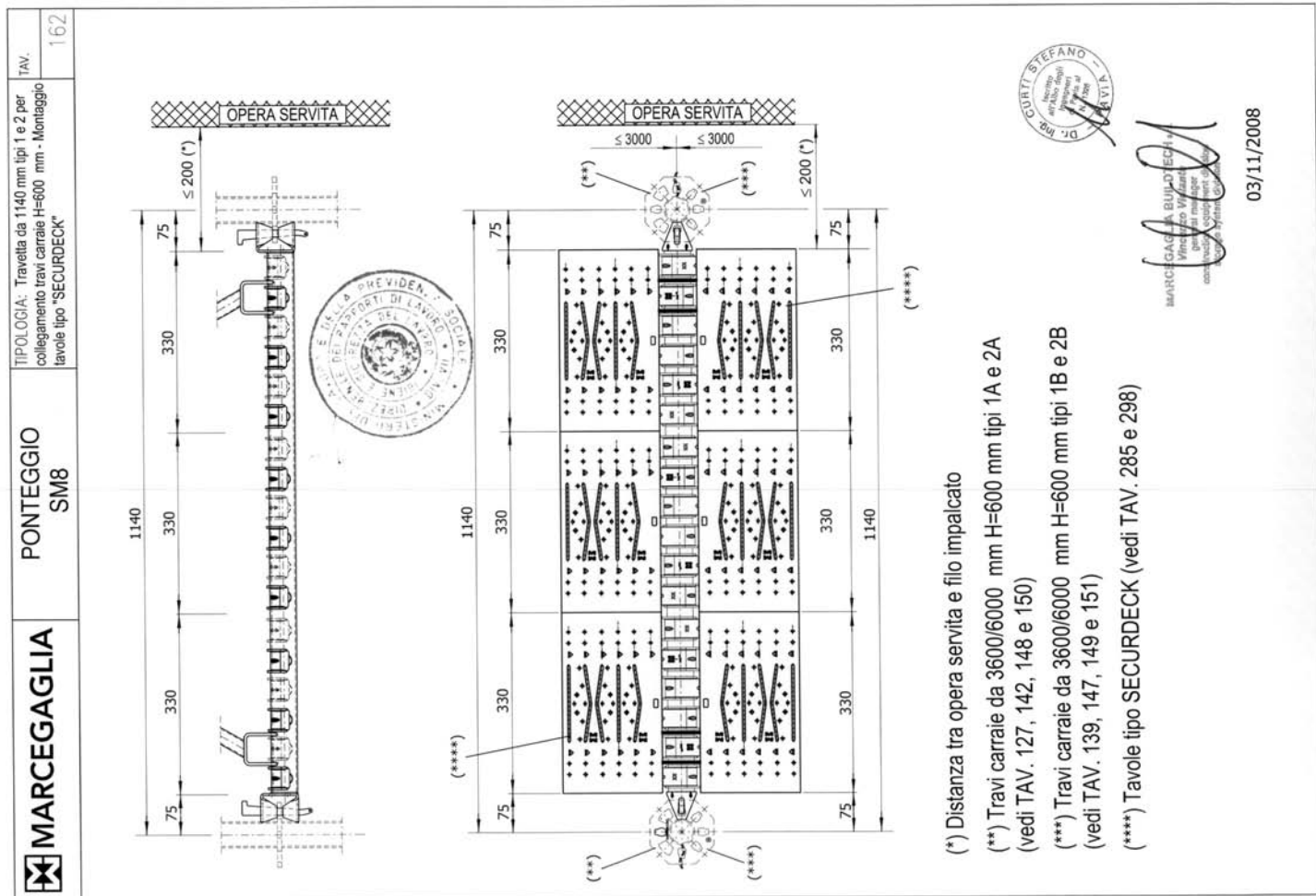
03/11/2008

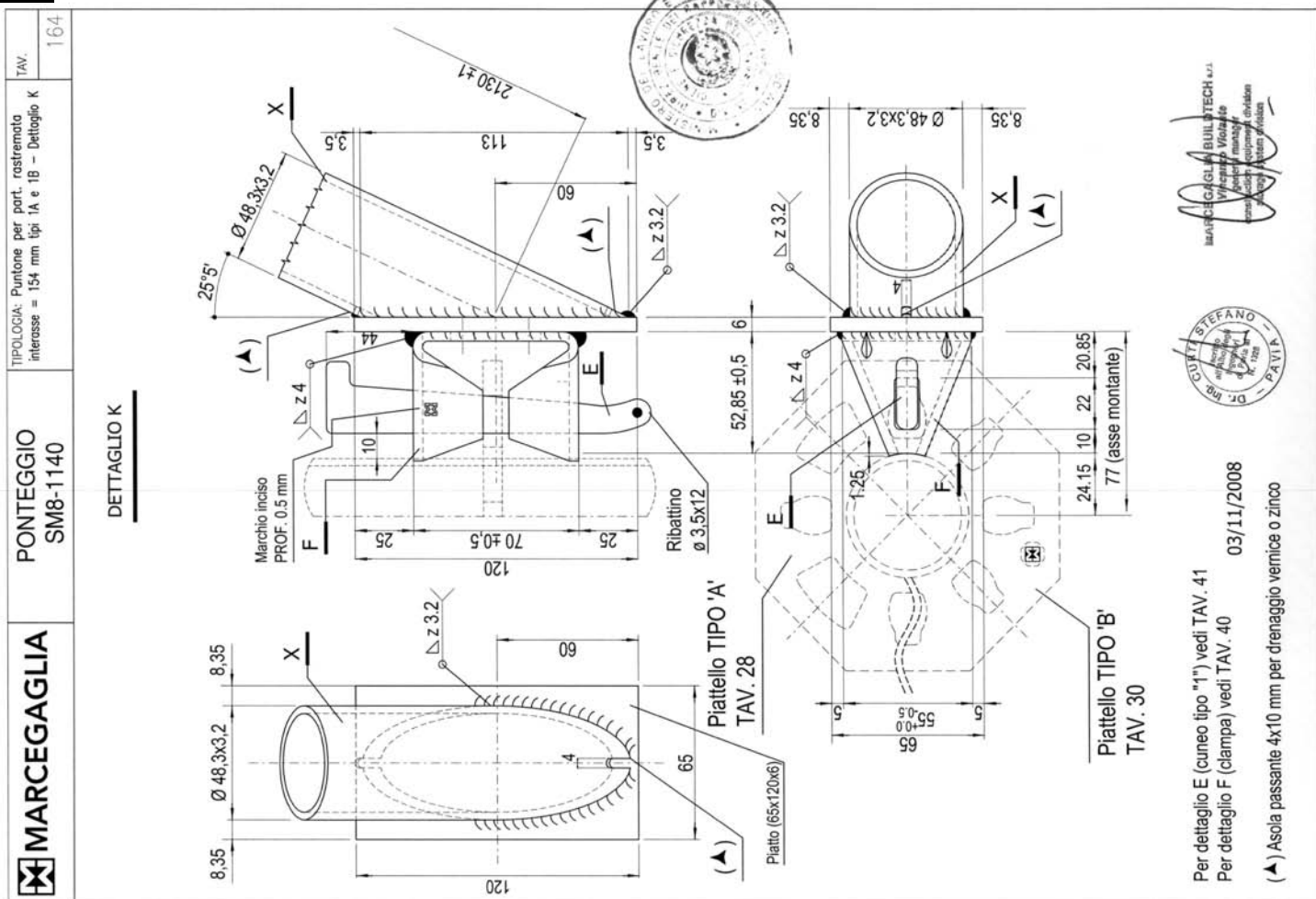
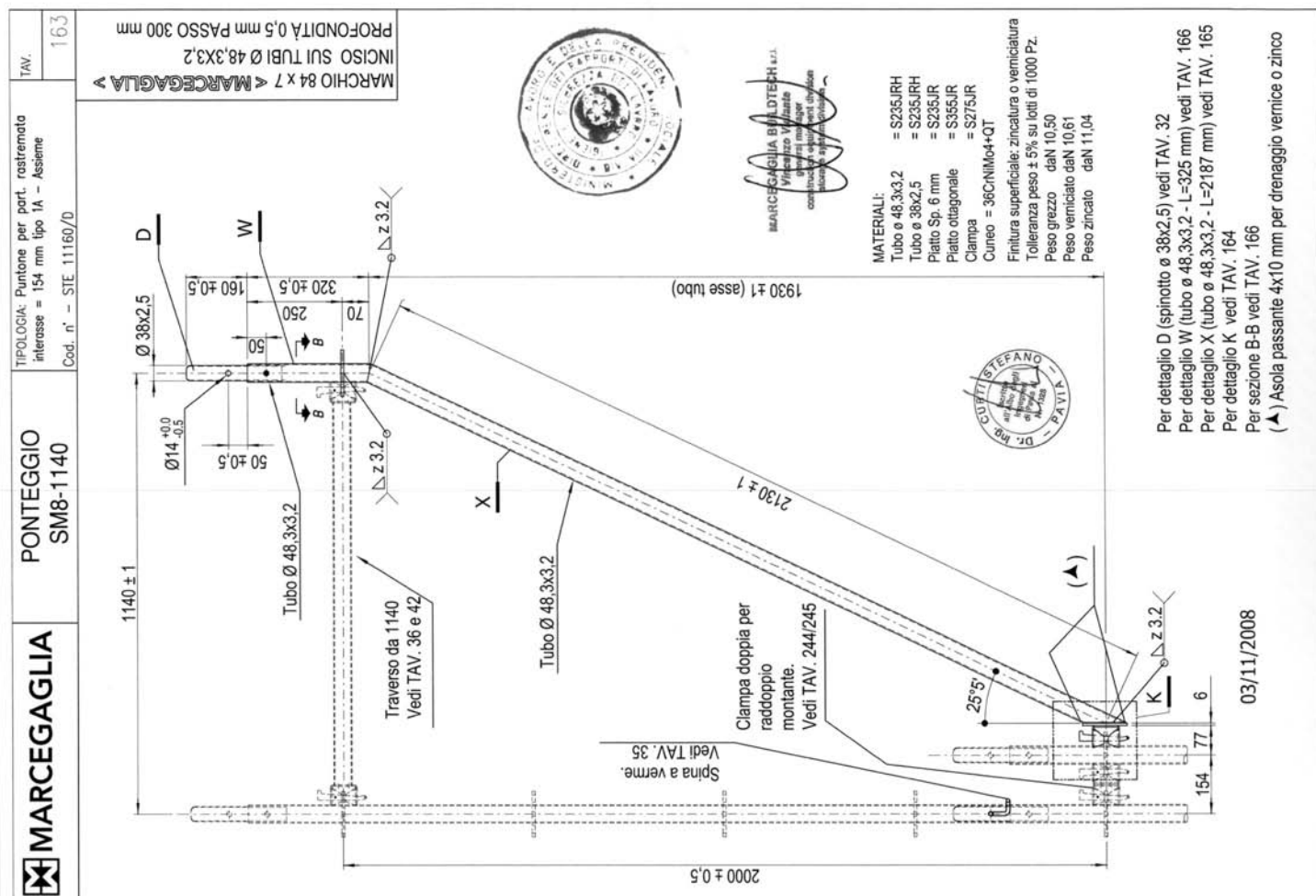
MARCEGAGLIA BUILDTECH S.p.A.
Vicepresidente
Ing. Roberto Volante
Consigliere
Ing. Roberto Volante
Consigliere

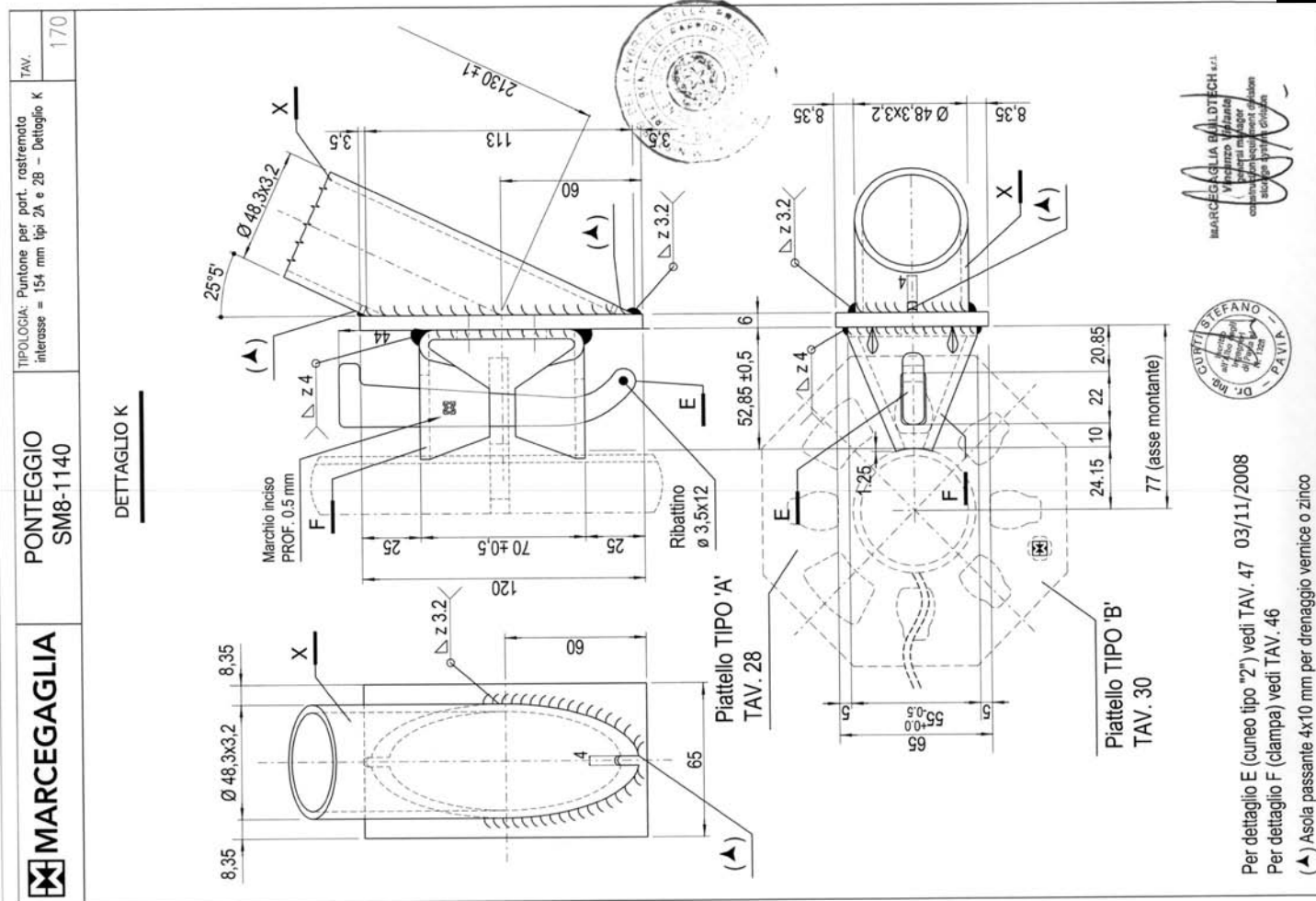
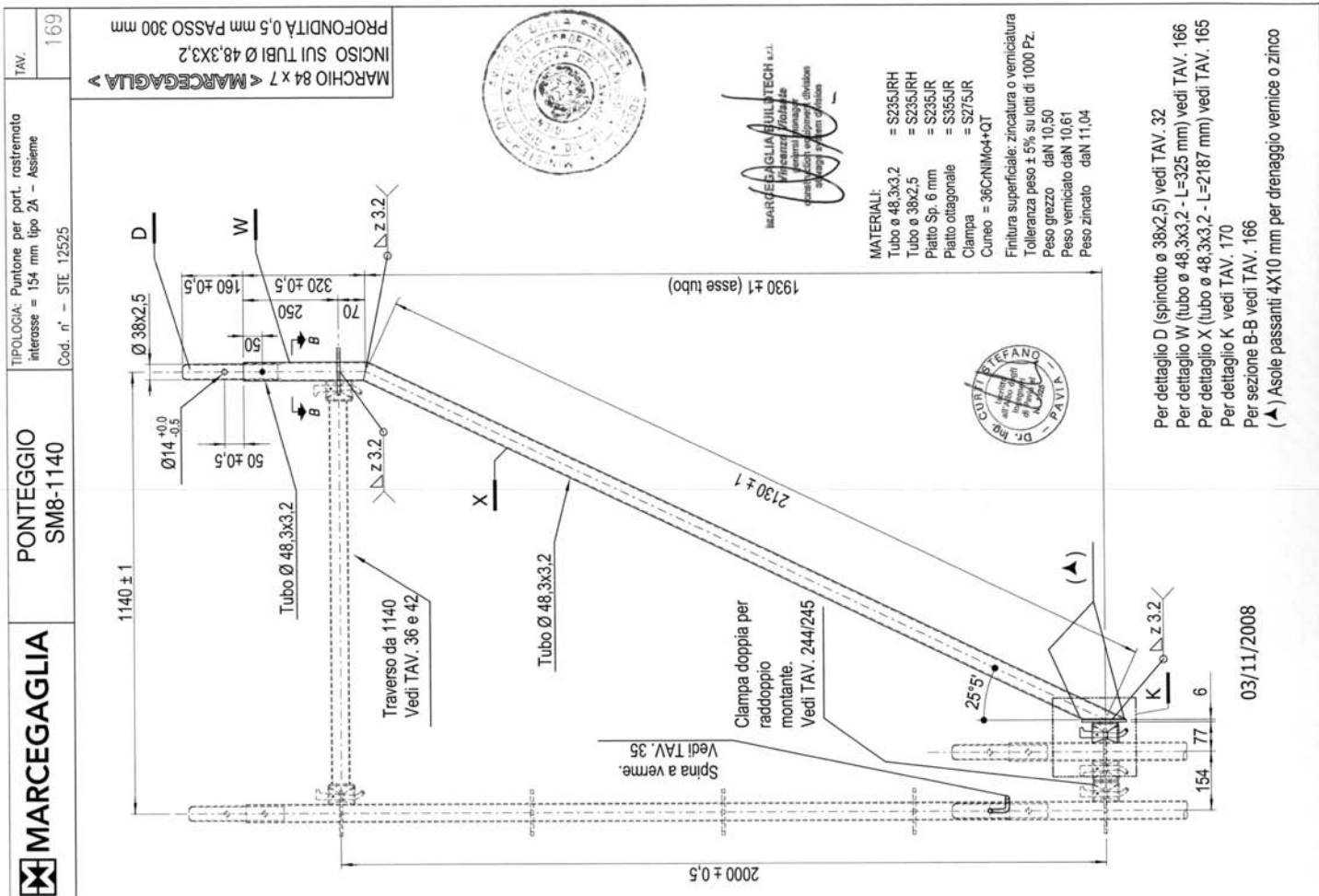


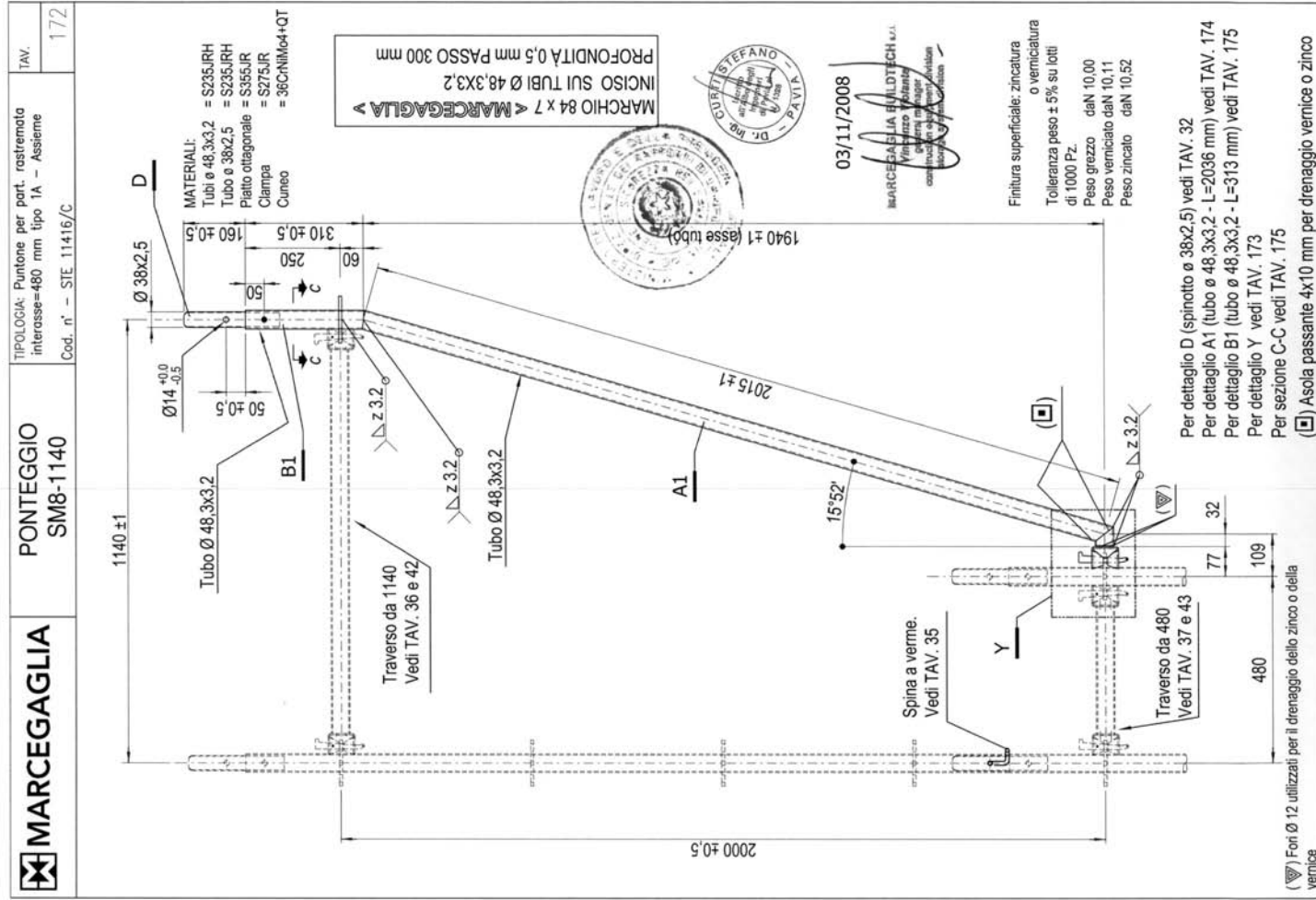
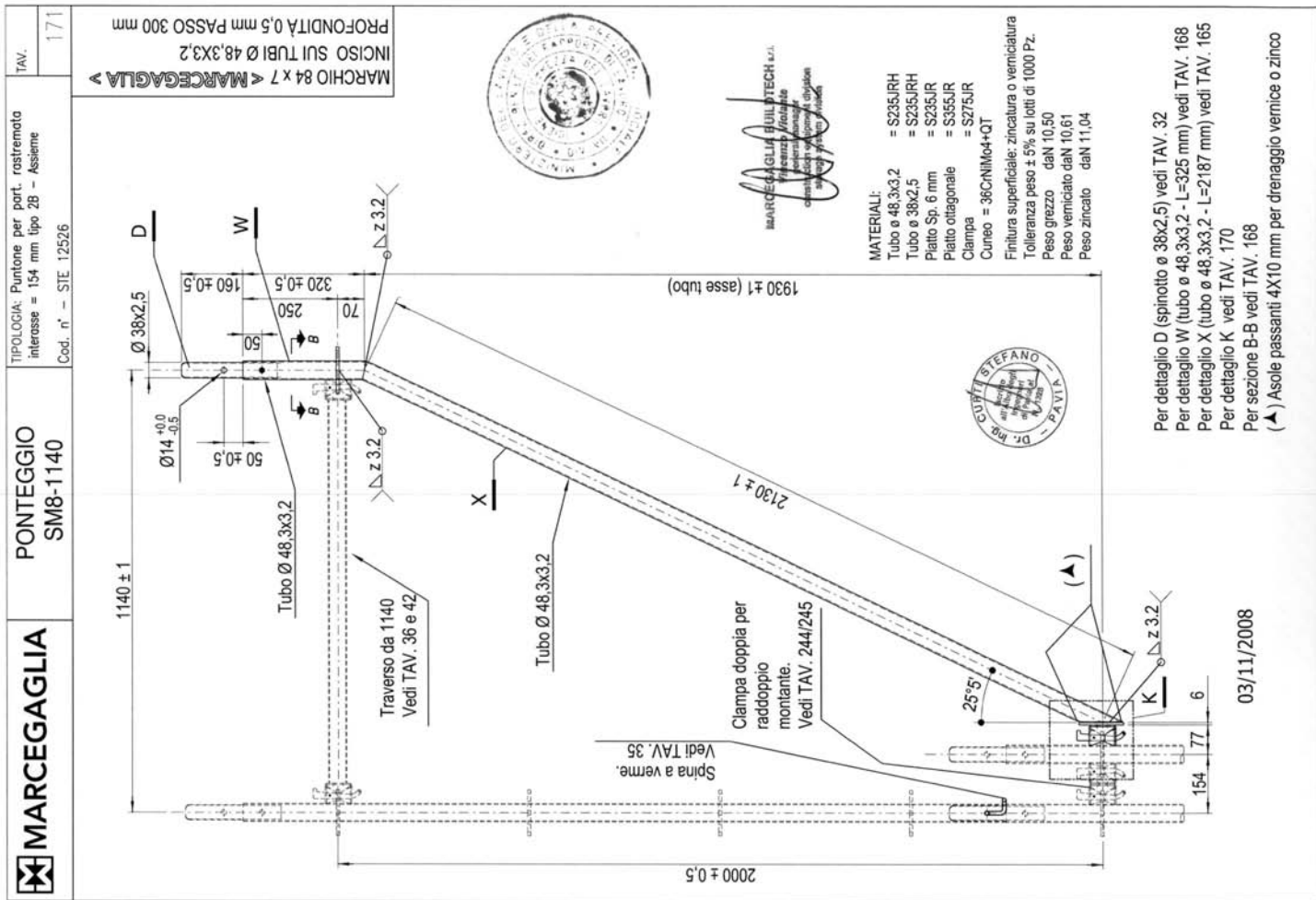


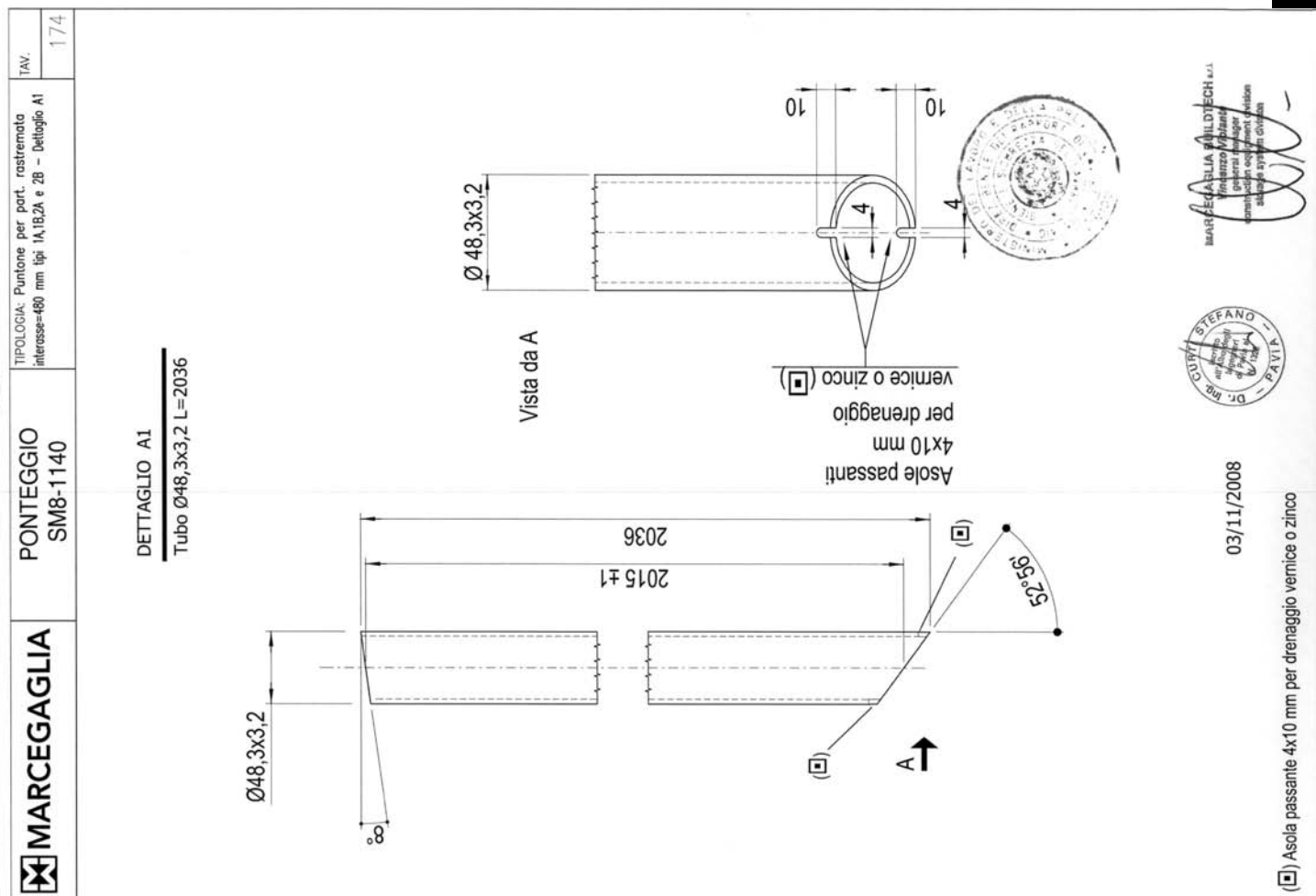
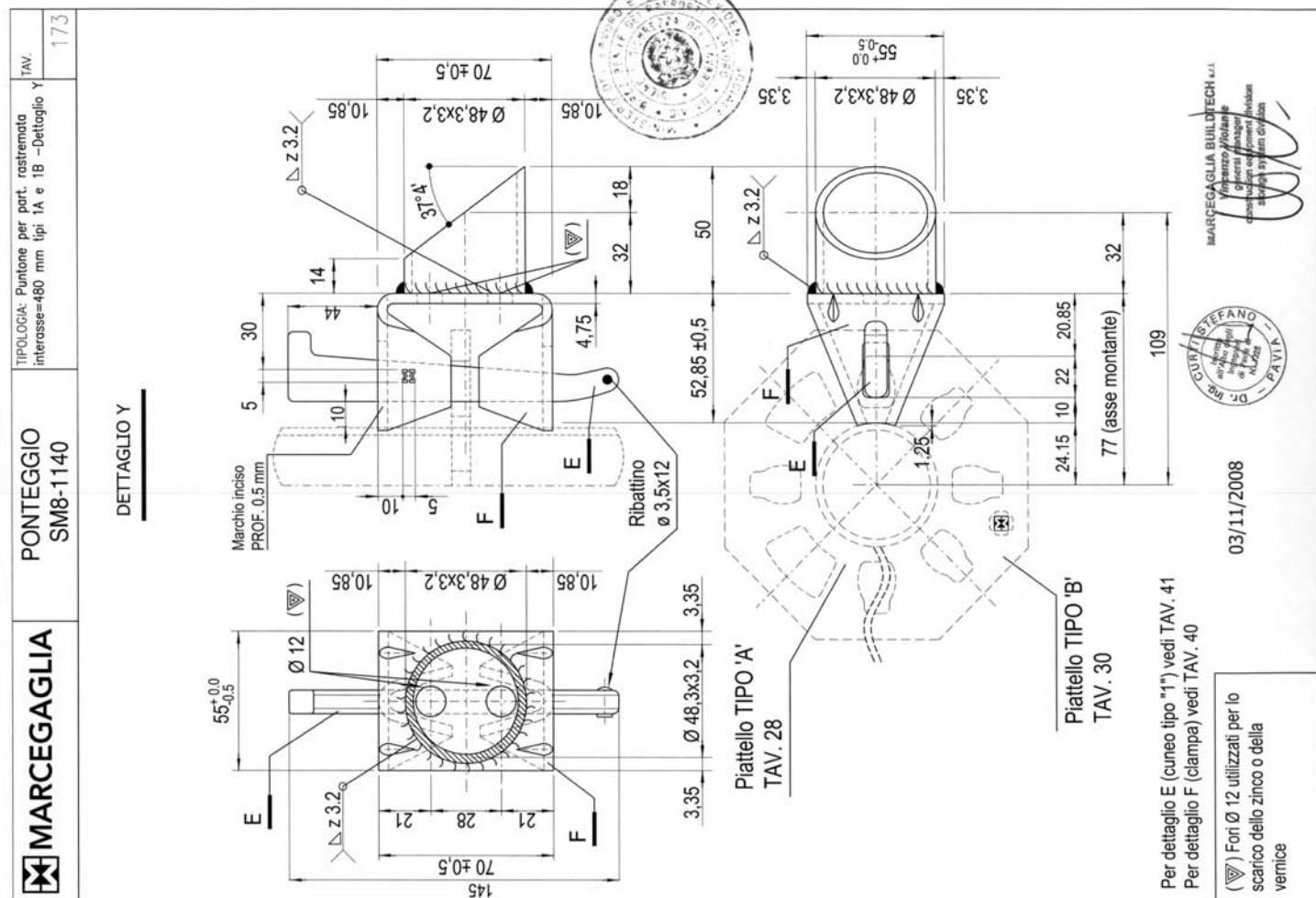


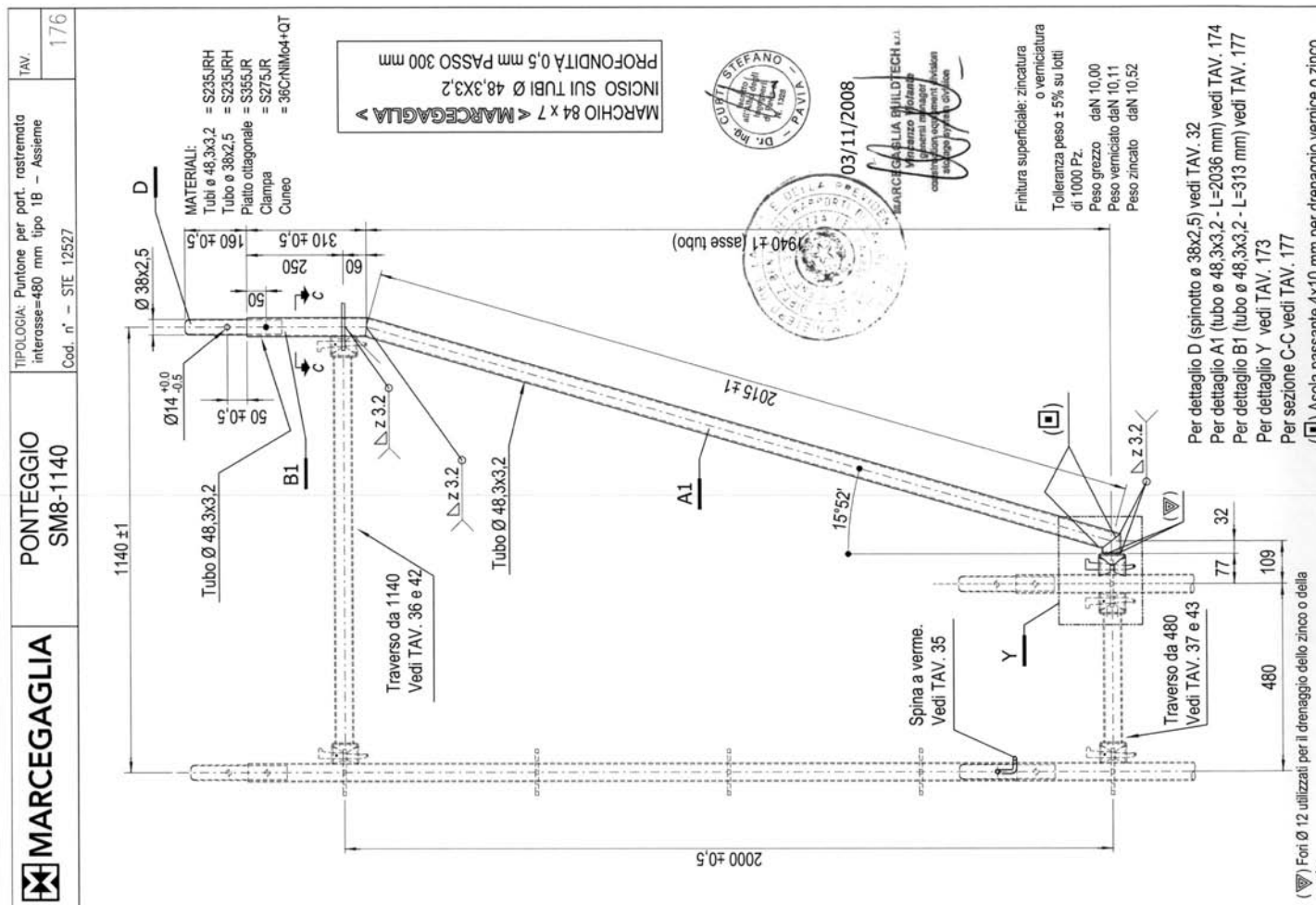
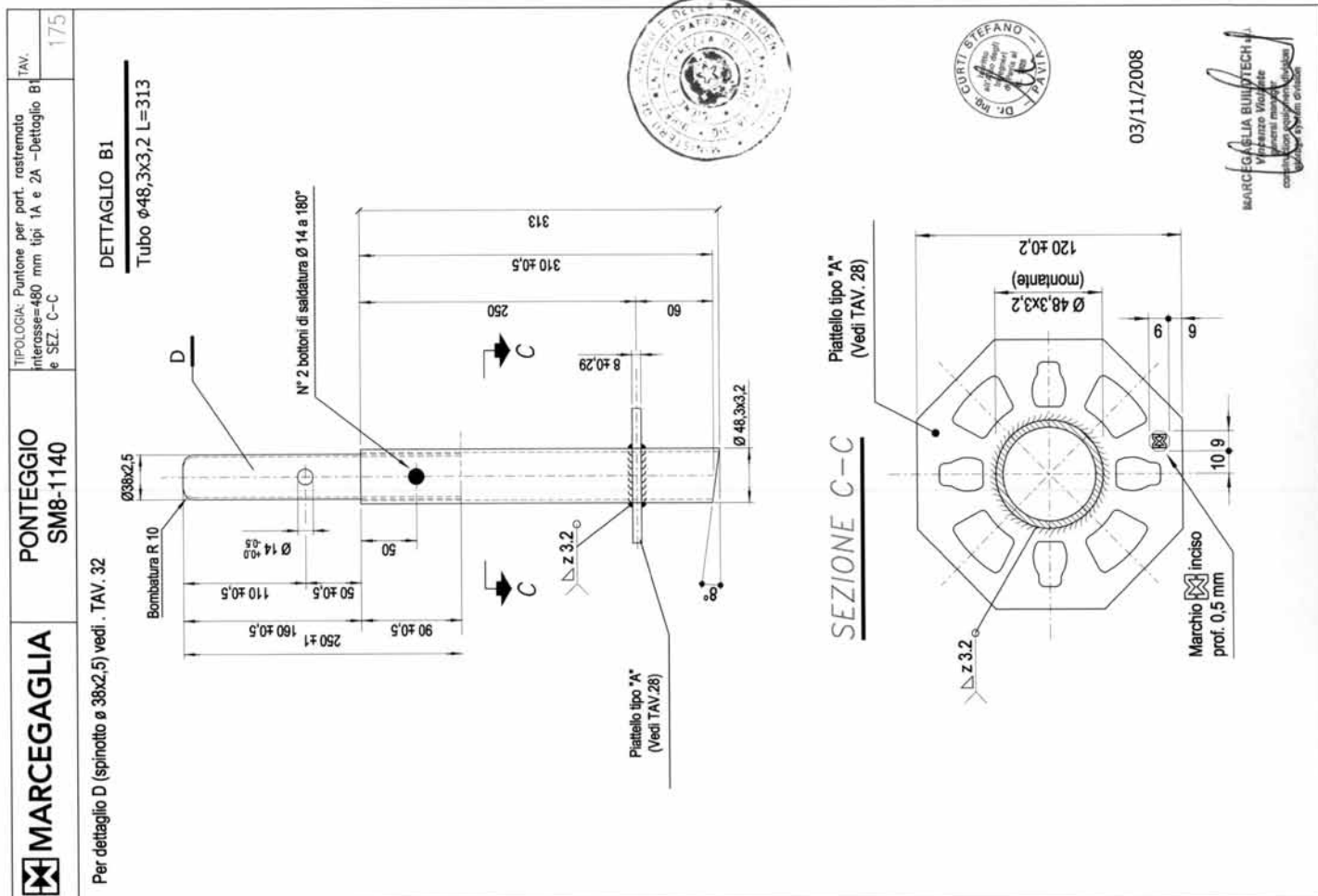


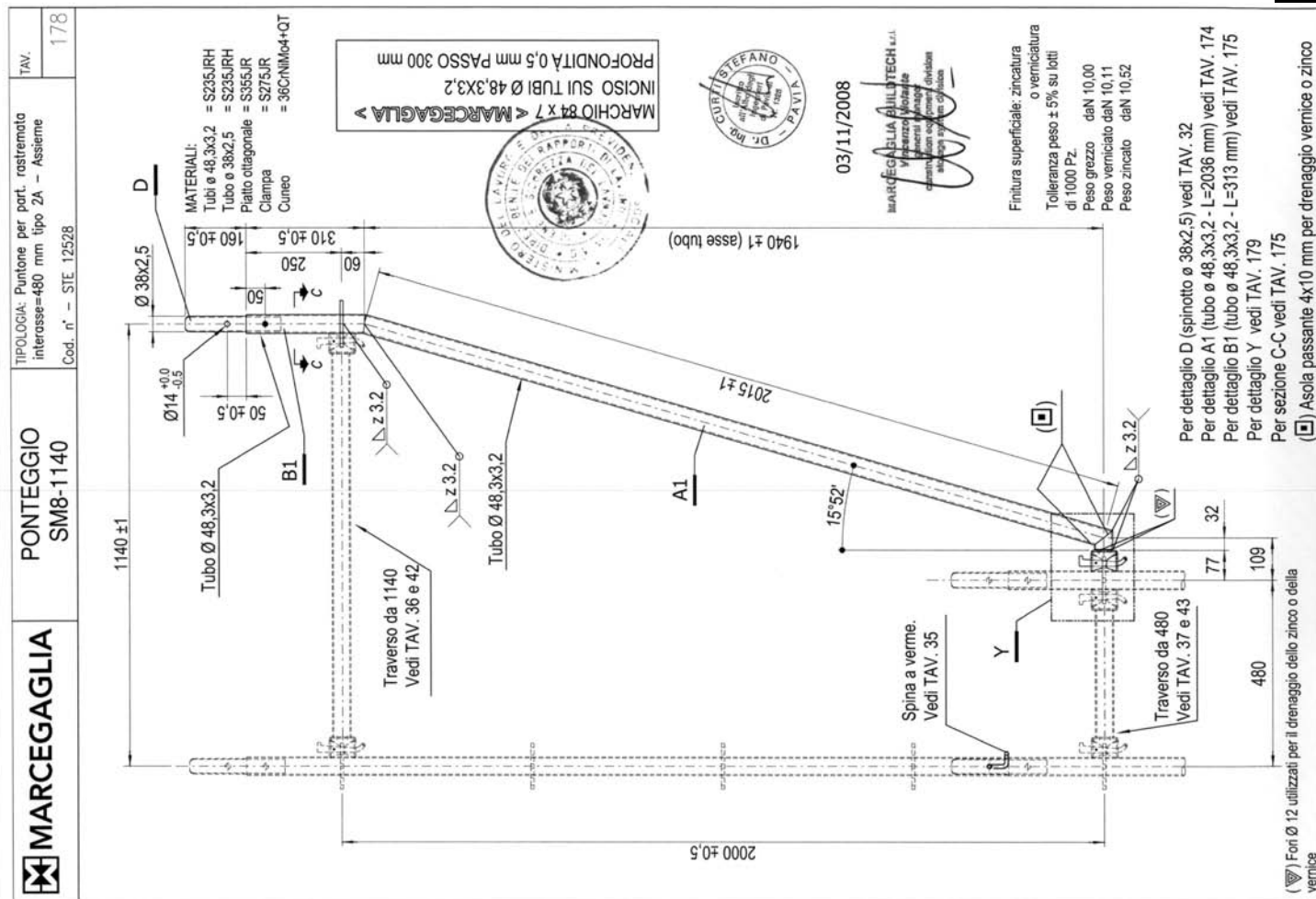
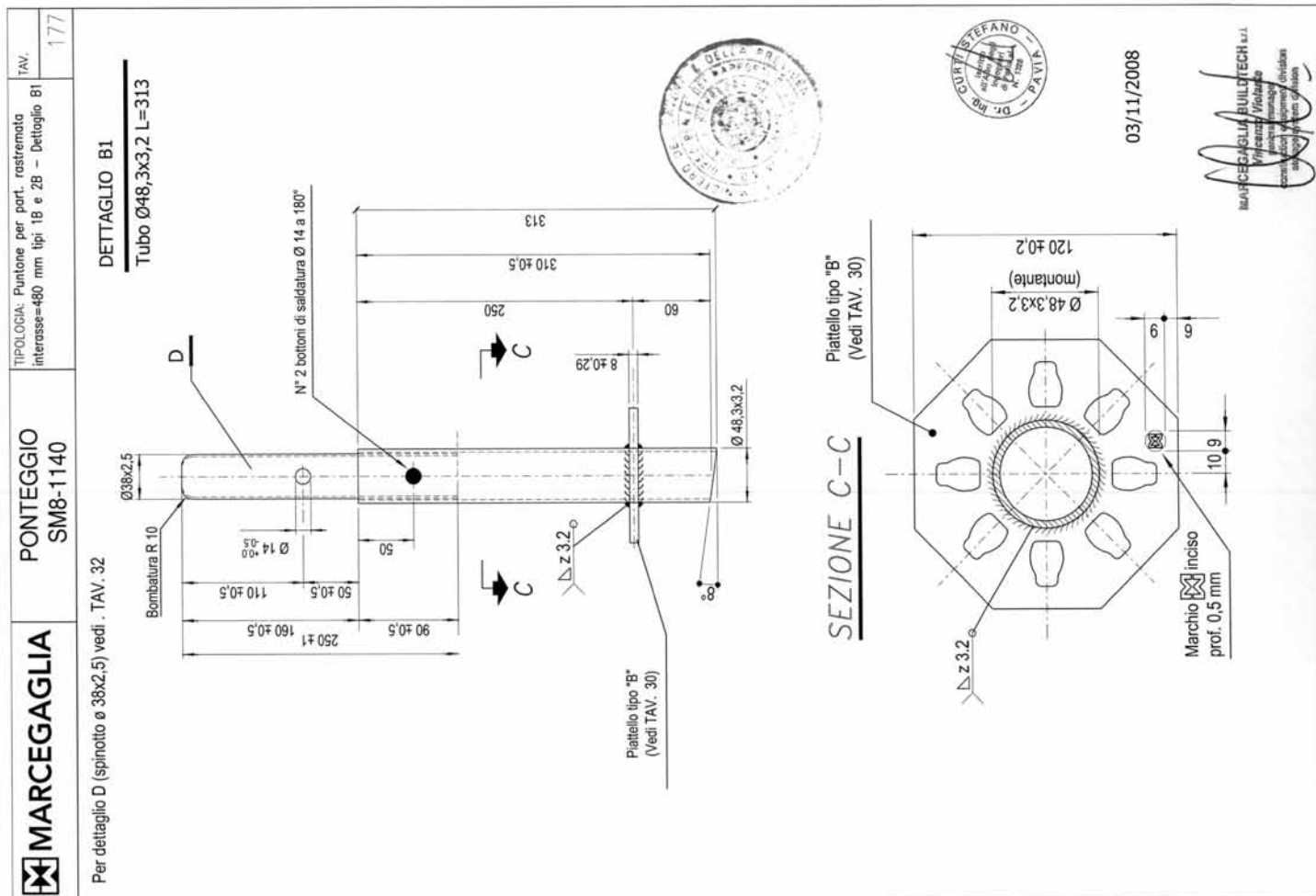


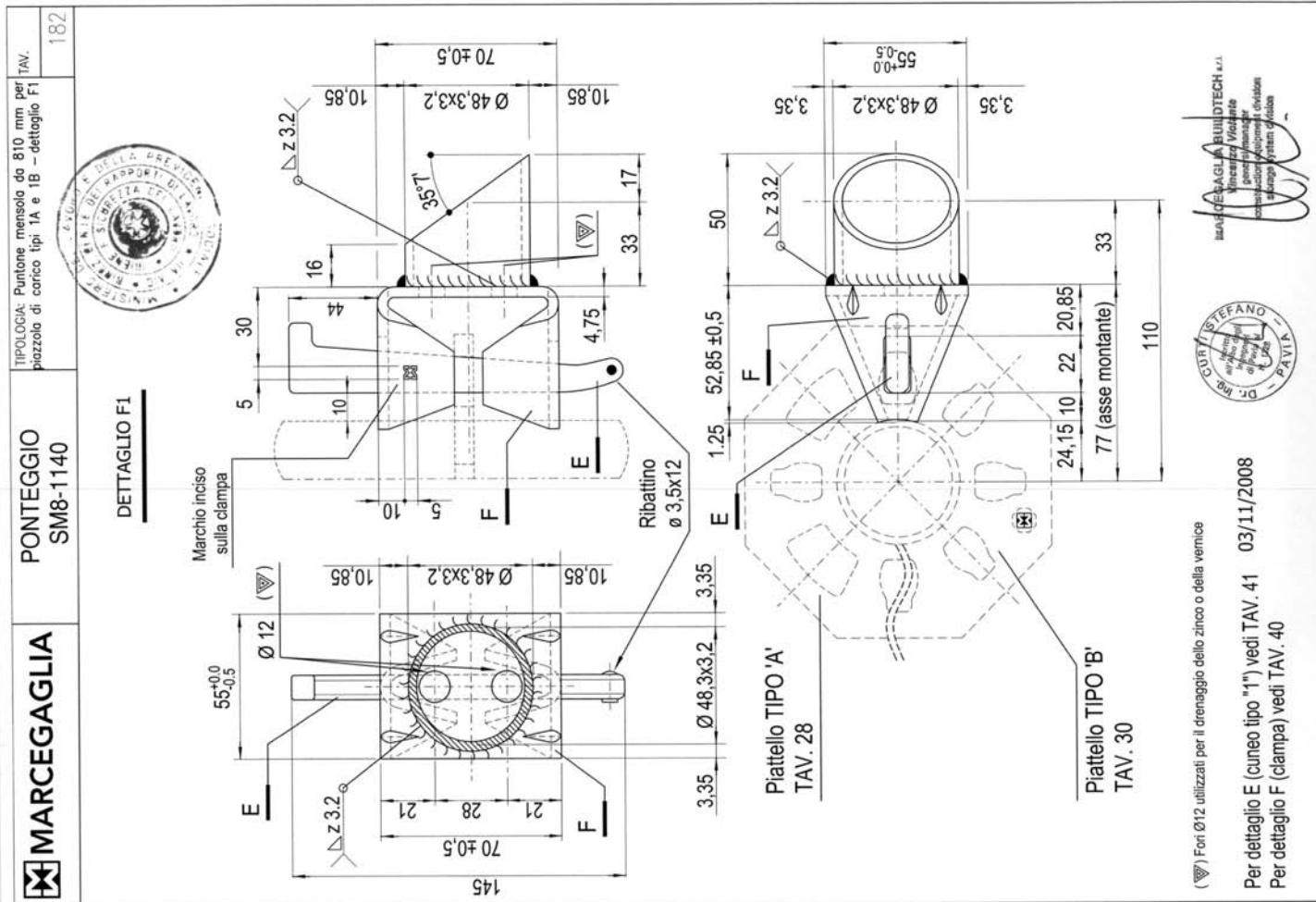
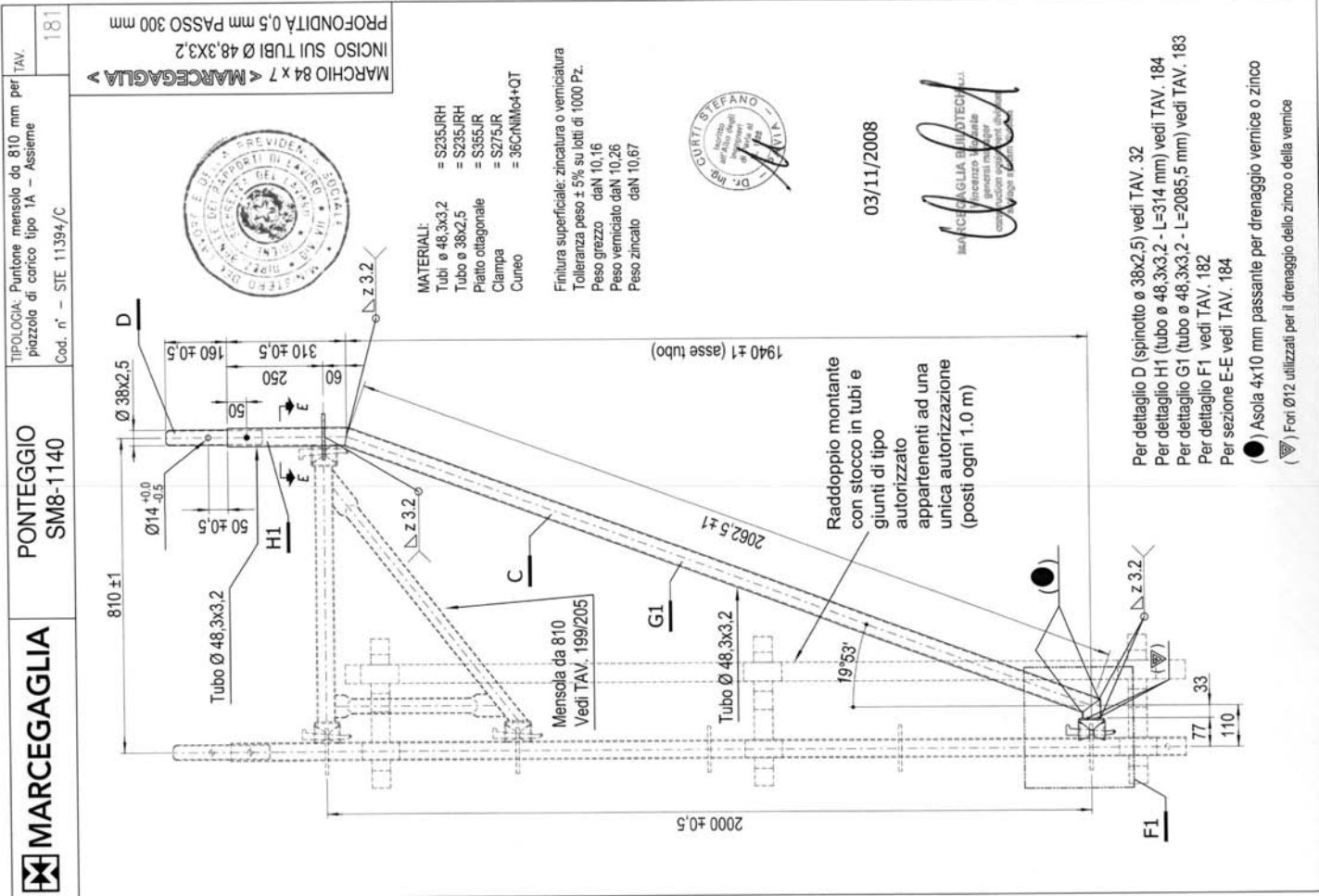


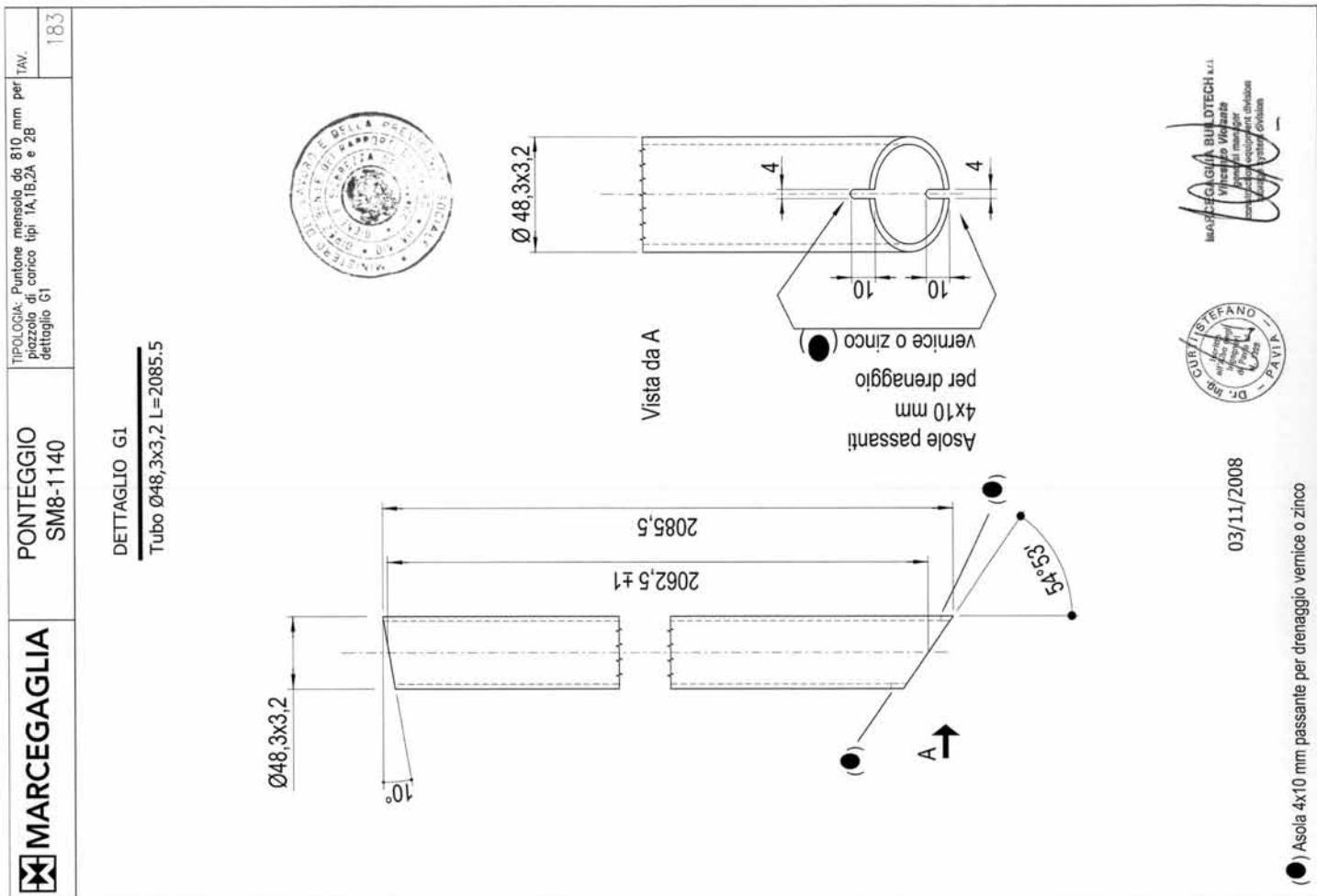
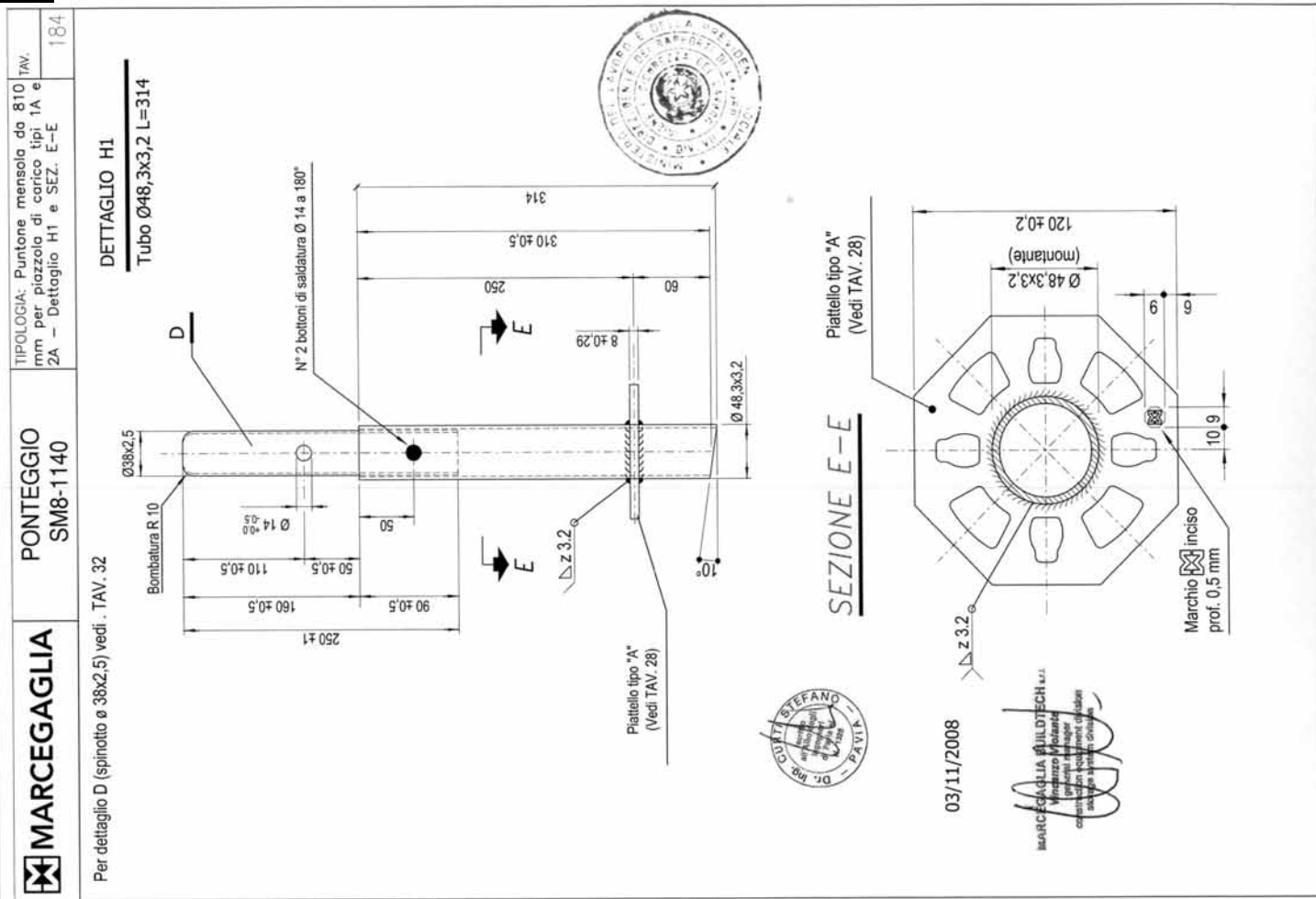


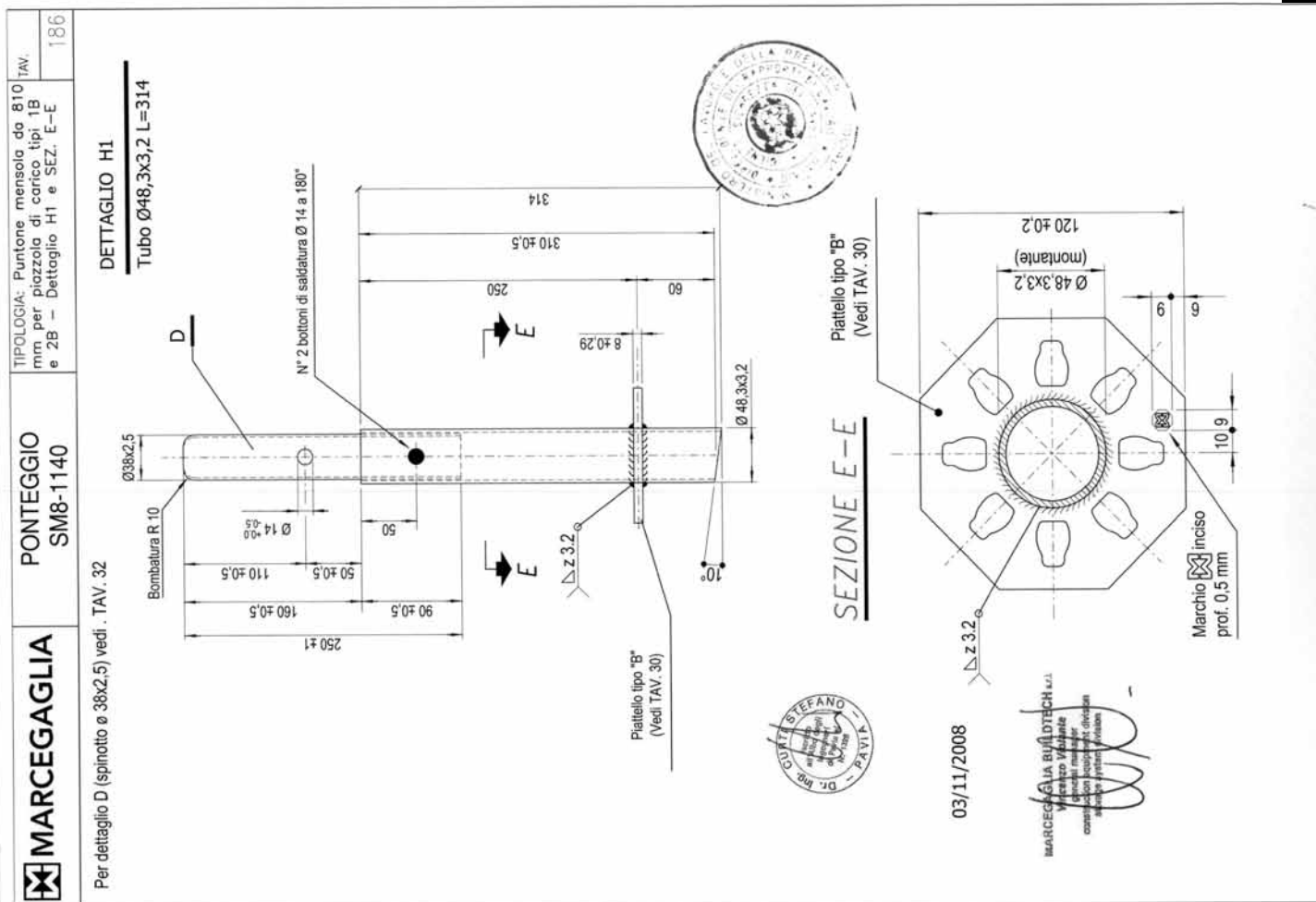
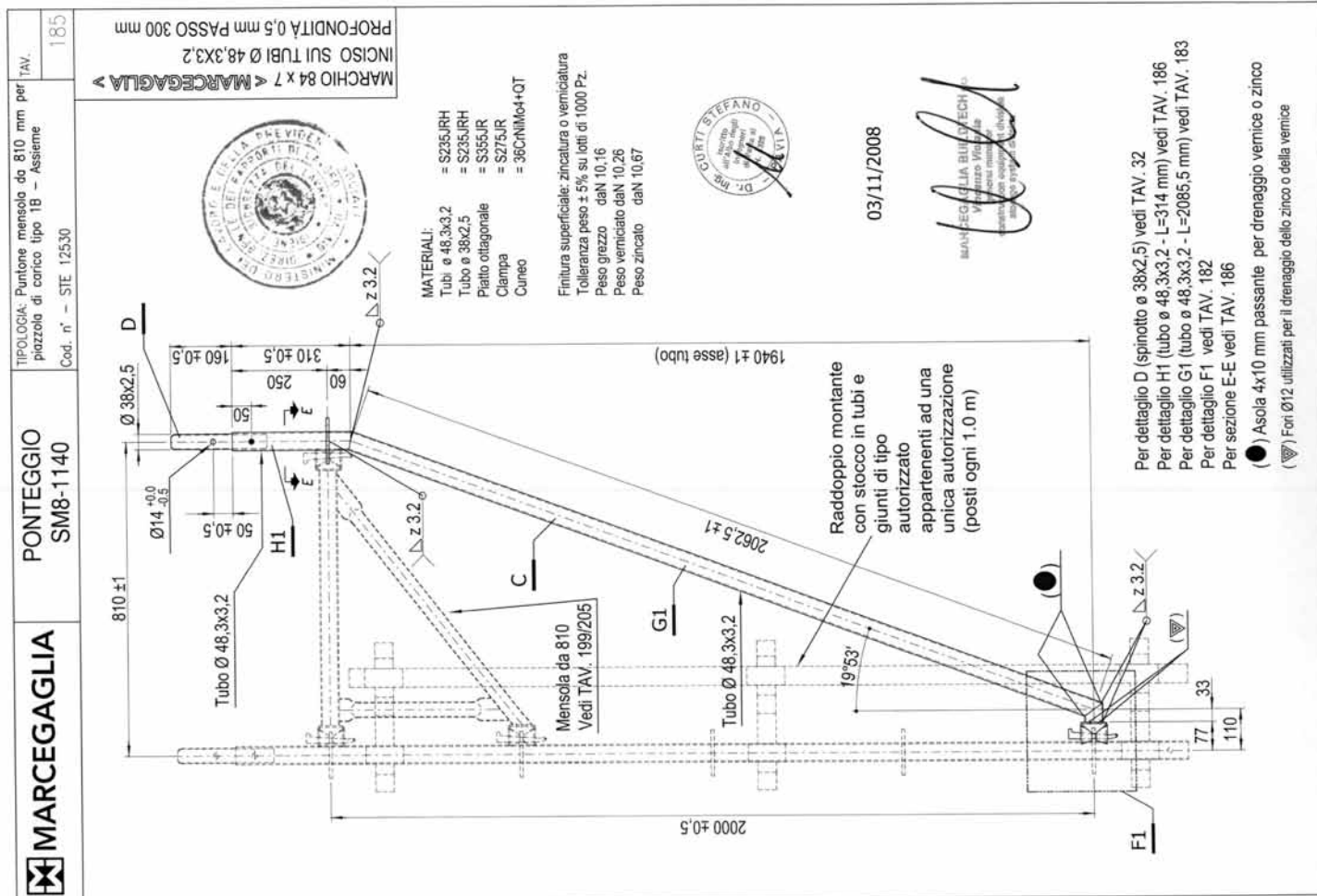


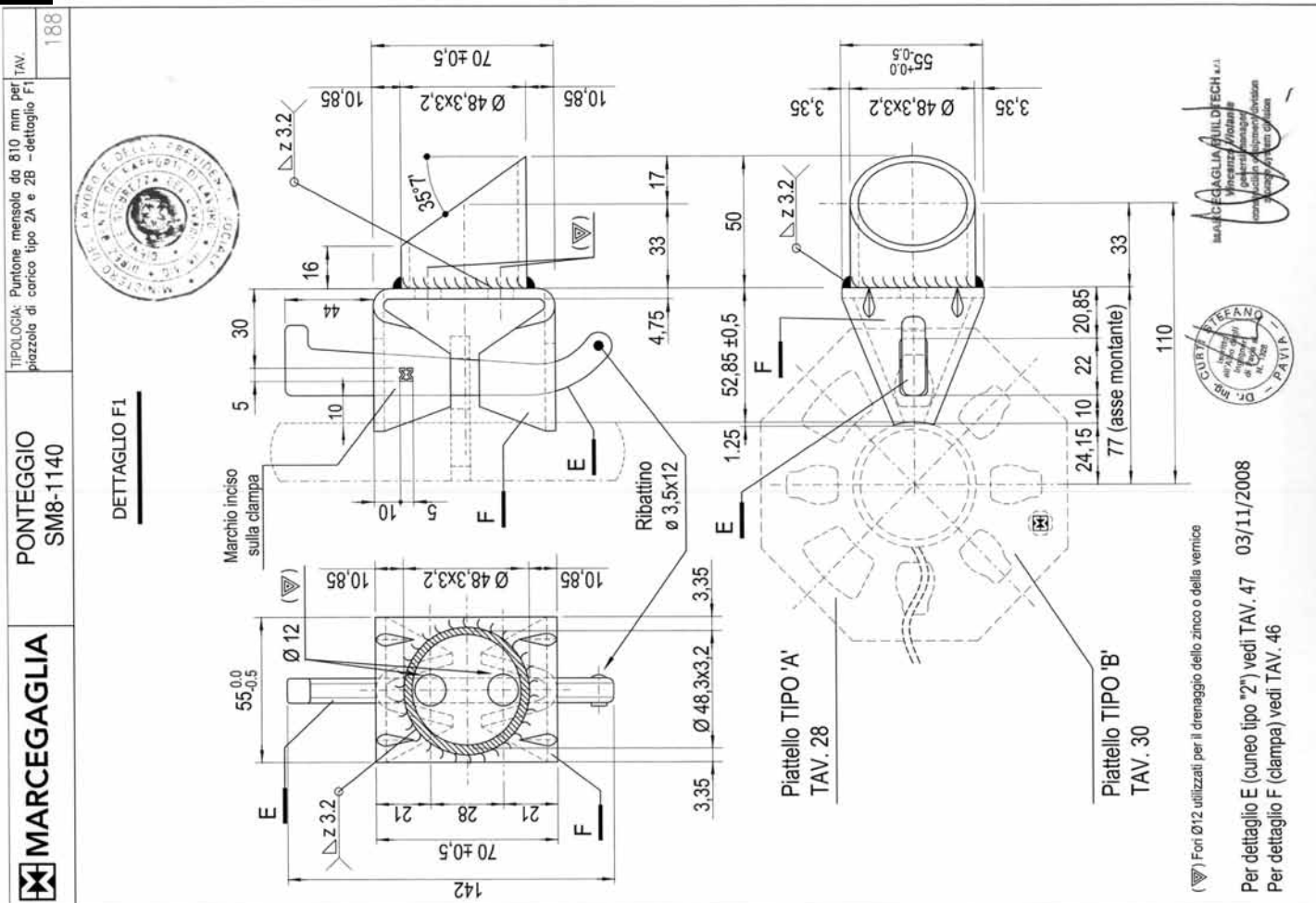
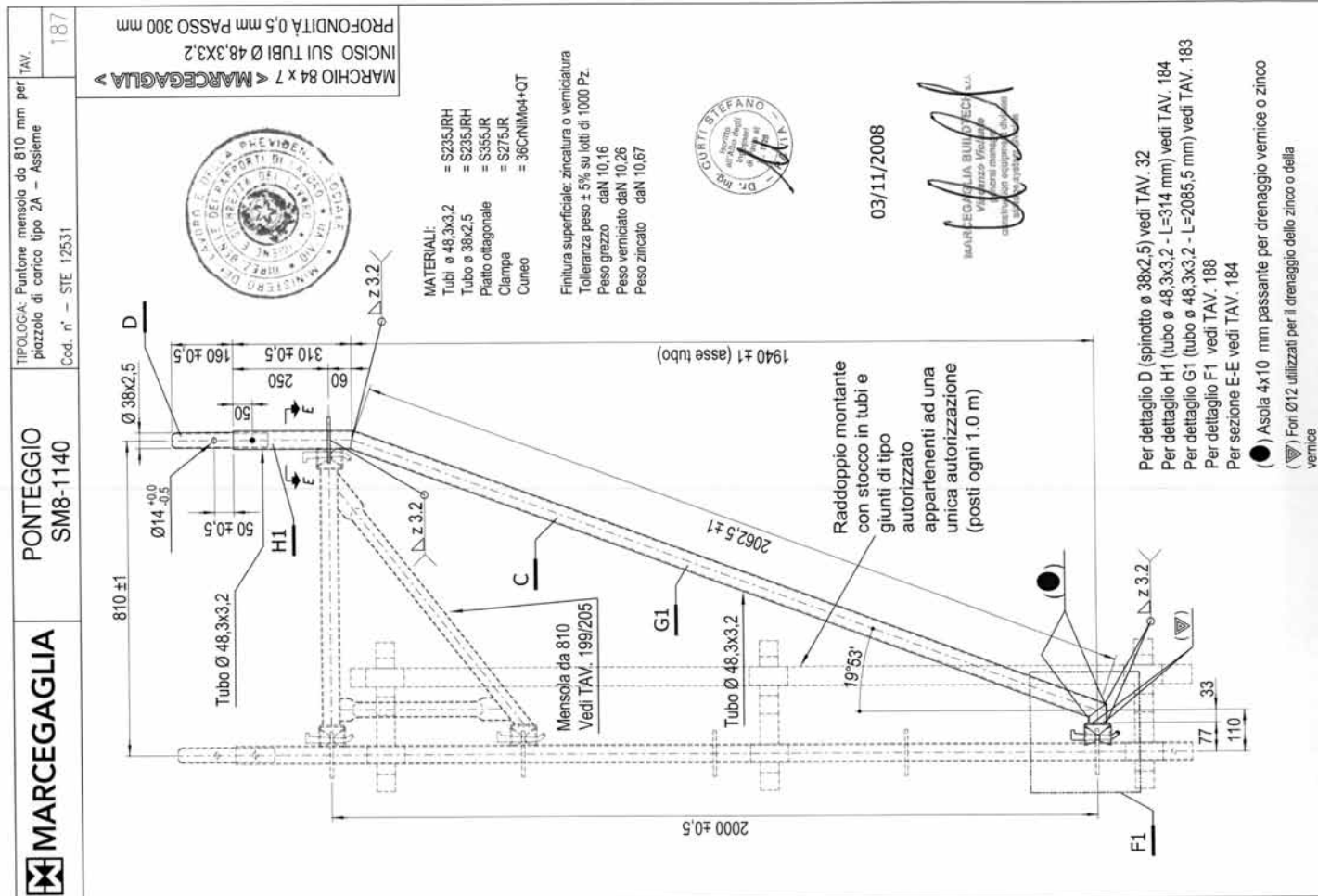


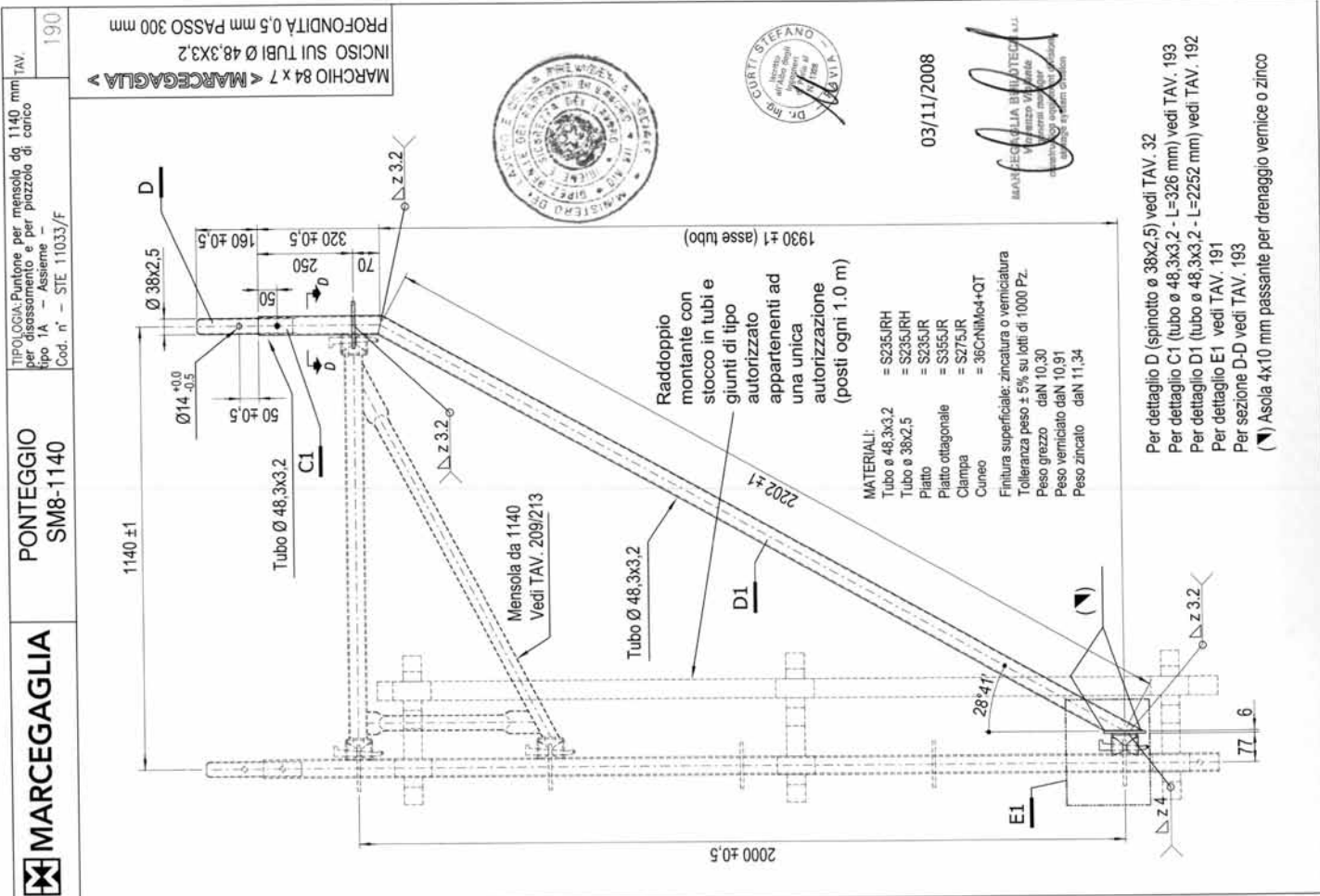
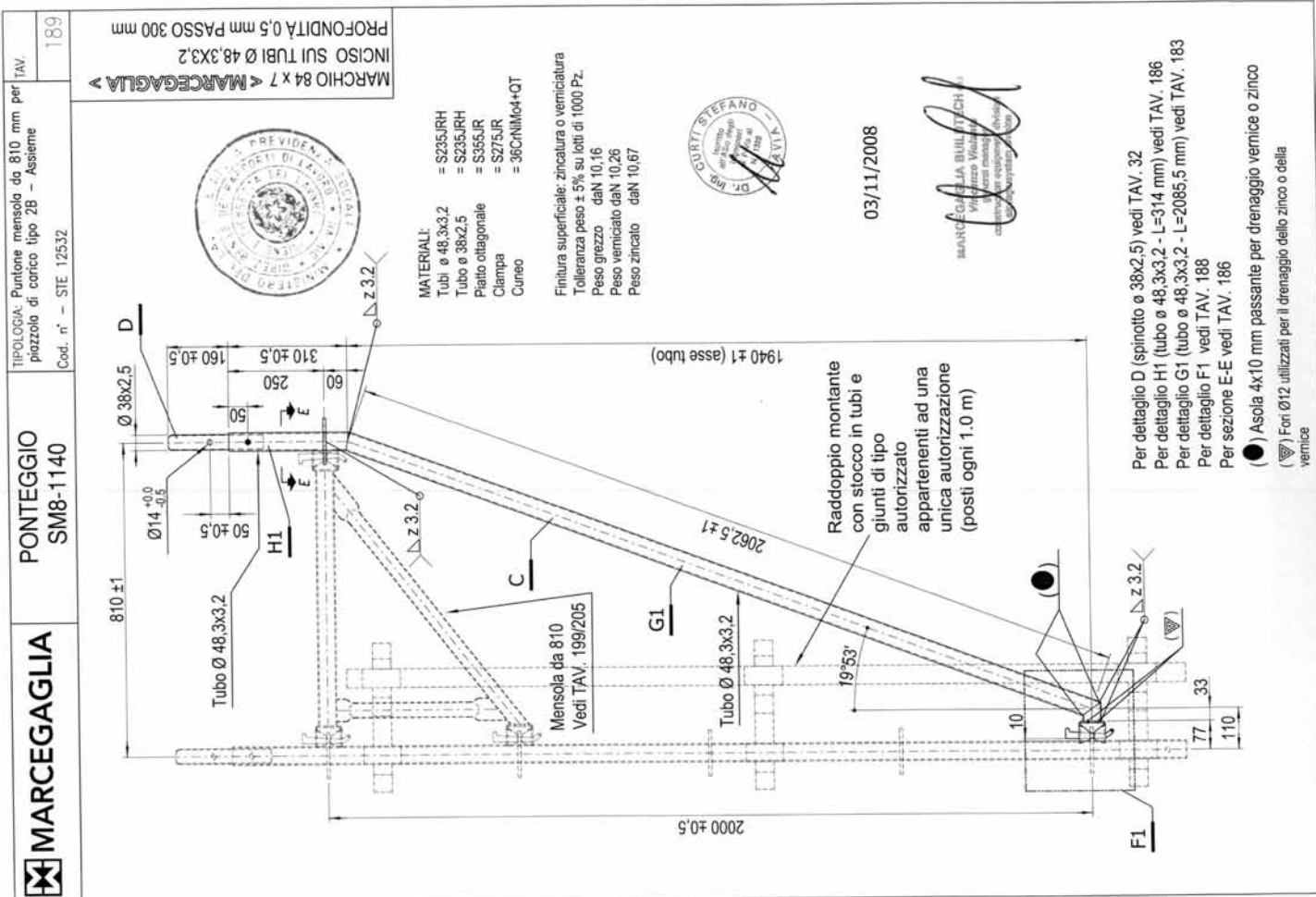


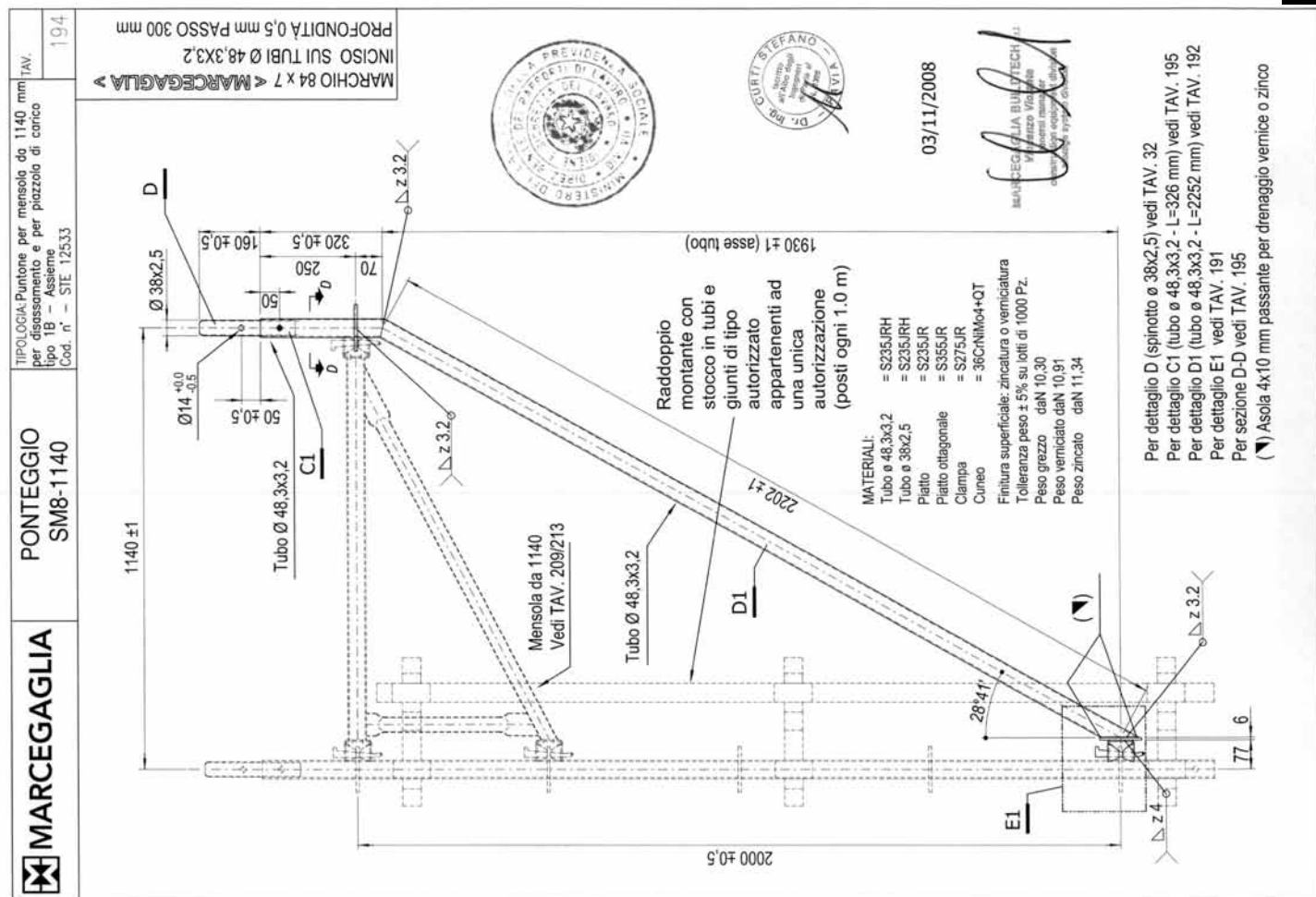
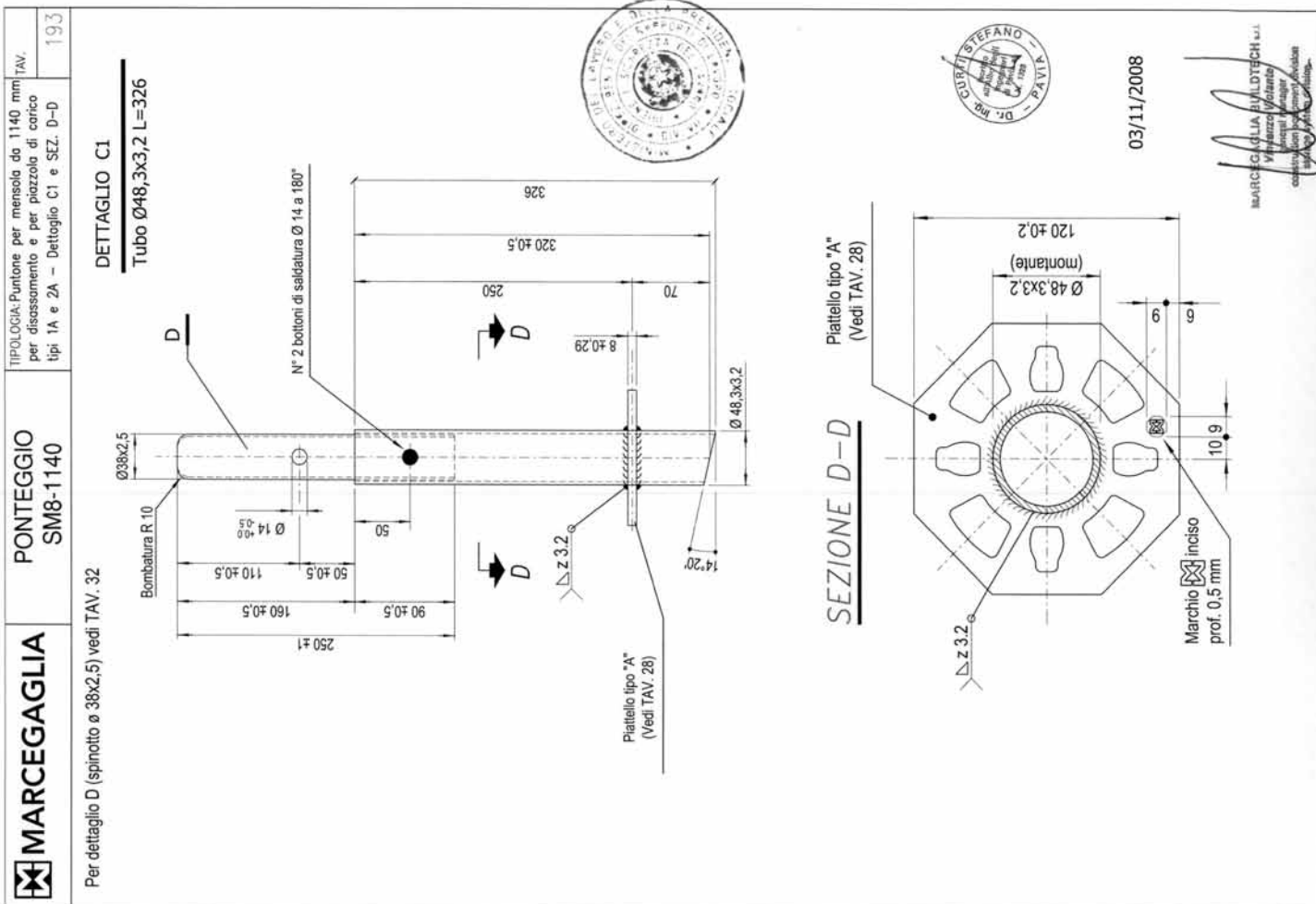


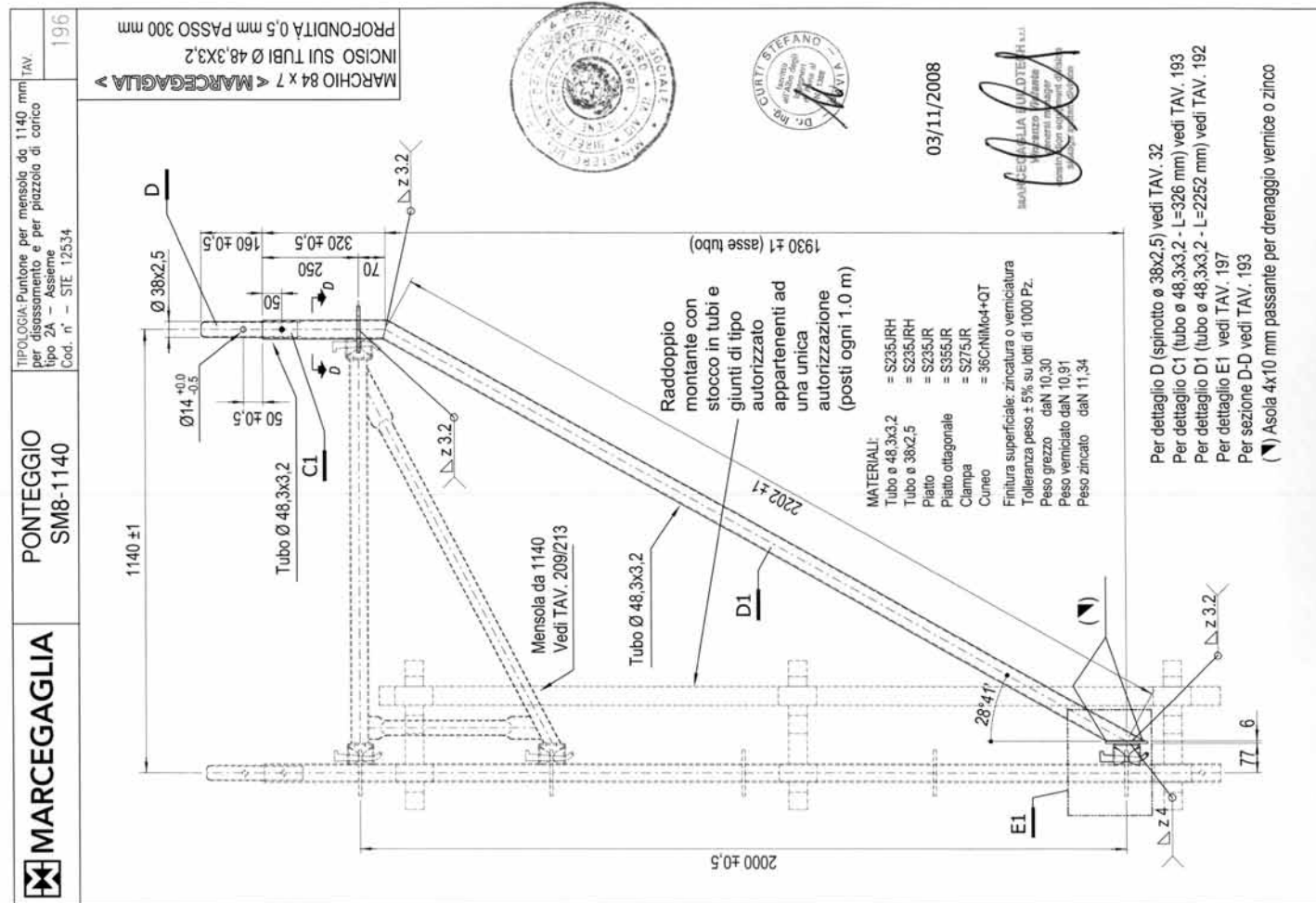
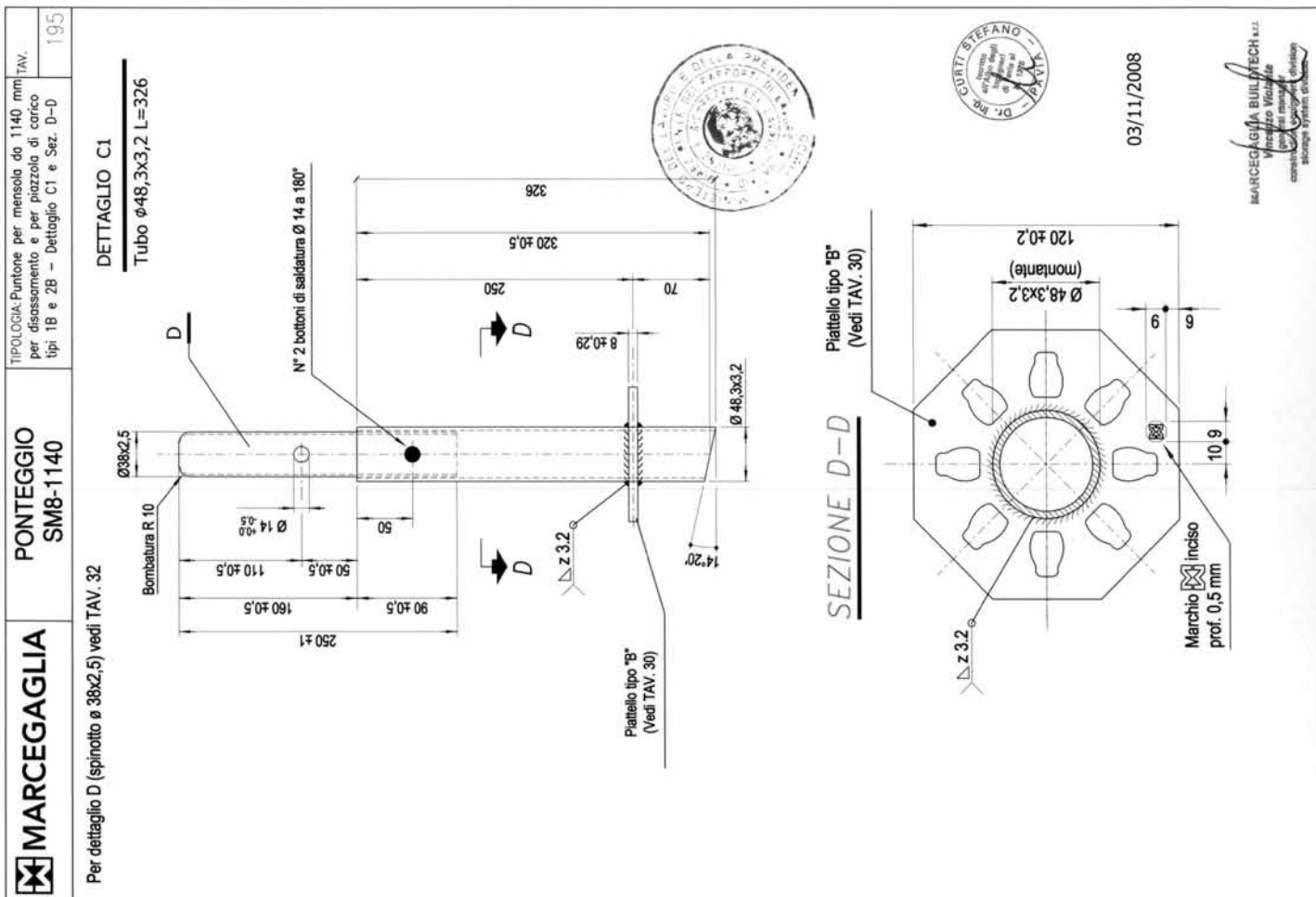


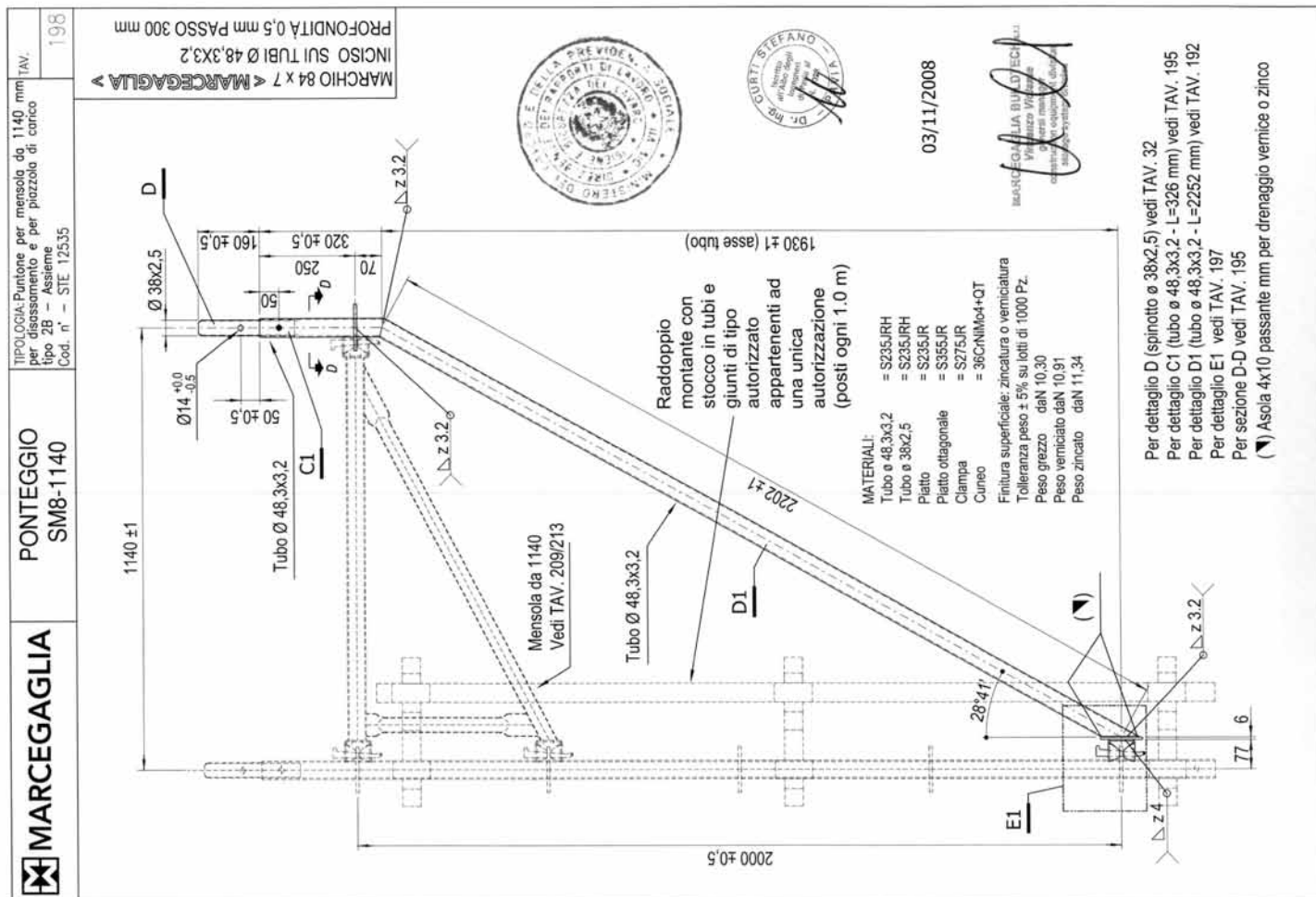
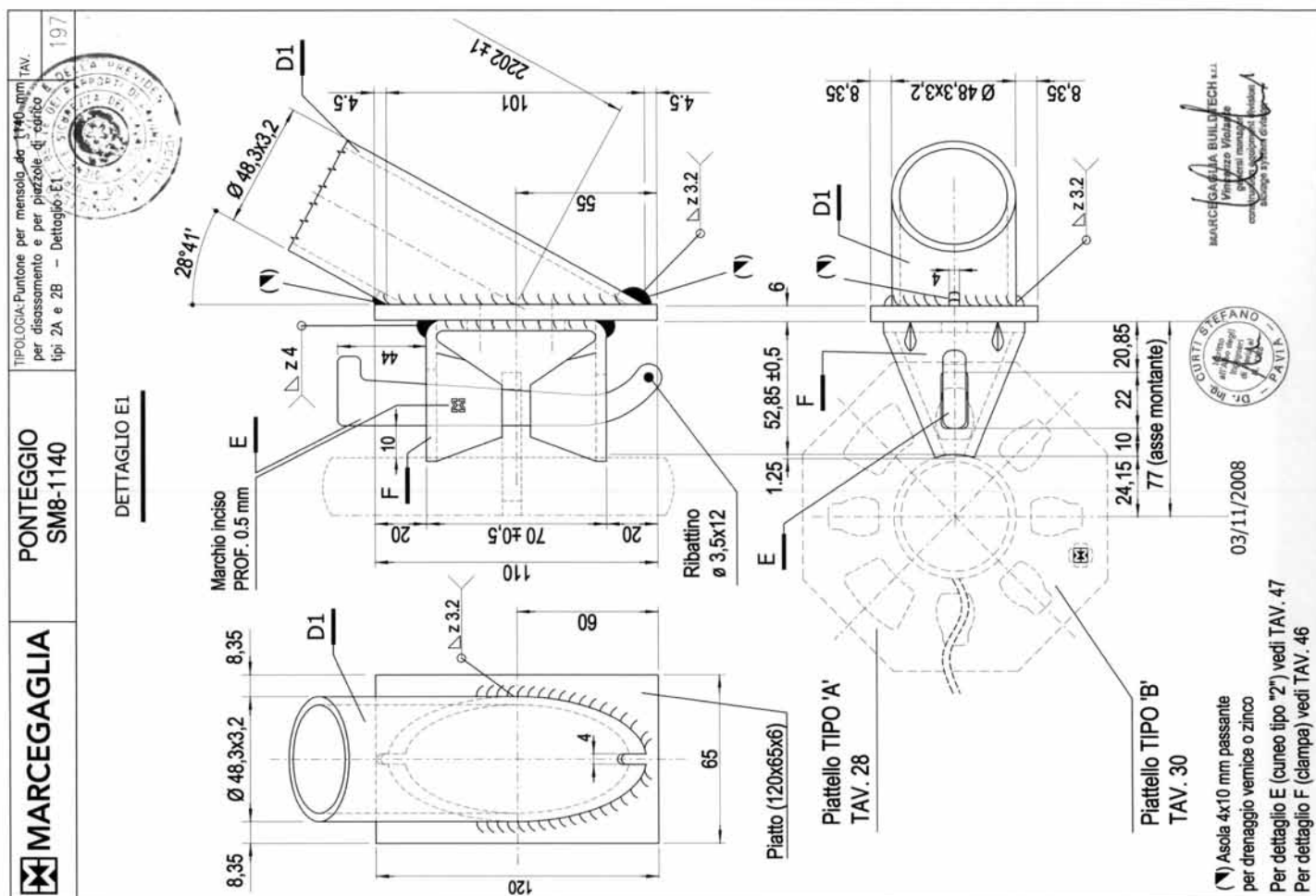


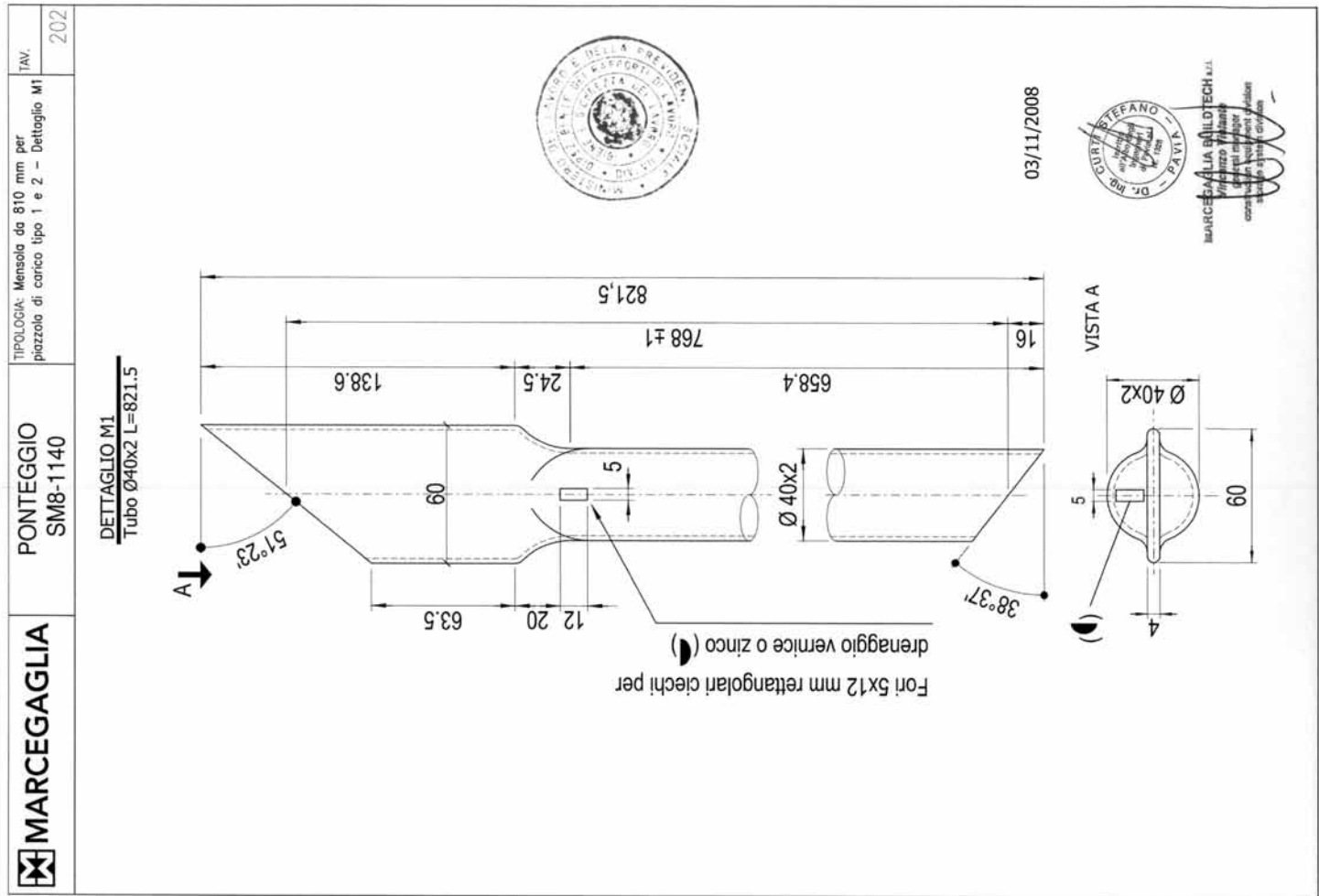
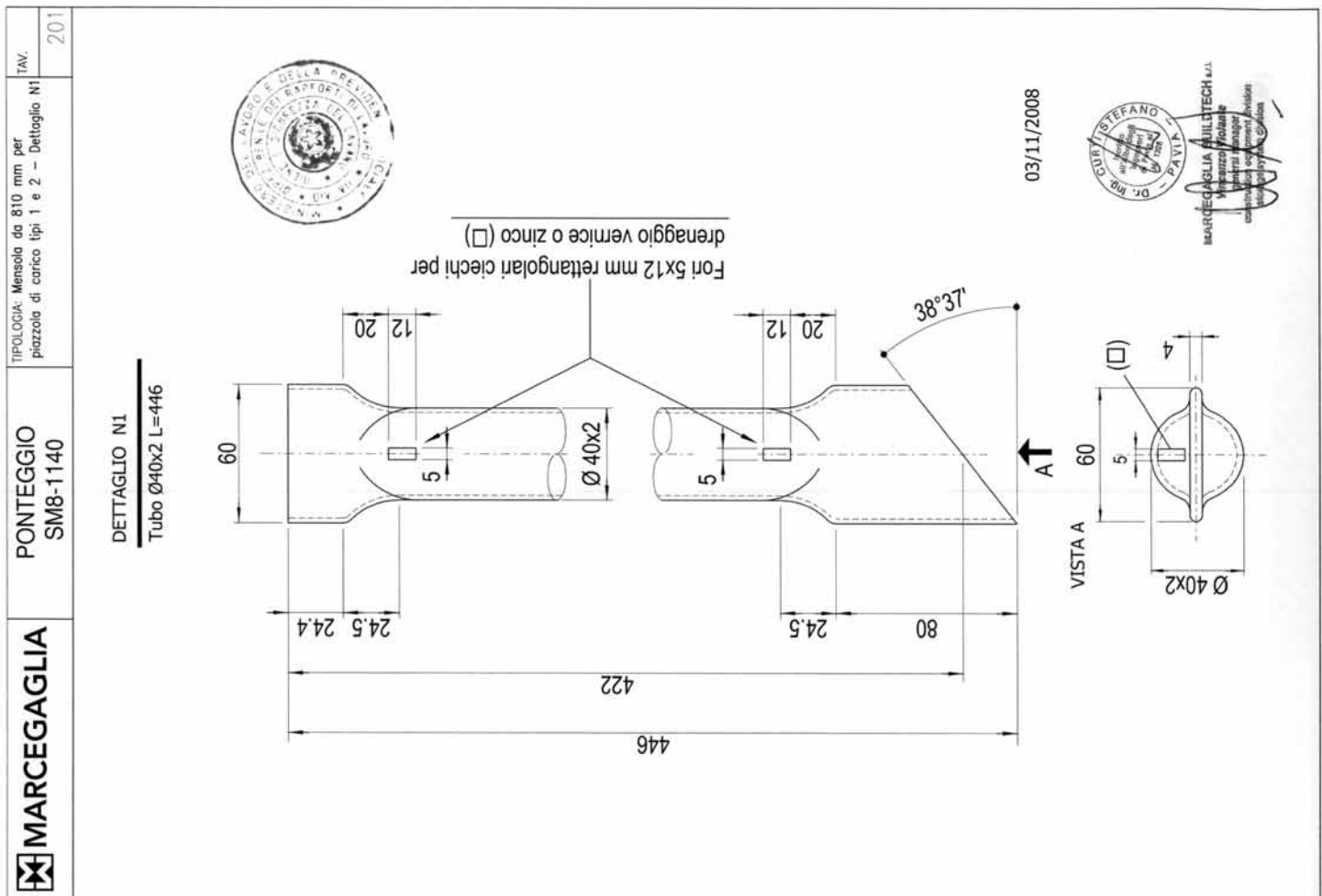


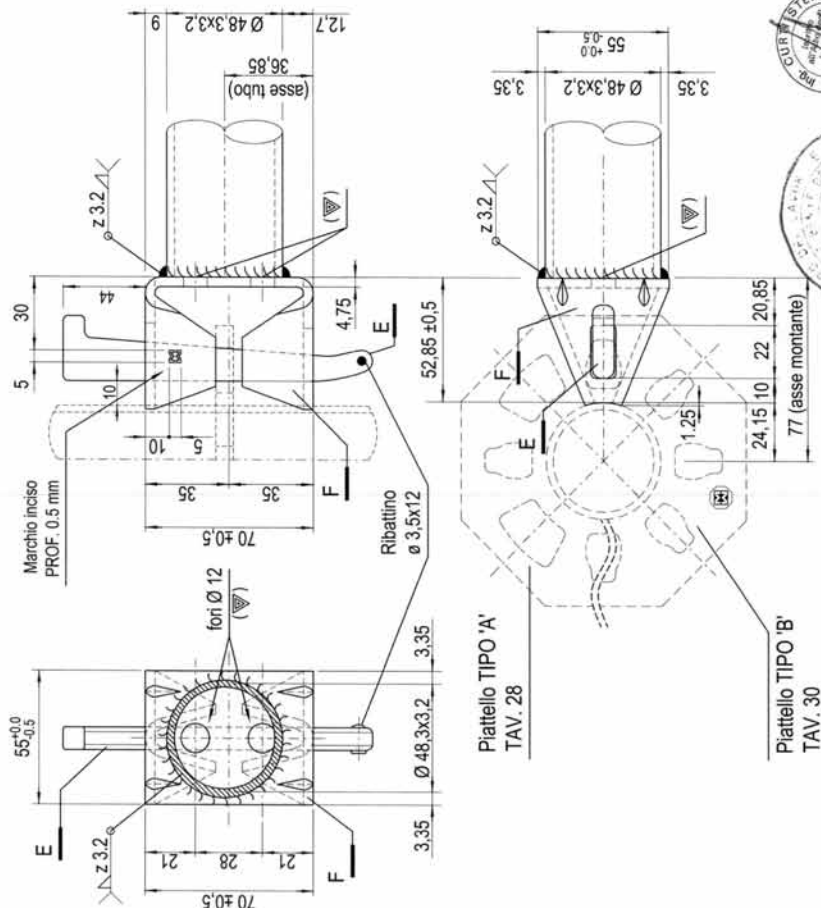












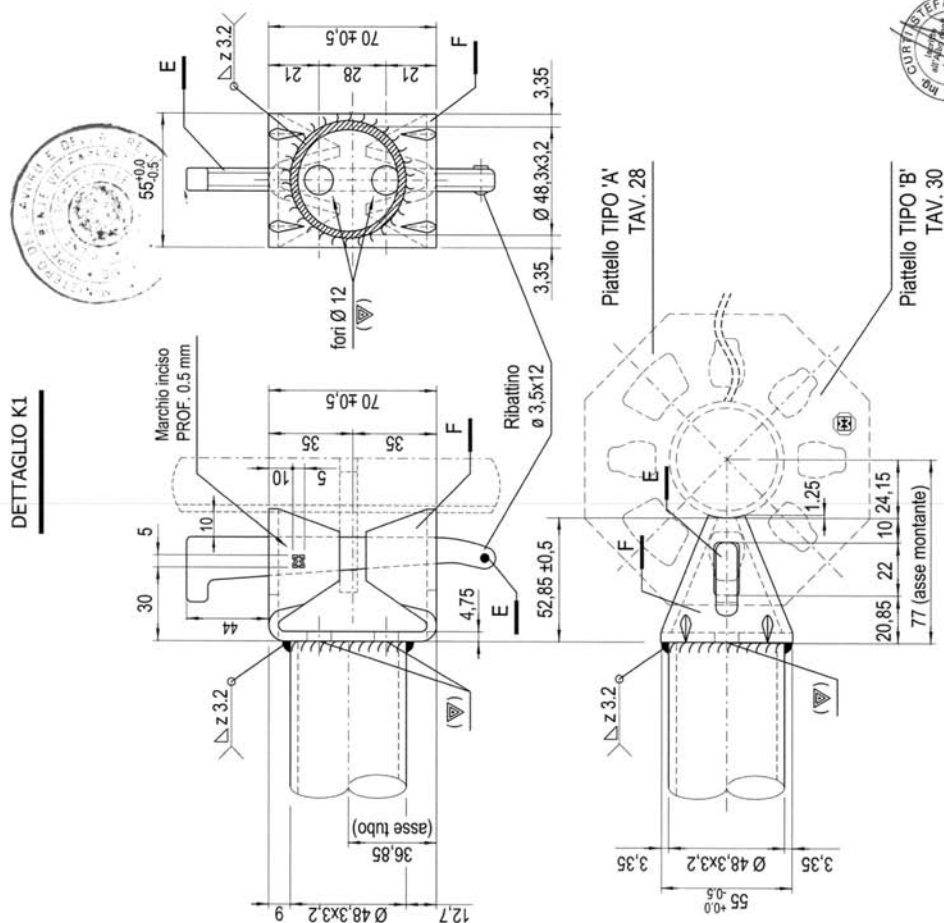
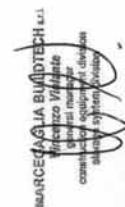
Per dettaglio E (cuneo tipo "1") vedi TAV. 41
Per dettaglio F (clampa) vedi TAV. 40

Per dettaglio F (clampa) vedi TAV. 40

*) Fori Ø12 utilizzati per il drenaggio dello zinco o della vernice



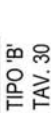
03/11/2008



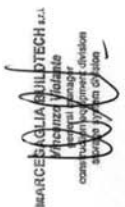
Per dettaglio E (cuneo tipo "1") vedi TAV. 41
Per dettaglio F (clampa) vedi TAV. 40

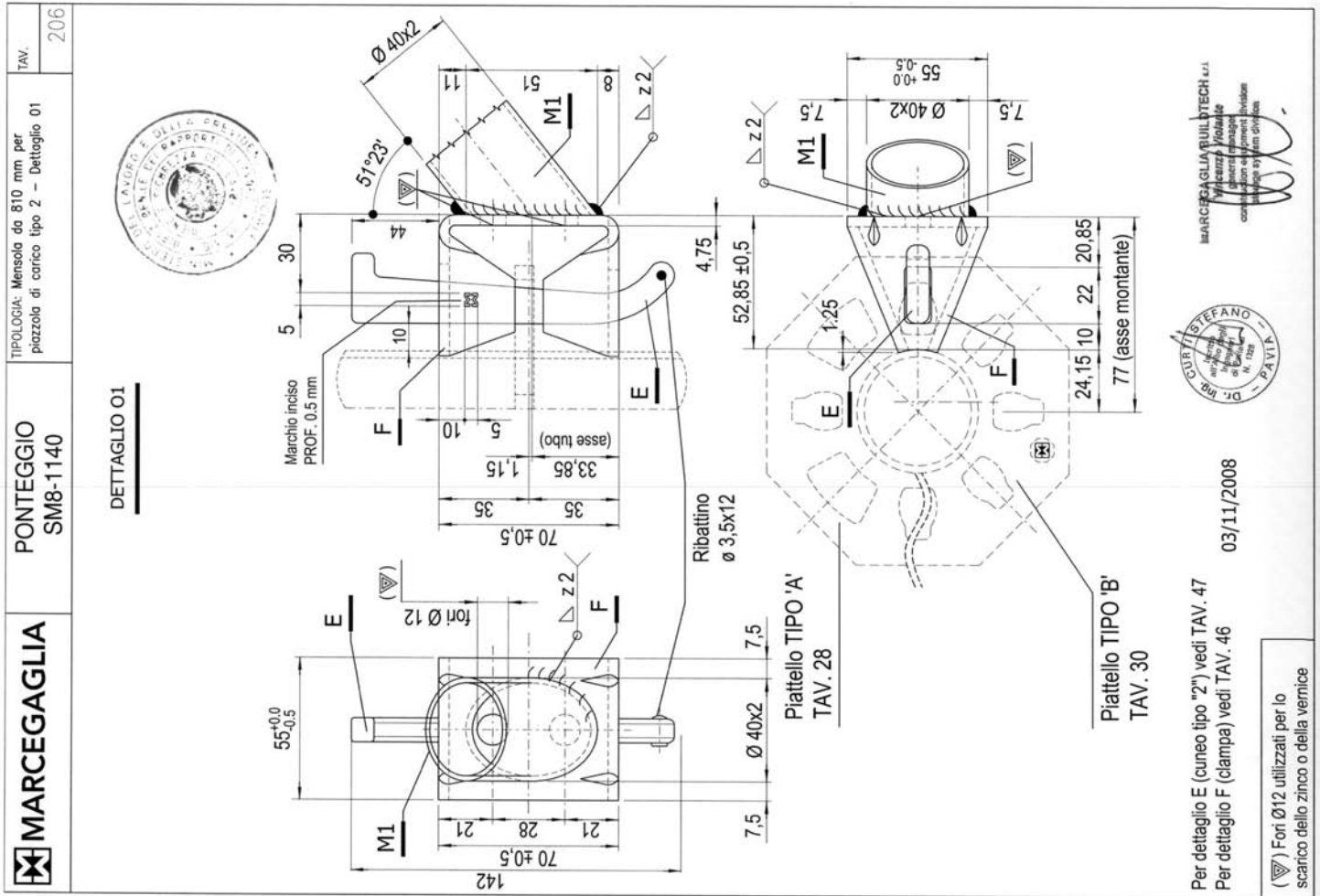
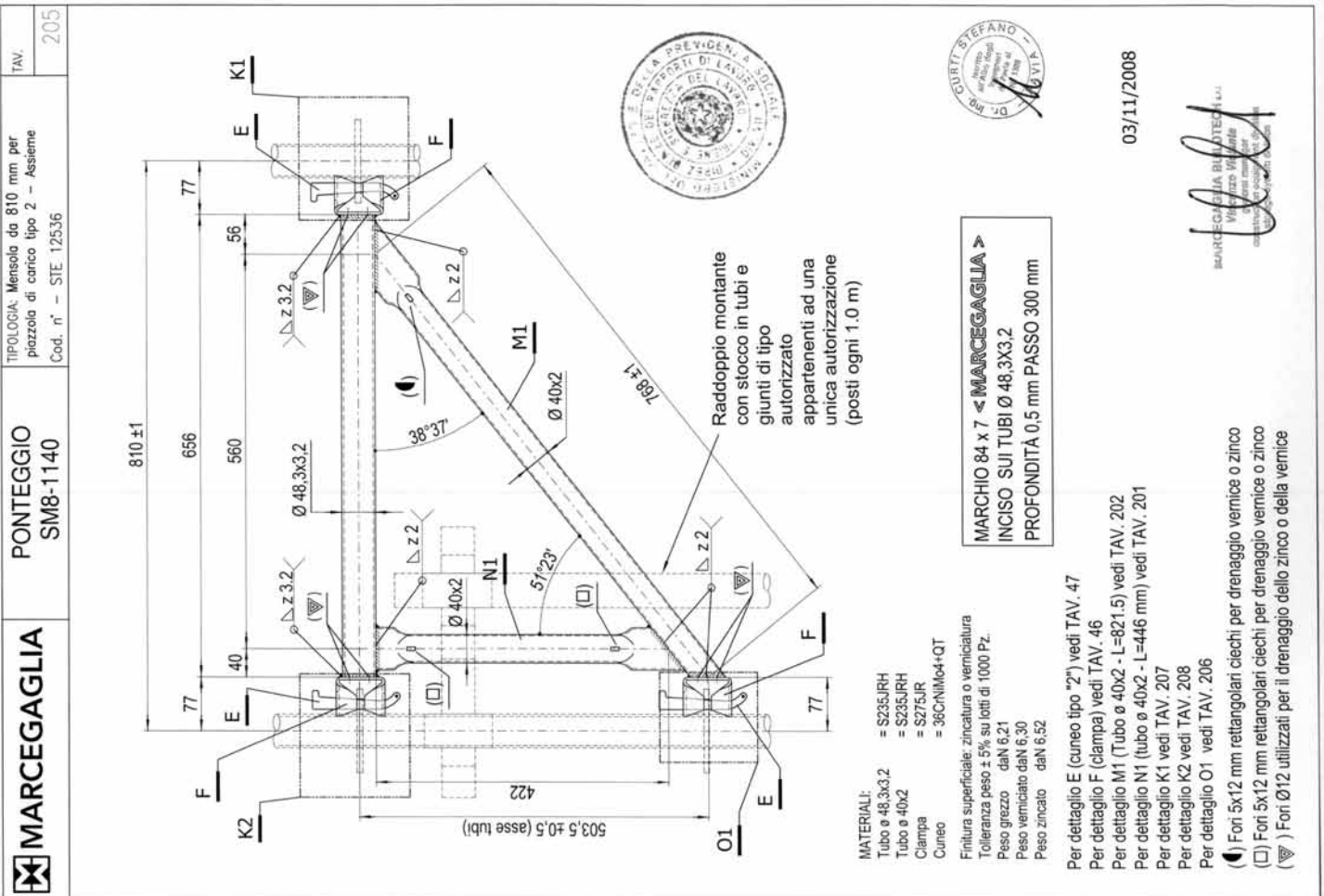
Per dettaglio F (clampa) vedi TAV. 40

▼) Fori Ø12 utilizzati per il drenaggio dello zinco o della vernice

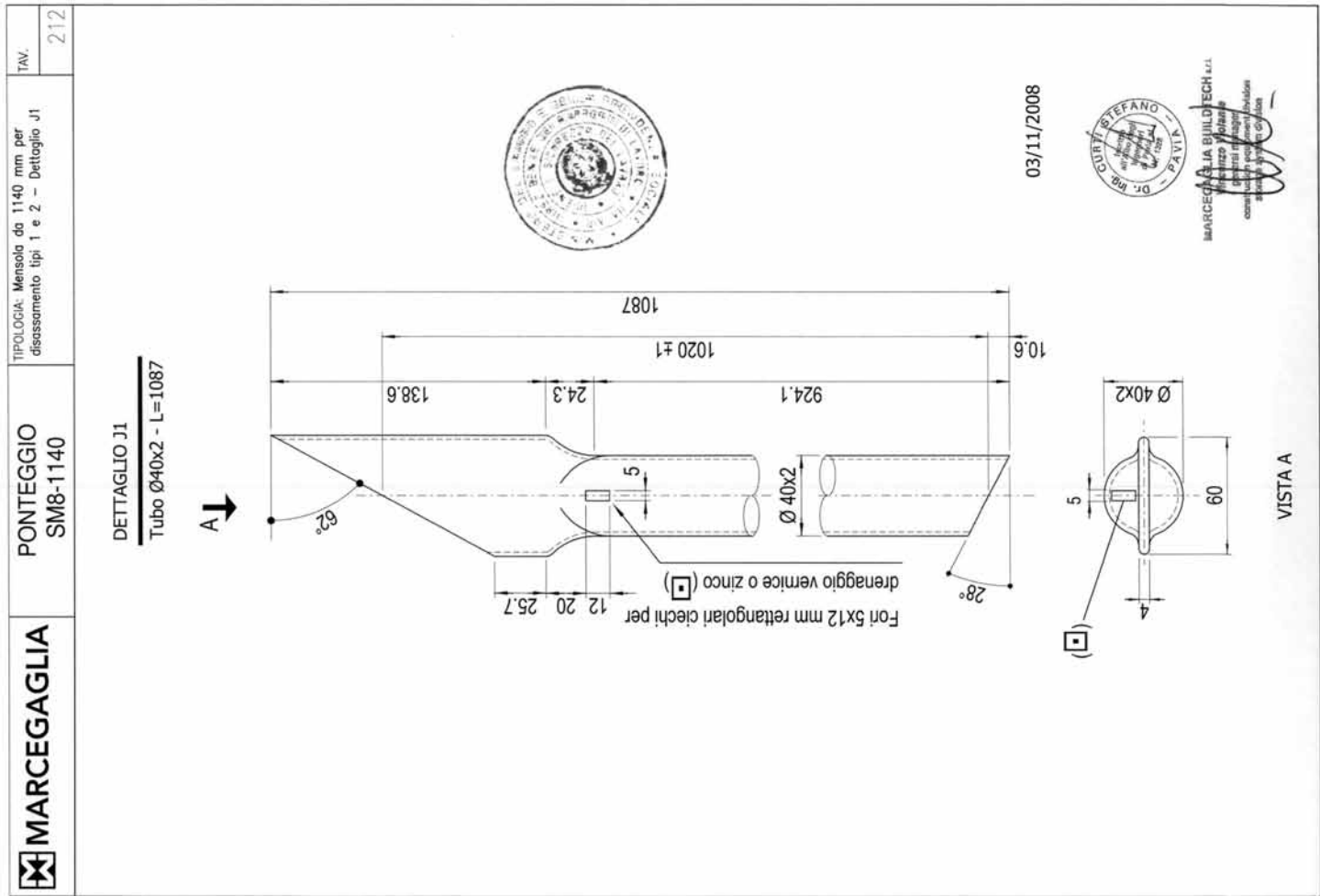
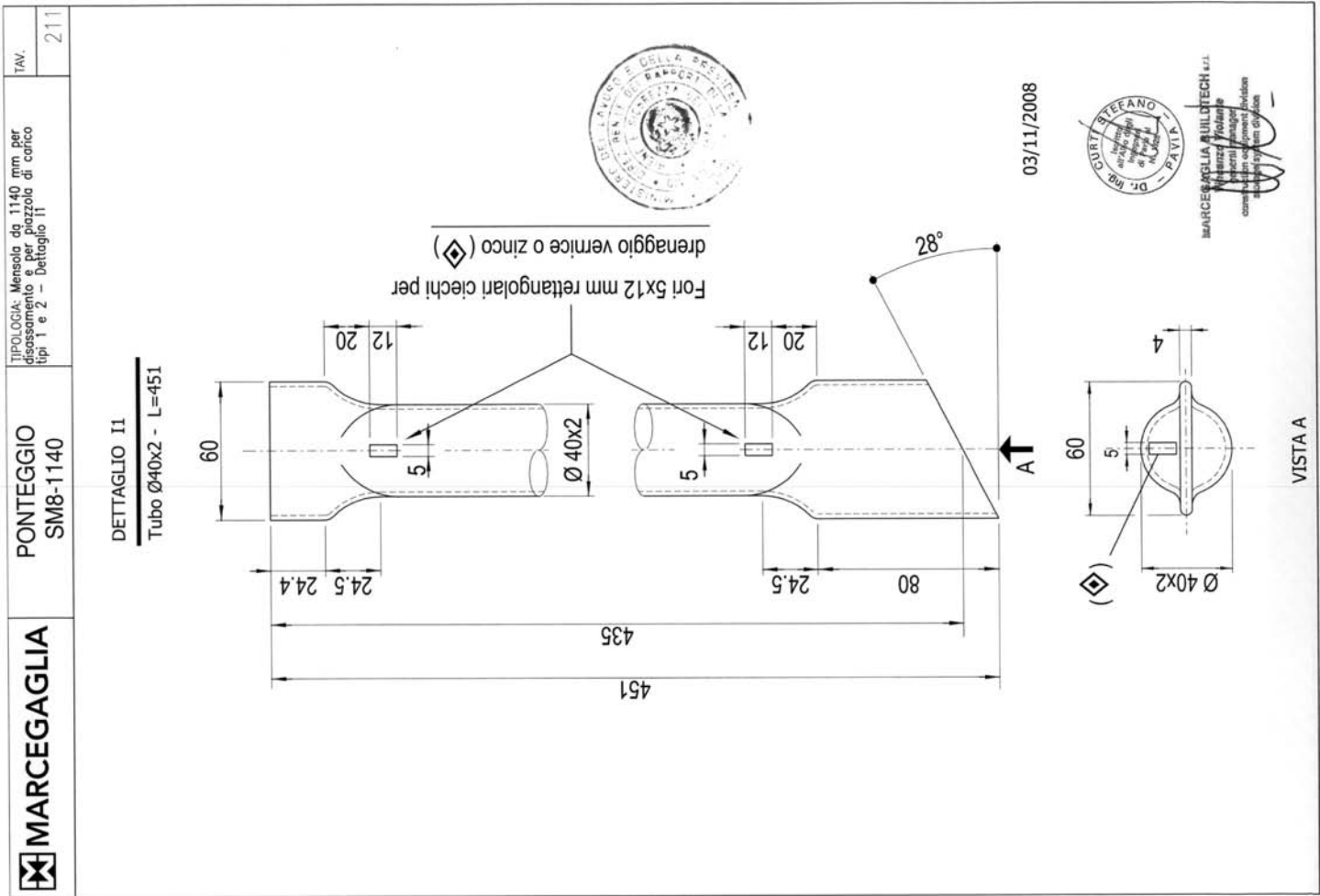


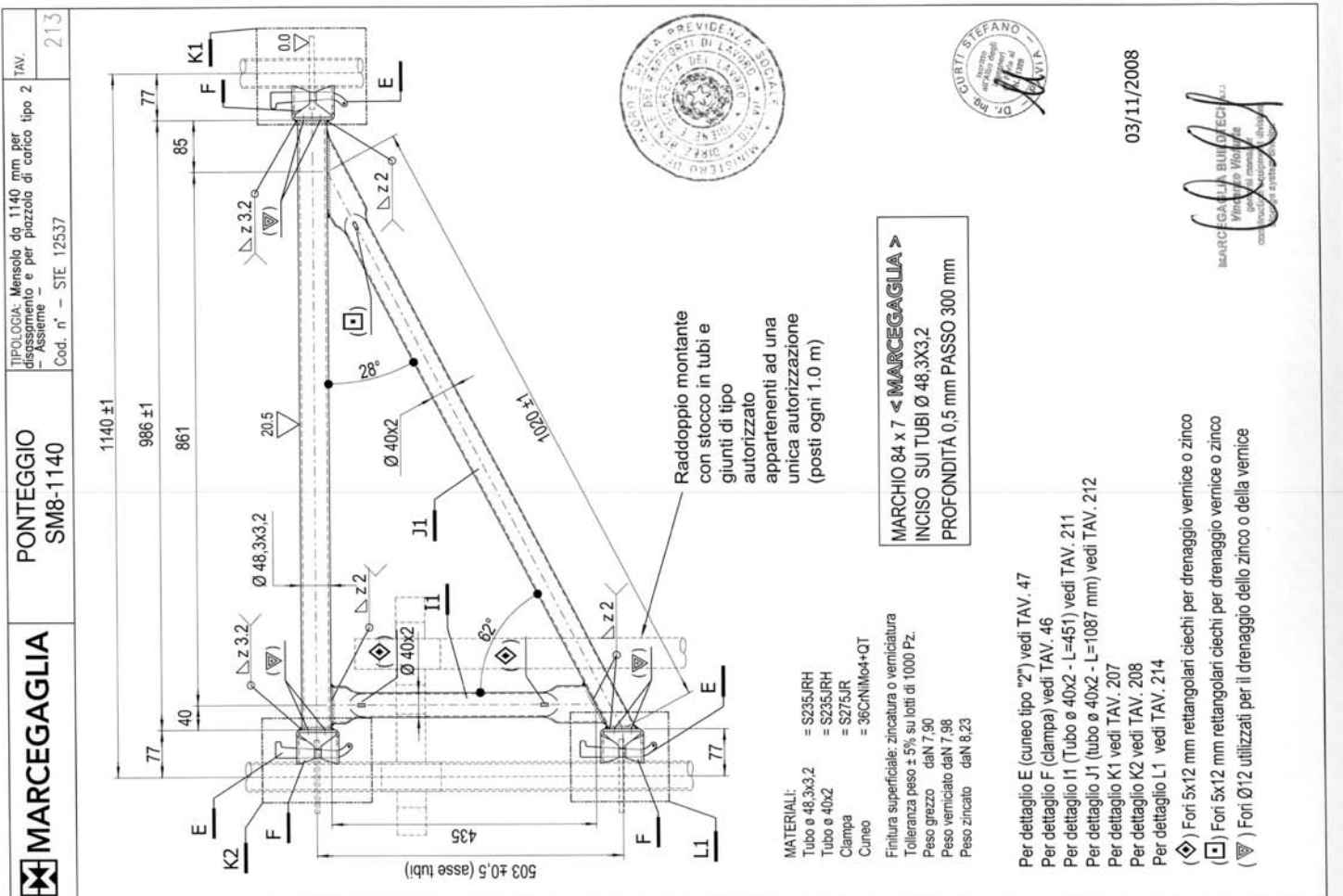
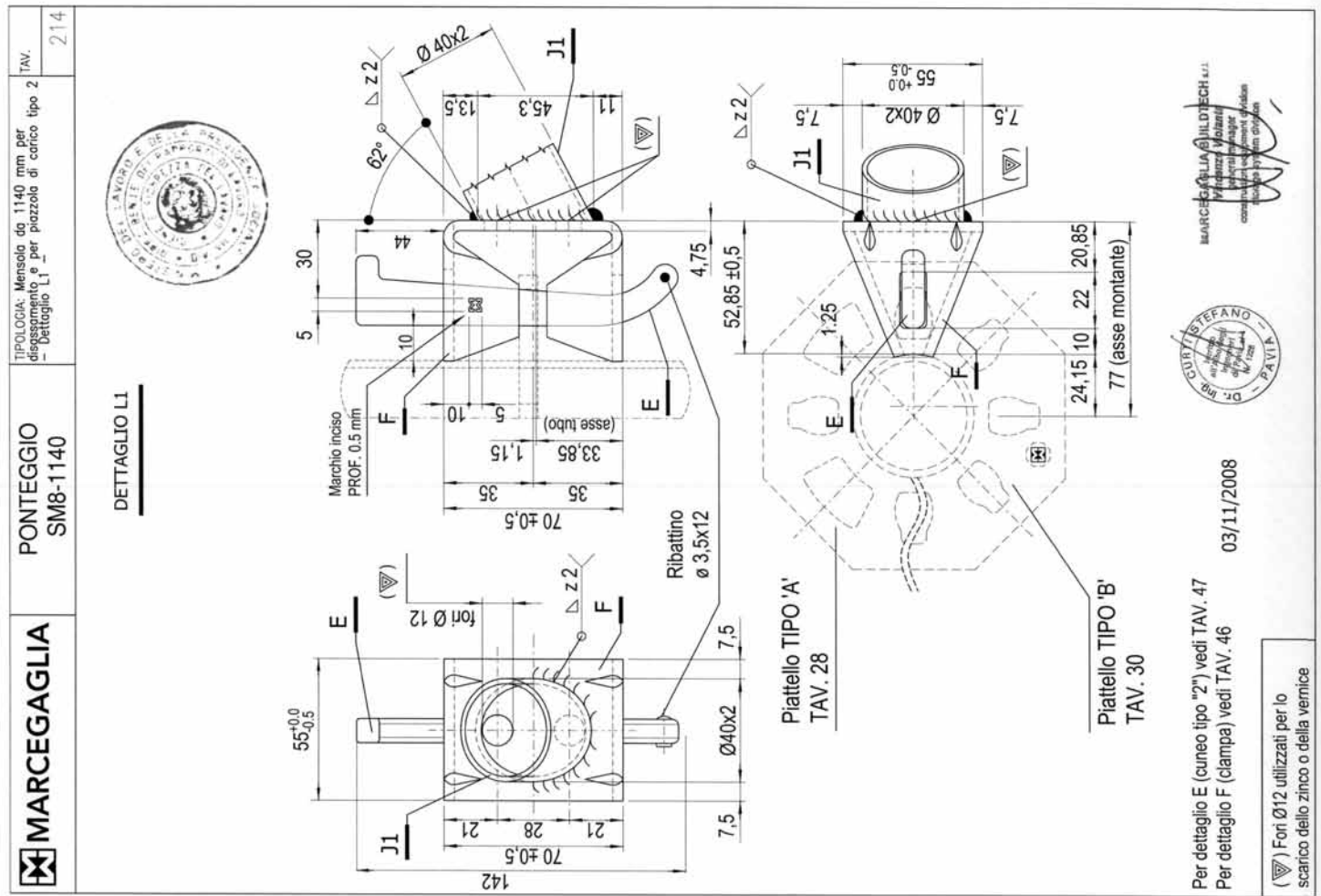
03/11/2008

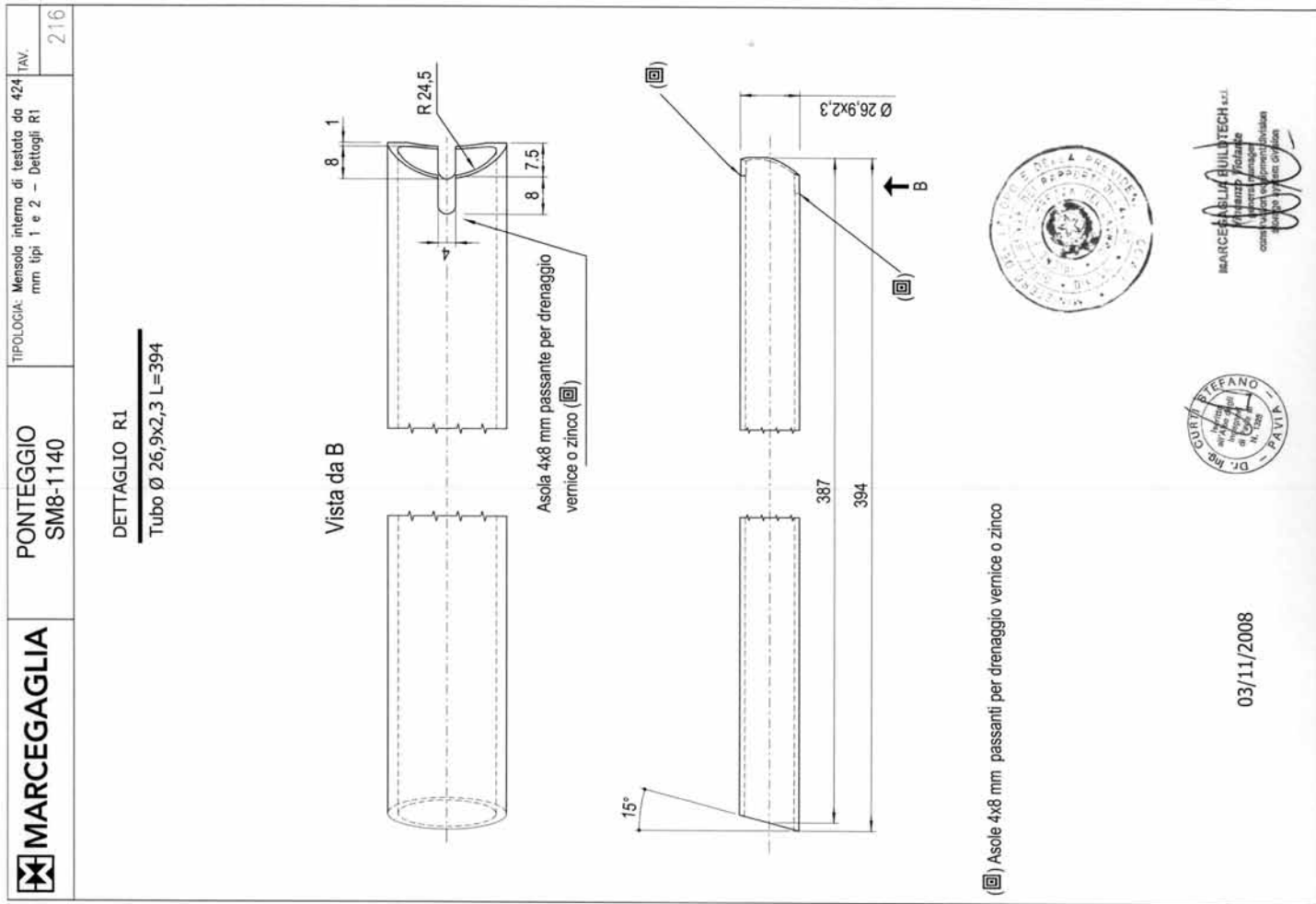
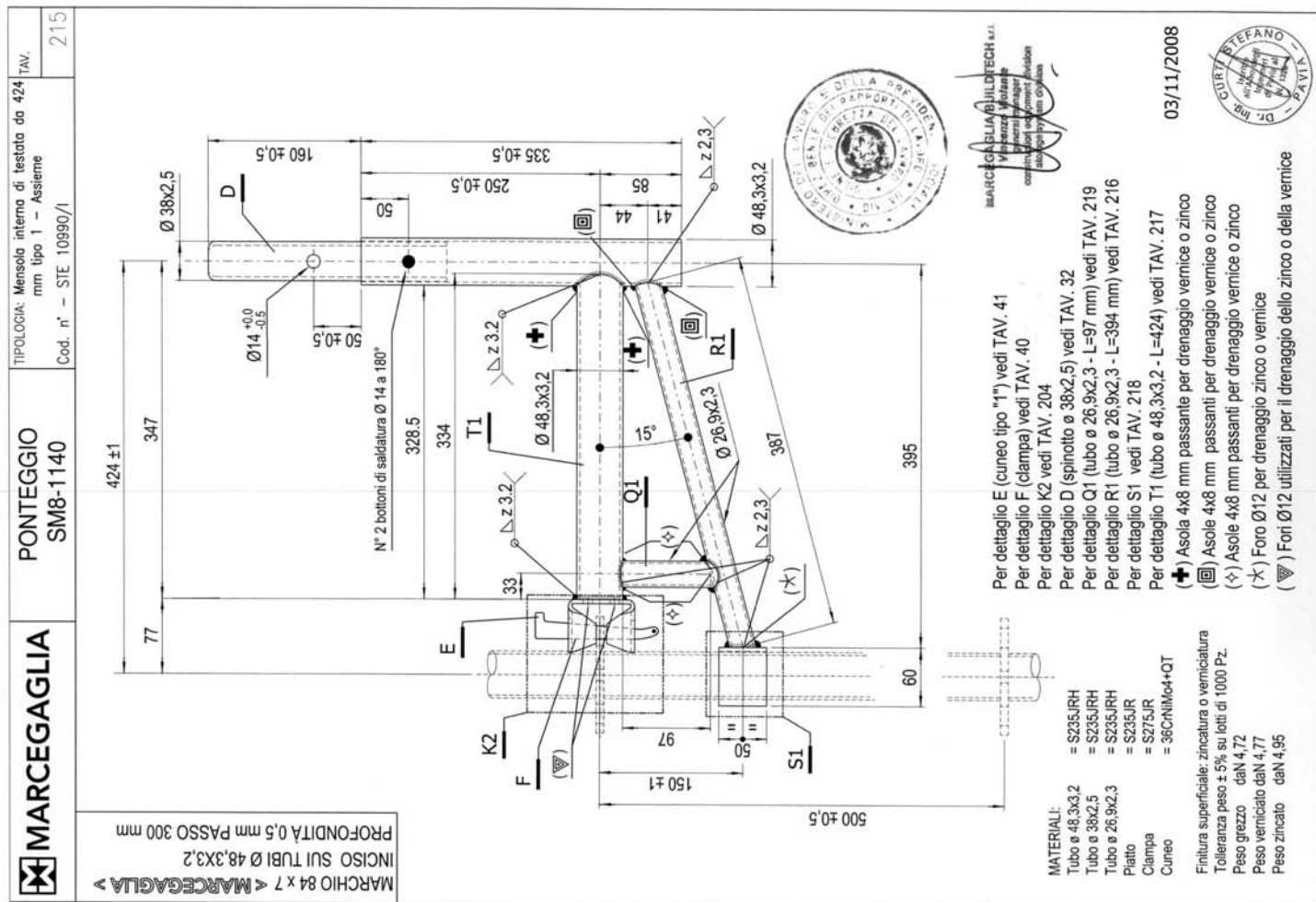


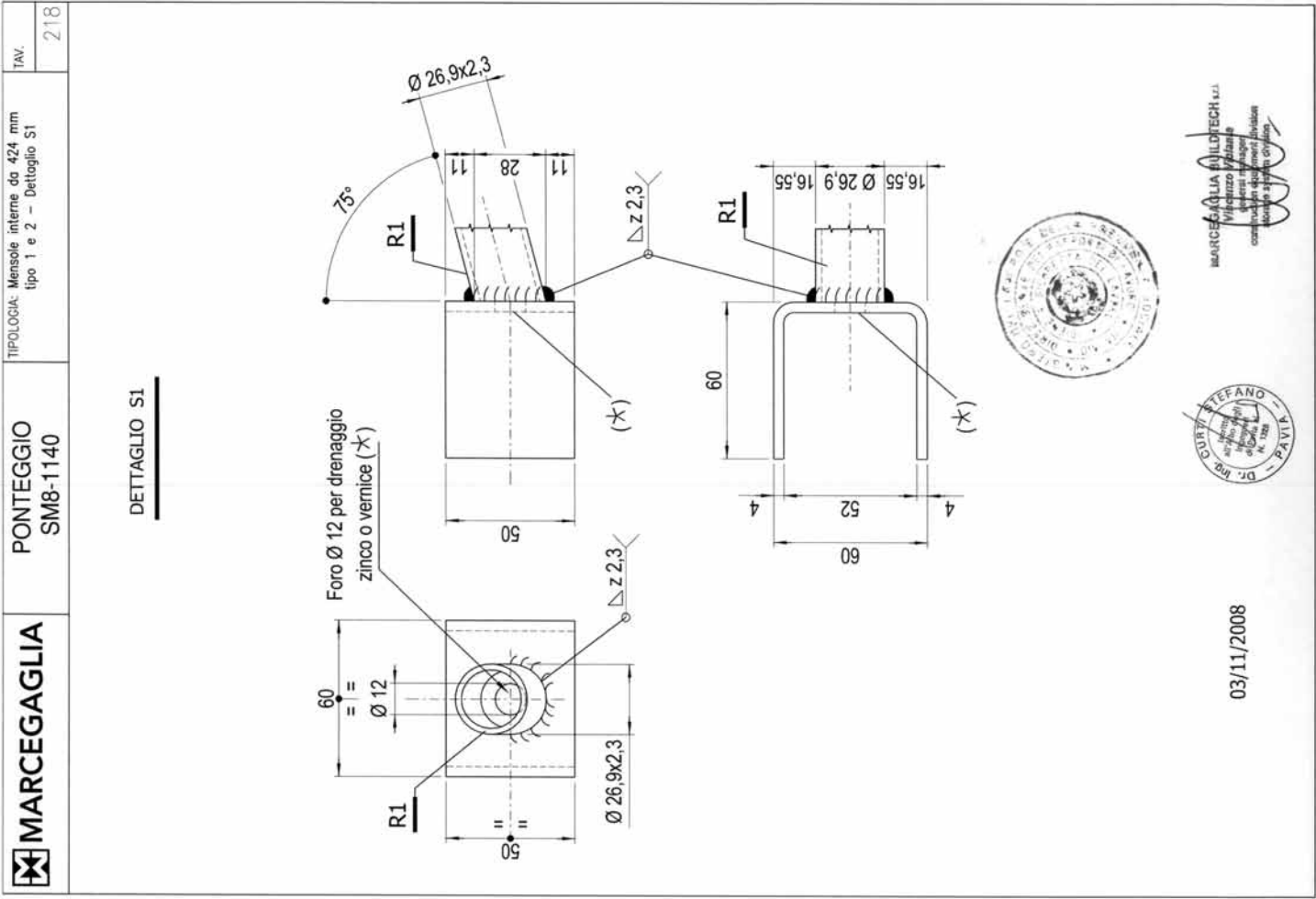
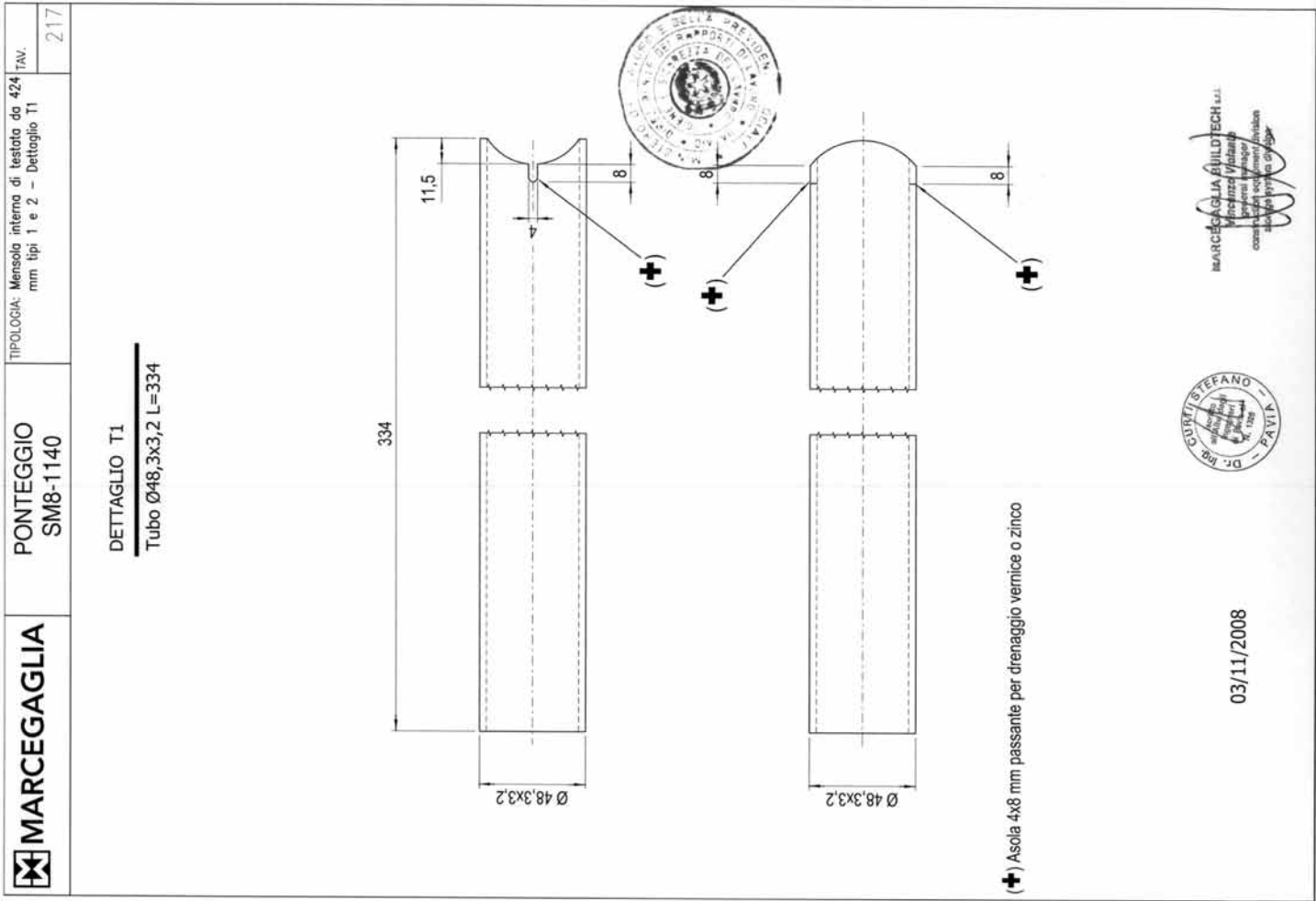


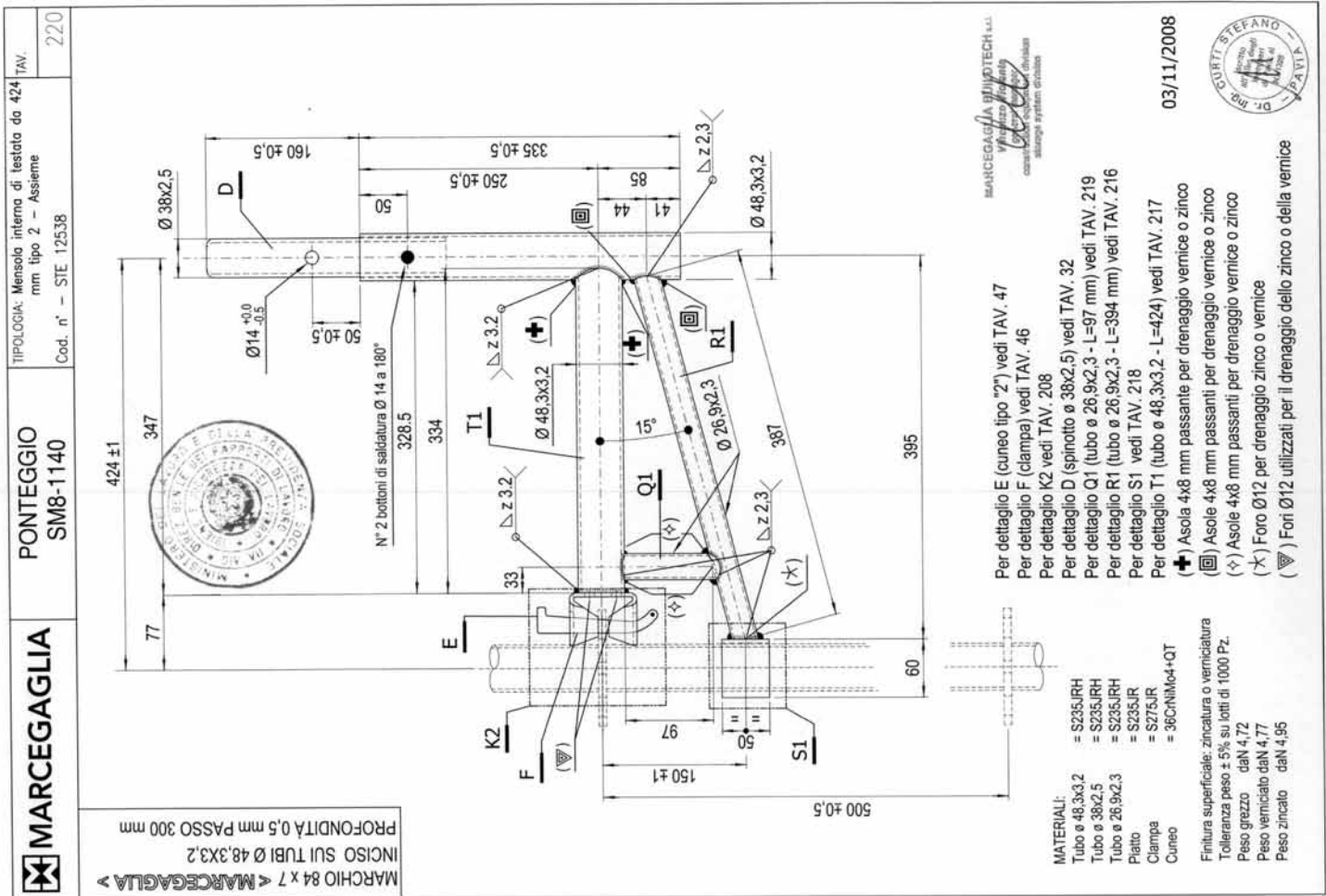
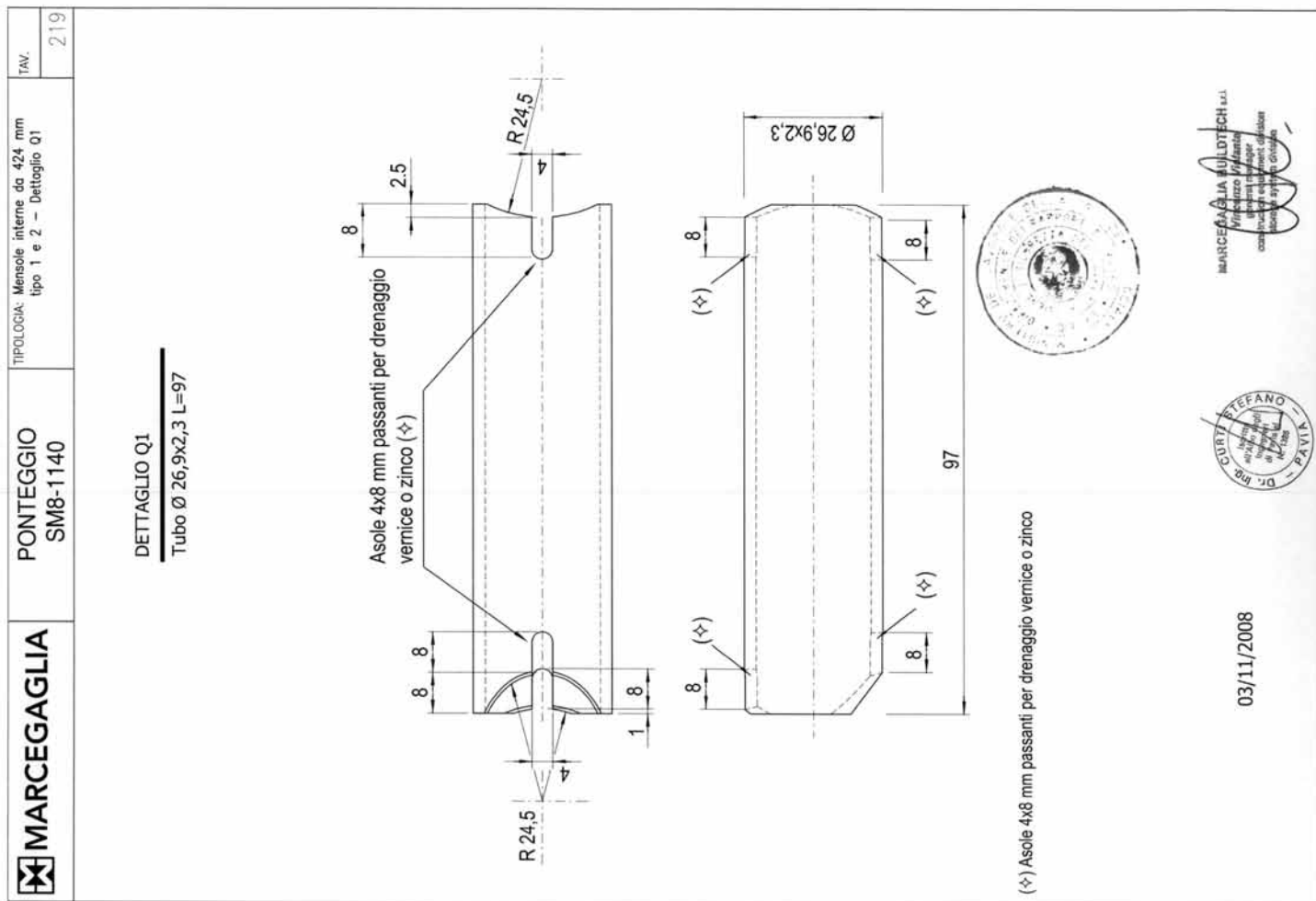
⚠ Fori Ø12 utilizzati per lo scarico dello zinco o della vernice

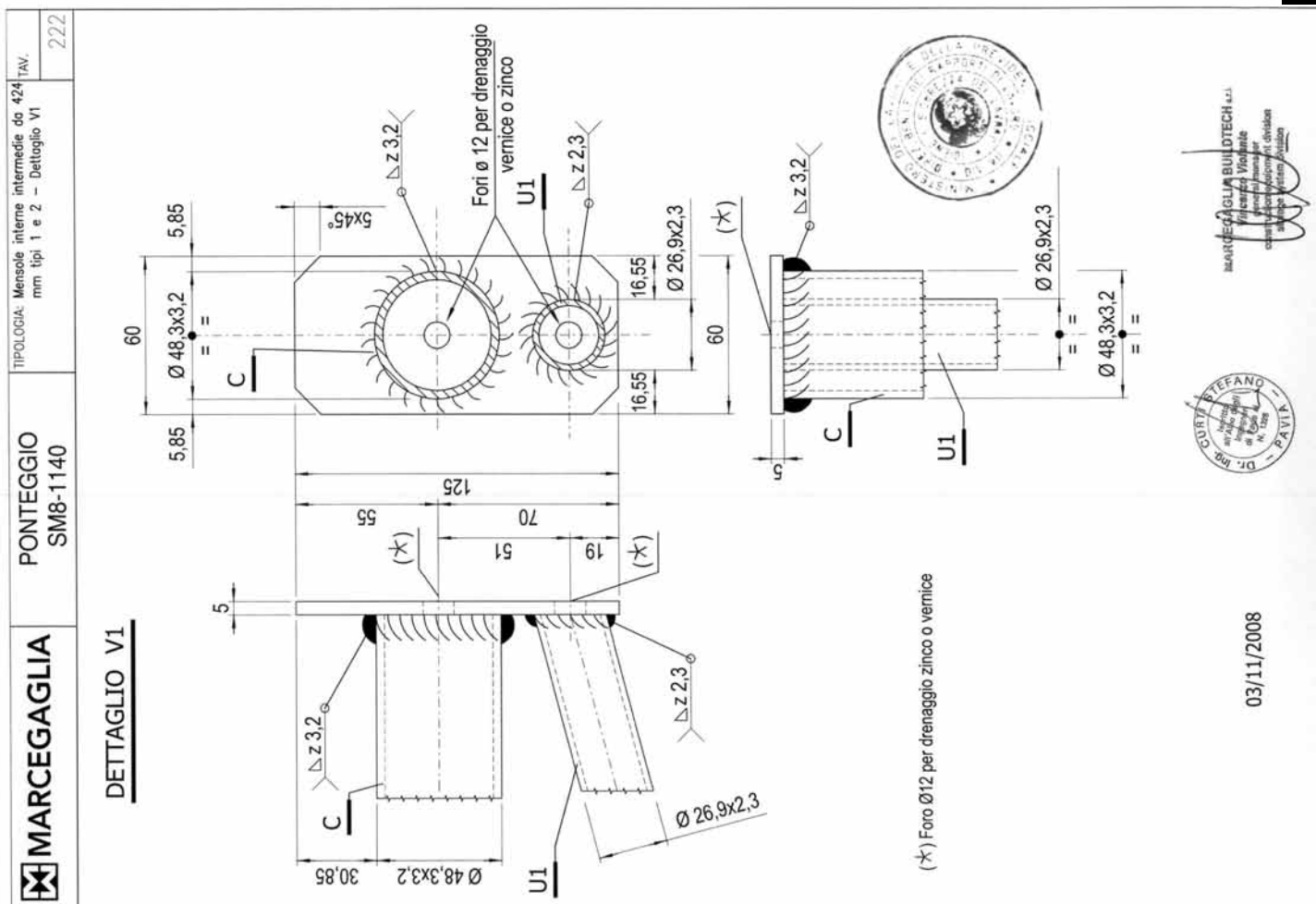
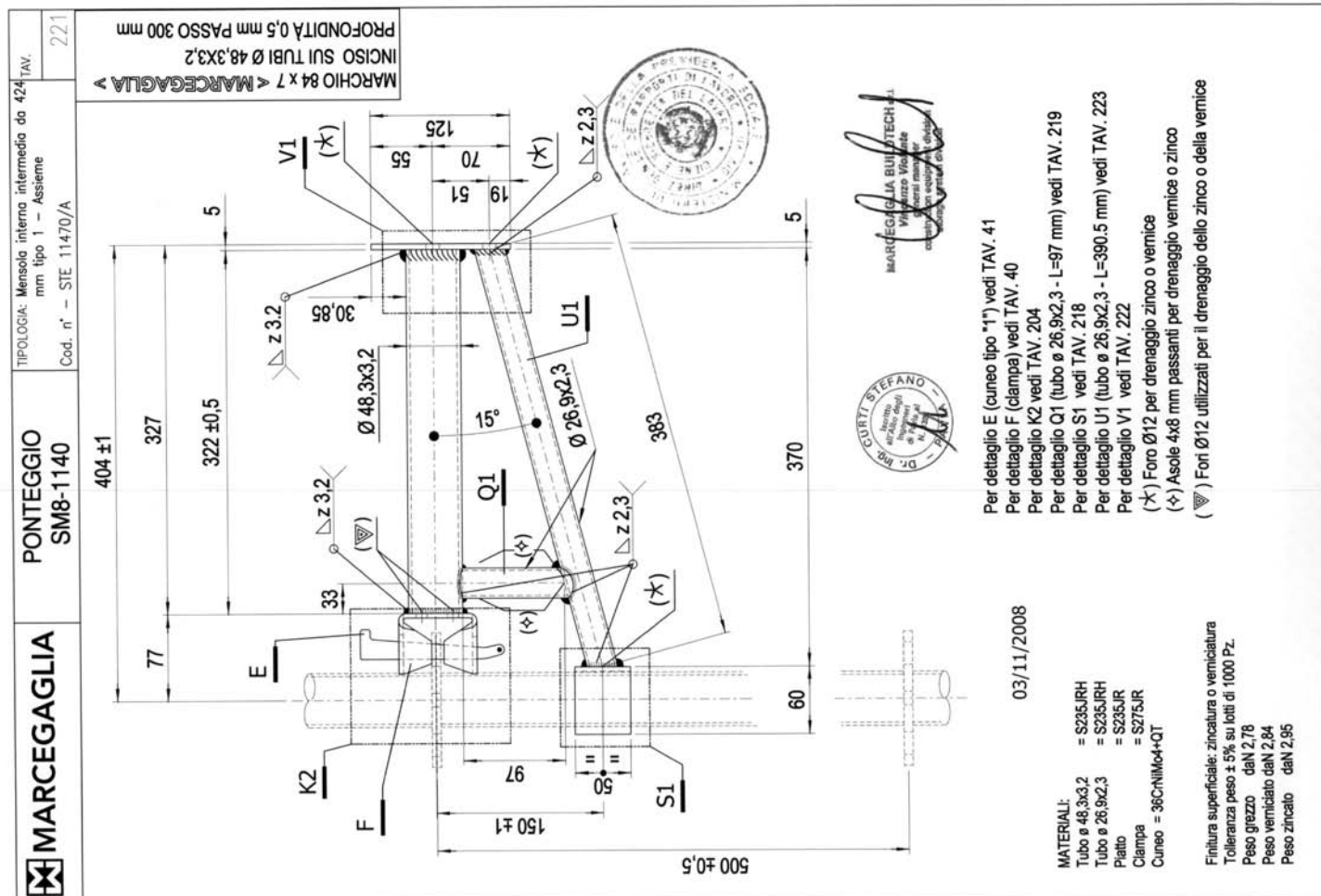


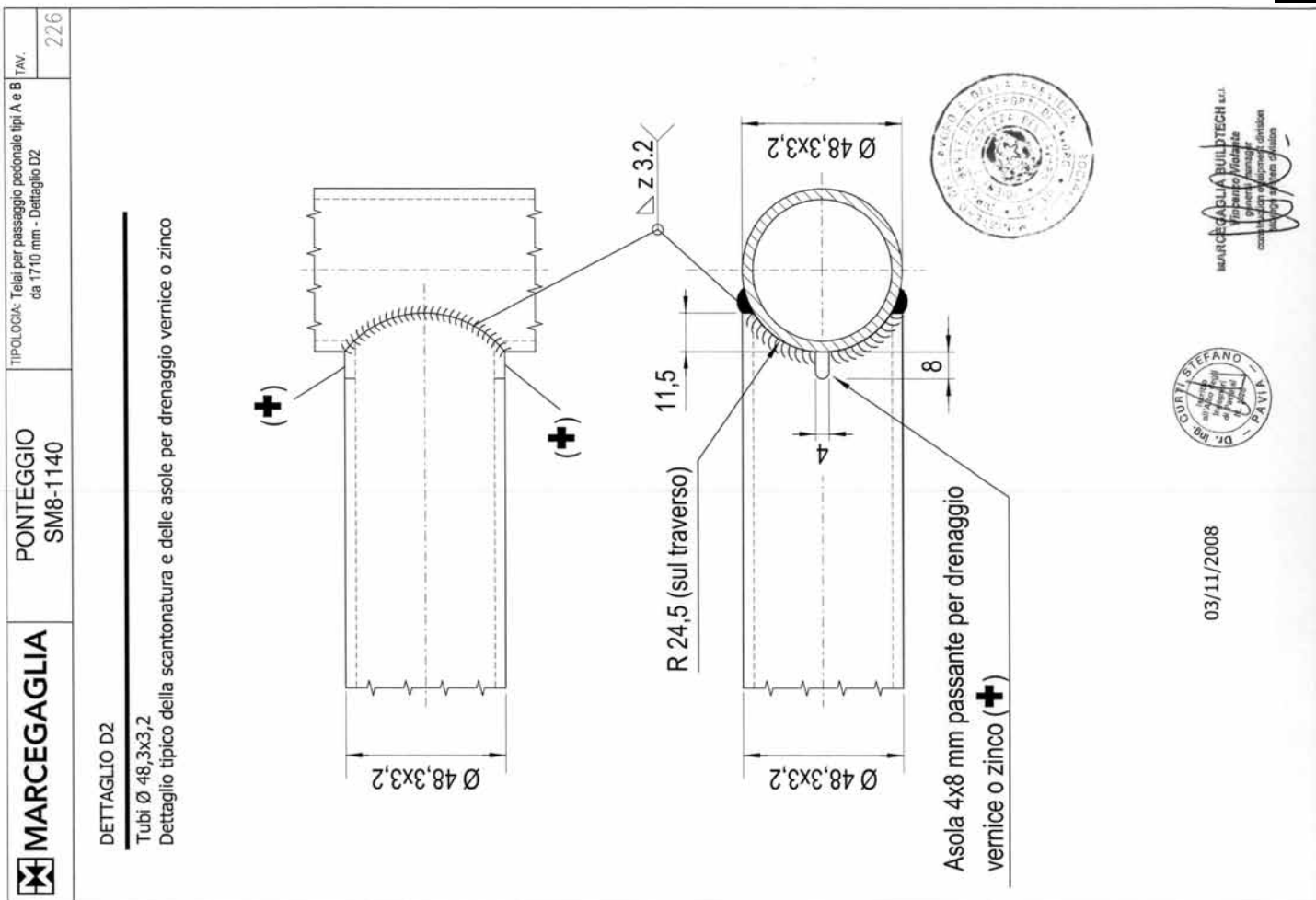
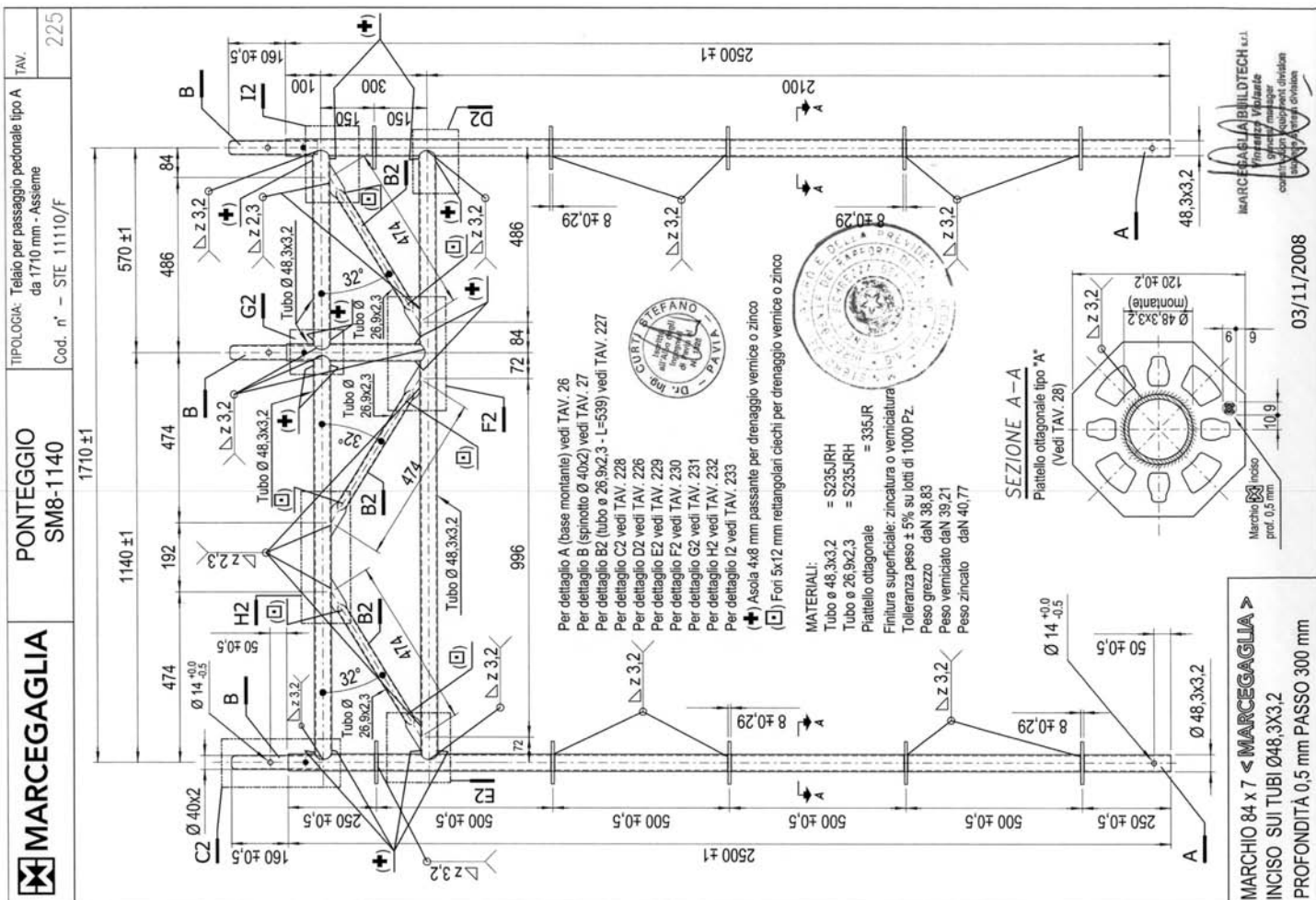


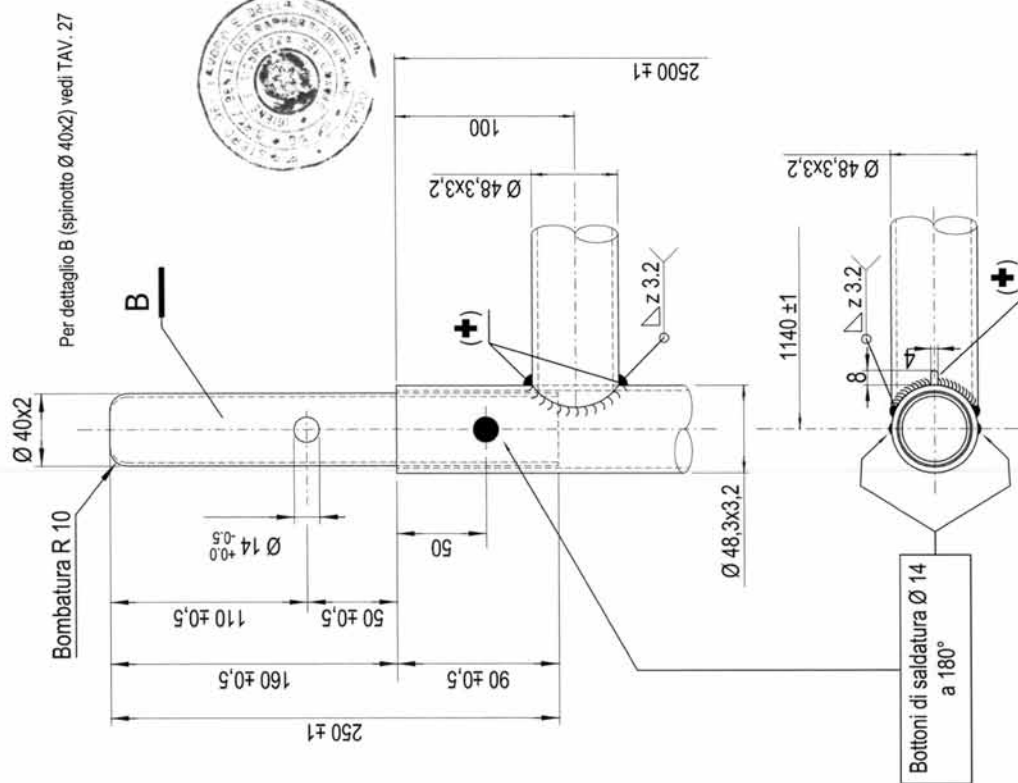
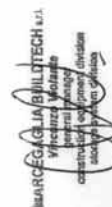
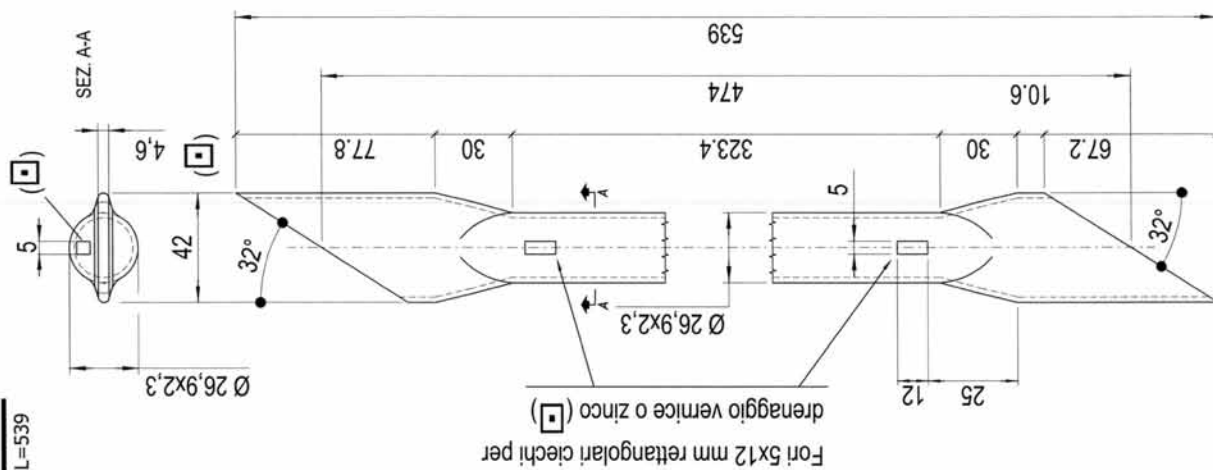




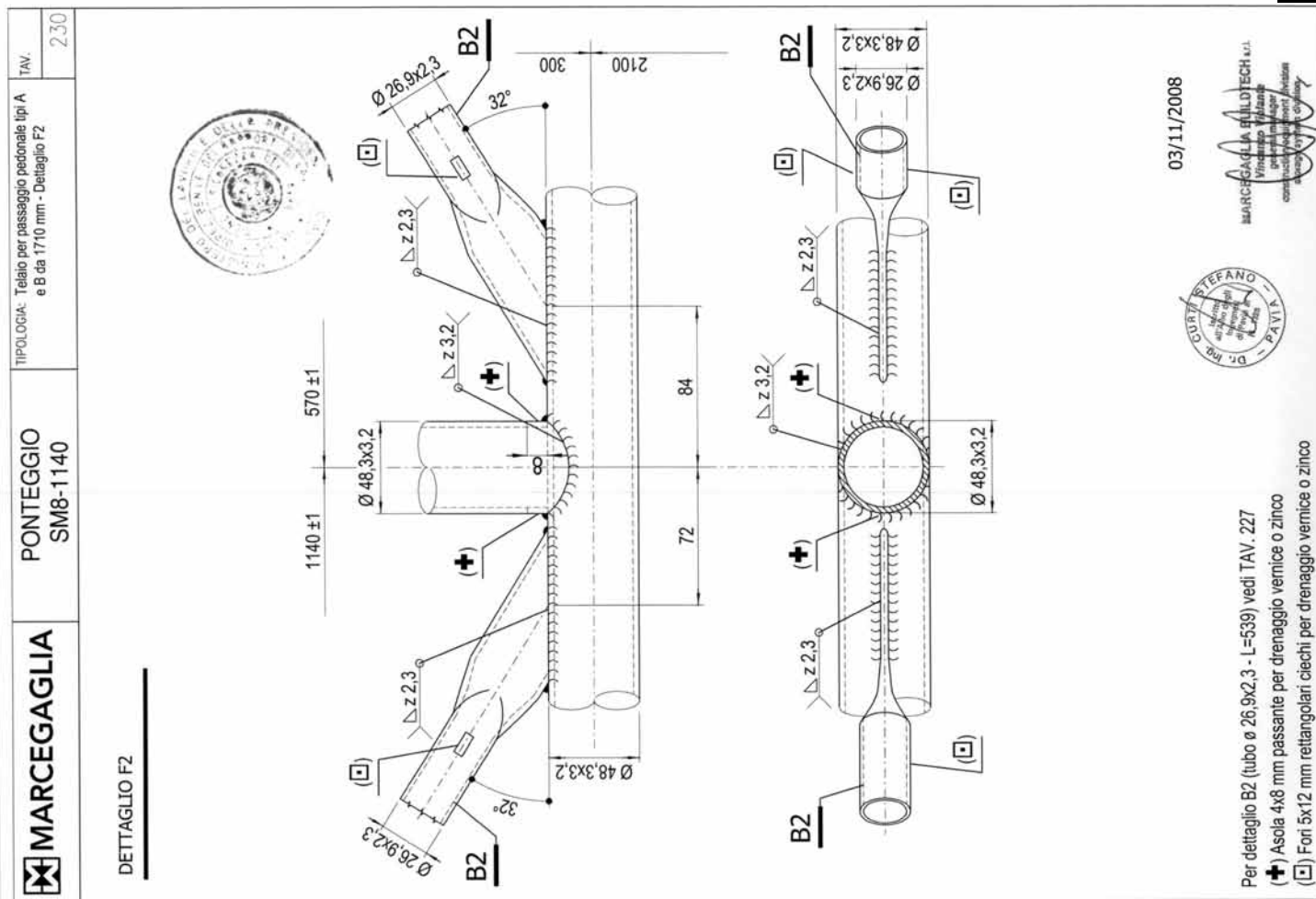
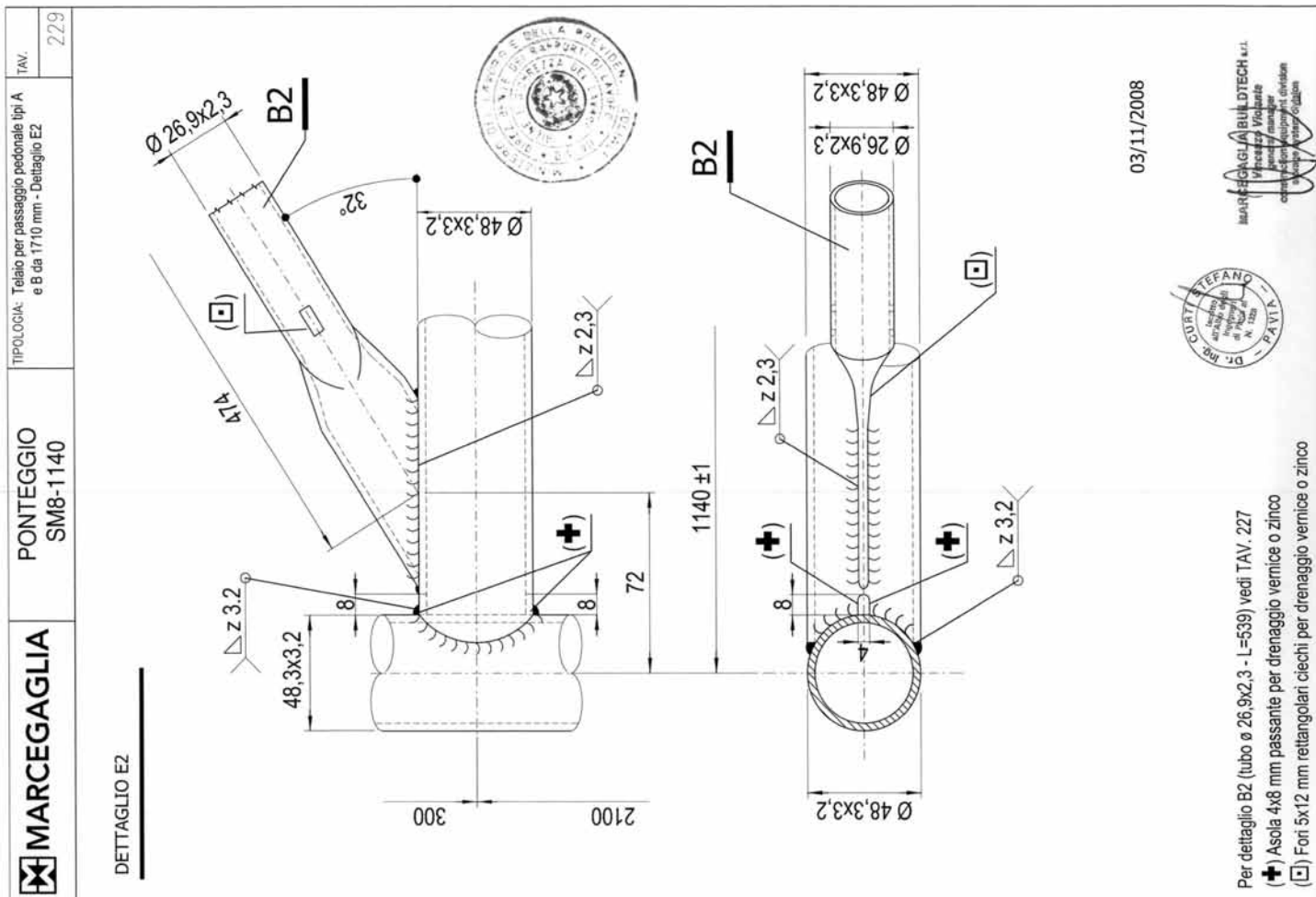


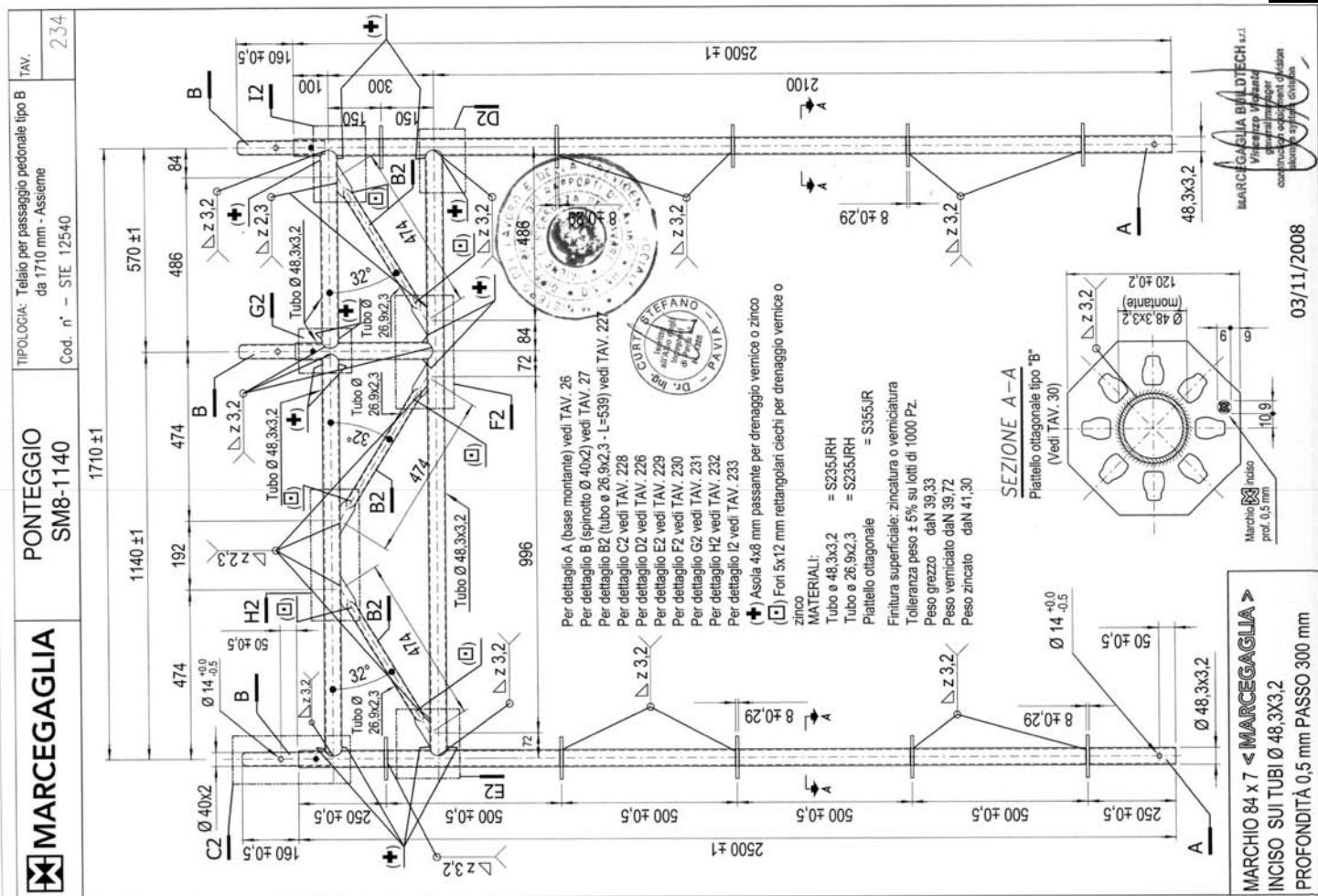
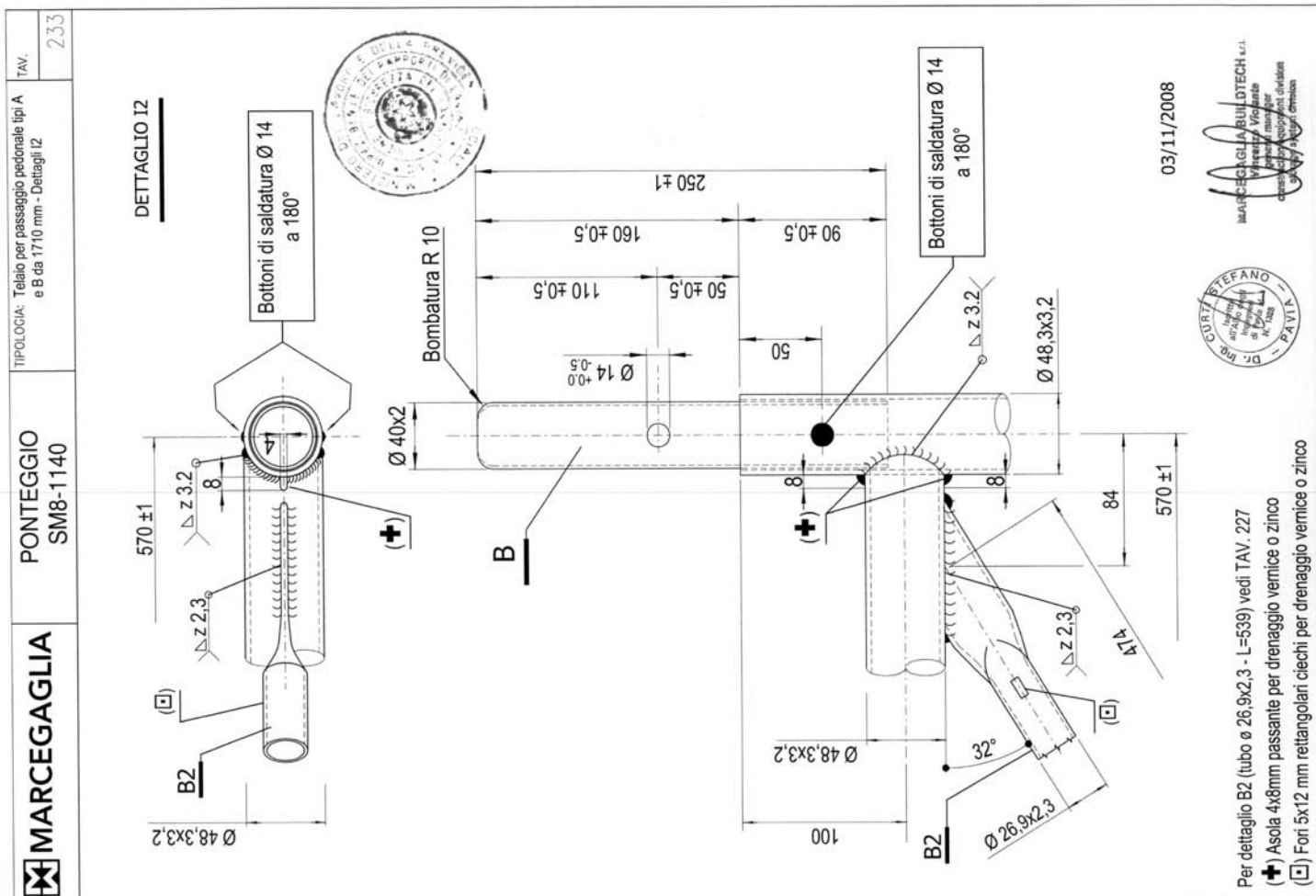


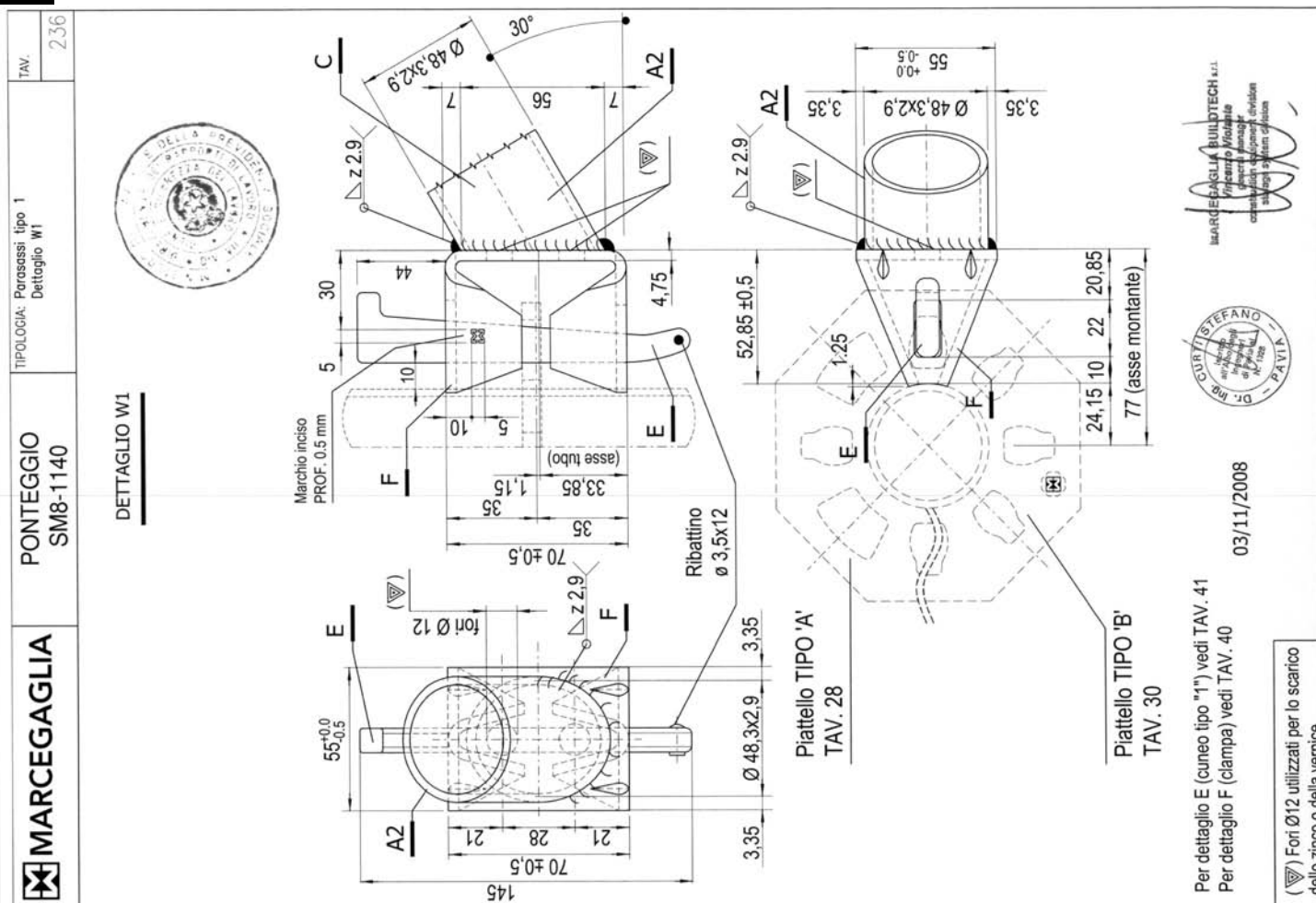
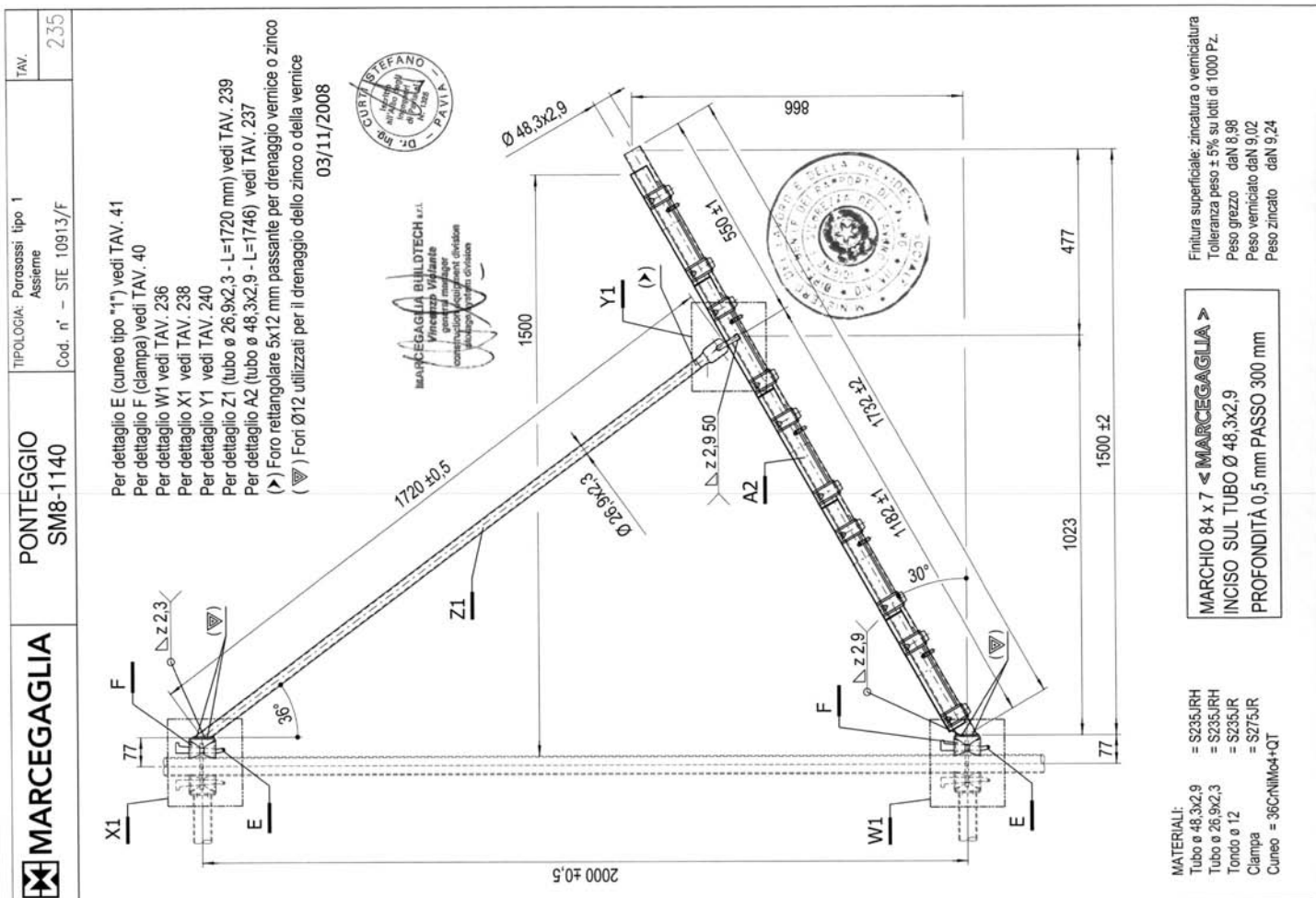




Bottoni di saldatura Ø 14
a 180°

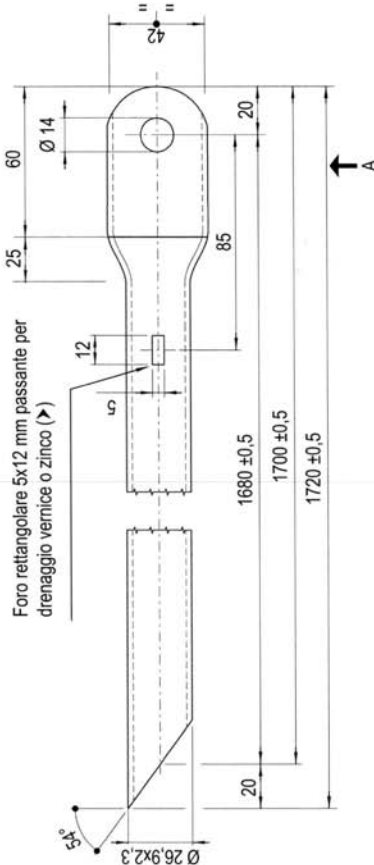
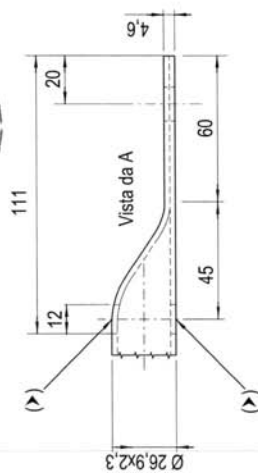






DETtaglio Z1

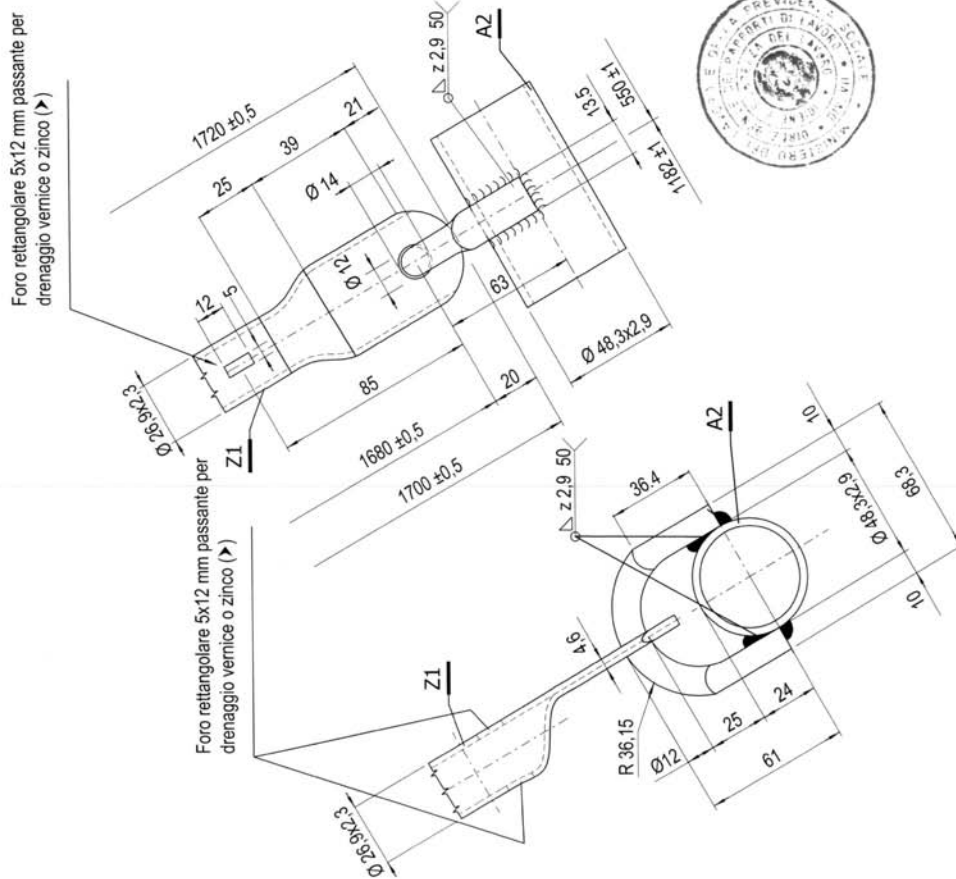
Tubo Ø26,9x2,3 - L=1720



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Via Salaria, 1000
 00198 Roma (RM)
 Tel. 06/498329
 Fax 06/498329
 E-mail: info@marcegaglia.com

03/11/2008

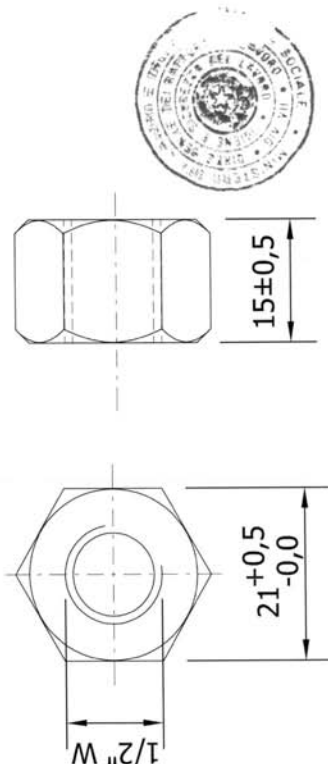
Per dettaglio Z1 (tubo Ø 26,9x2,3 - L=1720 mm) vedi TAV. 239
 Per dettaglio A2 (tubo Ø 48,3x2,9 - L=1732) vedi TAV. 237

DETtaglio Y1

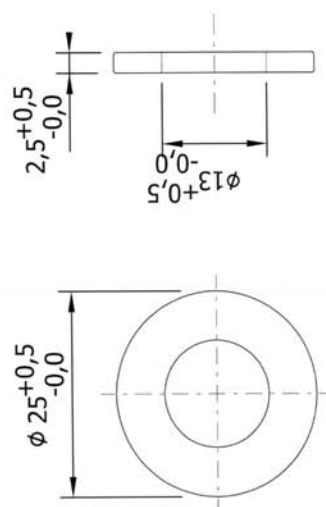
MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Via Salaria, 1000
 00198 Roma (RM)
 Tel. 06/498329
 Fax 06/498329
 E-mail: info@marcegaglia.com

03/11/2008

Dettaglio B
Dado esagonale da 1 1/2" W



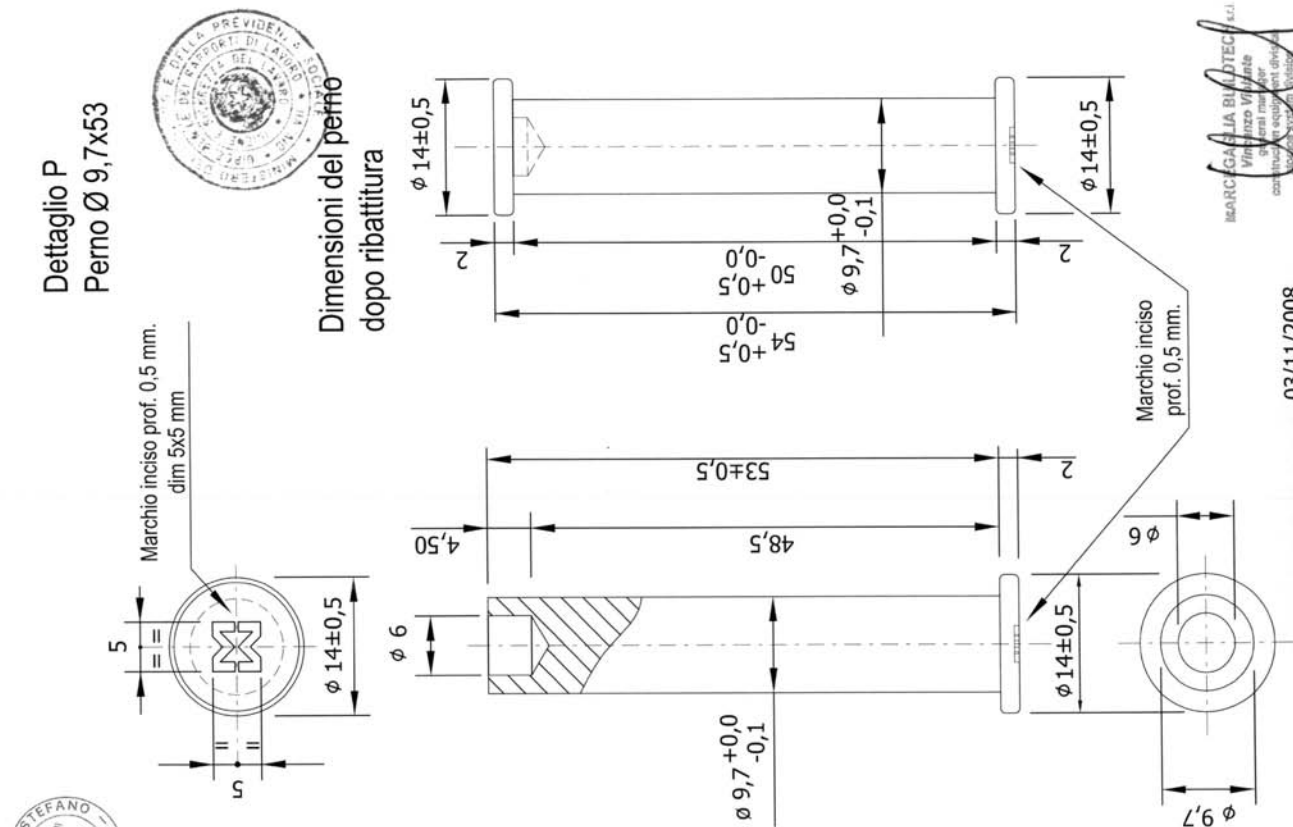
Dettaglio R
Rondella Ø 13x25 per viti testa a "I" da 1 1/2" W

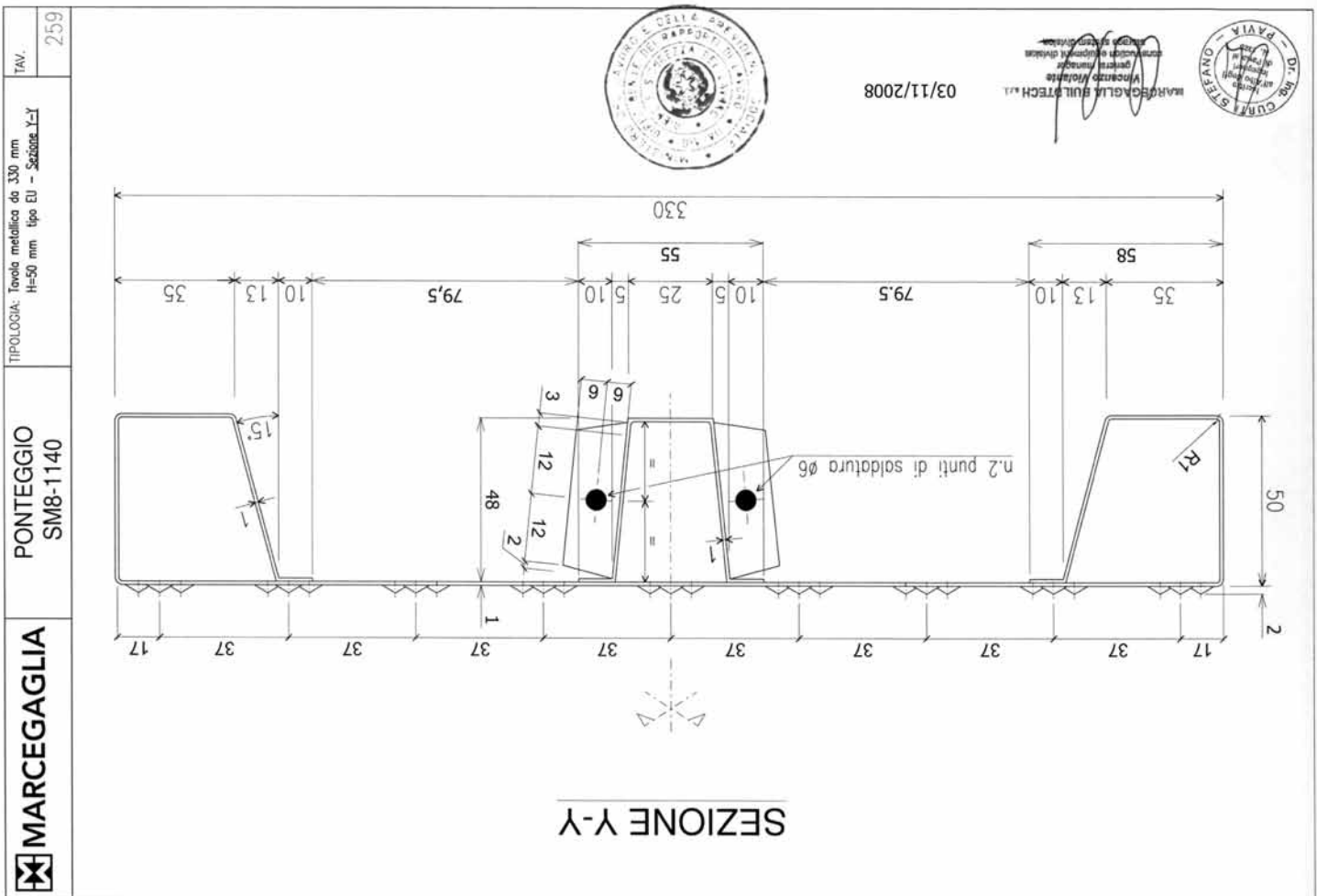
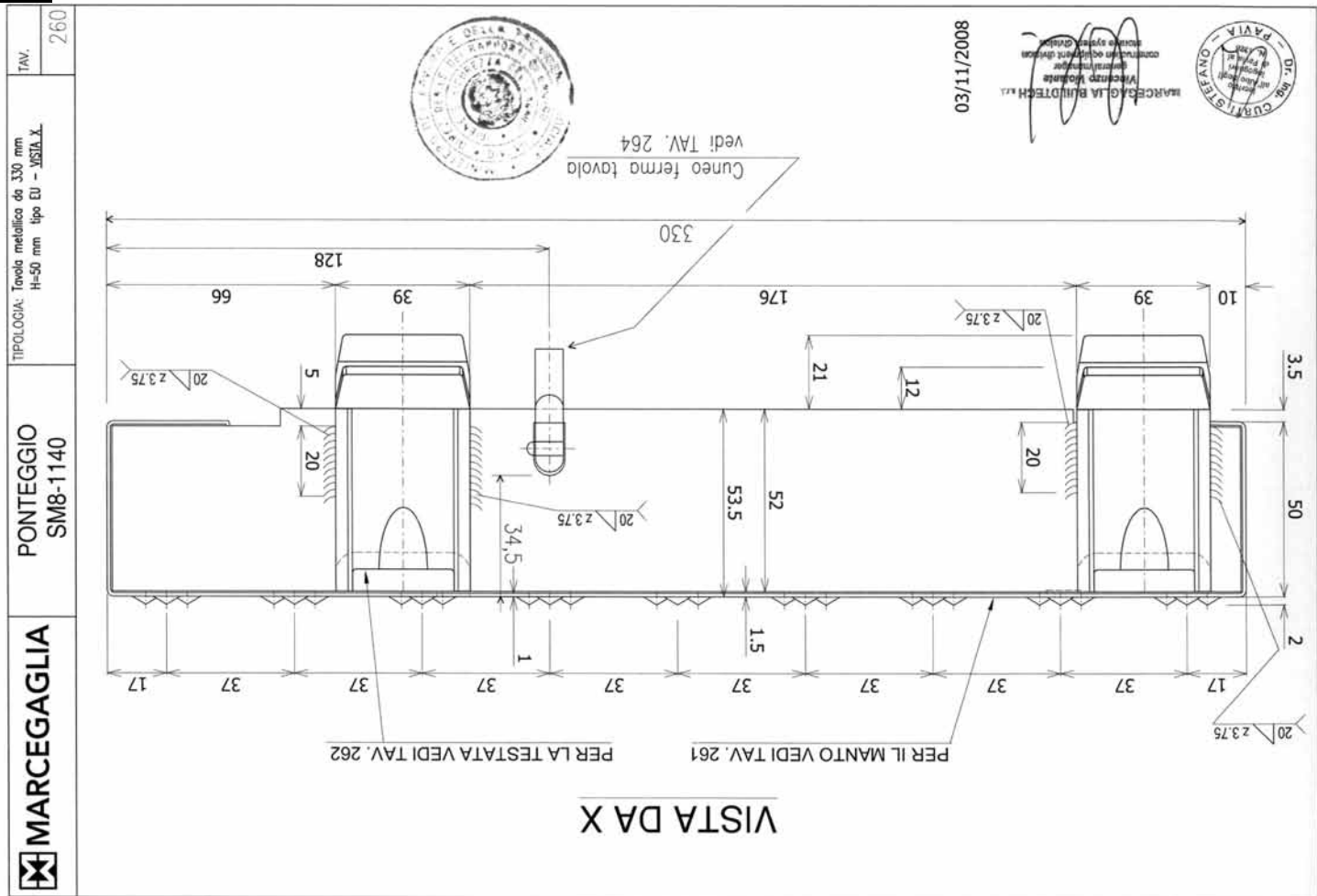


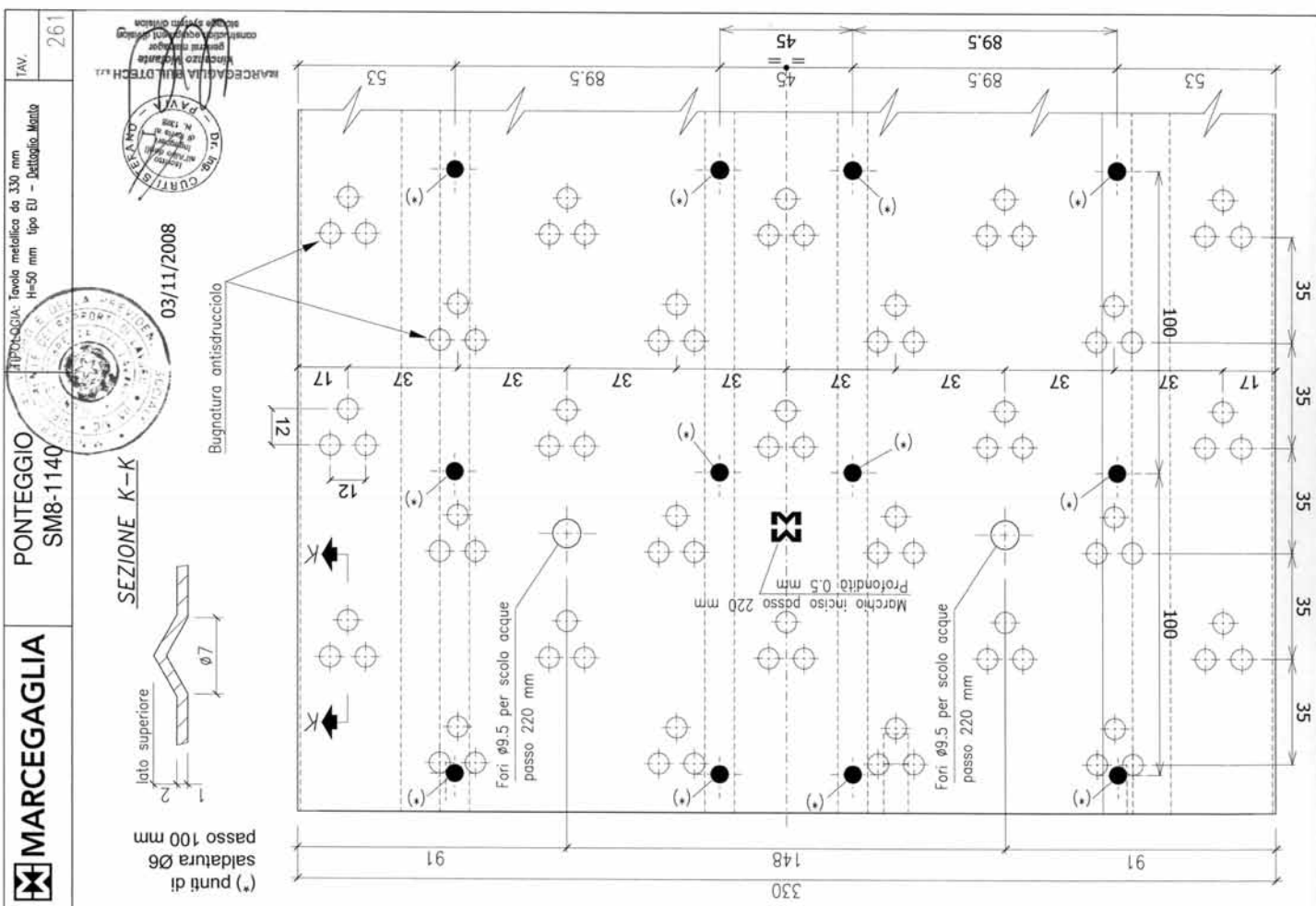
Dettaglio P
Perno Ø 9,7x53

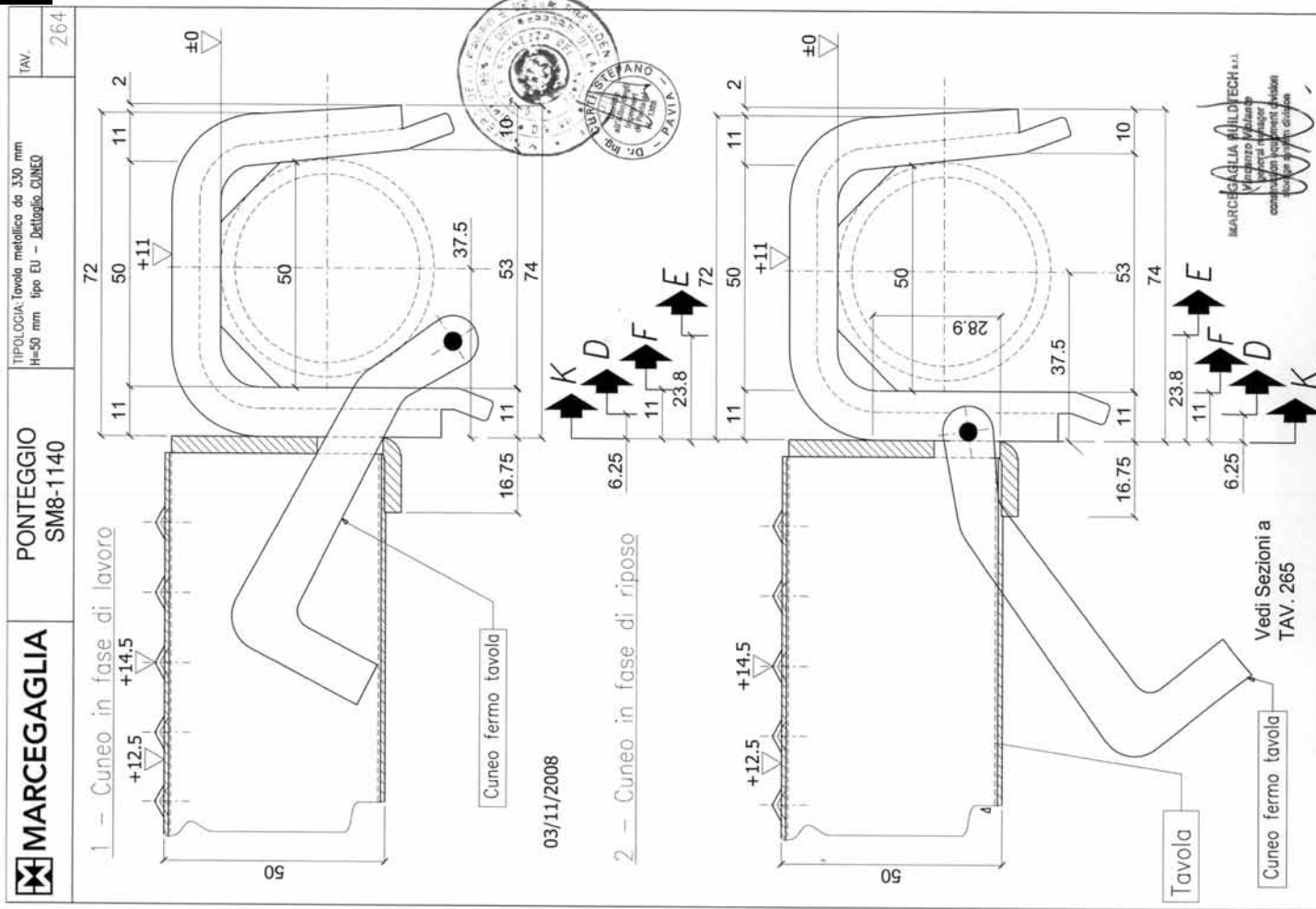
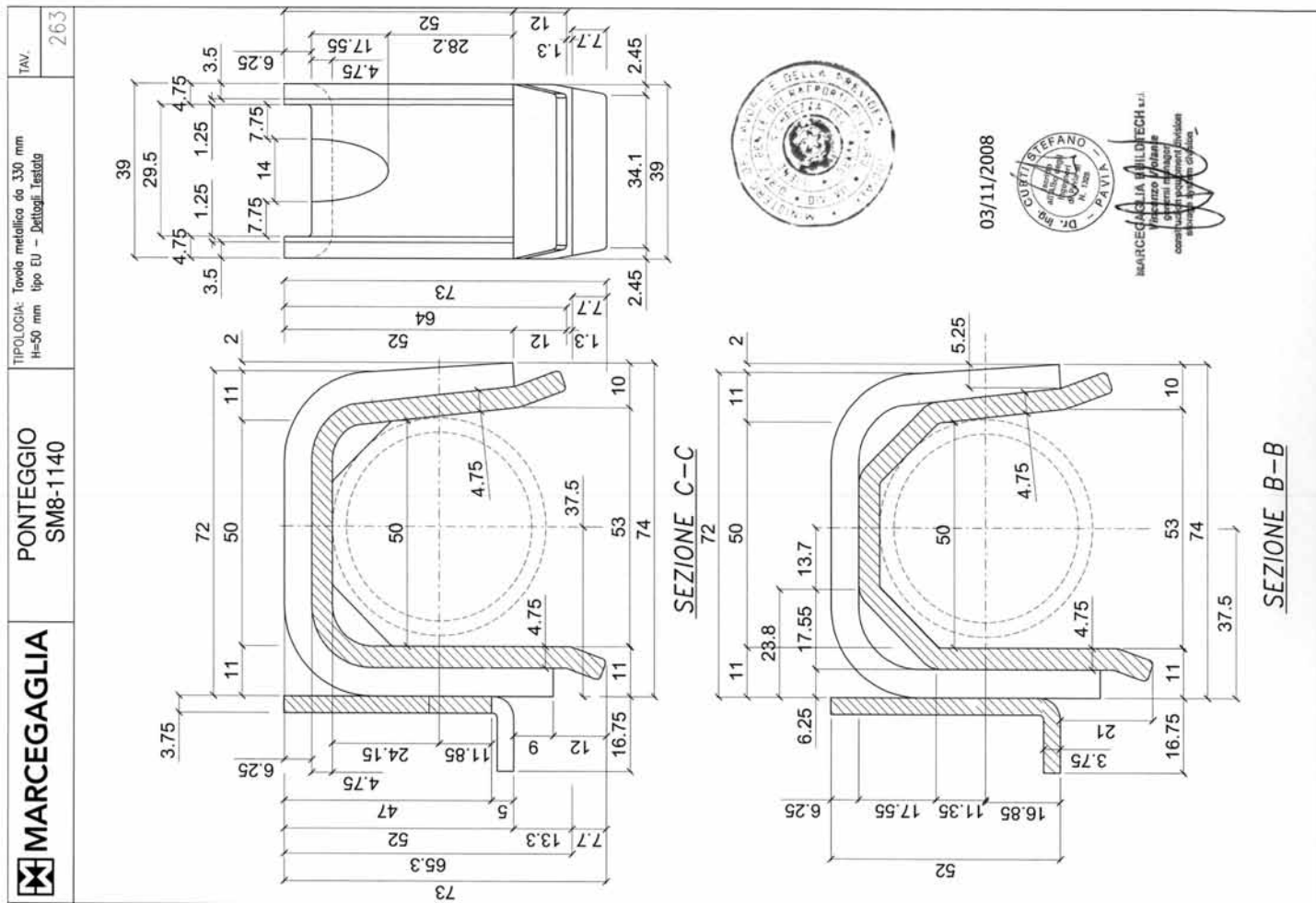
Marchio inciso prof. 0,5 mm.
dim 5x5 mm

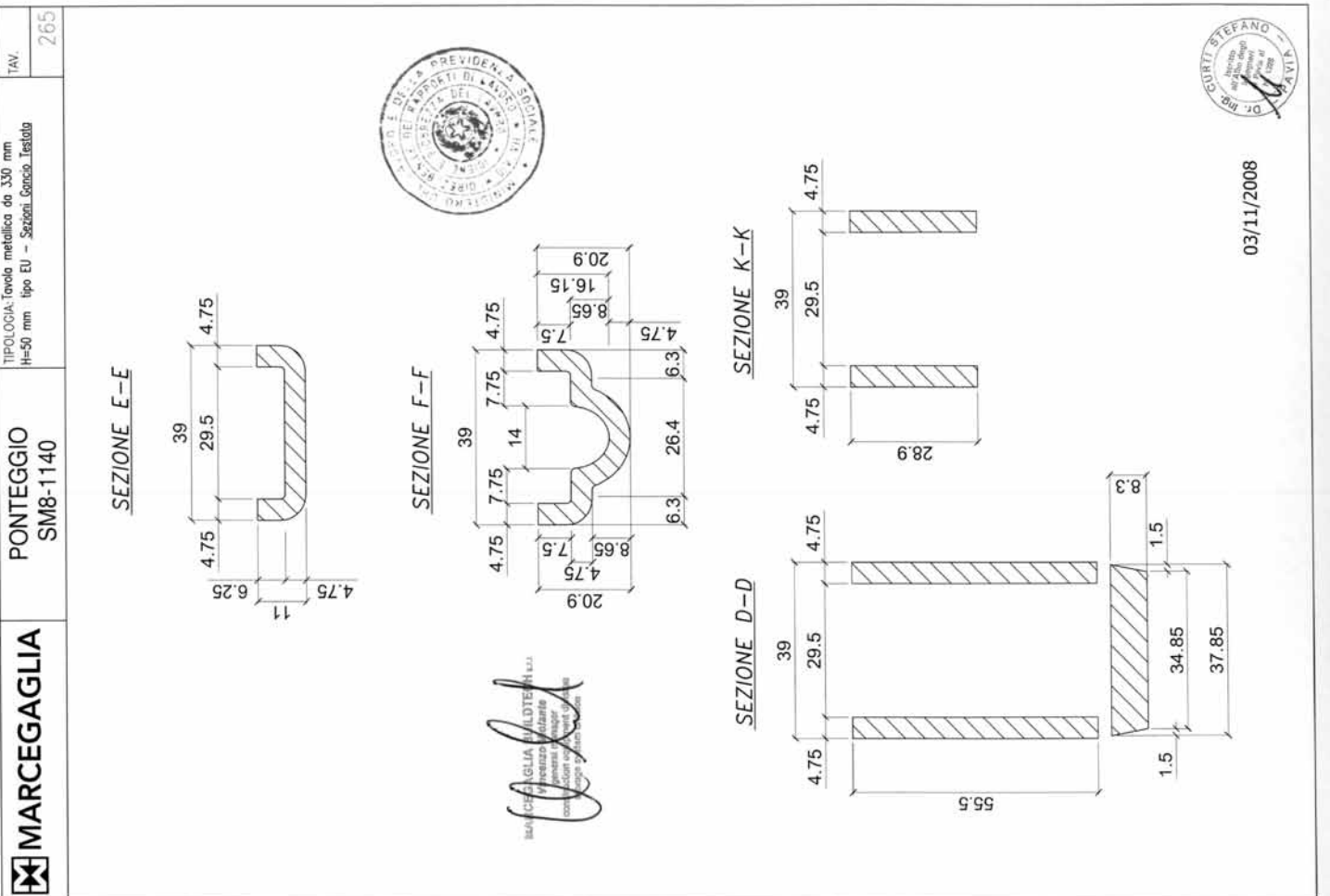
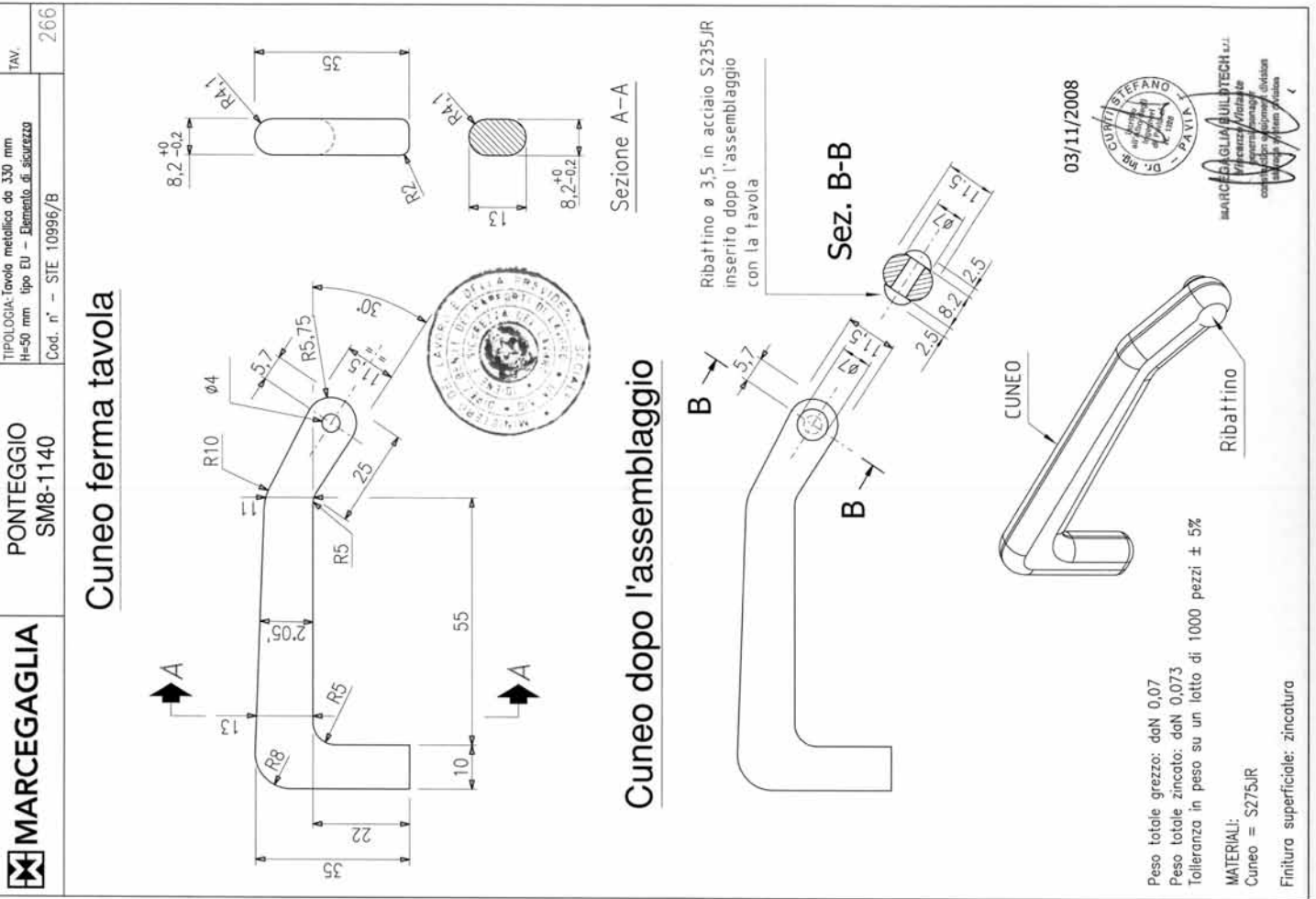
Dimensioni del perno
dopo ribattitura

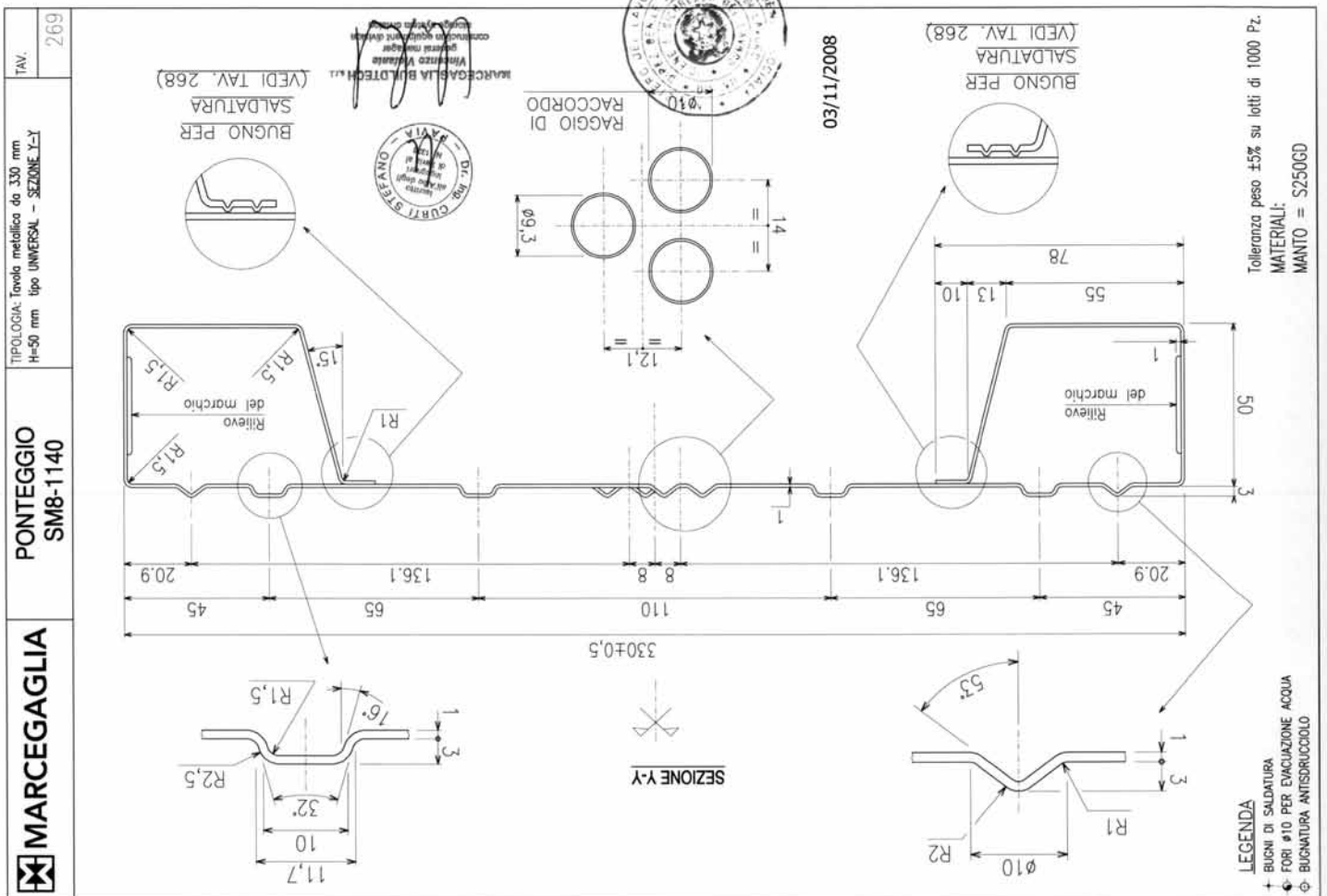
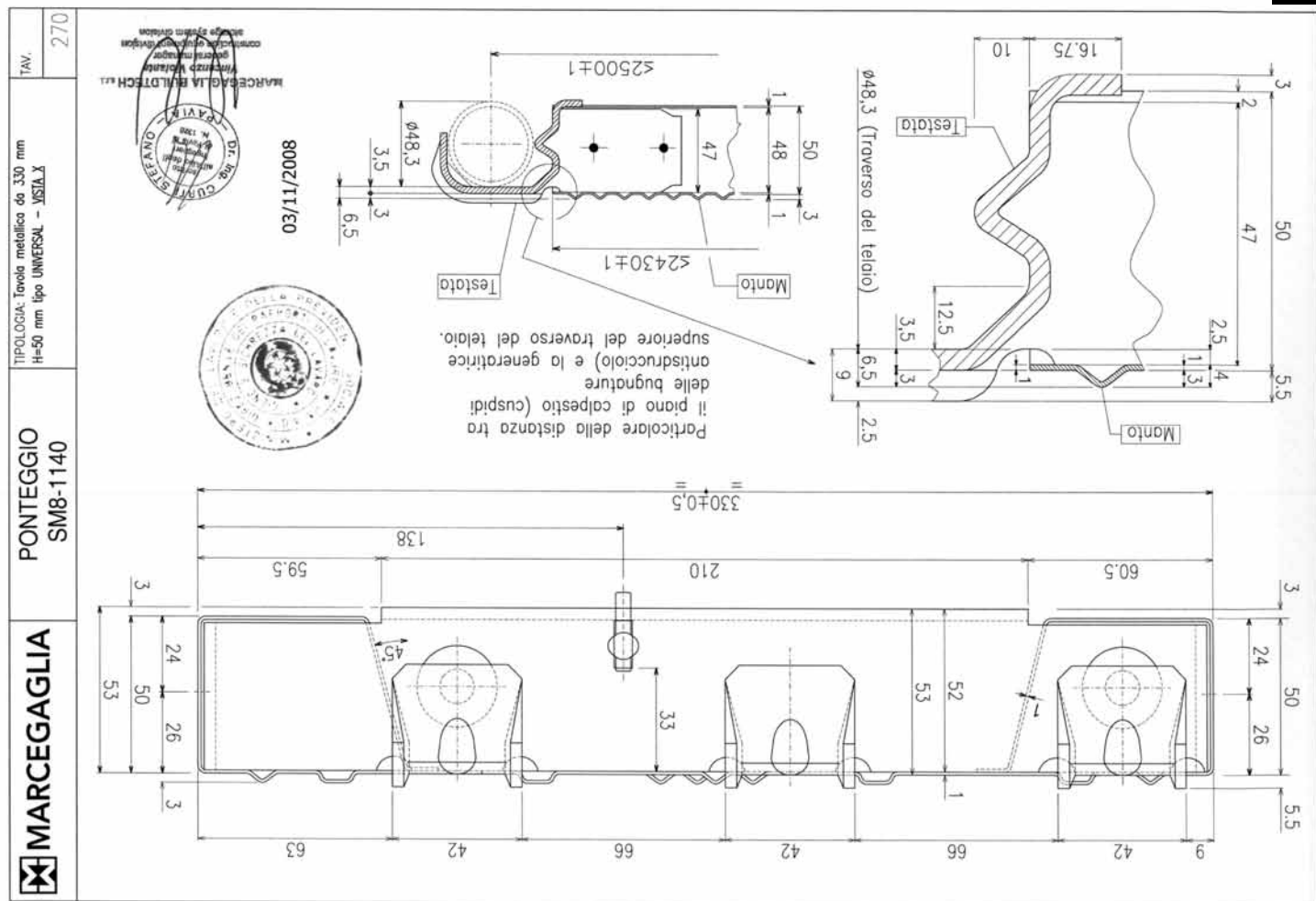


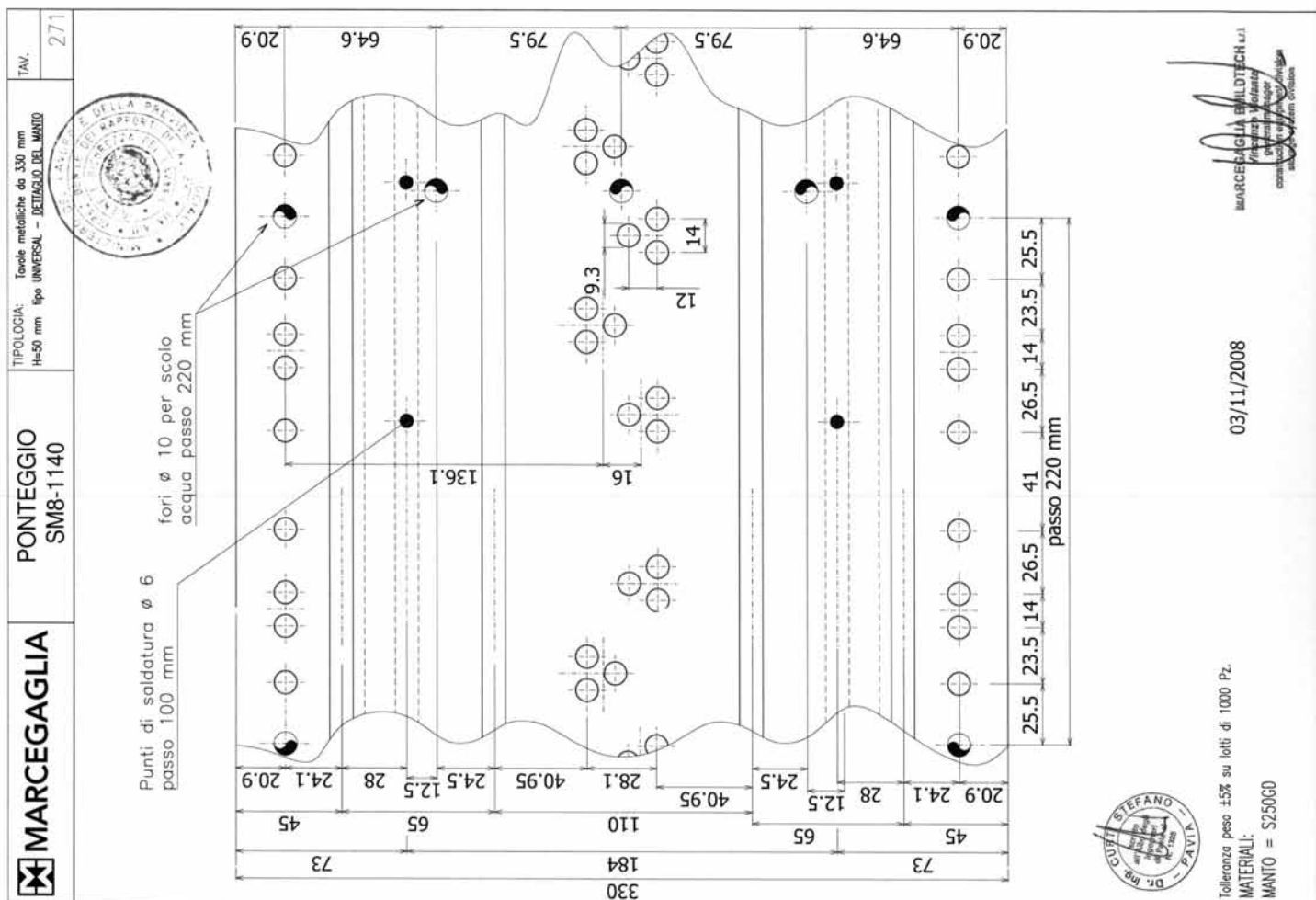
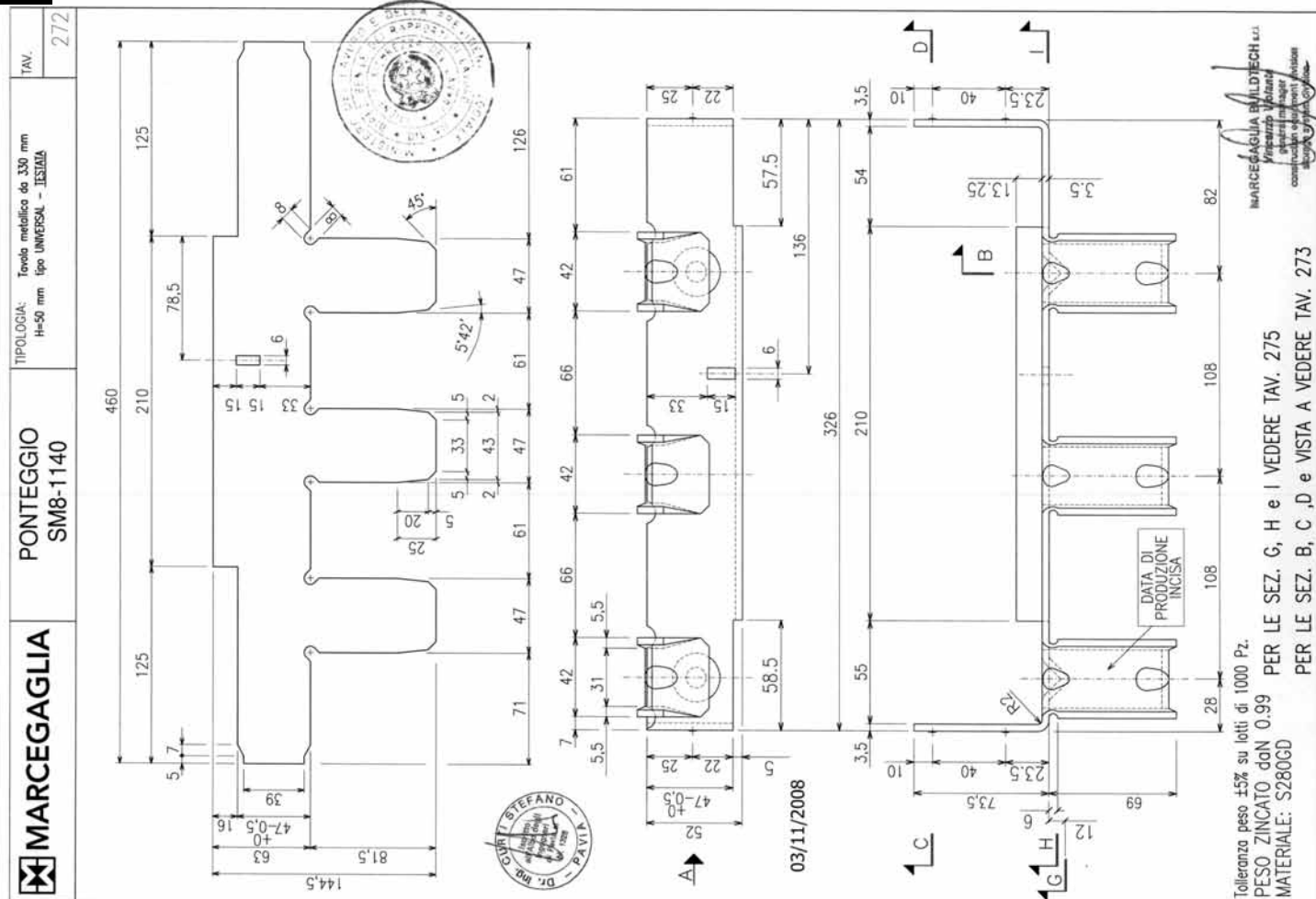


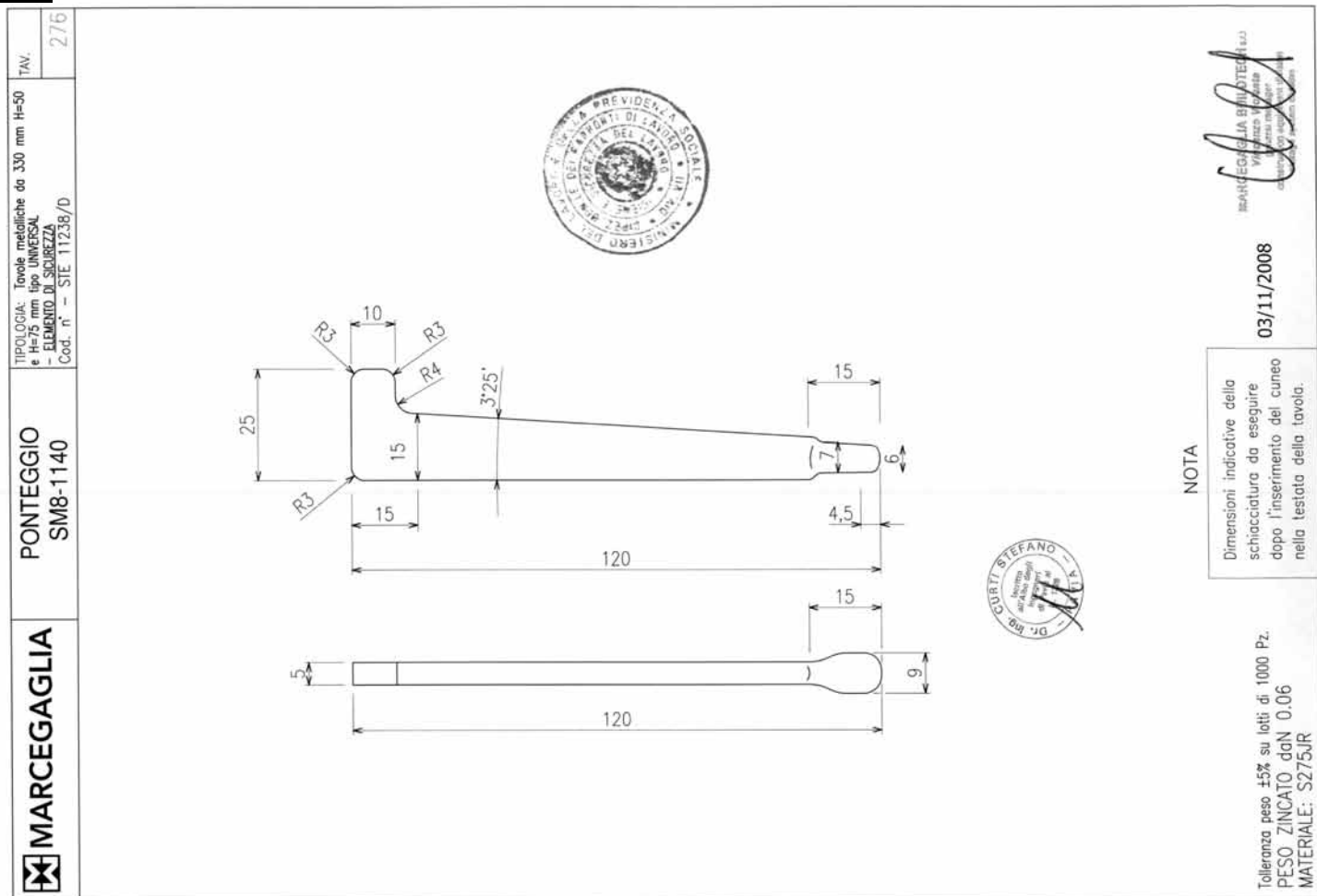
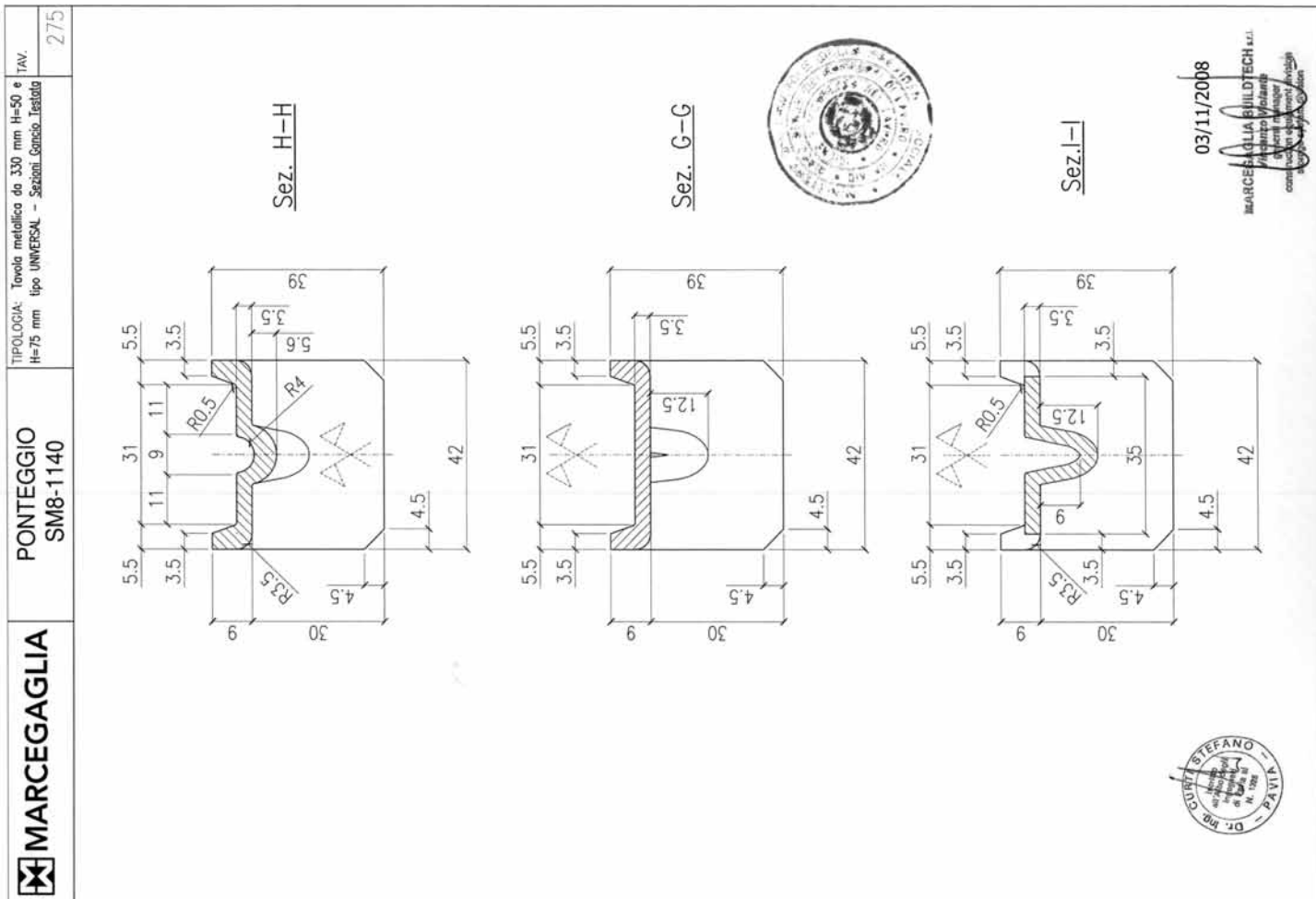


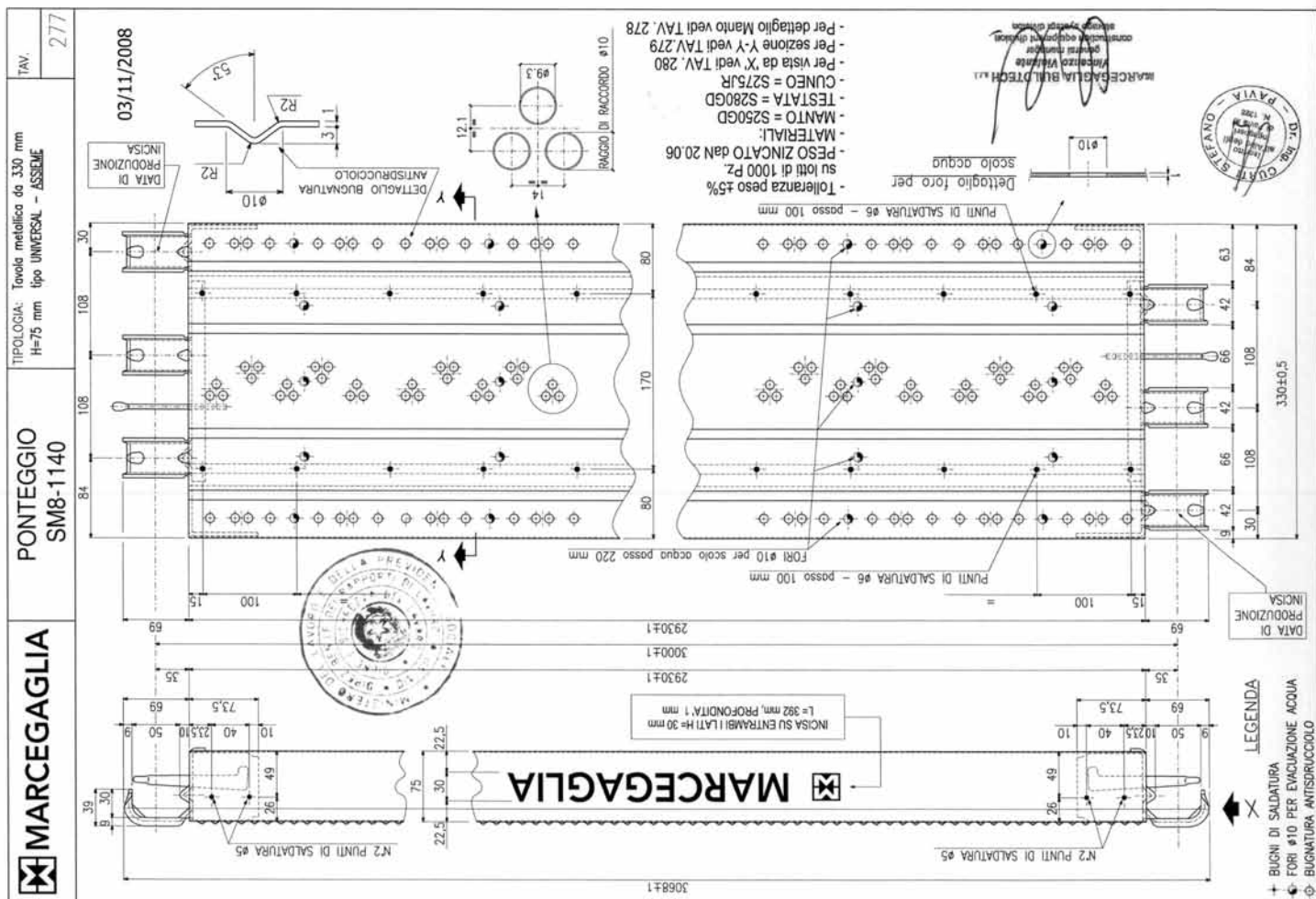
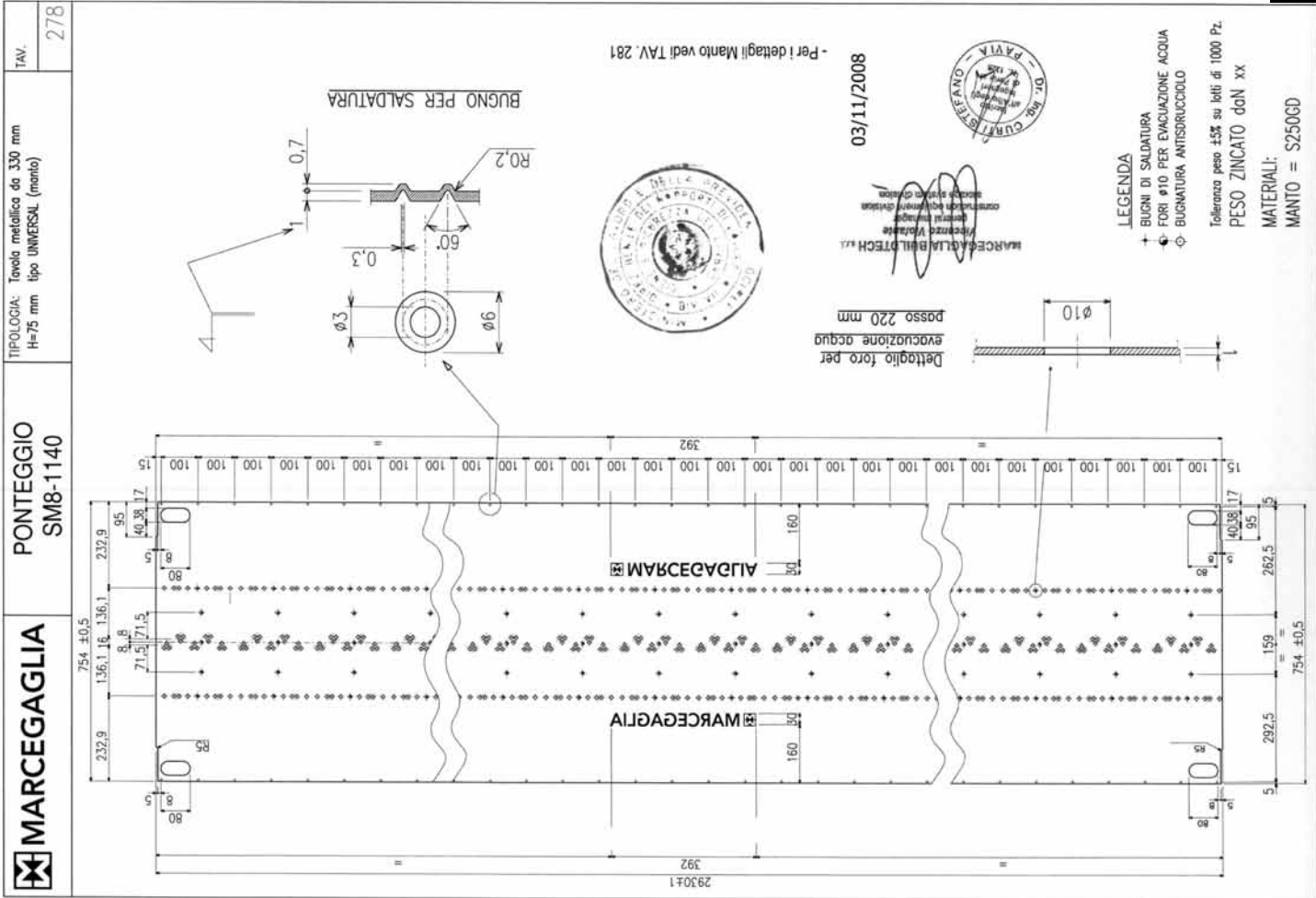


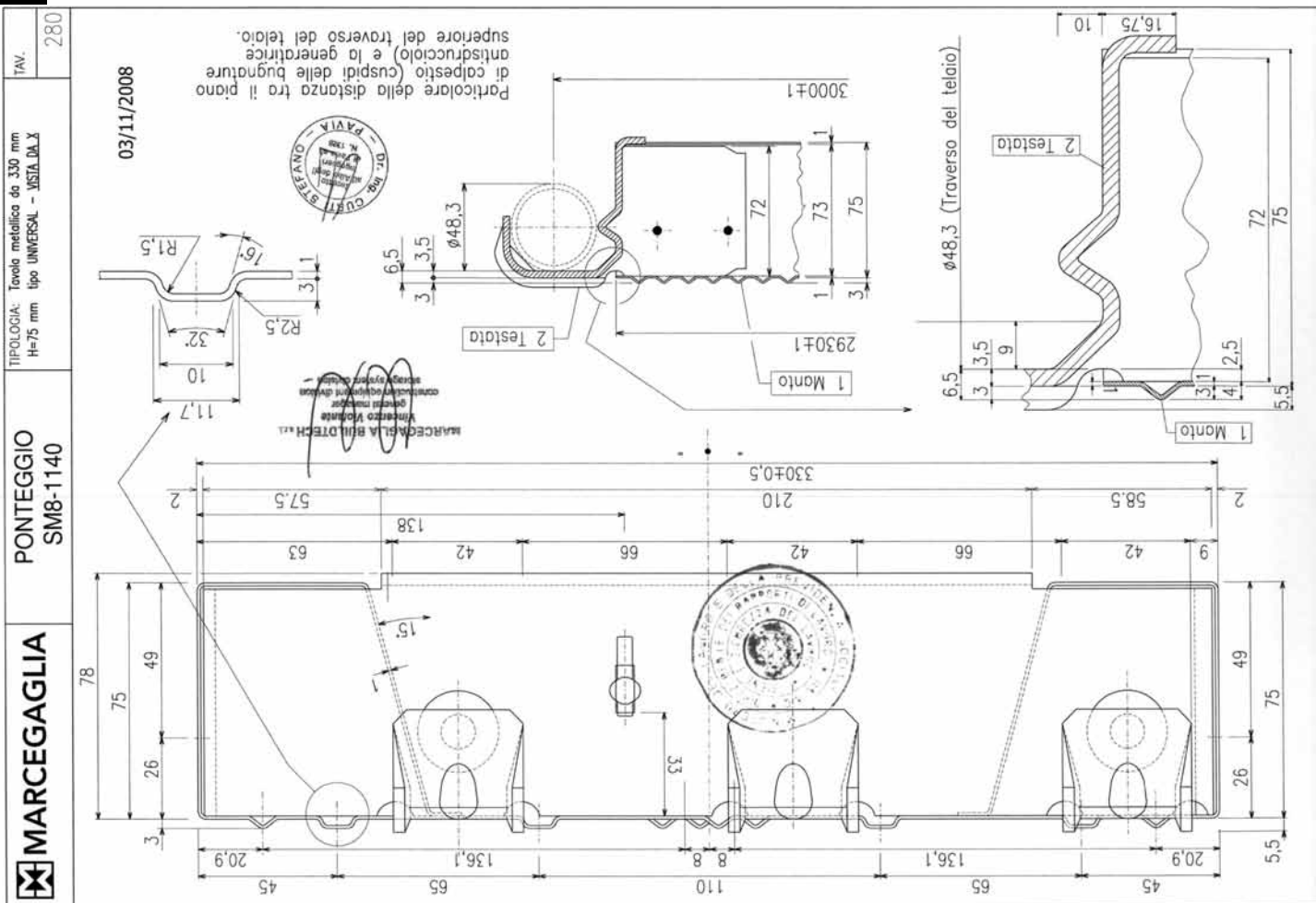
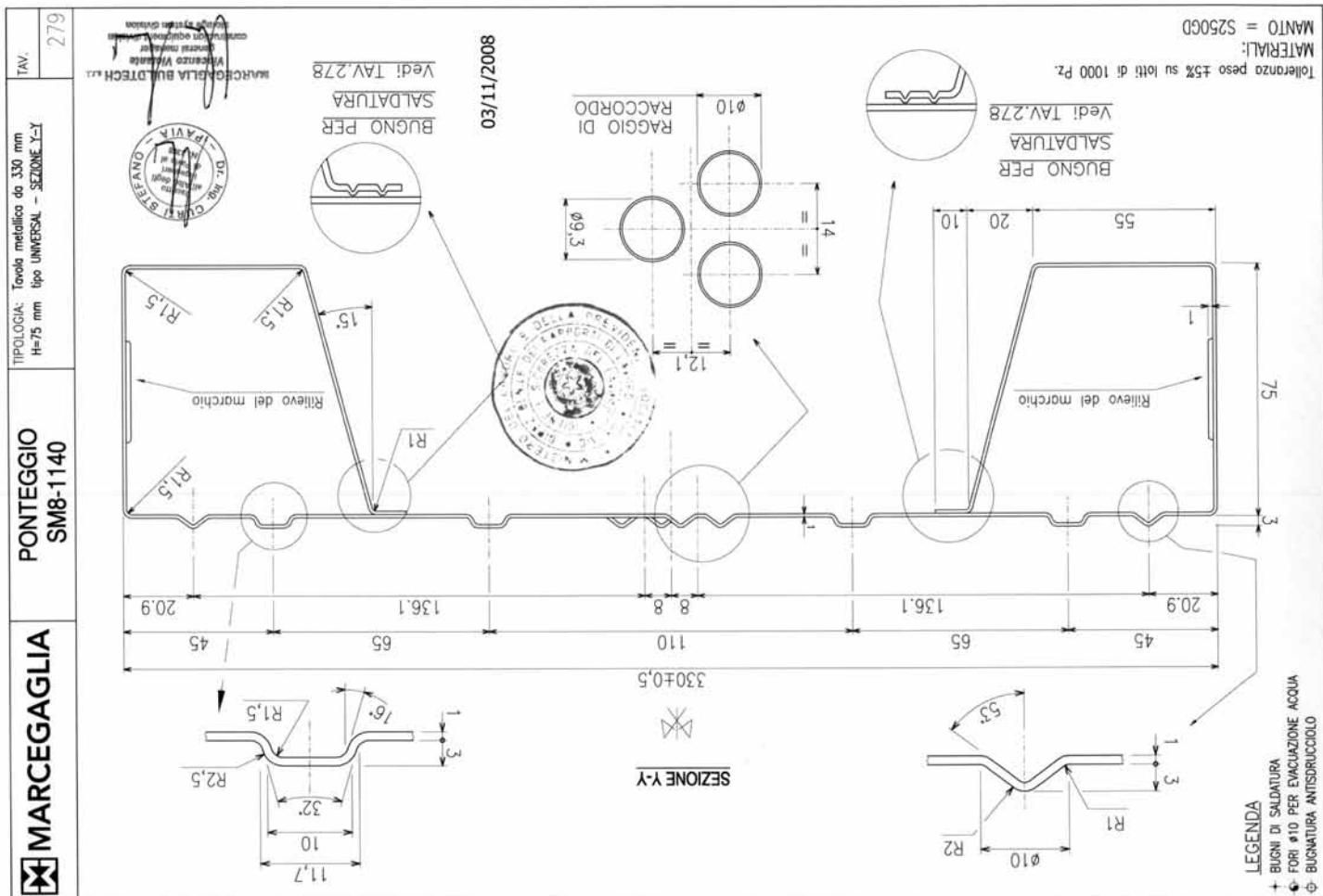


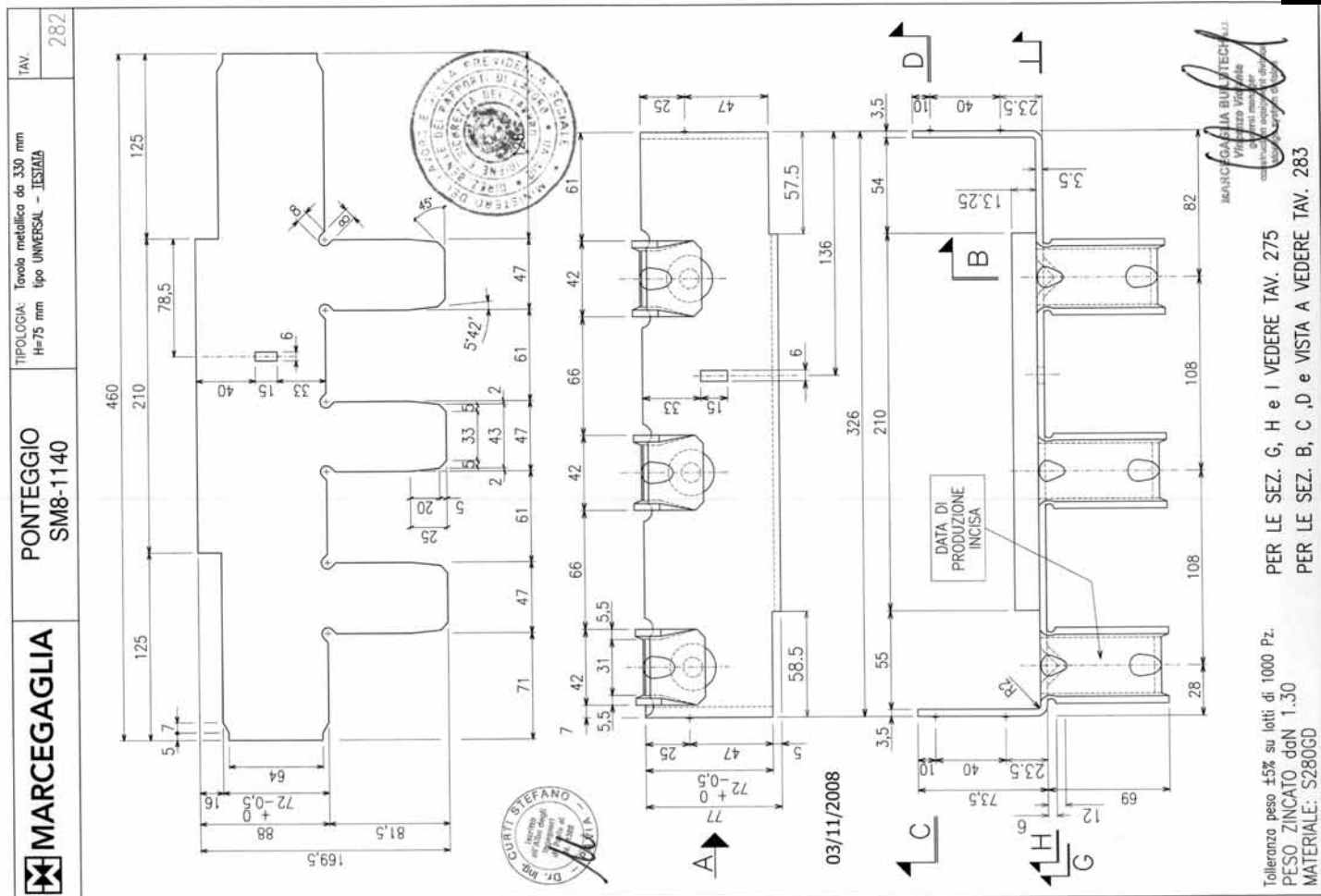
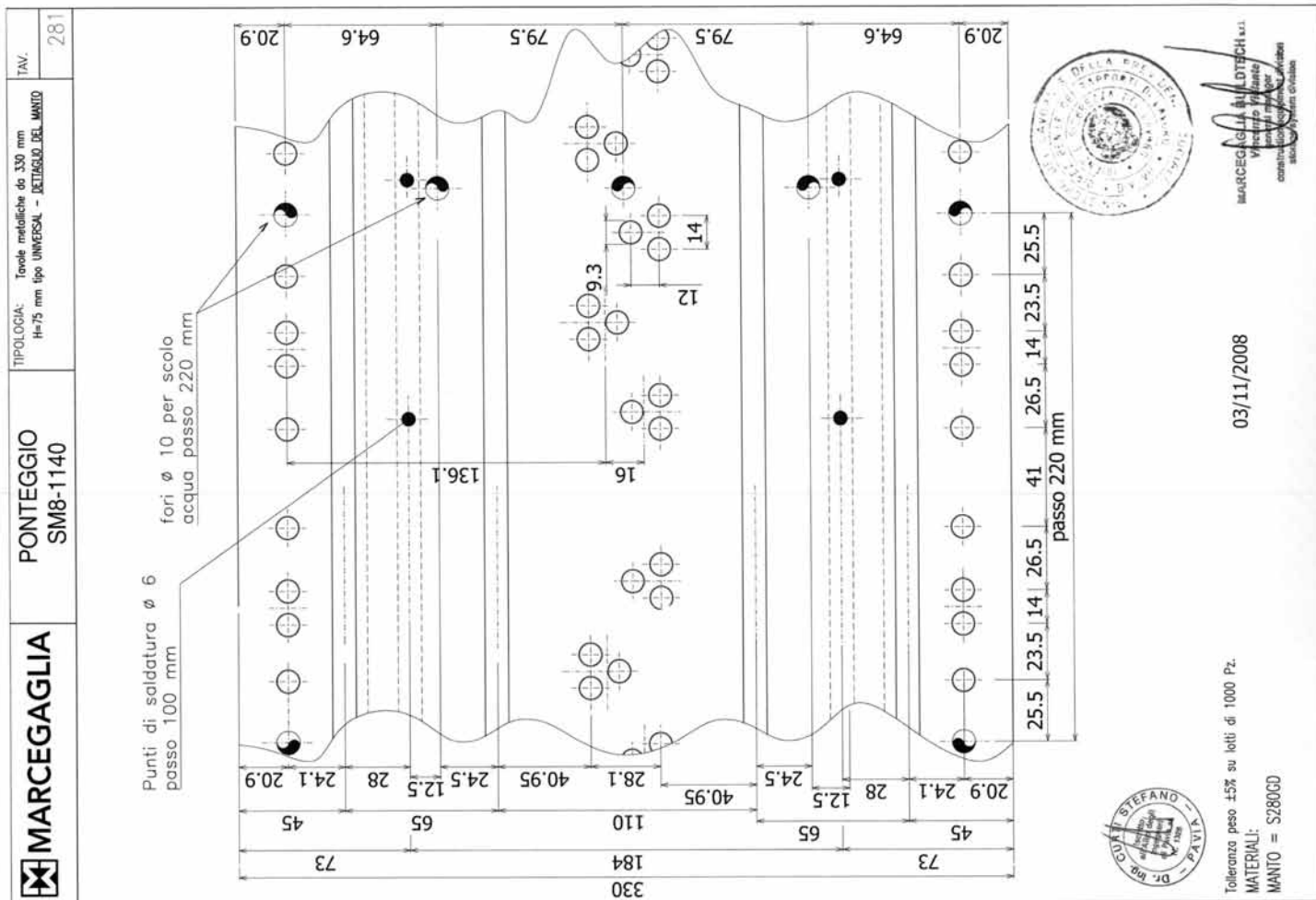


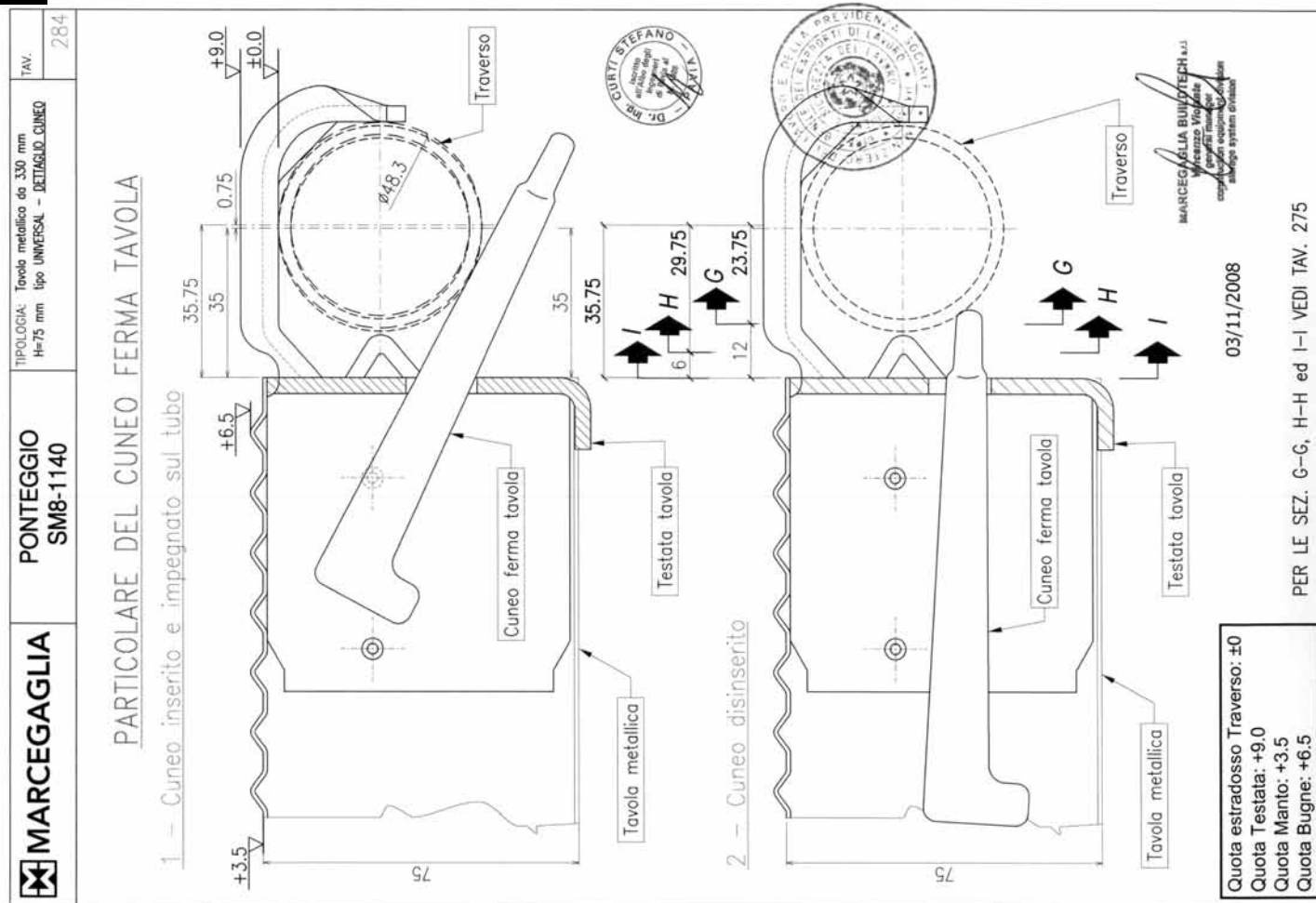
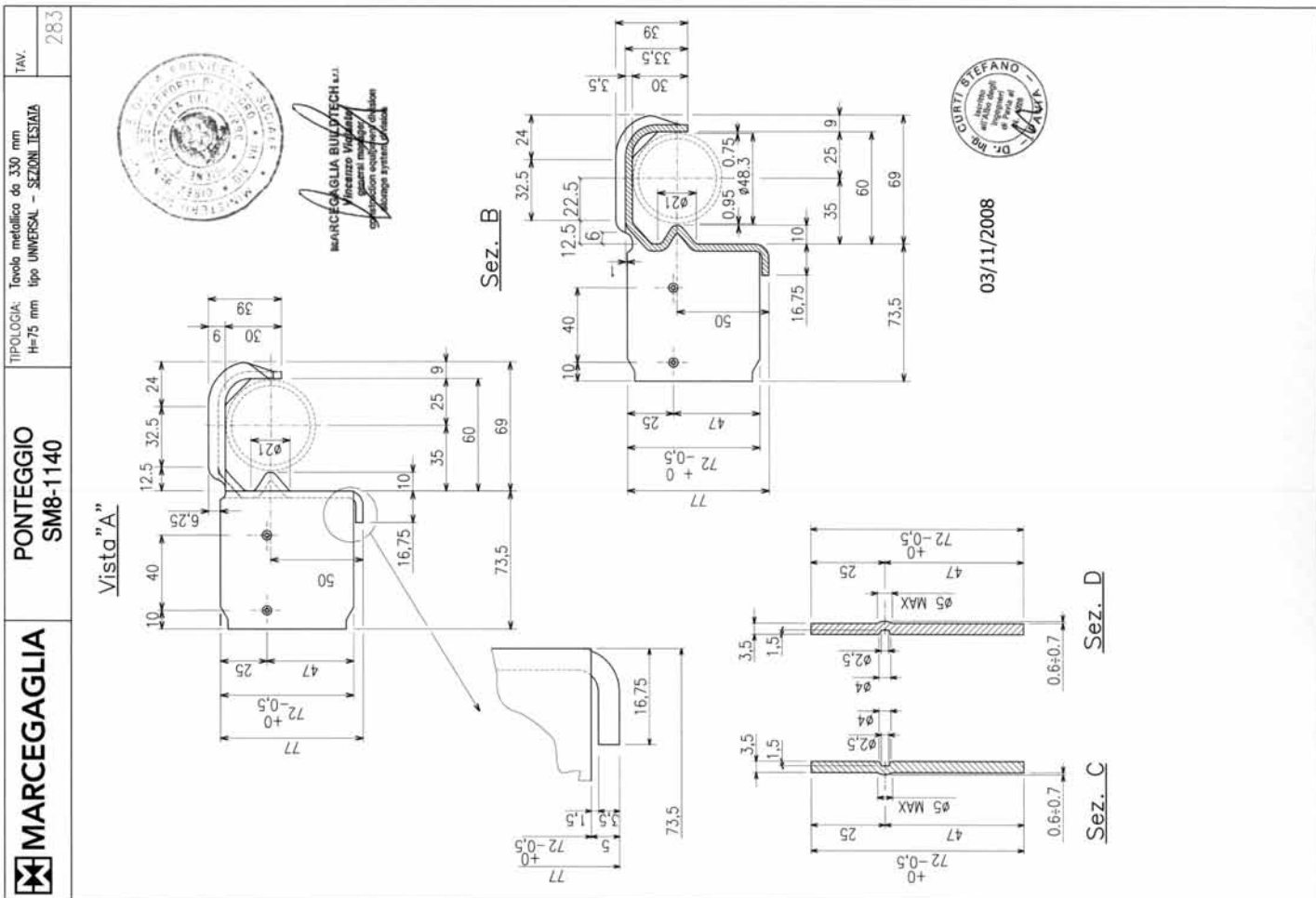














PONTEGGIO SM8 - 1140

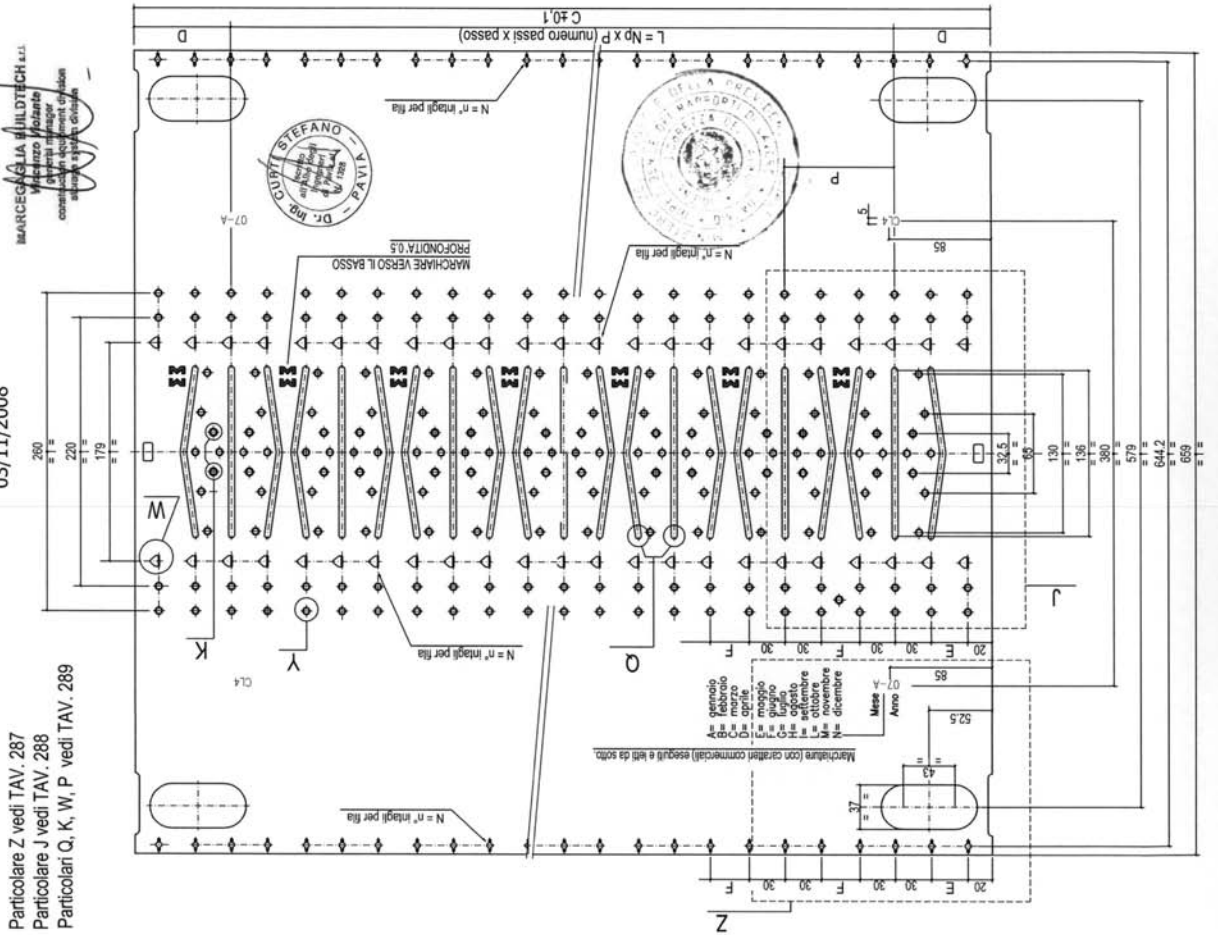
TIPOLOGIA: Tavola metallica da 330x1800/2500 mm
H=50 mm tipo SECURECK (manto)

Dimensioni tavola		Cod.		L		Np		P		D		N		E		F		Peso	
				[mm]		[mm]		[mm]		[mm]		[mm]		[mm]		[mm]		daN	
330x1800x50		STE 20015		1730		17		92,3		80,45		56		30,45		32,3		8,73	
330x2500x50		STE 20016		2430		24		94,5		81		77		31		34,5		12,31	

MATERIALI:
MANTO = S280GD+Z200
Tolleranza peso $\pm 5\%$ su lotti di 1000 Pz.

03/11/2008

Particolare Z vedi TAV. 287
Particolare J vedi TAV. 288
Particolari Q, K, W, P vedi TAV. 289



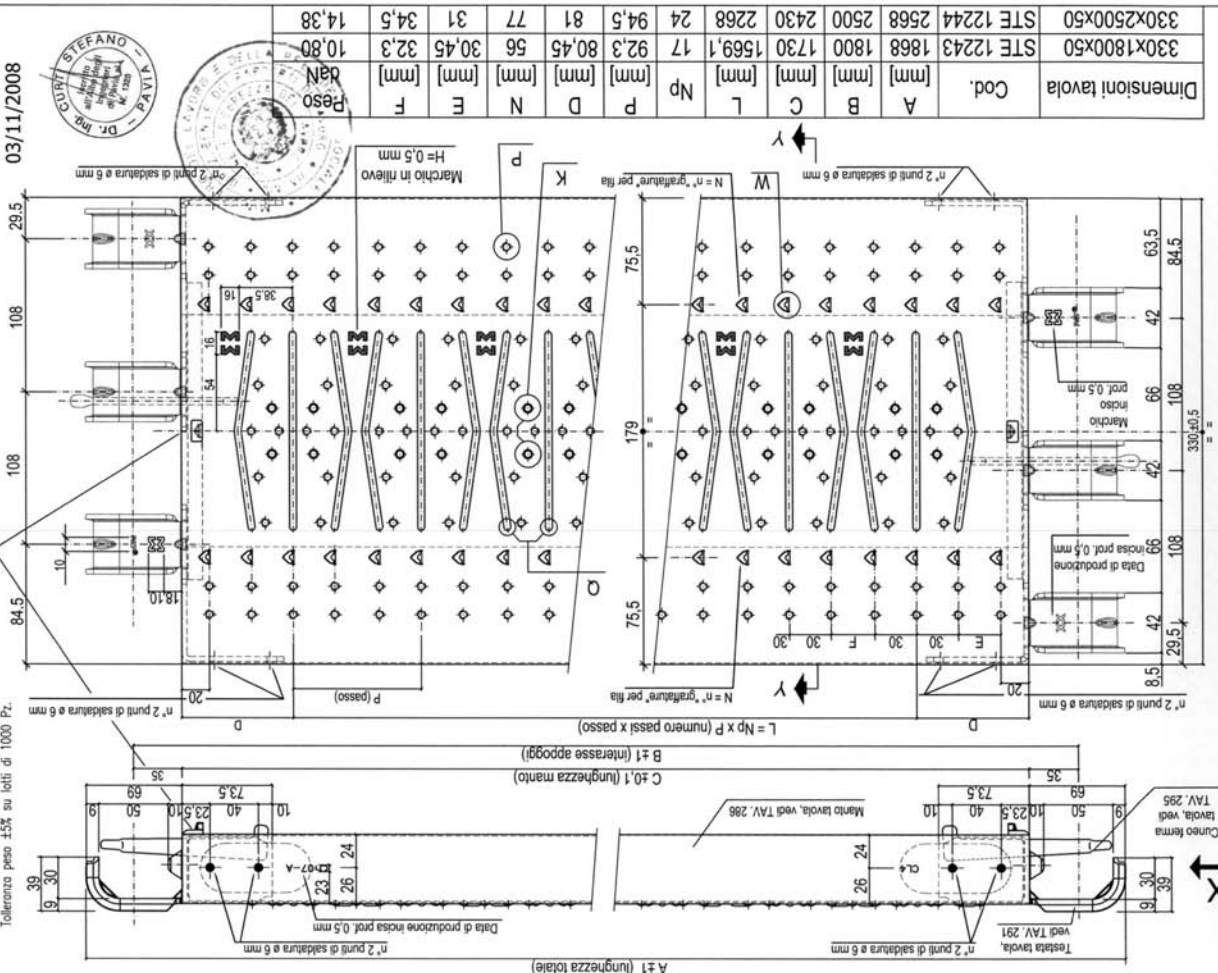
PONTEGGIO SM8 - 1140

TIPOLOGIA: Tavola metallica da 330x1800/2500 mm
H=50 mm tipo SECURECK

Dimensioni tavola		Cod.		L		Np		P		D		N		E		F		Peso	
				[mm]		[mm]		[mm]		[mm]		[mm]		[mm]		[mm]		daN	
330x1800x50		STE 12243		1868		17		92,3		80,45		56		30,45		32,3		10,80	
330x2500x50		STE 12244		2568		24		94,5		81		77		31		34,5		14,38	

MATERIALI:
MANTO = S280GD+Z200
TESTATA = S280GD+Z200
CUNEO = S275JR
Tolleranza peso $\pm 5\%$ su lotti di 1000 Pz.

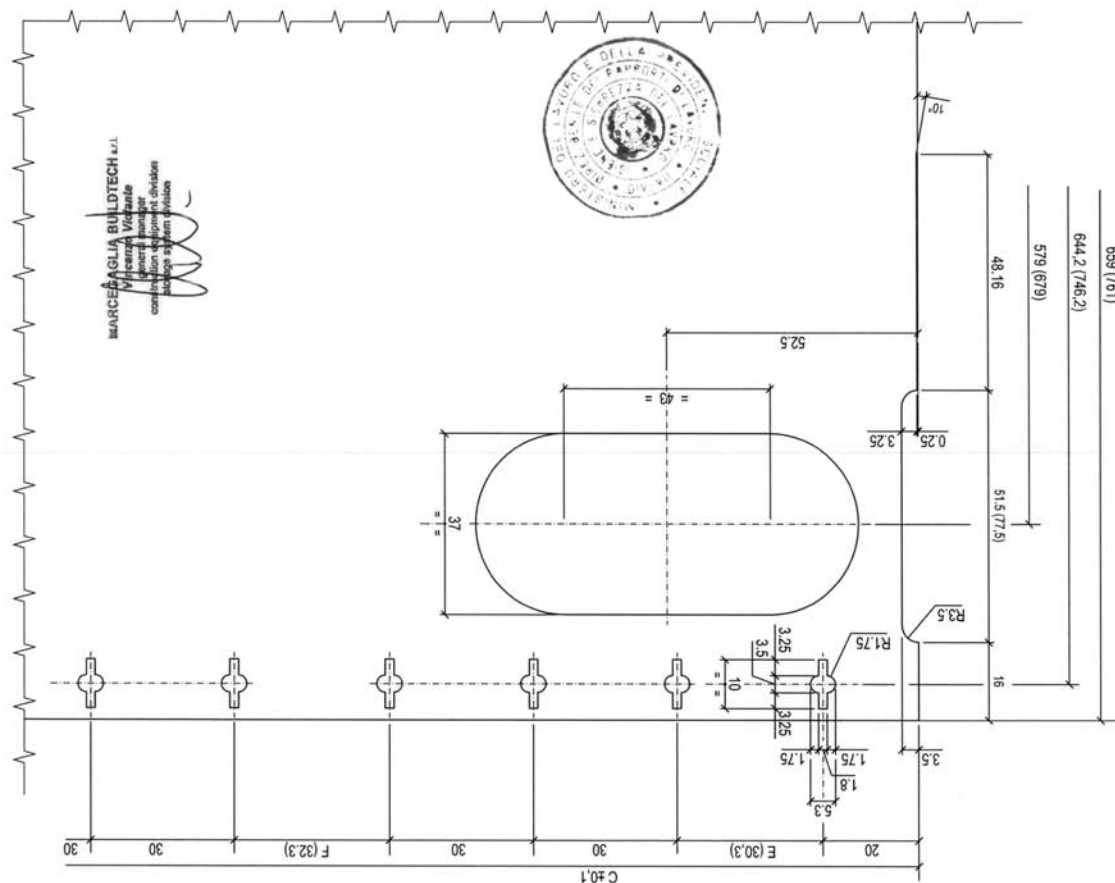
03/11/2008



Dettaglio "Z"

Per i valori di "E" ed "F" vedi TAV. 286
I valori tra parentesi si riferiscono alla
tavola metallica 330x3000 mm H=75 mm

03/11/2008

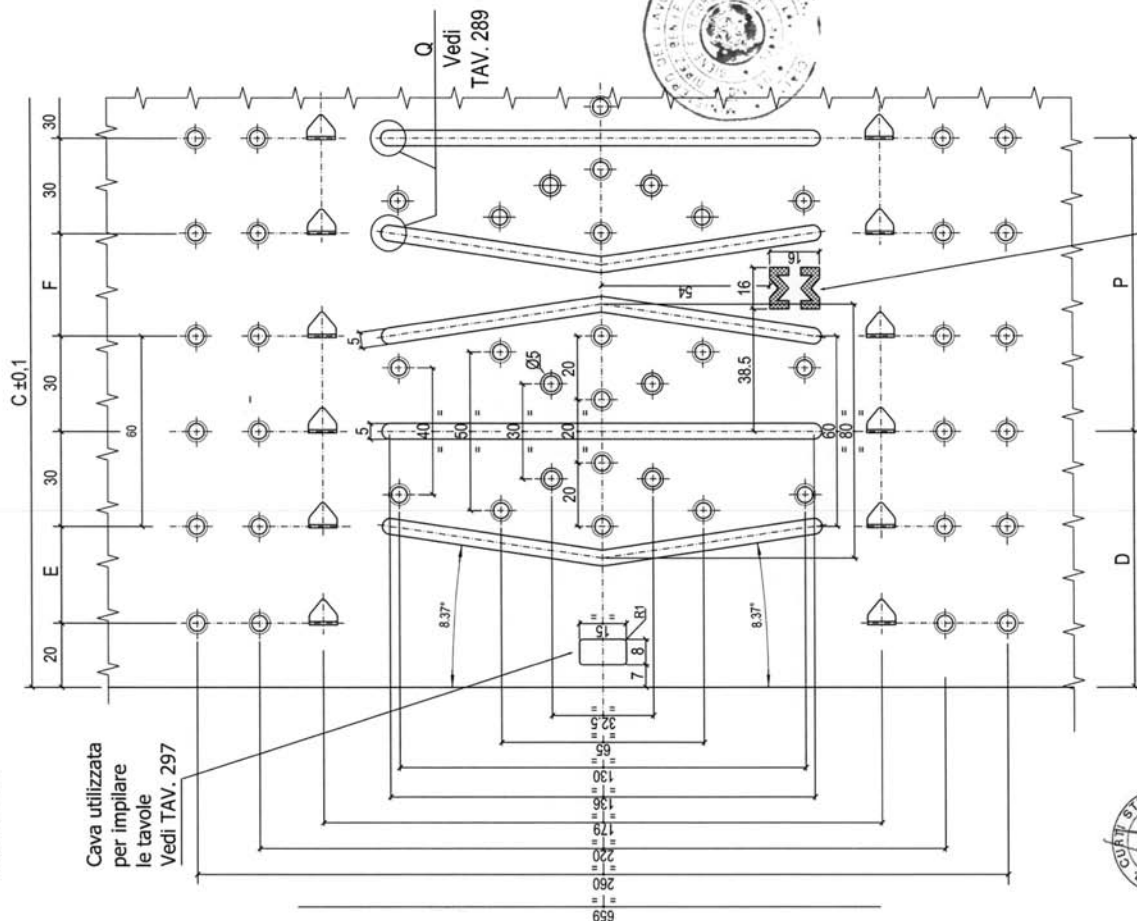


MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Viale della Vittoria
10010 Sesto San Giovanni
Cortina d'Ampezzo (Trento)
contact: info@marcegaglia.com
marcegaglia.com

Dettaglio "J"

03/11/2008

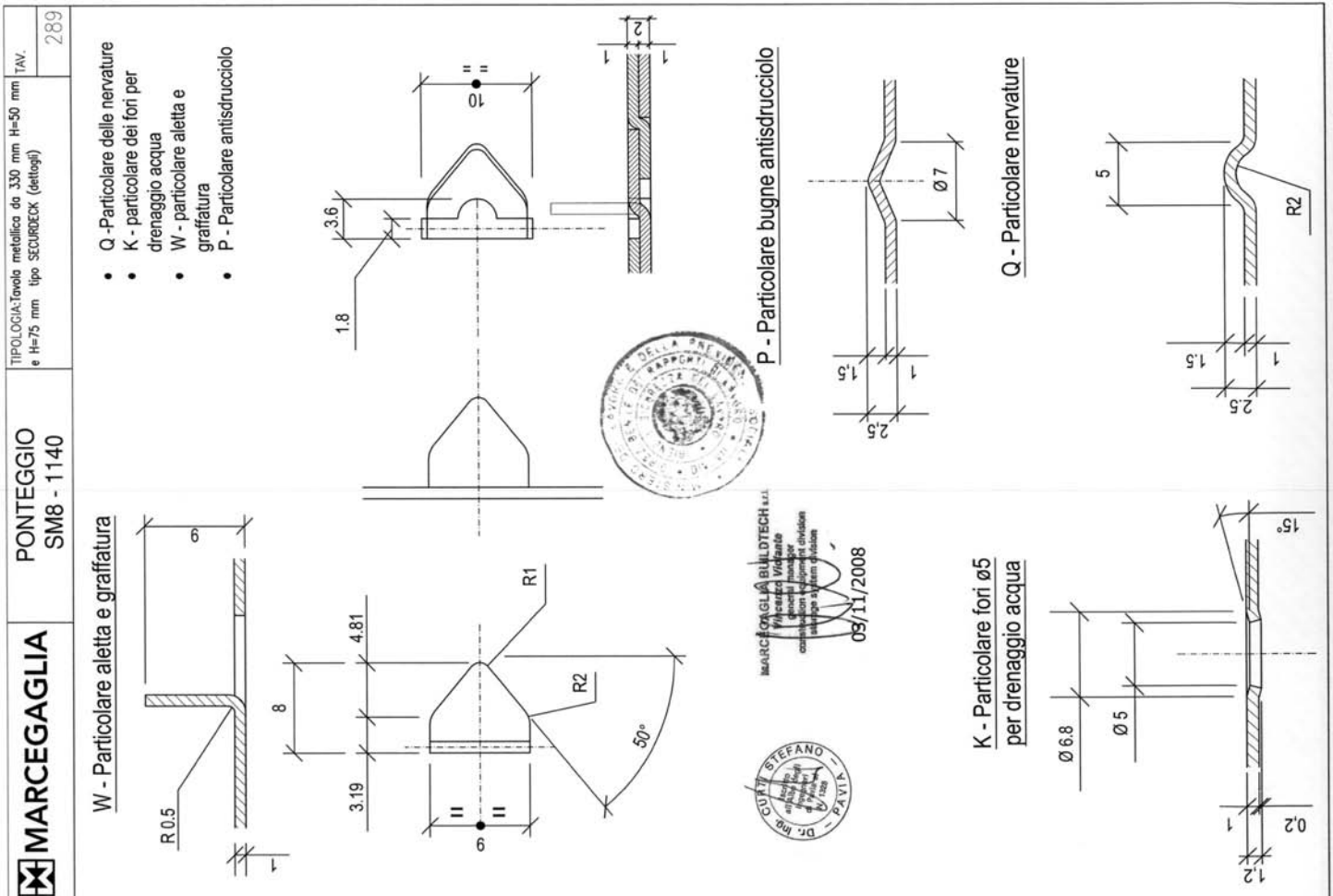
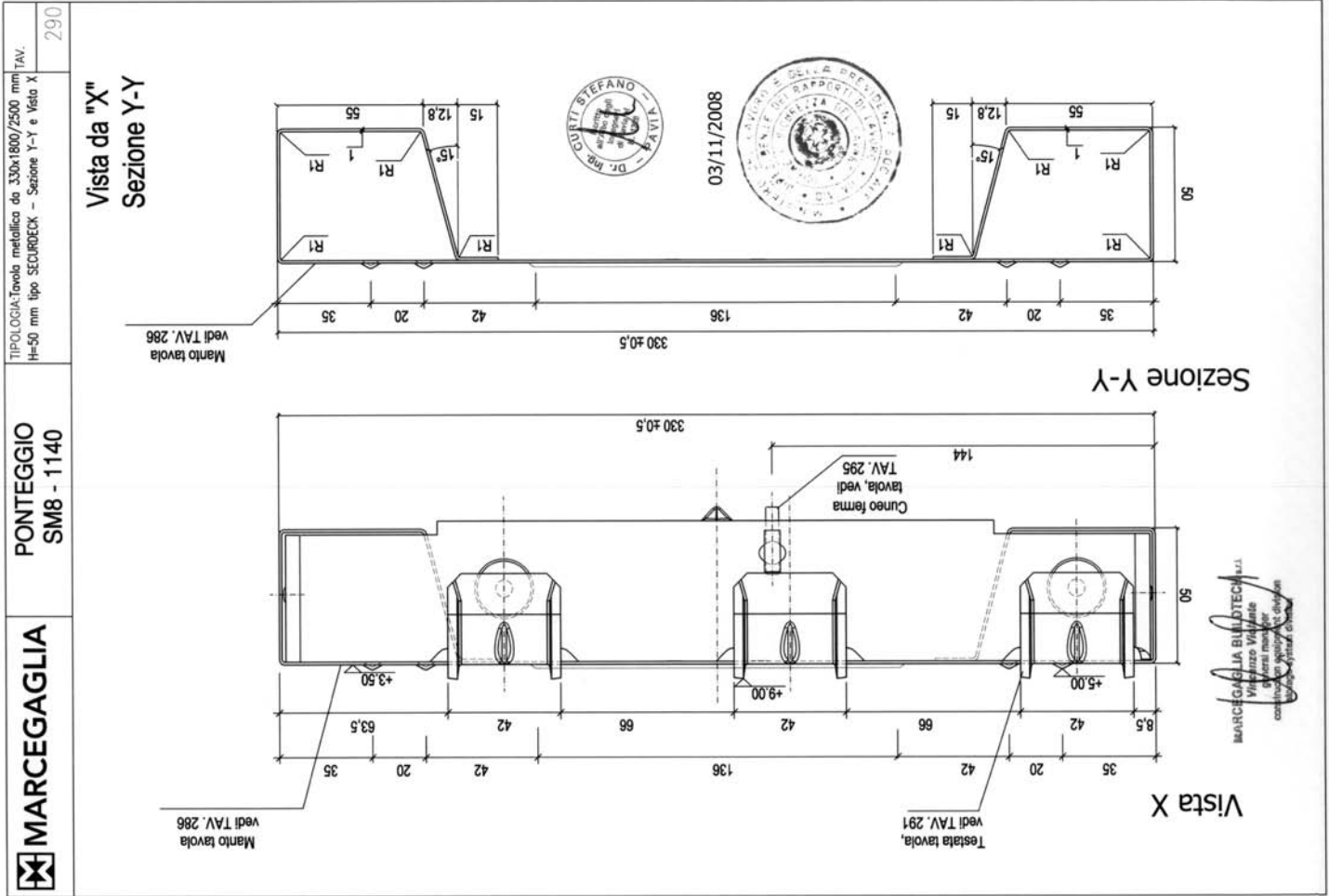
Cava utilizzata
per impilare
le tavole
Vedi TAV. 297

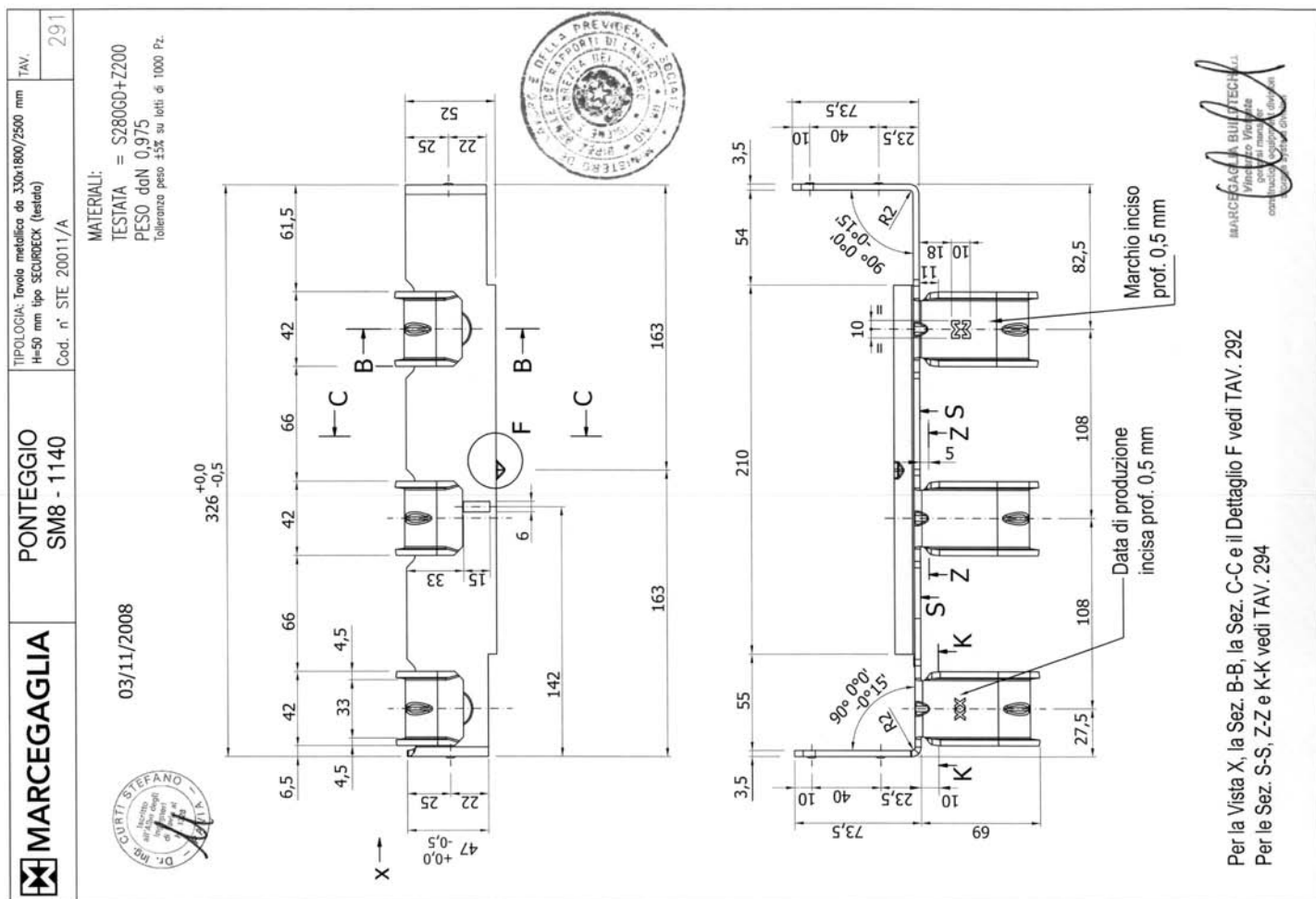
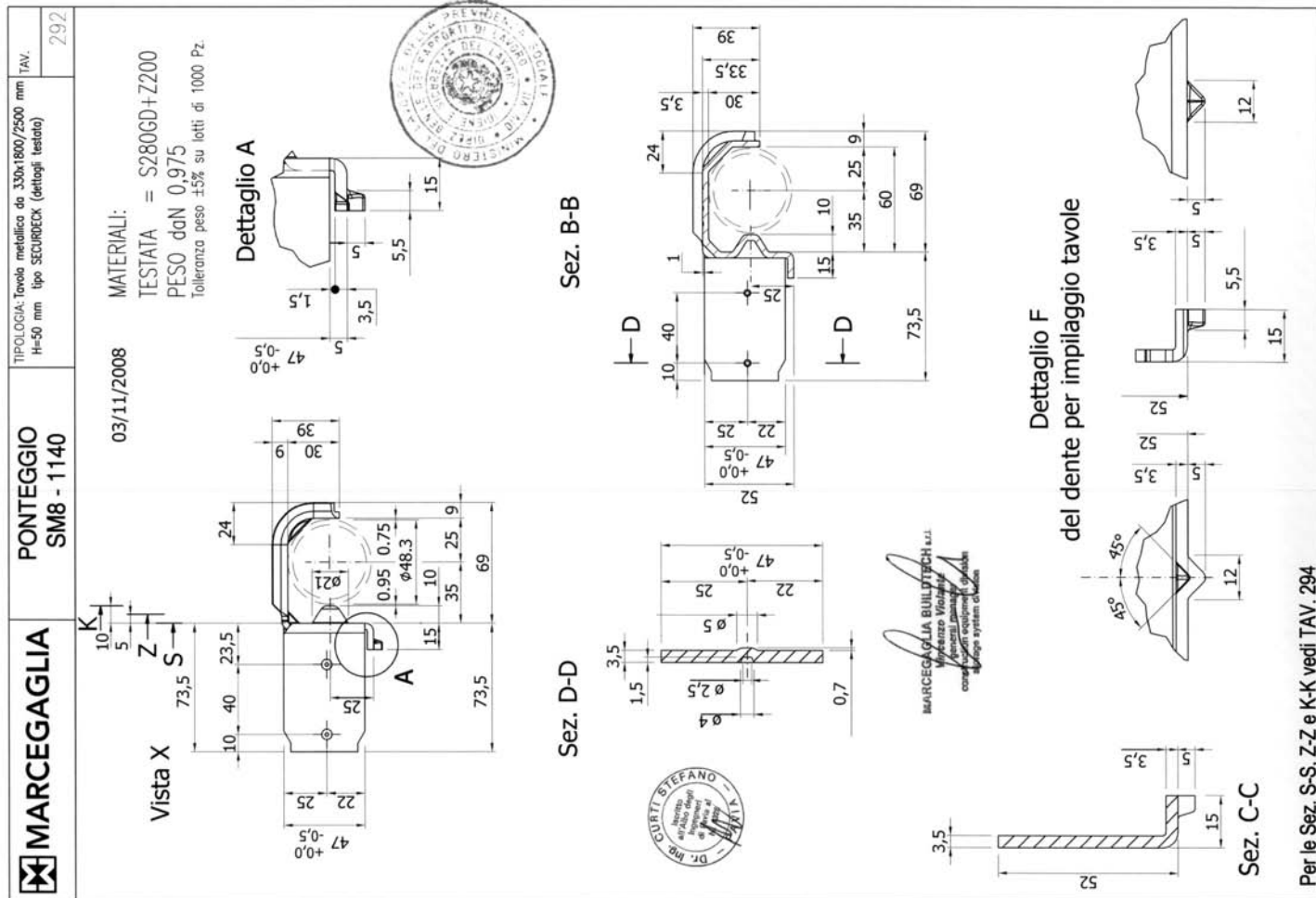


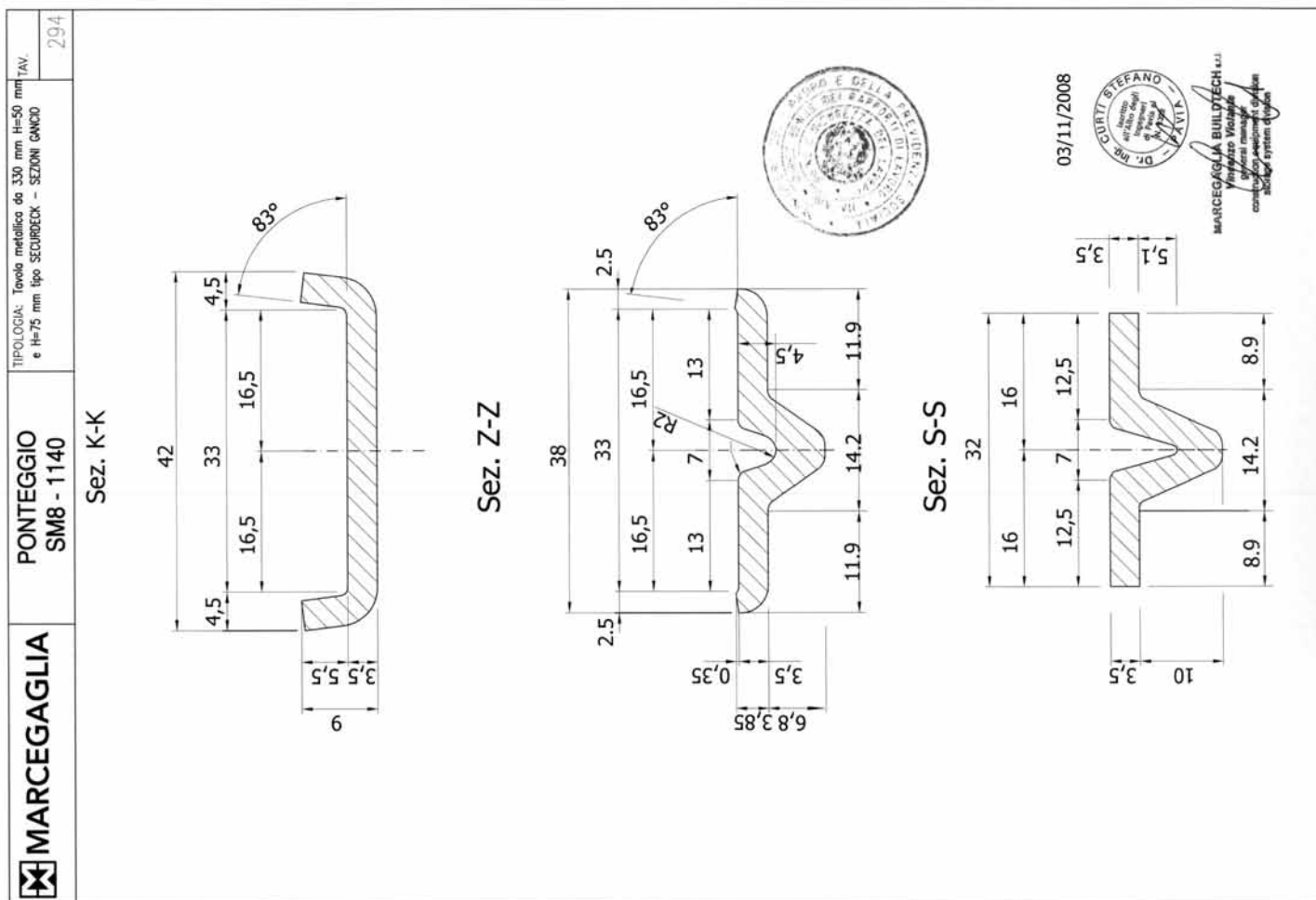
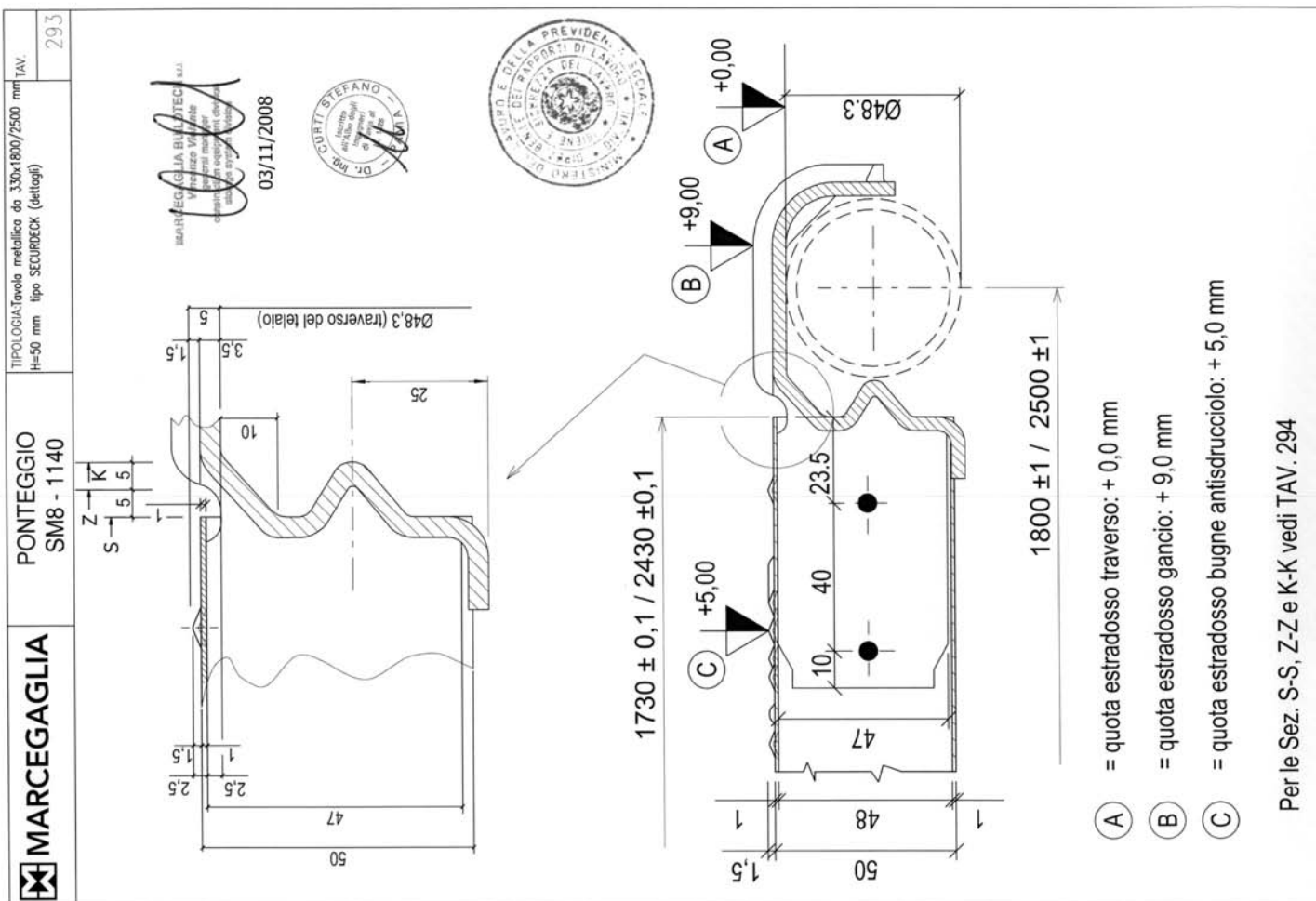
Marcare verso il basso
profondità 0,5 mm

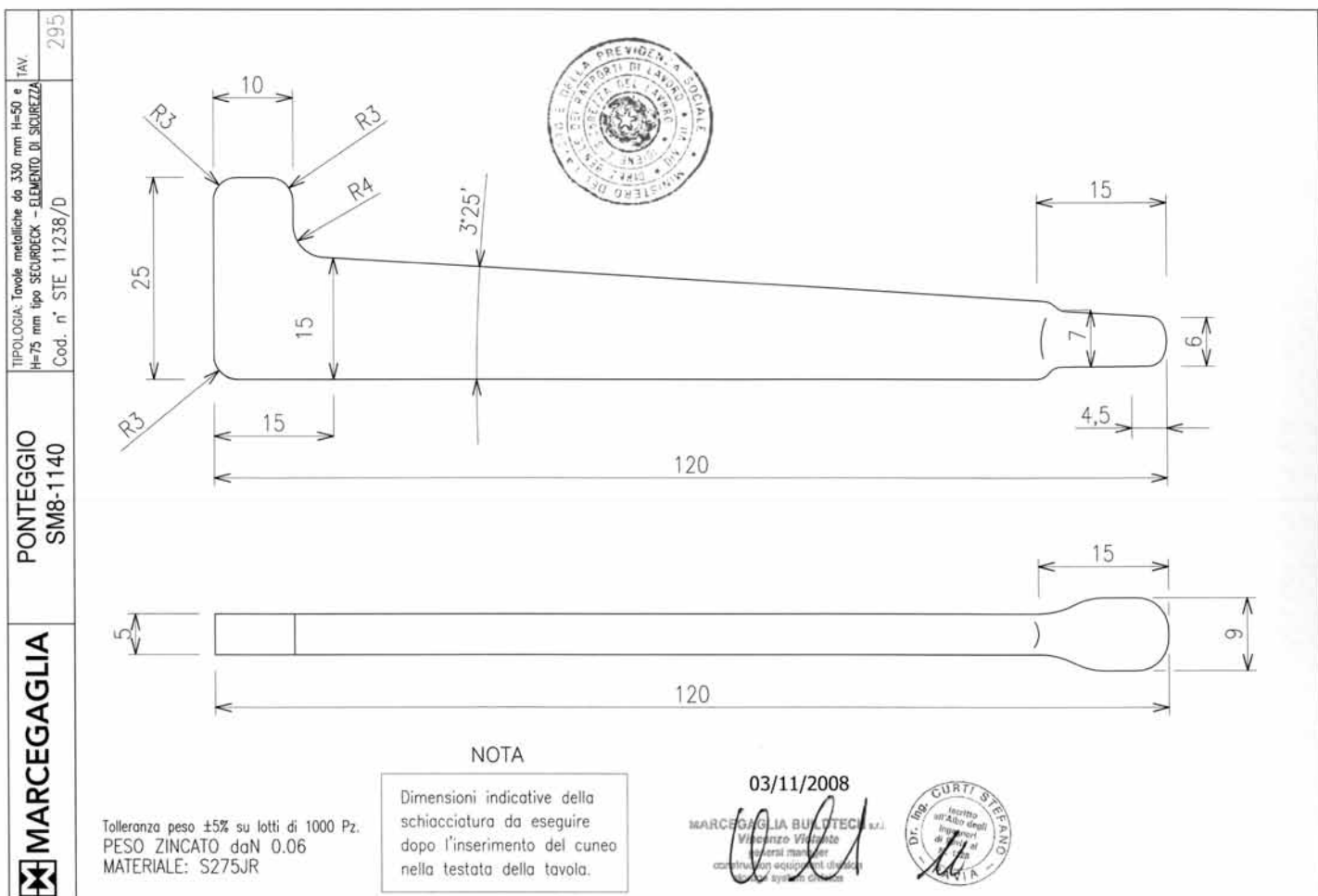
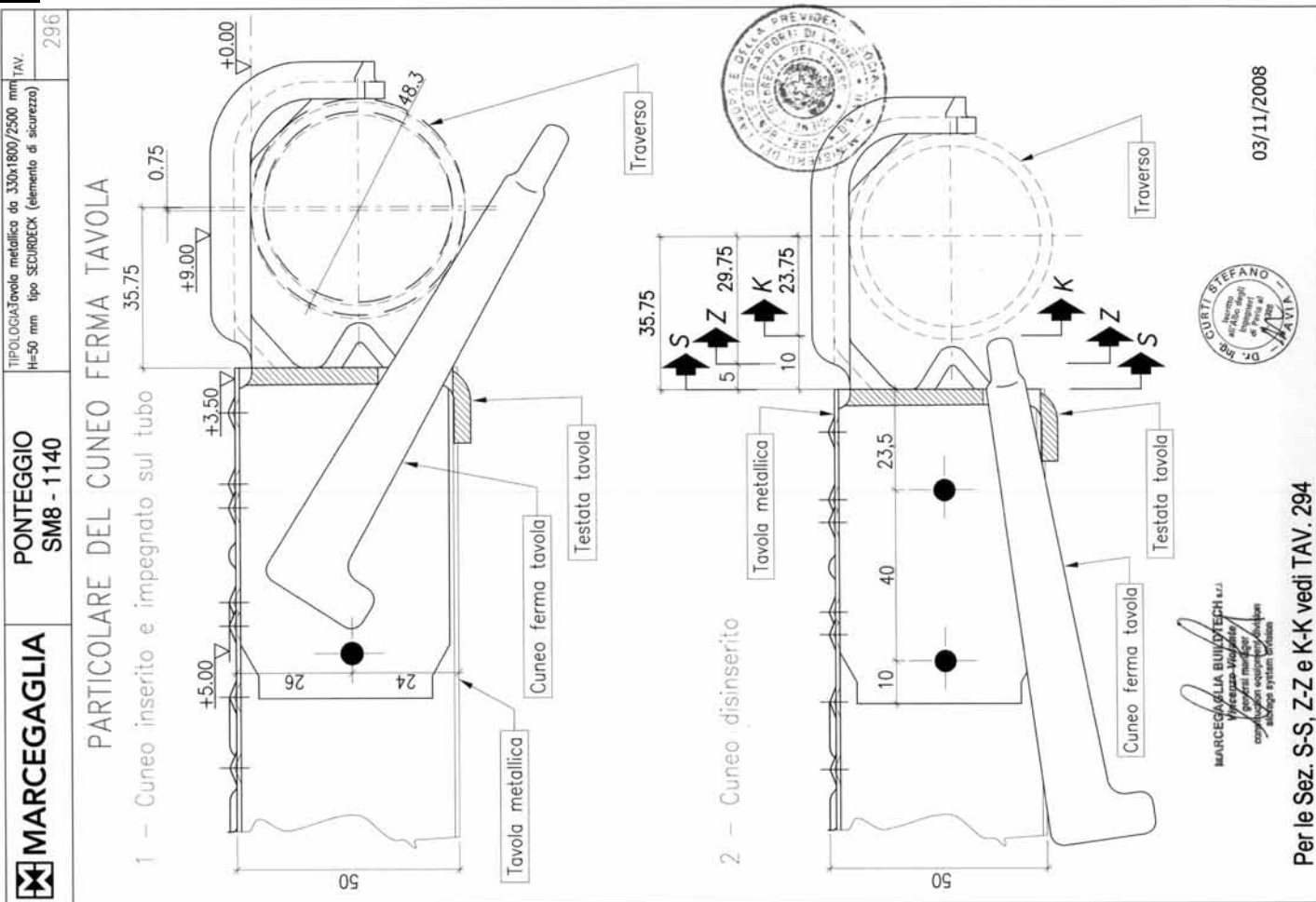
MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Viale della Vittoria
10010 Sesto San Giovanni
Cortina d'Ampezzo (Trento)
contact: info@marcegaglia.com
marcegaglia.com

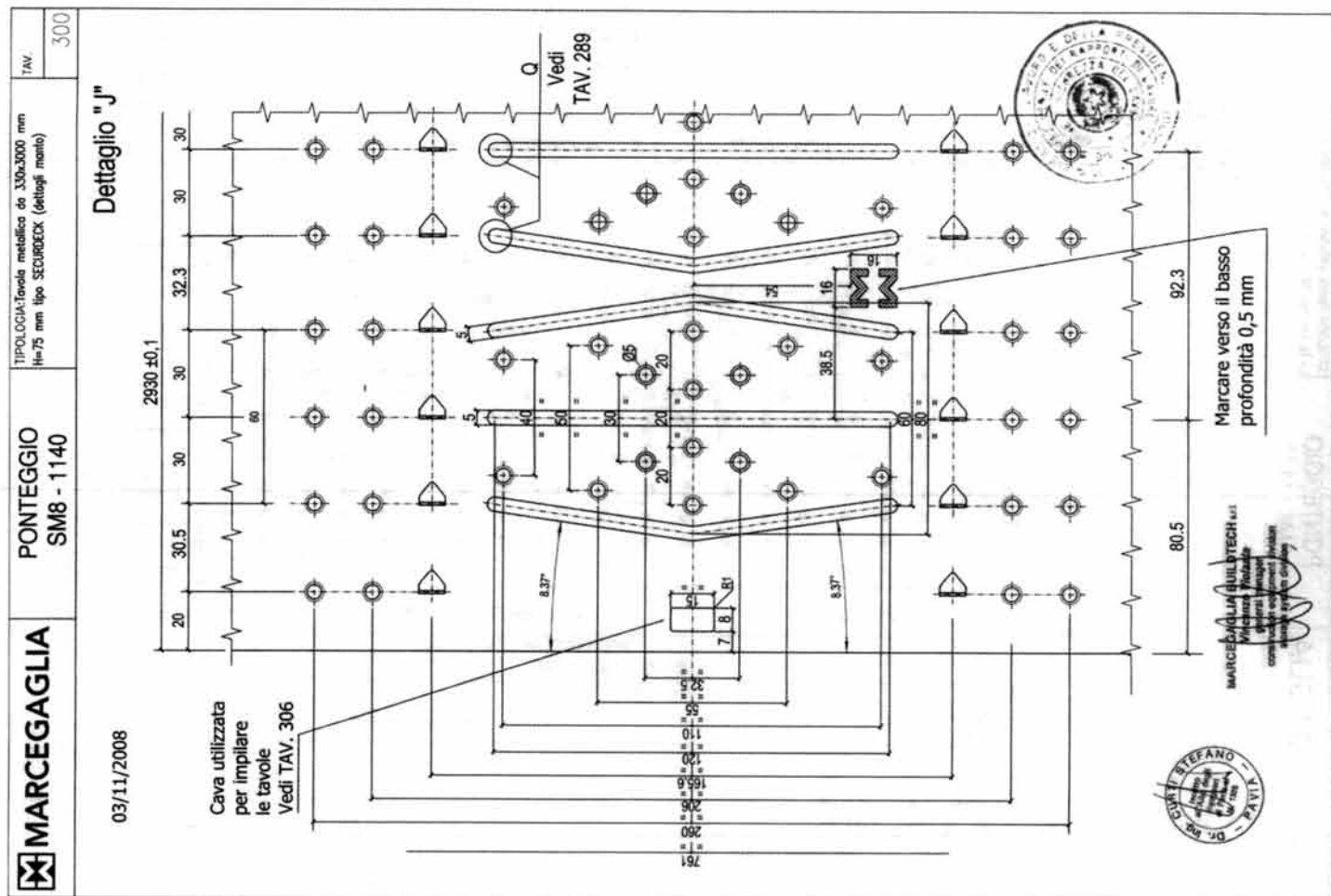
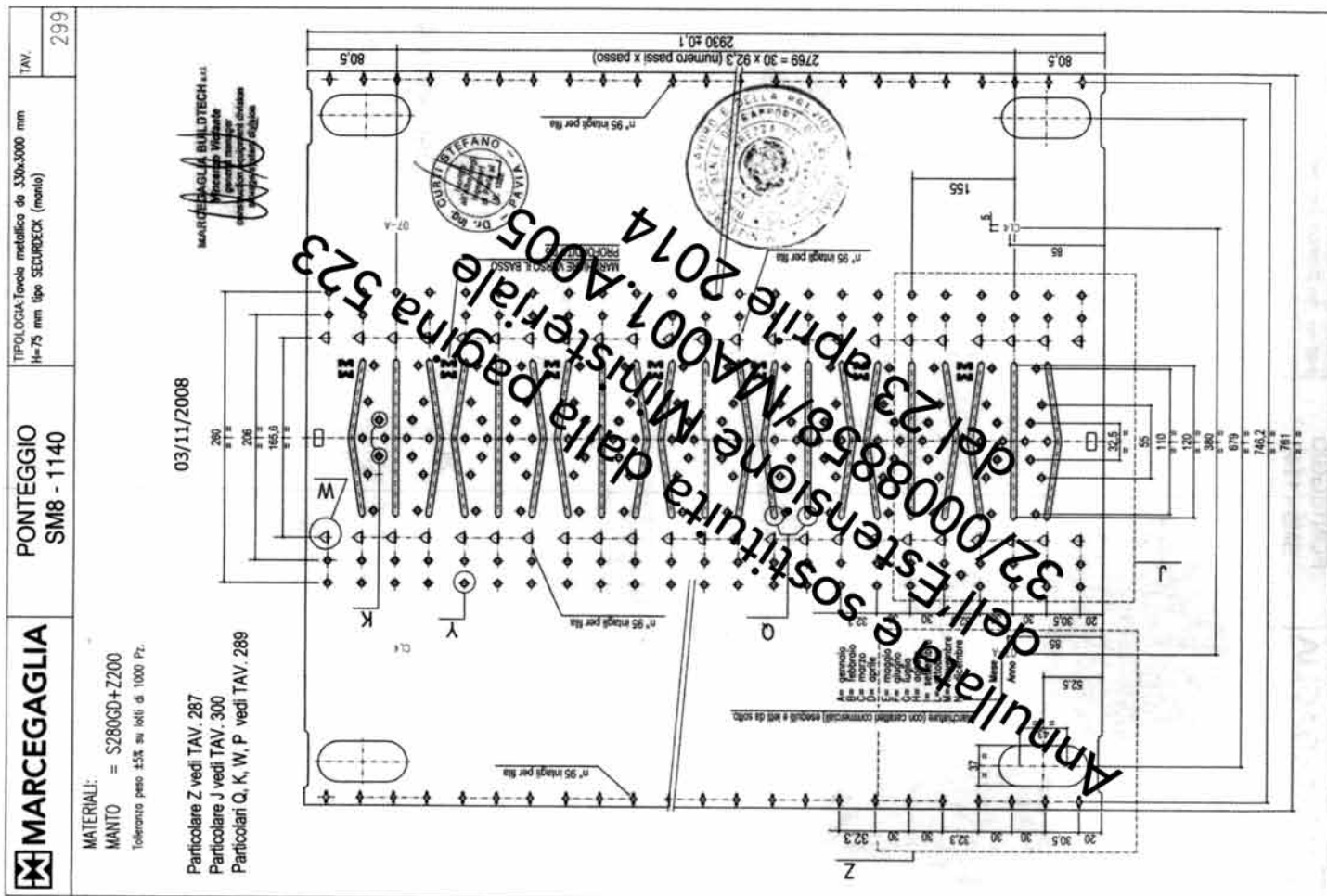


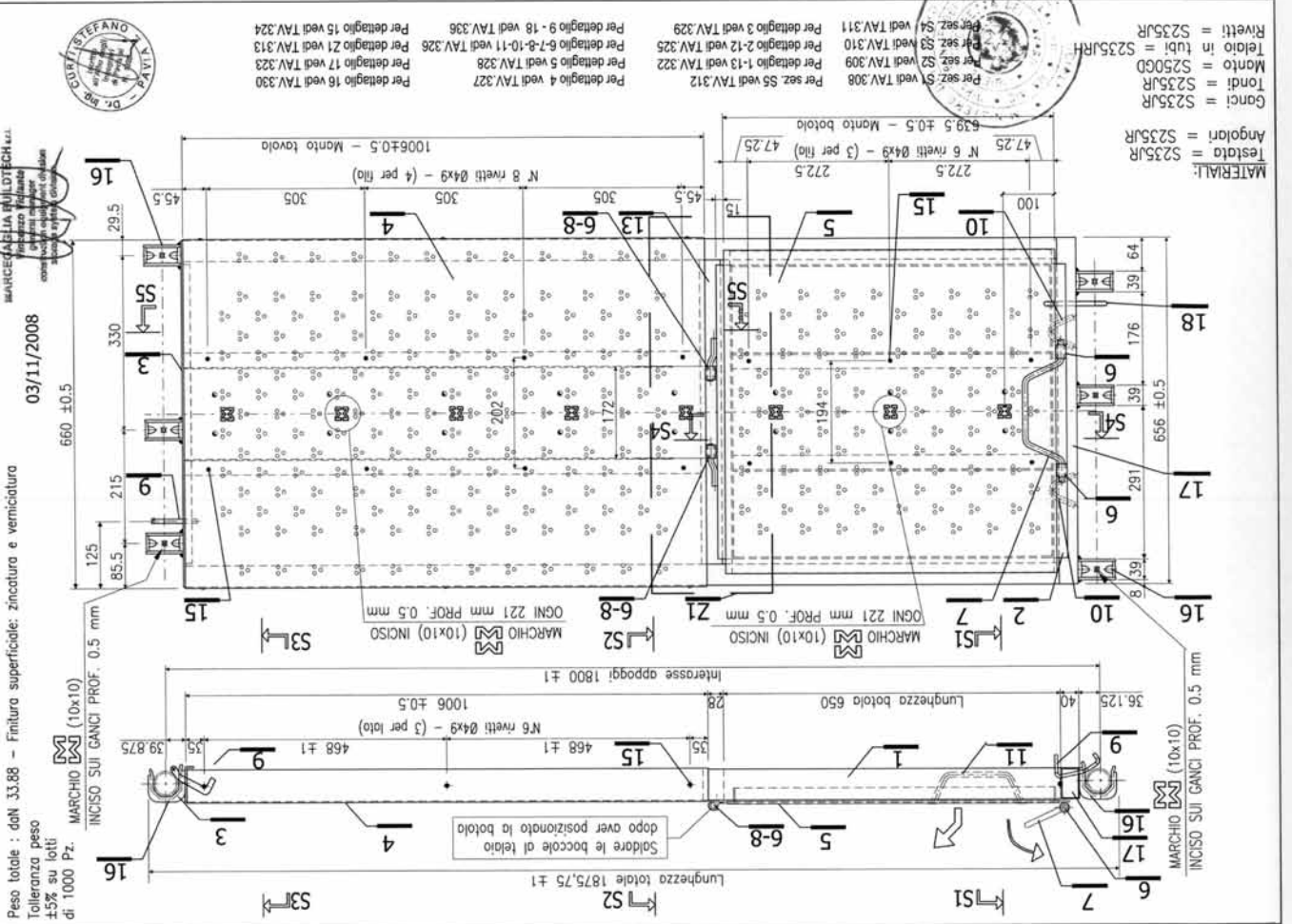


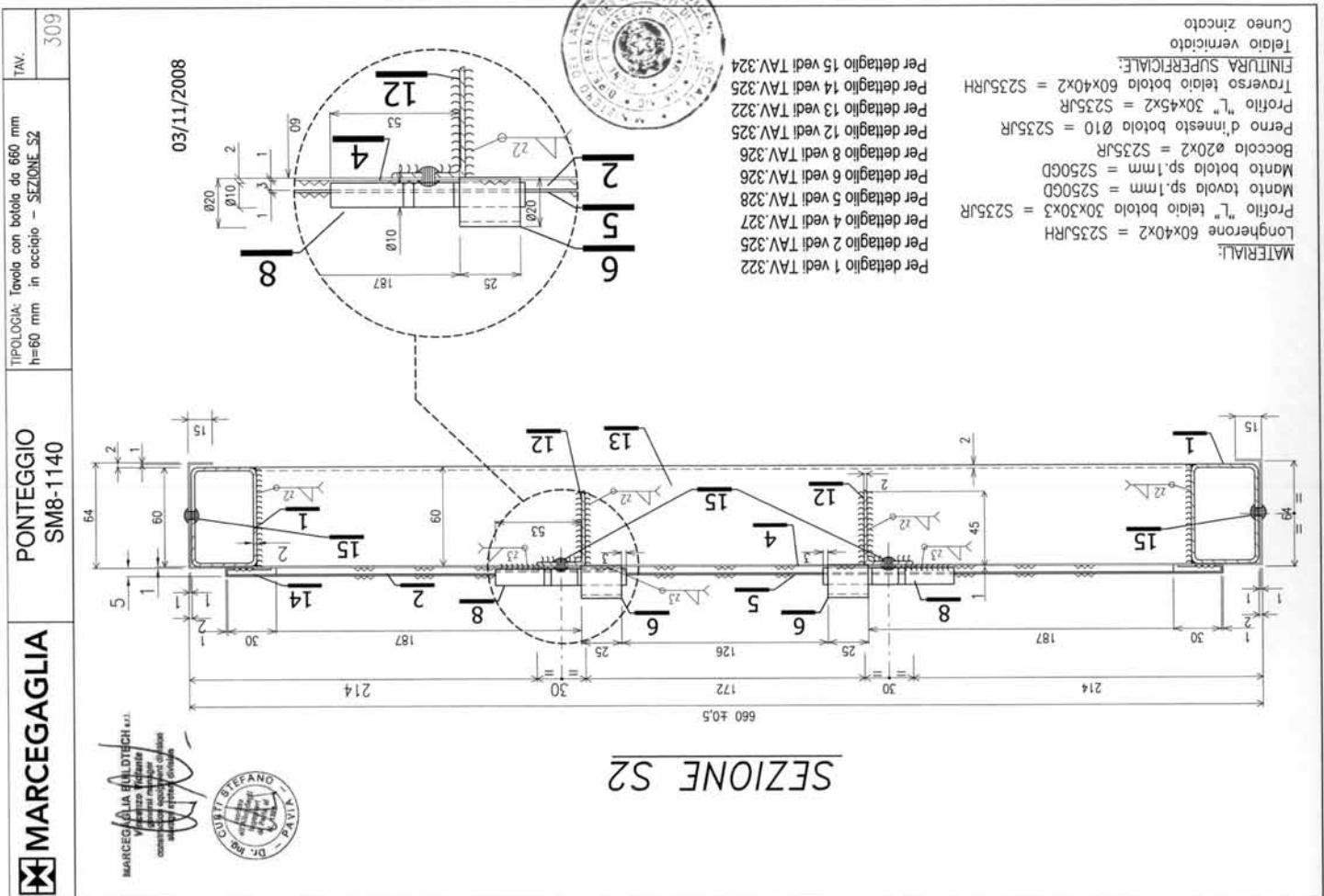
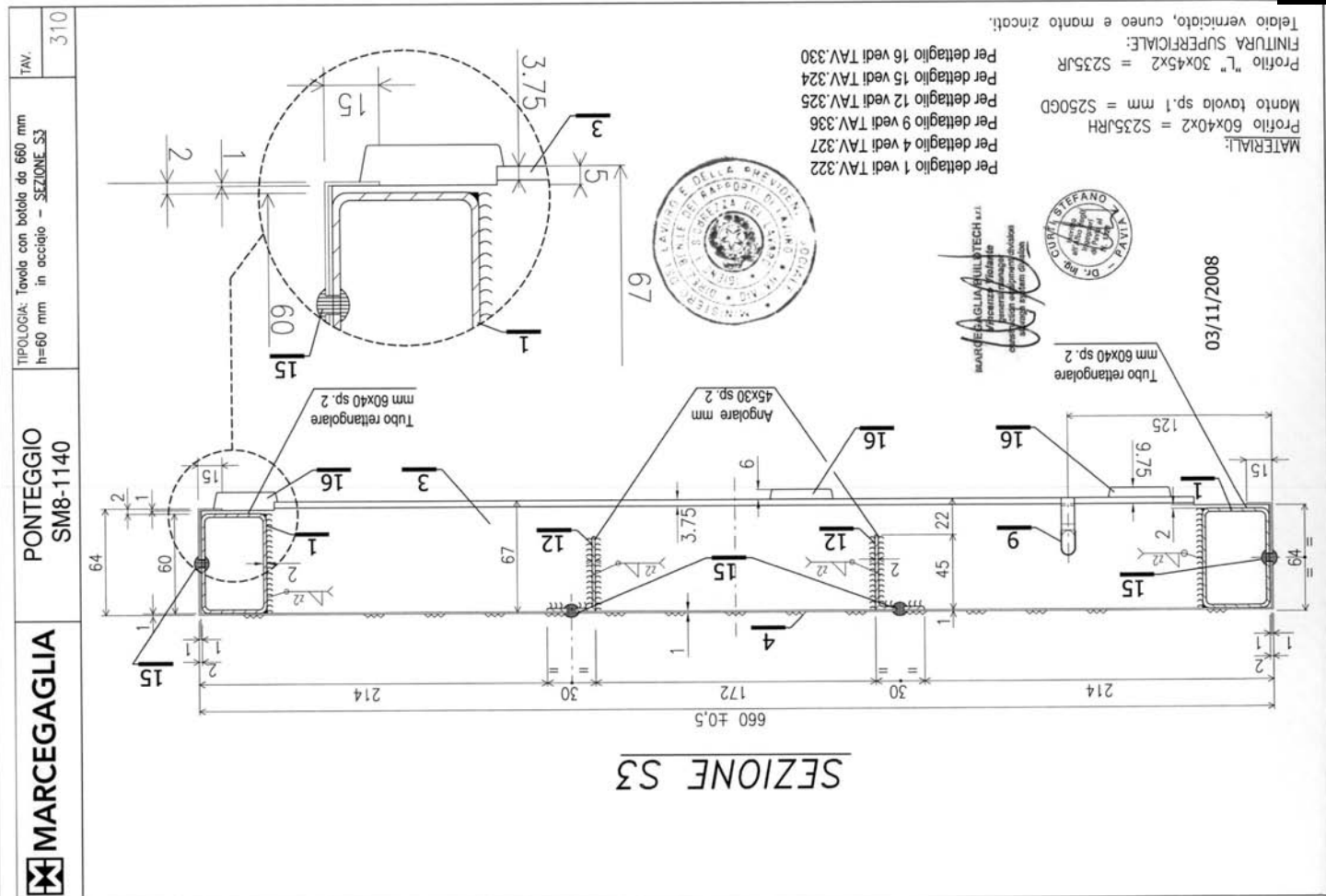


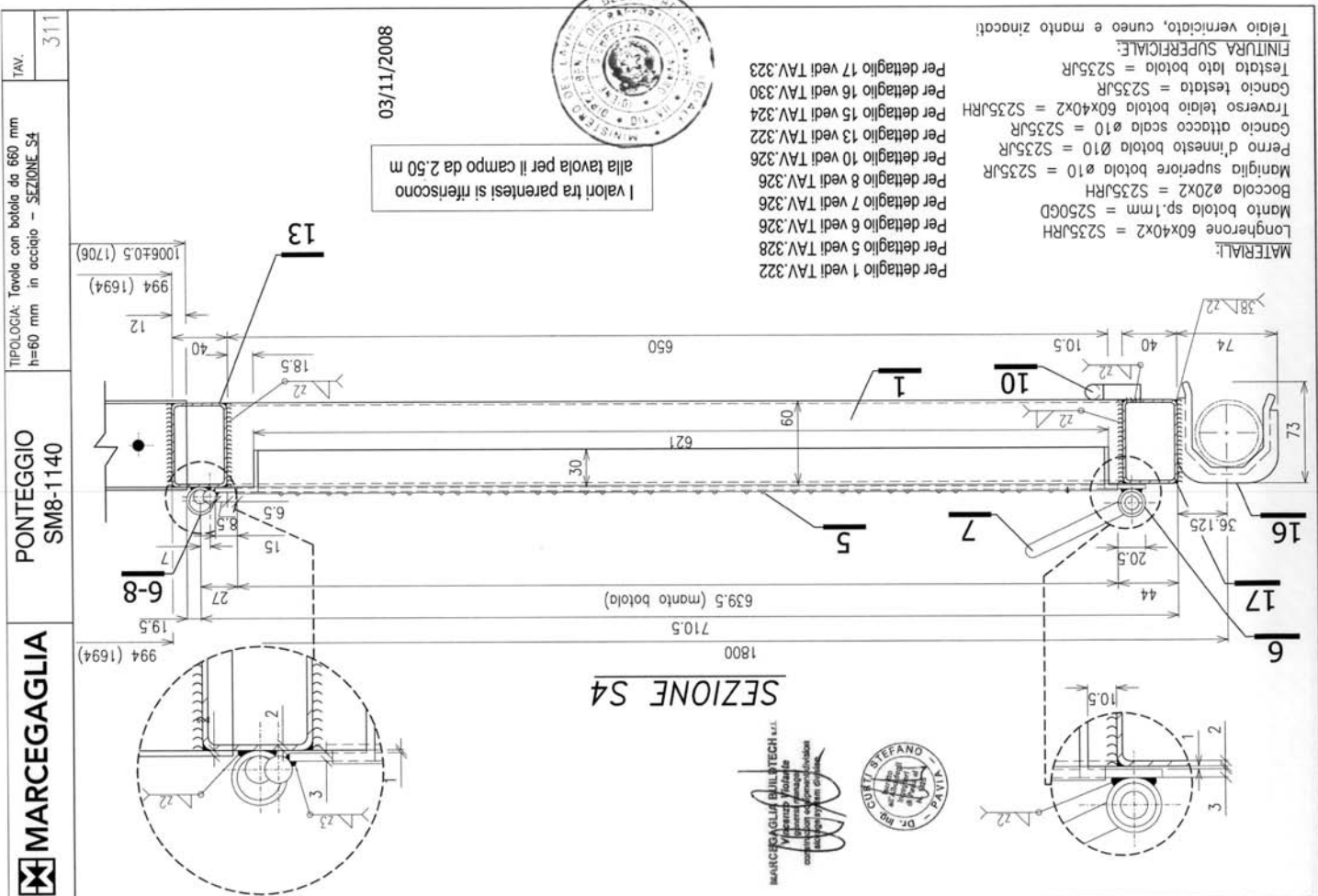
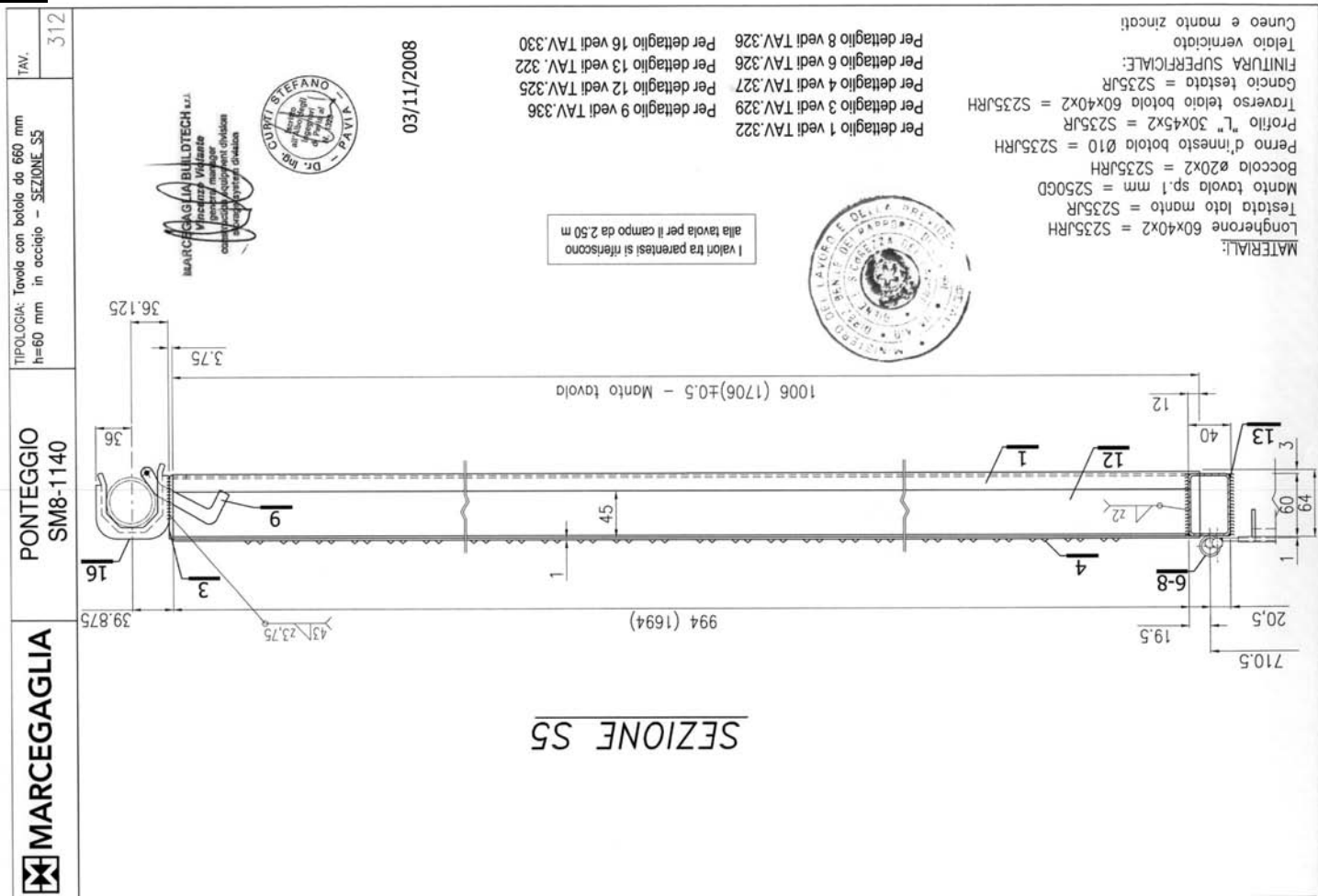


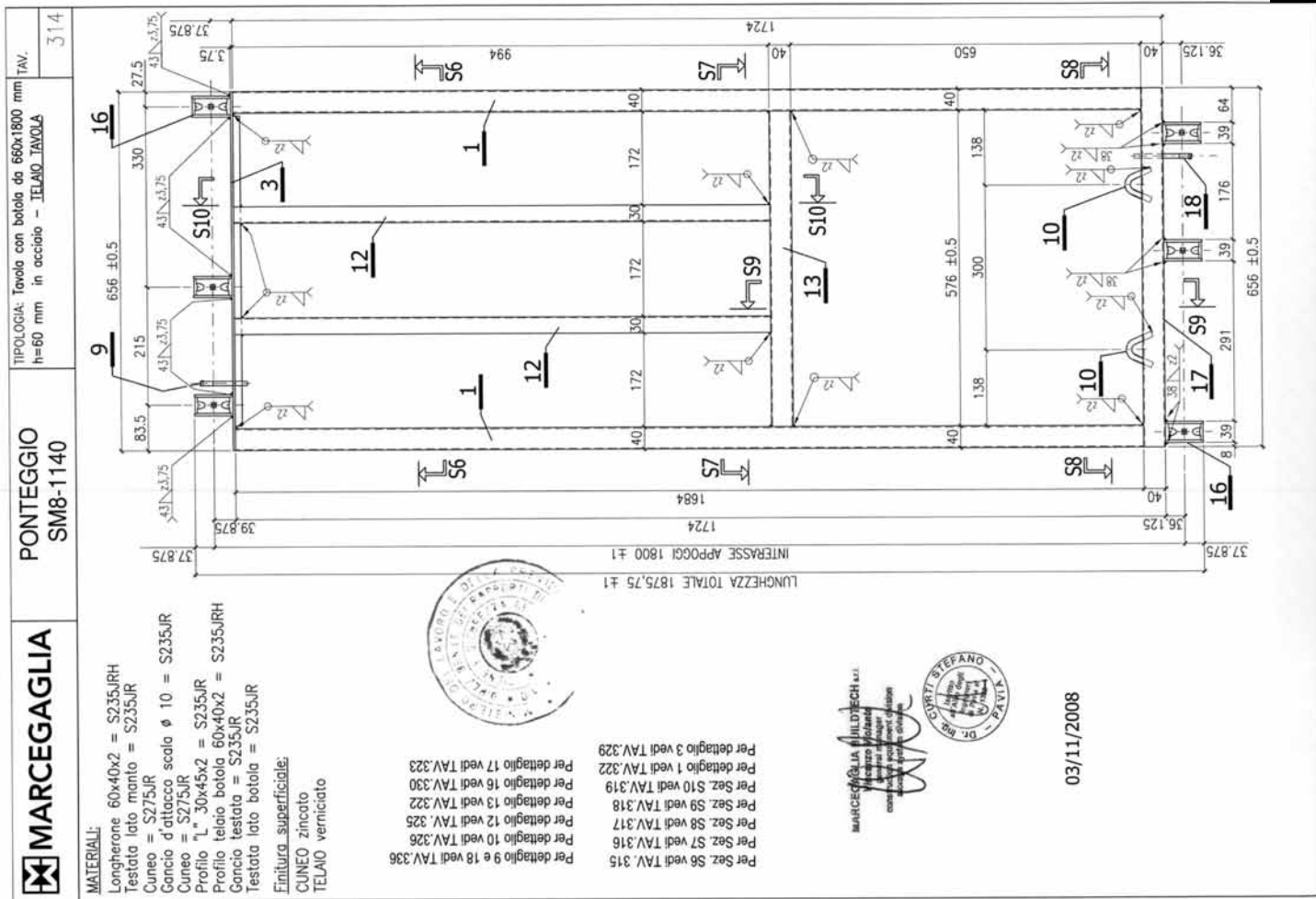
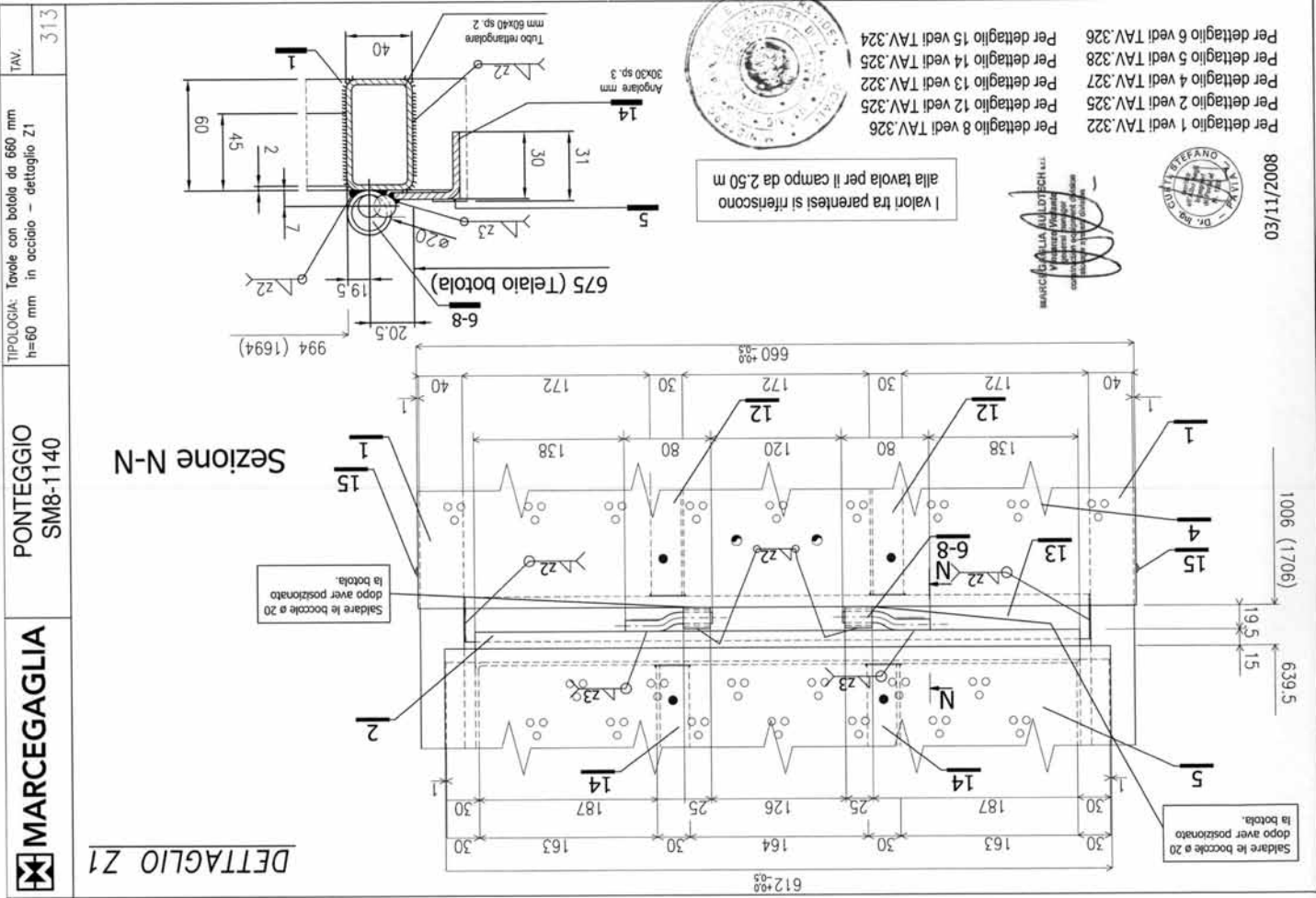


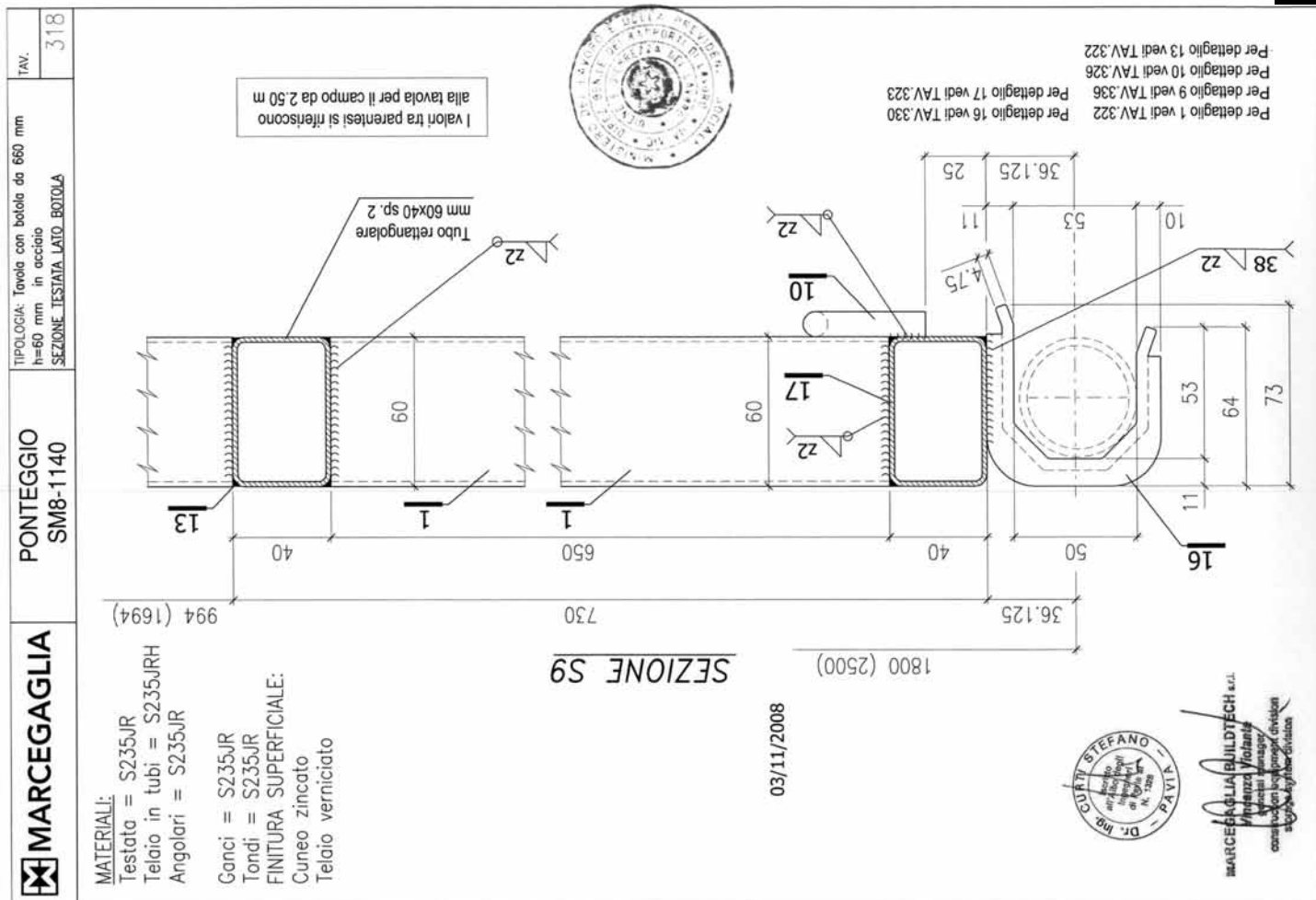
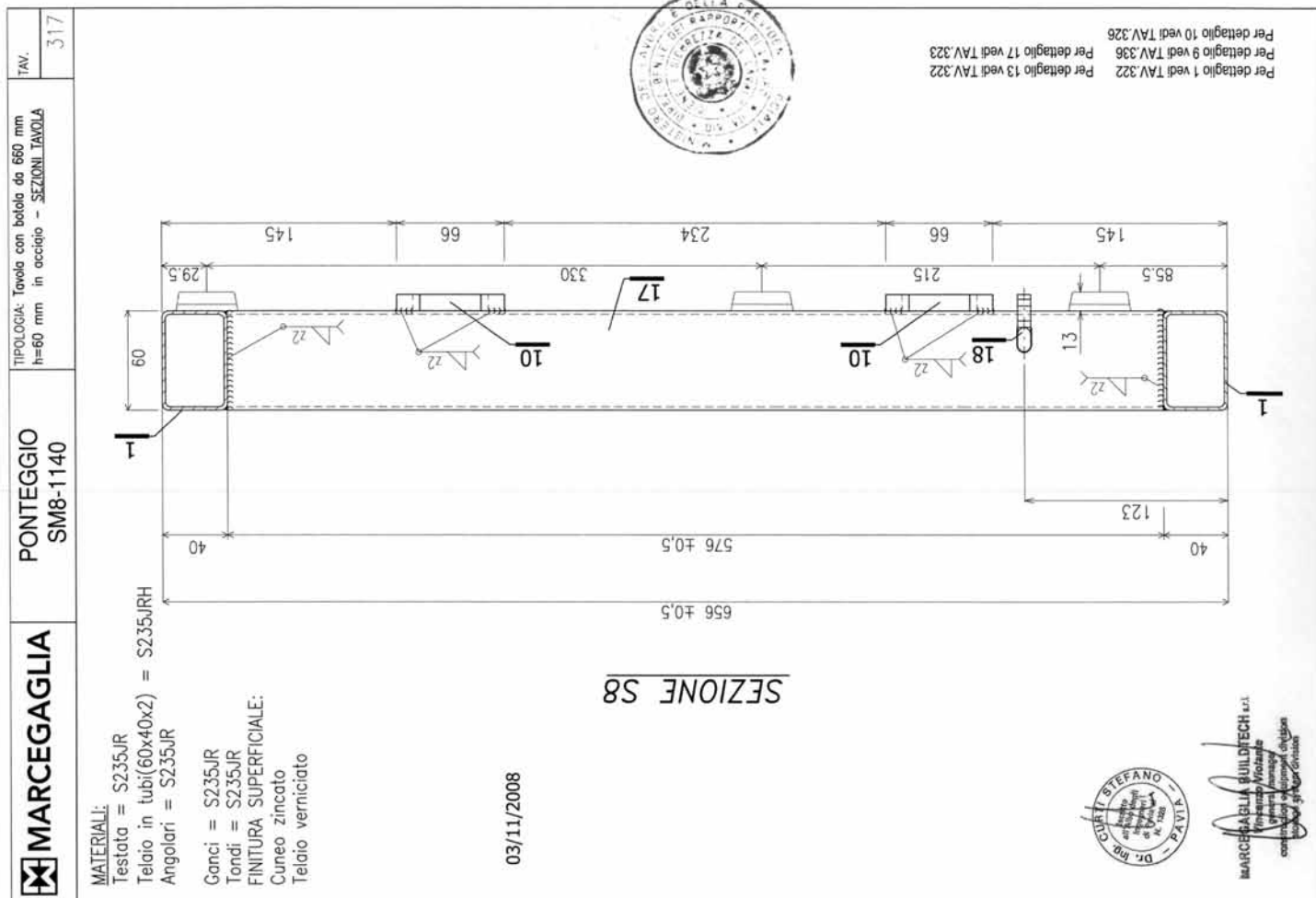


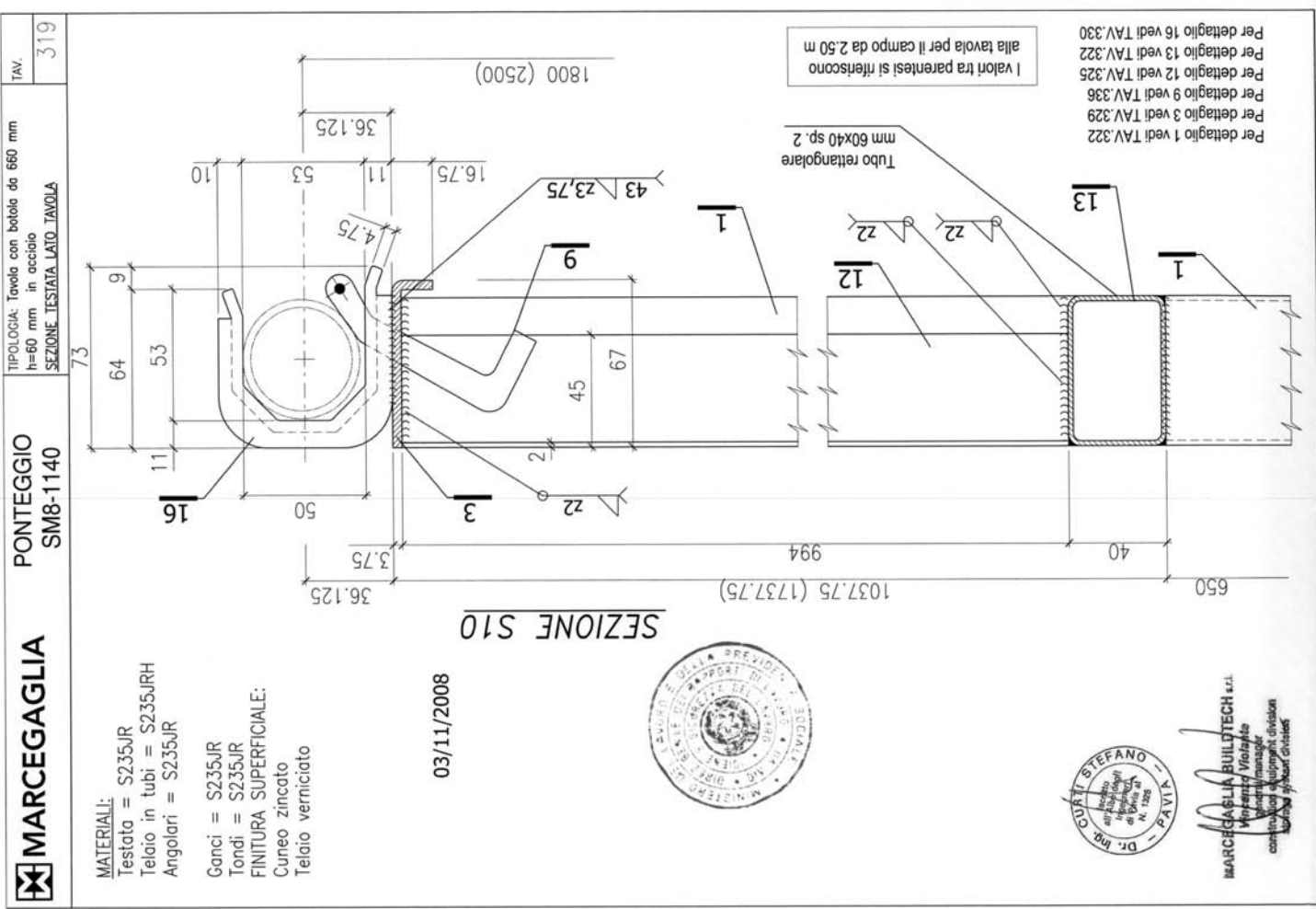
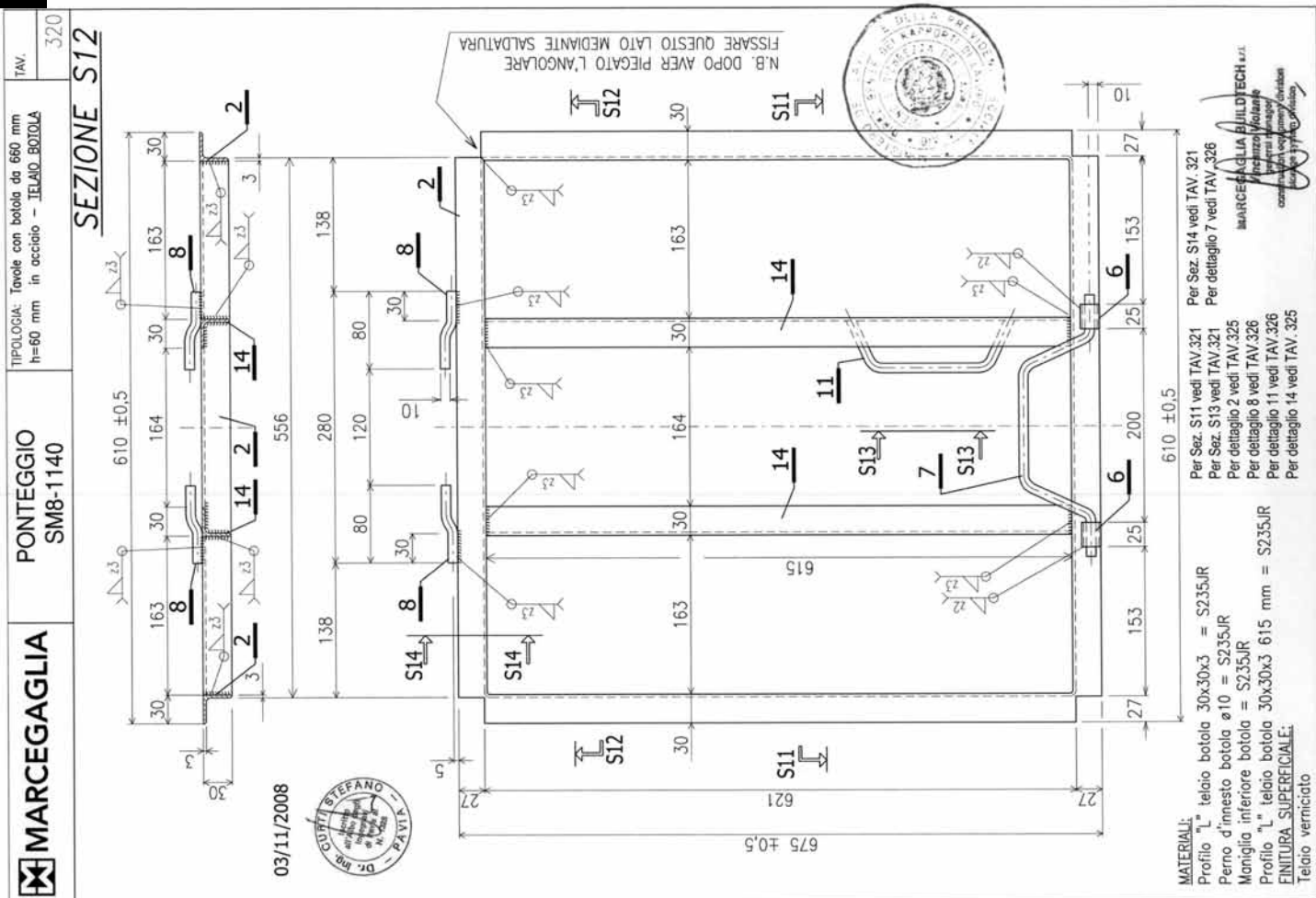












Technical drawing of a square plate with rounded corners. The outer dimensions are 40 mm by 60 mm. The inner dimensions are 36 mm by 56 mm. The corner radii are R3 mm and R5 mm. The plate has a hatched border.

The diagram shows two identical rectangular frames side-by-side. Each frame has a solid outer border and a dashed inner border. On the right side of each frame, there are eight small arrows pointing outwards, one for each horizontal segment of the dashed line. Below the frames, there is a horizontal line with a double-headed arrow. Above this arrow, the text '1724 (2424)' is written.

Technical drawing of a mechanical part, likely a bracket or support, showing dimensions and features. The part has a base plate with a central slot and two side flanges. Dimensions include a total width of 190, a central slot width of 130, and a base thickness of 10. The side flanges have a height of 42.426 and a width of 30. The drawing includes a section line A-A and a detail view of the base plate corner.

SEZIONE S13

SEZIONE S11

MATERIAL:
 Perfil "L" tela botola 30x30x3 = S235JR
 Mangifia superiore botola ø10 = S235JR
 Mangifia inferiore botola ø10 = S235JR
 Perfil "L" tela botola 30x30x3 615mm = S235JR
 ENTUBURA SUPERFICIALE:
 Telaio verniciato

MATERIAL:
 Profilo "L" telaio
 Maniglia superiore
 Maniglia inferiore
 Profilo "L" telaio
 FINITURA SUPERFICIE
 Telaio verniciato

DETAGLIO 17

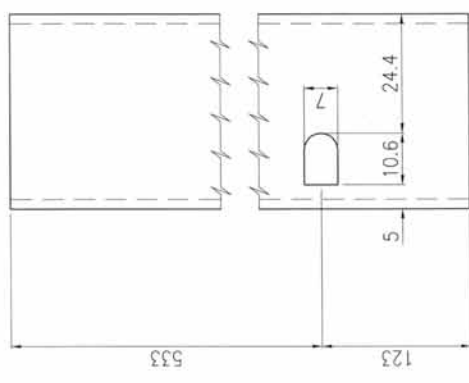
MATERIALI:
Profilo 60x40x2 = S235JRH
Finitura superficiale:
TELAIO verniciato
Peso totale : daN 4.902
Tolleranza peso
±5% su lotti
di 1000 Pz.

03/11/2008

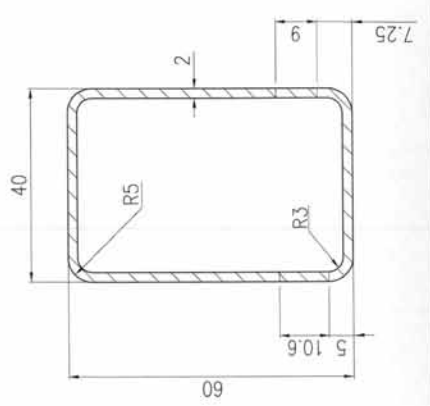
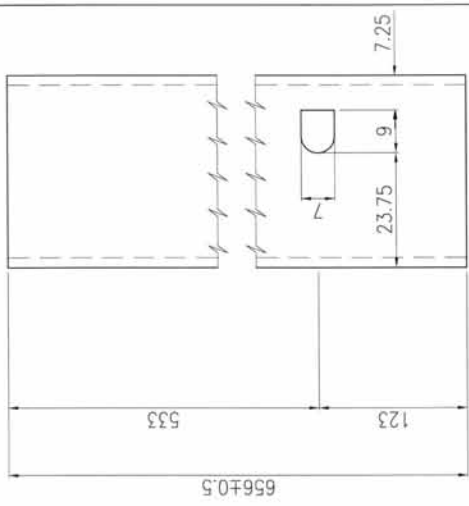

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Via Cavour 10
20139 Milano
Tel. 02 57 50 01 01
Fax 02 57 50 01 02
E-mail: info@marcegaglia.com



VISTA A



VISTA B

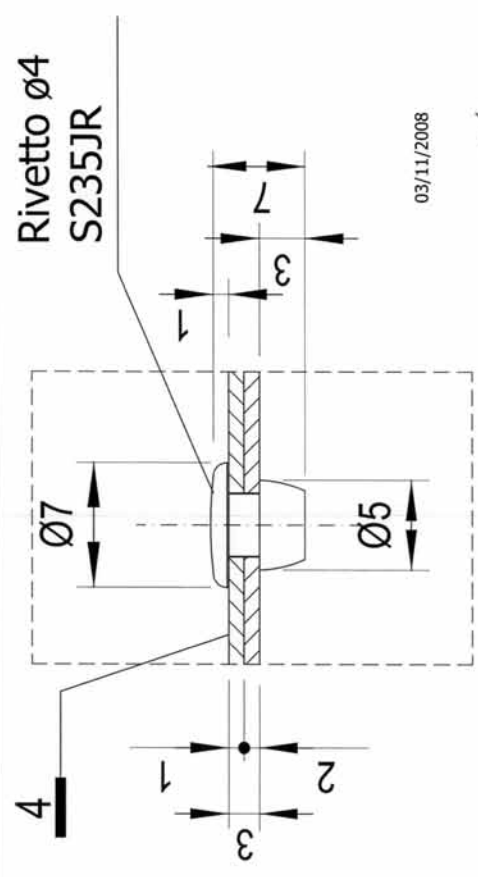
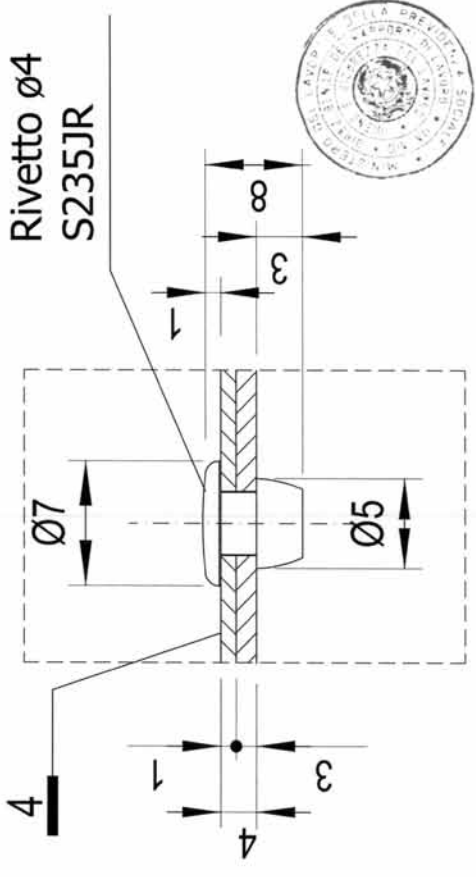


→ VISTA A

← VISTA B



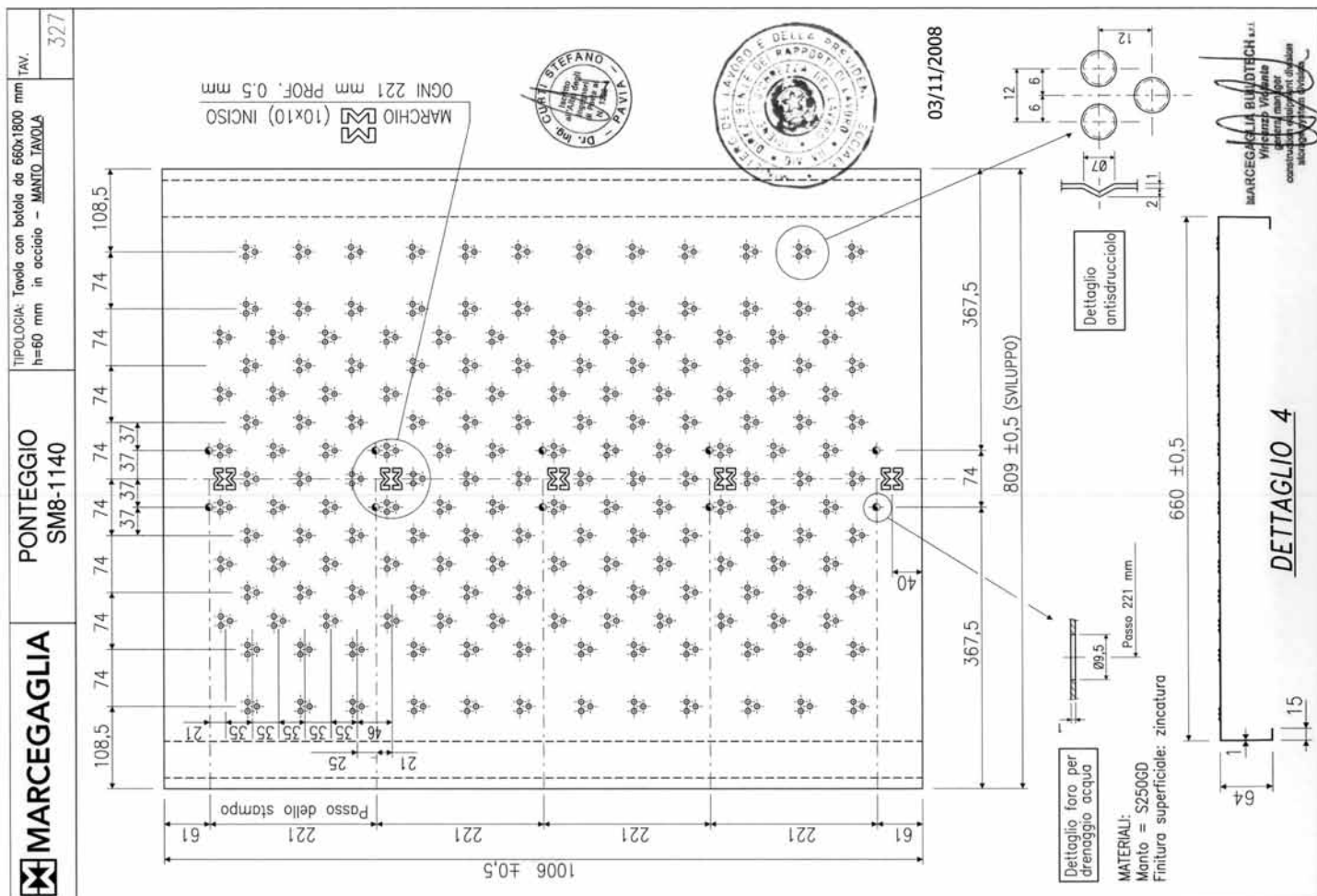
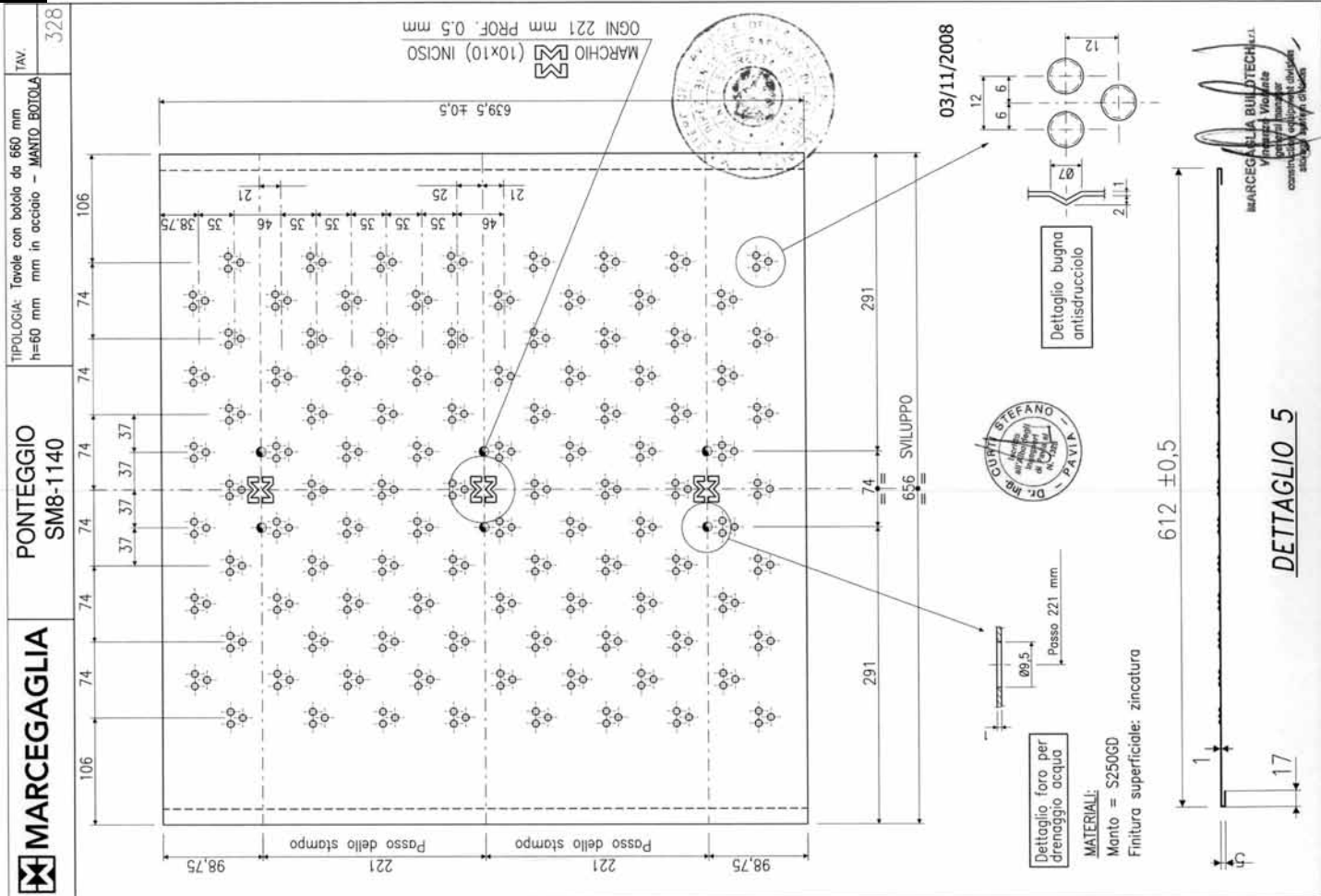
DETAGLIO 15

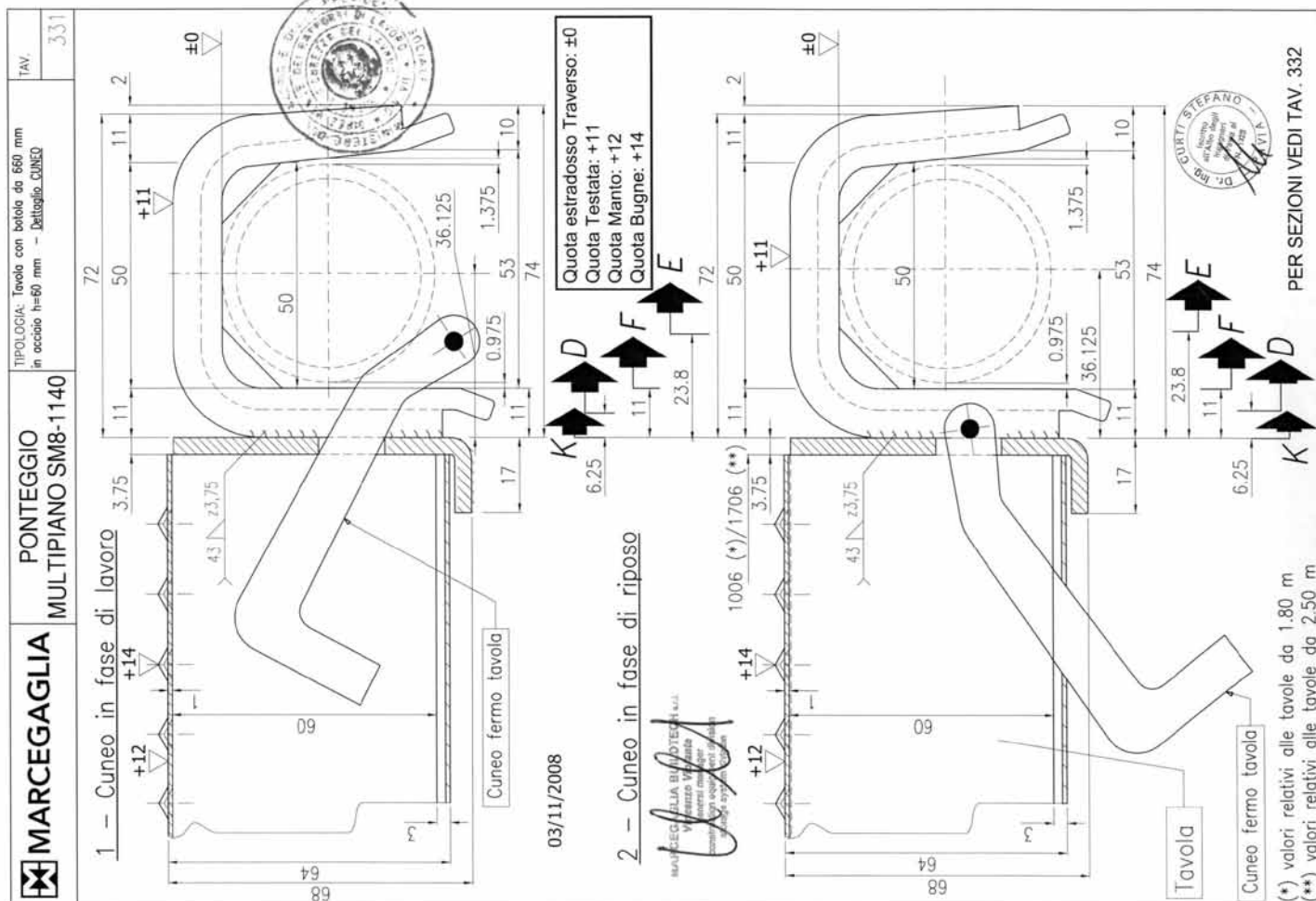
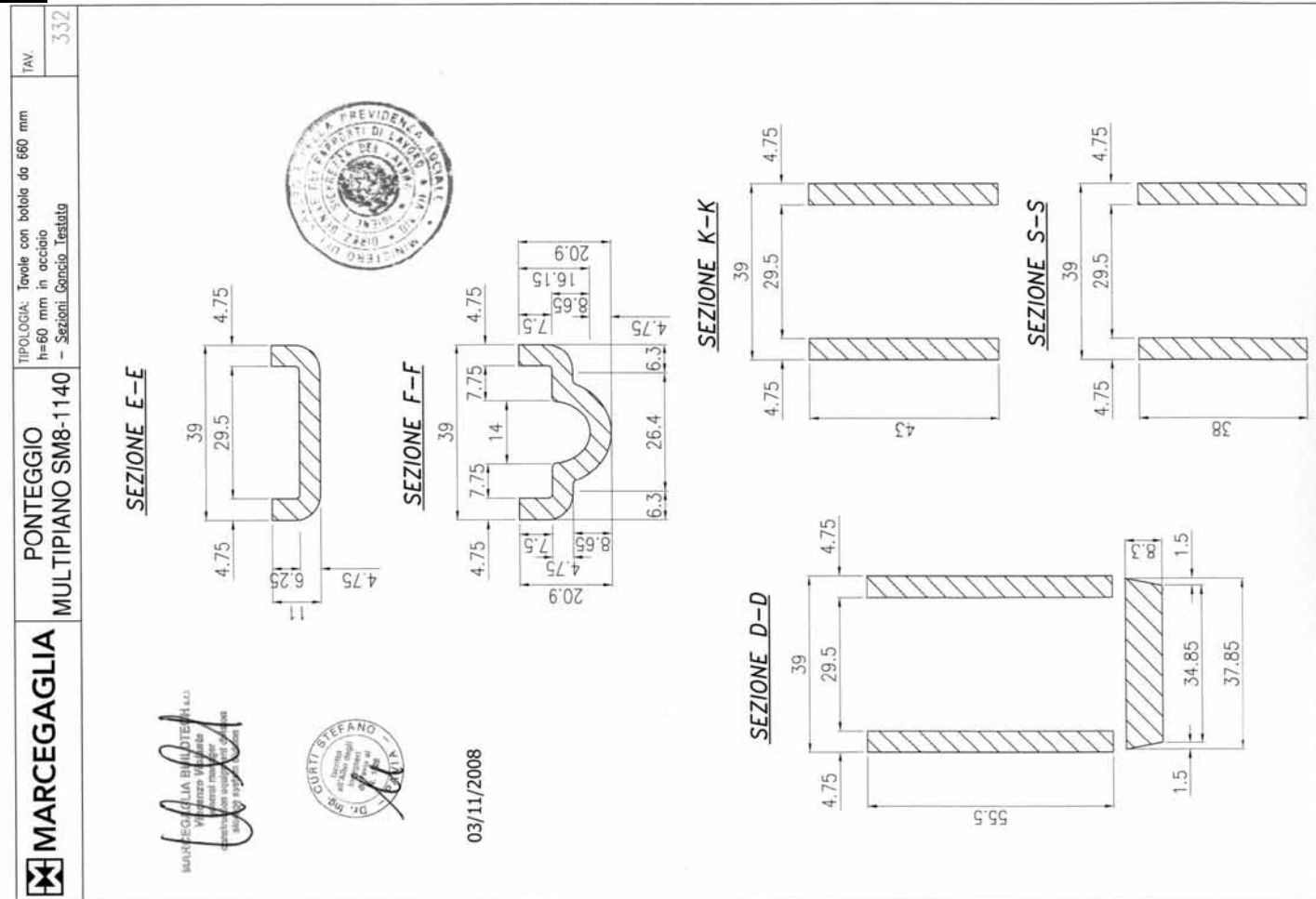


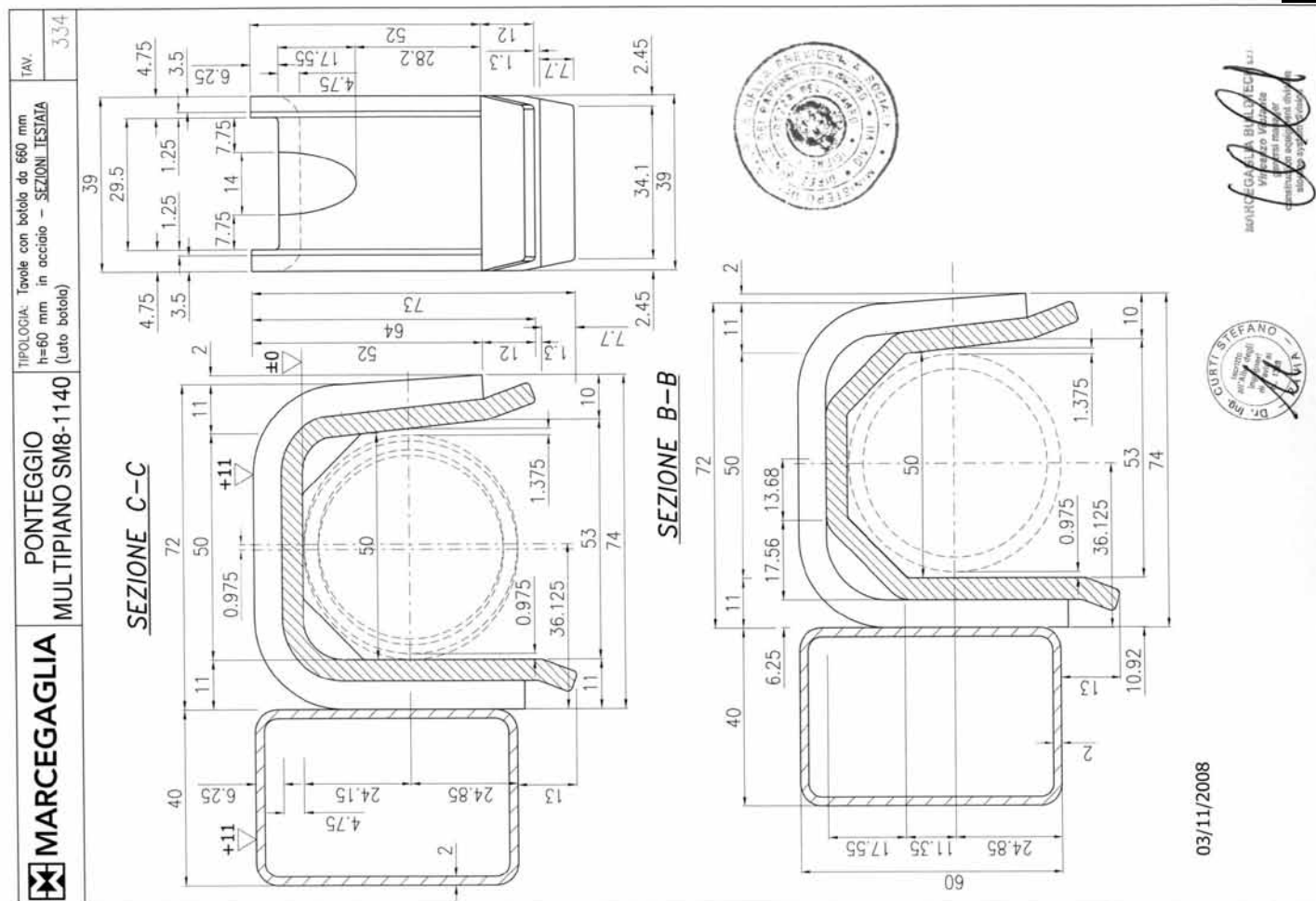
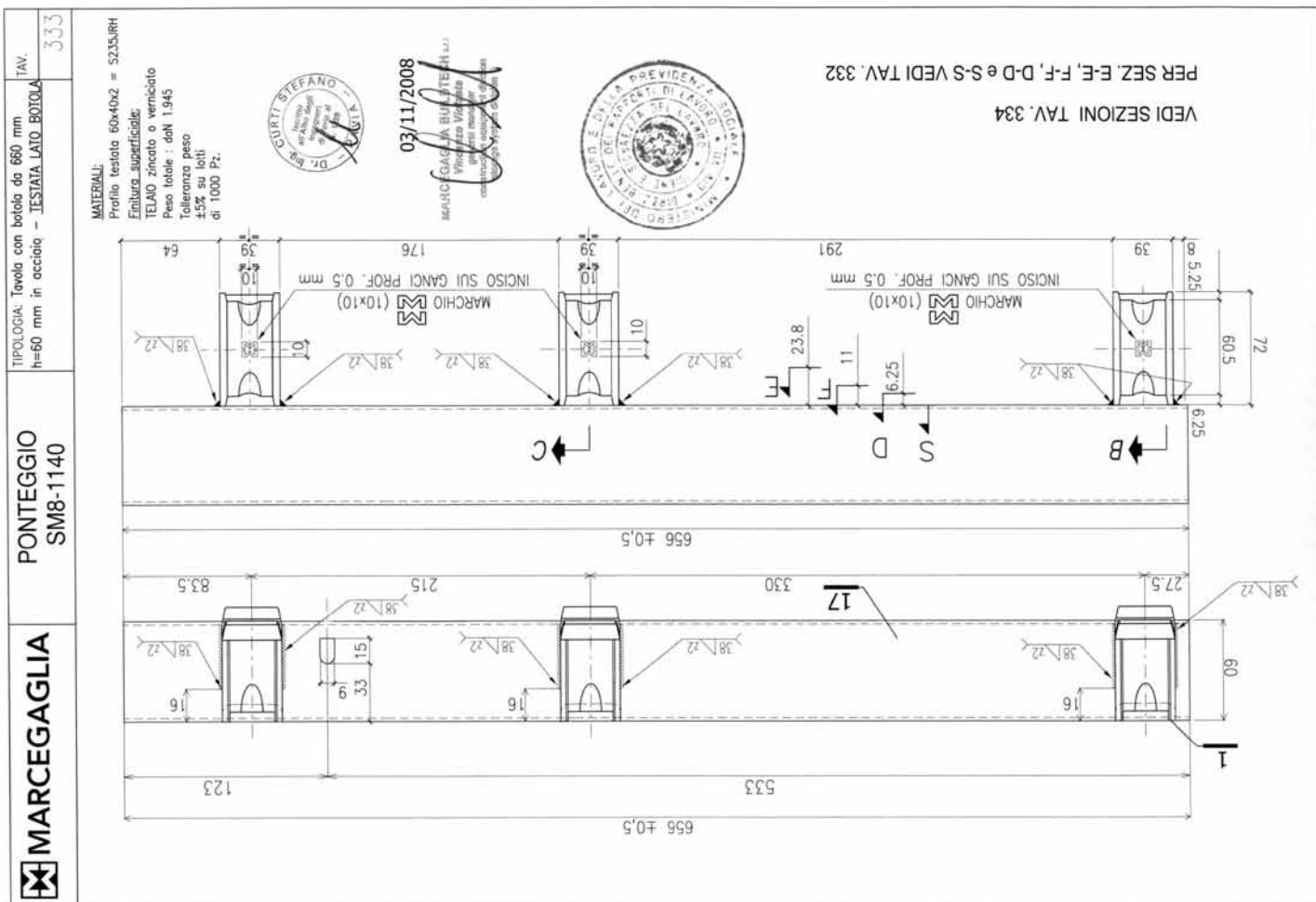
03/11/2008

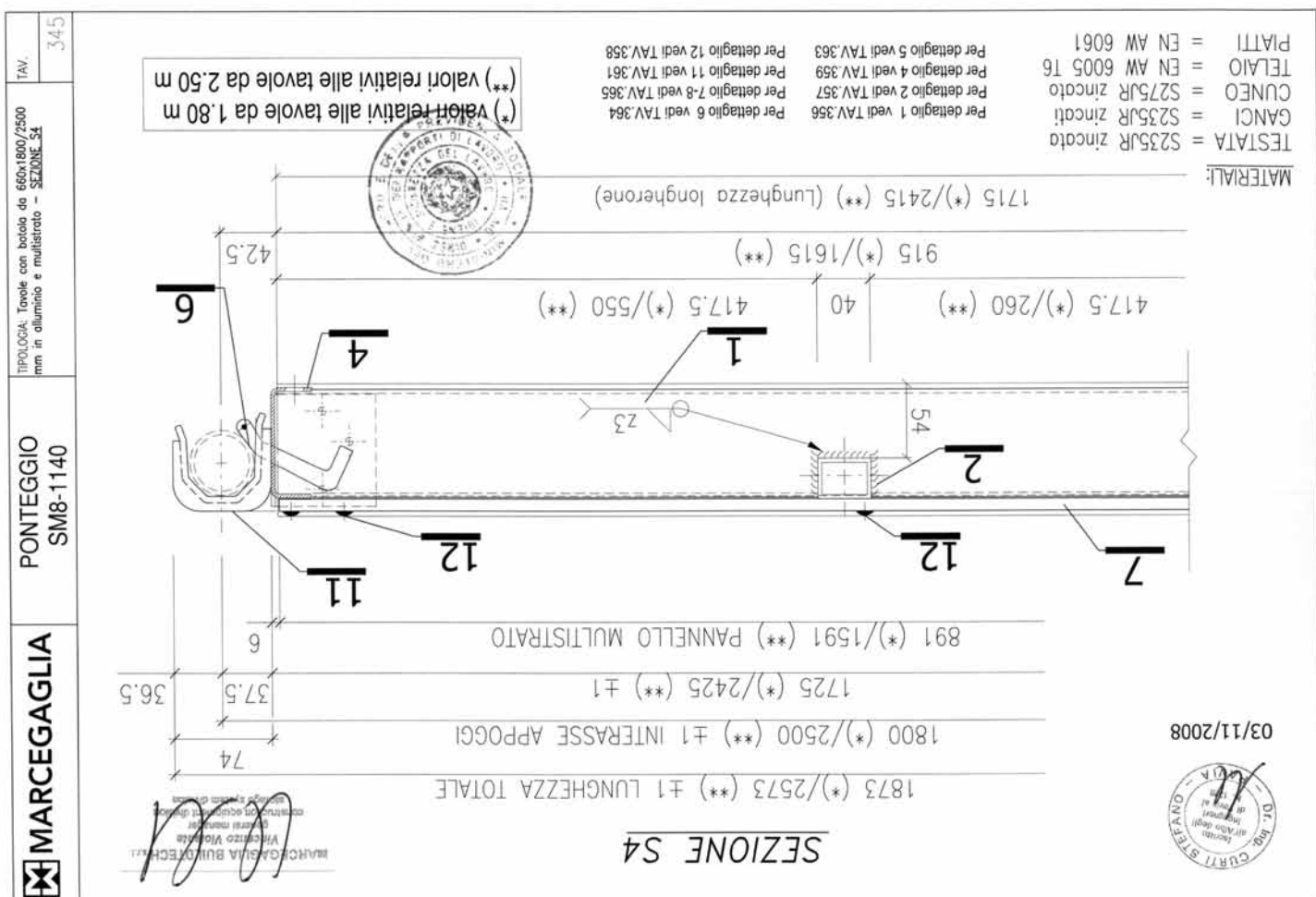
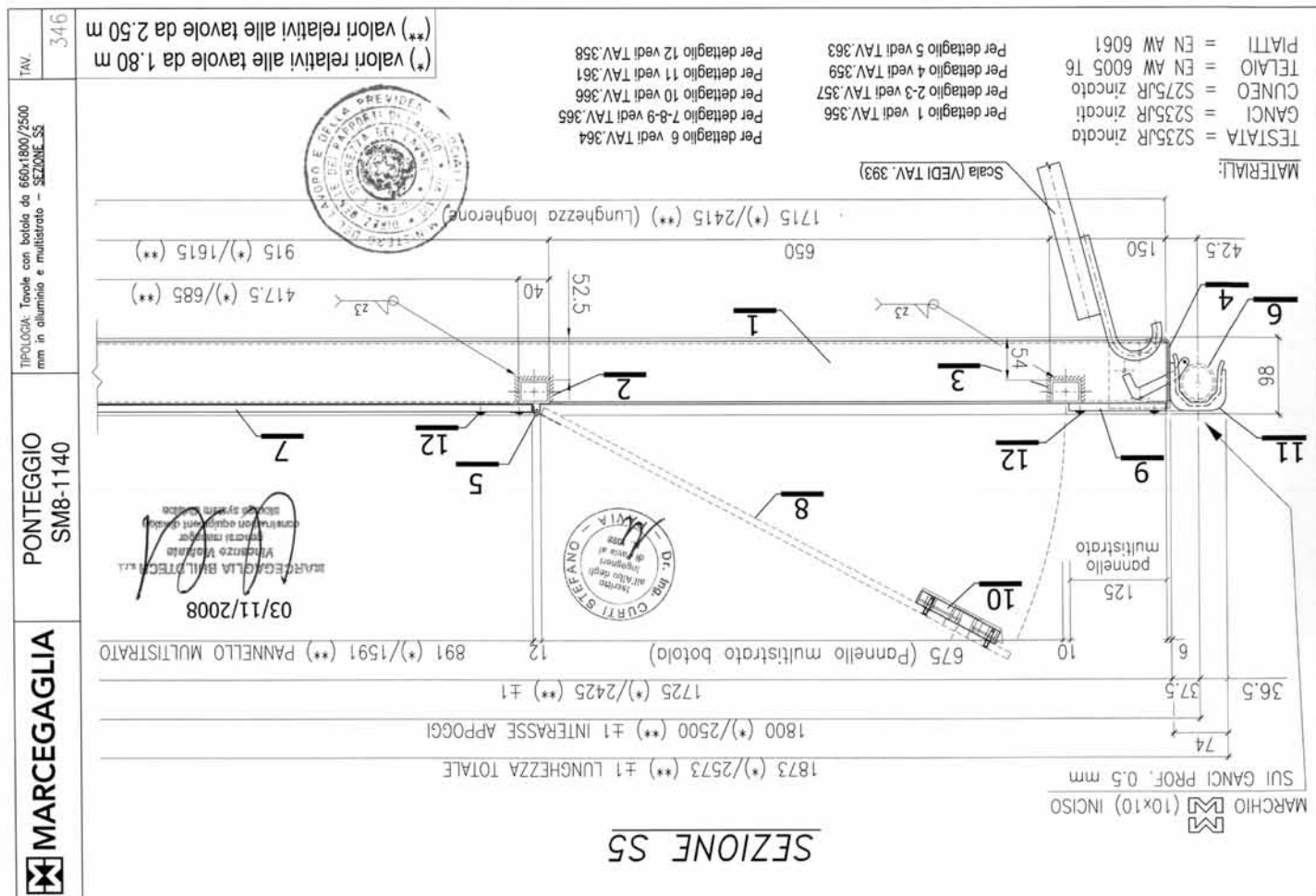


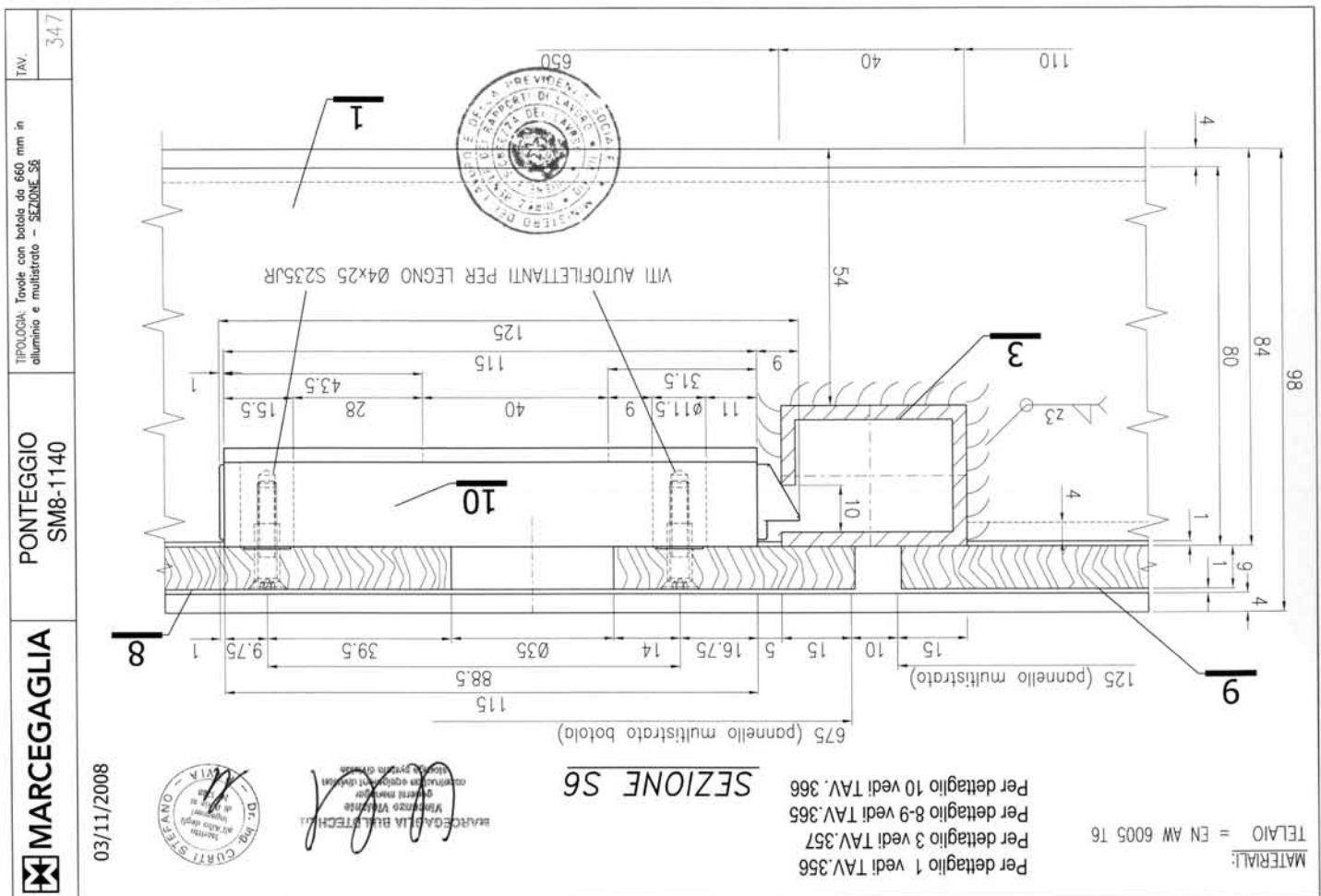
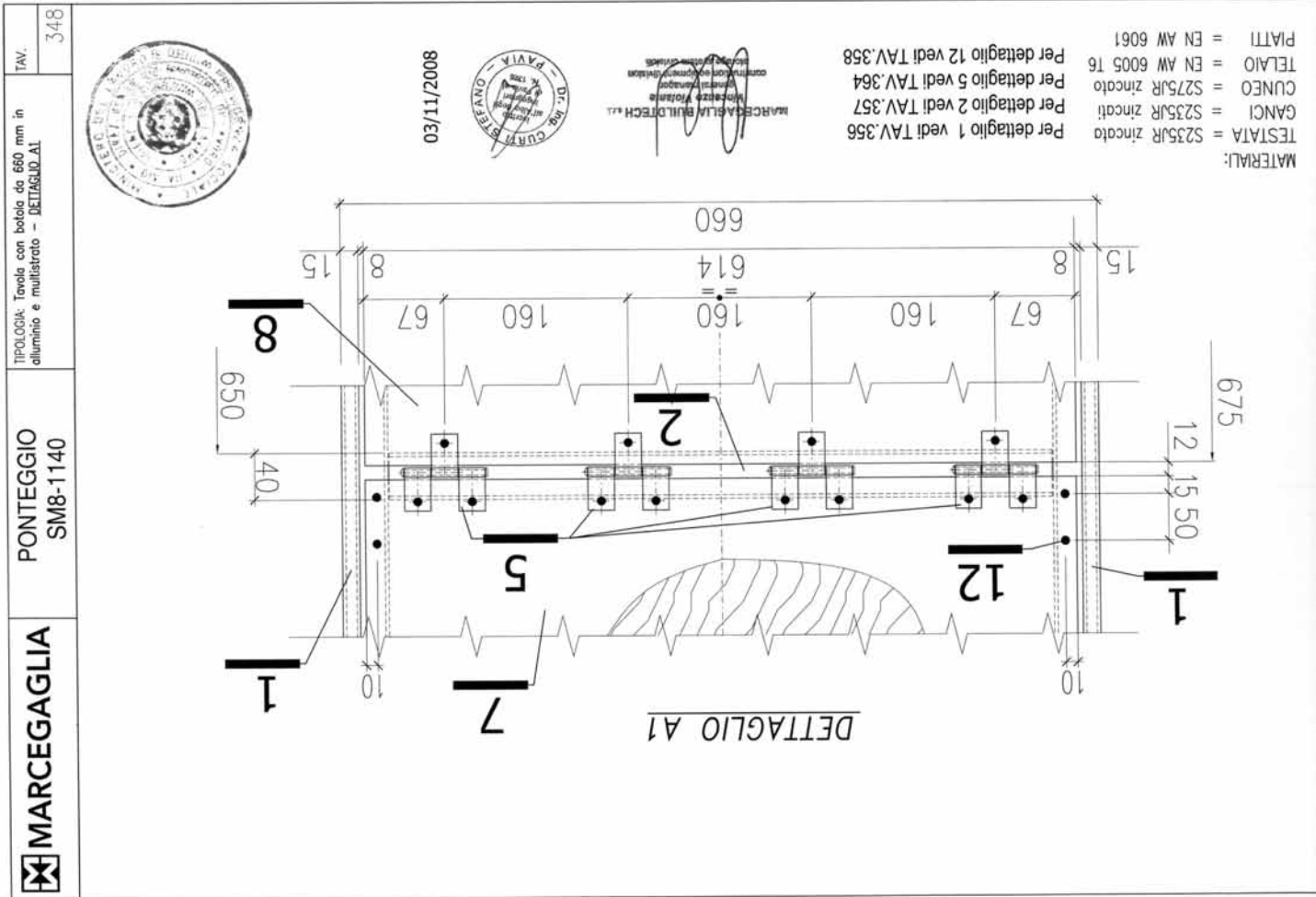
MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Violante
general manager
construction equipment division
storage system division

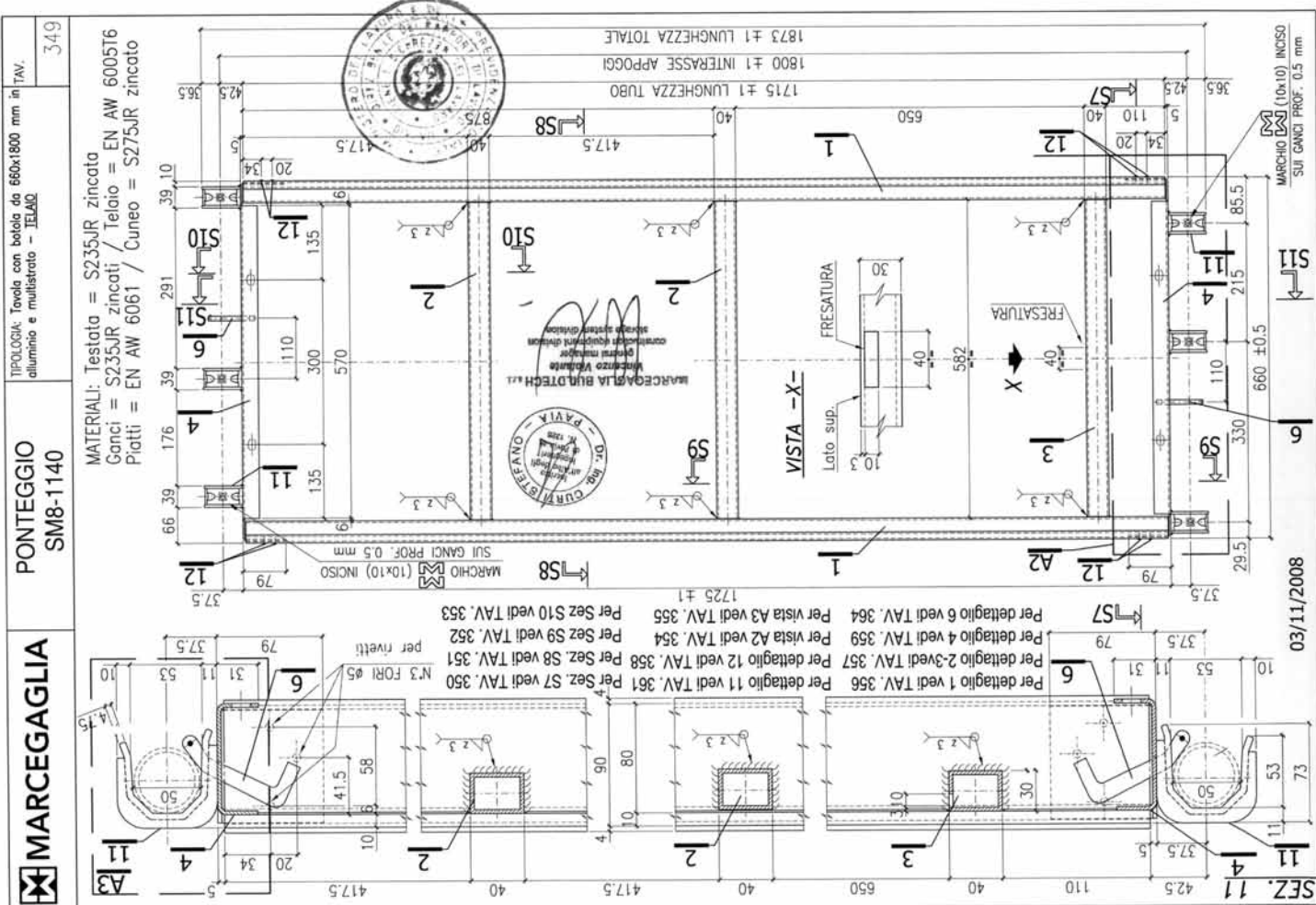
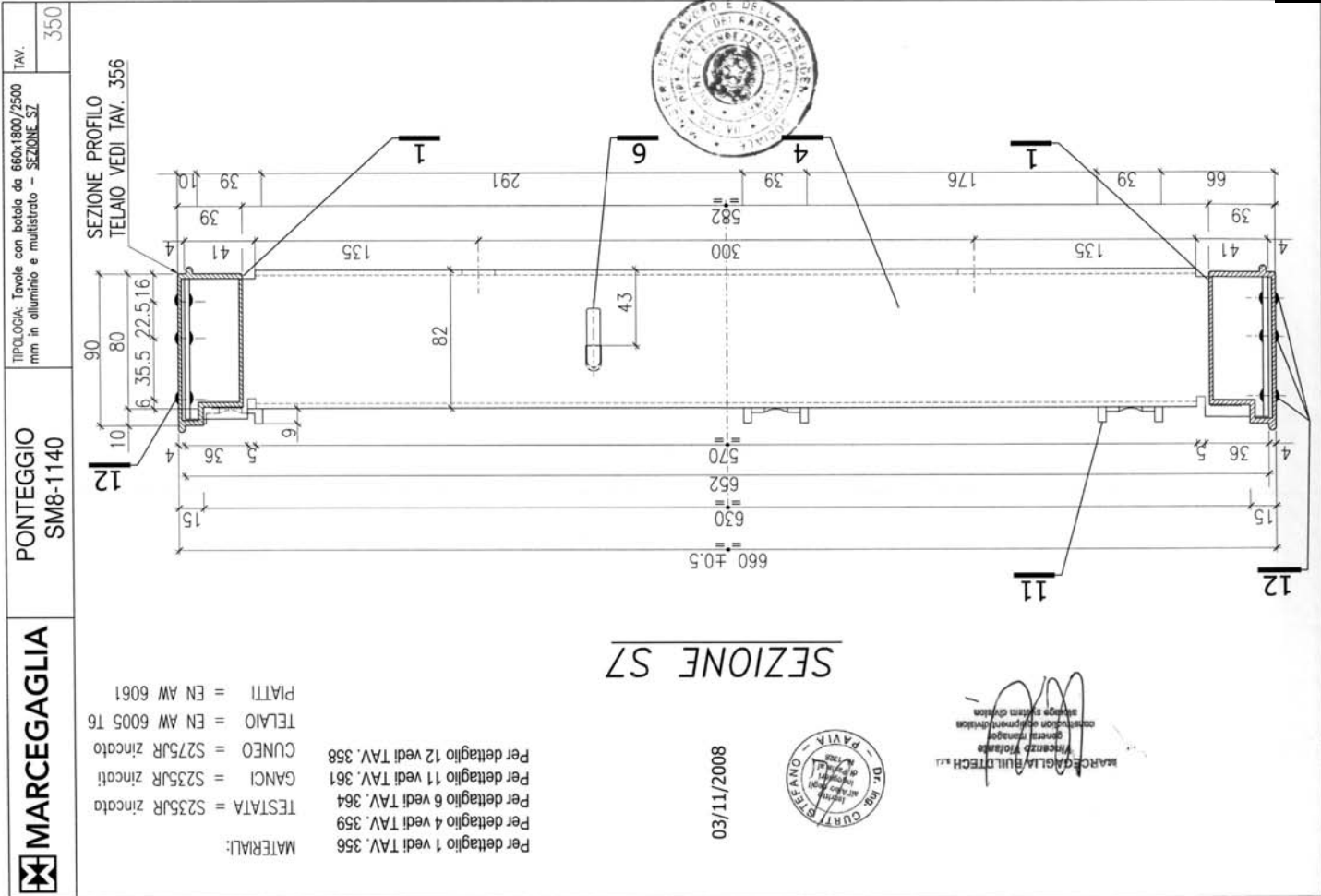












I valori tra parentesi si riferiscono alla tavola per il campo da 2,50 m

Per dettaglio 1 vedi TAV. 356
Per dettaglio 2-3 vedi TAV. 357
Per dettaglio 4 vedi TAV. 359
Per dettaglio 11 vedi TAV. 361

MATERIALE:
Testata = S235JR zincato
Ganci = S235JR zincati
Telajo = EN AW 6005 T6
Piatte = EN AW 6061
Cuneo = S275JR zincato
FINITURA SUPERFICIALE:
Telajo verniciato
Cuneo zincato

MATERIAL:

SEZIONE S9

1800 (2500)

$$\frac{11}{4}$$

03/11/2008

SEZIONE S8

Per dettaglio 1 vedi TAV. 356	TESTATA = S235R zinco
Per dettaglio 2 vedi TAV. 357	GANCII = S235R zinco
Per dettaglio 4 vedi TAV. 359	CUNEO = S275R zinco
Per dettaglio 6 vedi TAV. 364	TELAIO = EN AW 6005 T6
Per dettaglio 11 vedi TAV. 361	PIATTI = EN AW 6061
Per dettaglio 12 vedi TAV. 358	

MATERIALS:

SEZIONE PROFILO
TELAIO VEDI TAV. 356

SEZIONE PRODOTTORE
TELAIO VEDI T. 12

Dimensions (mm):
 Total height: 80
 Frame height: 39
 Pane height: 58.2
 Total width: 660 ± 0.5
 Frame width: 14.56
 Pane width: 300
 Spacing: 135
 Thickness: 1.5
 Depth: 15

Components labeled:
 1: Frame profile
 2: Gasket/seal
 3: Glass pane
 4: Spacer bar
 5: Drainage channel
 6: Fastener/bolt

12

II
$$\begin{array}{r} 630 \\ \hline 660 \pm 0.5 \end{array}$$

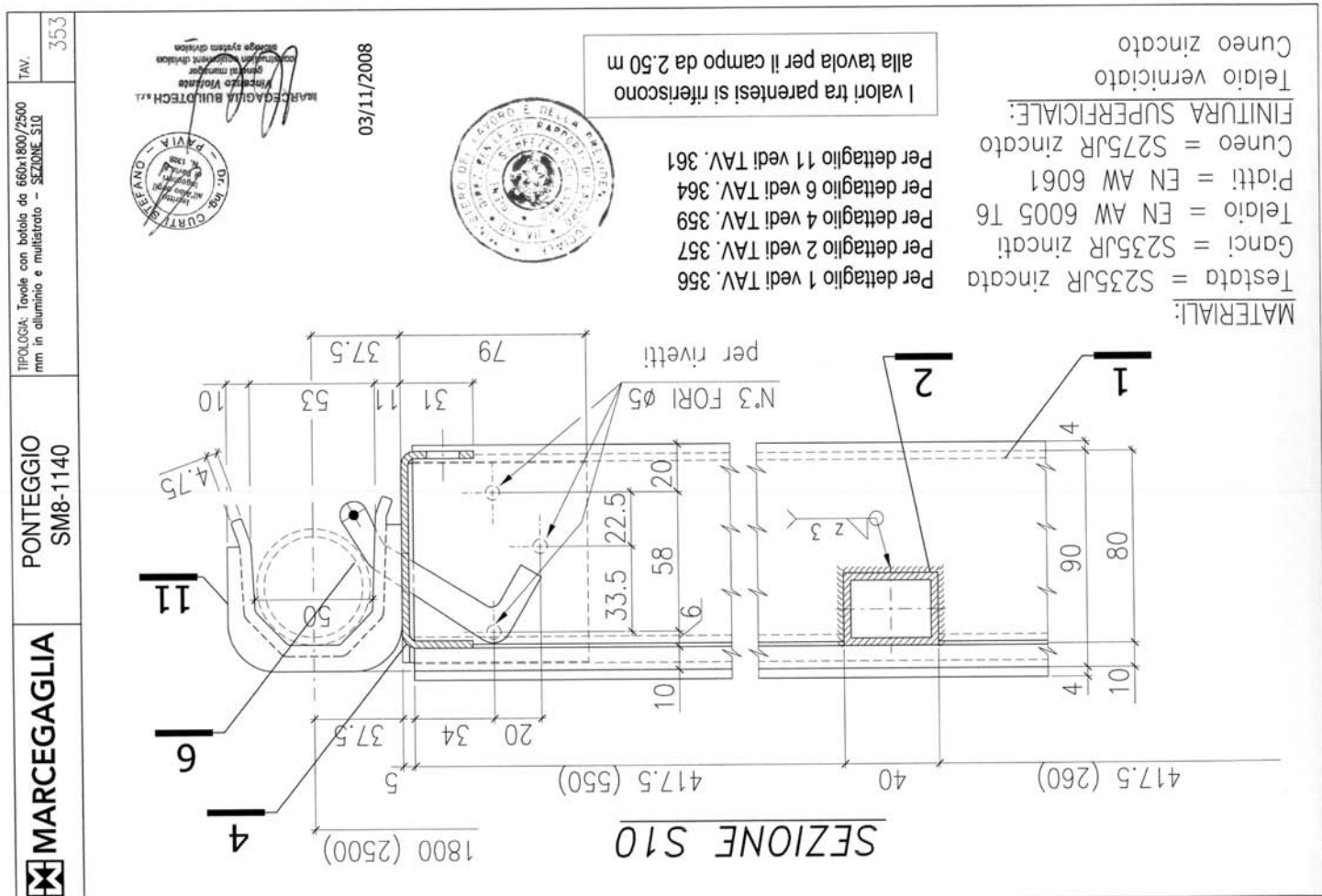
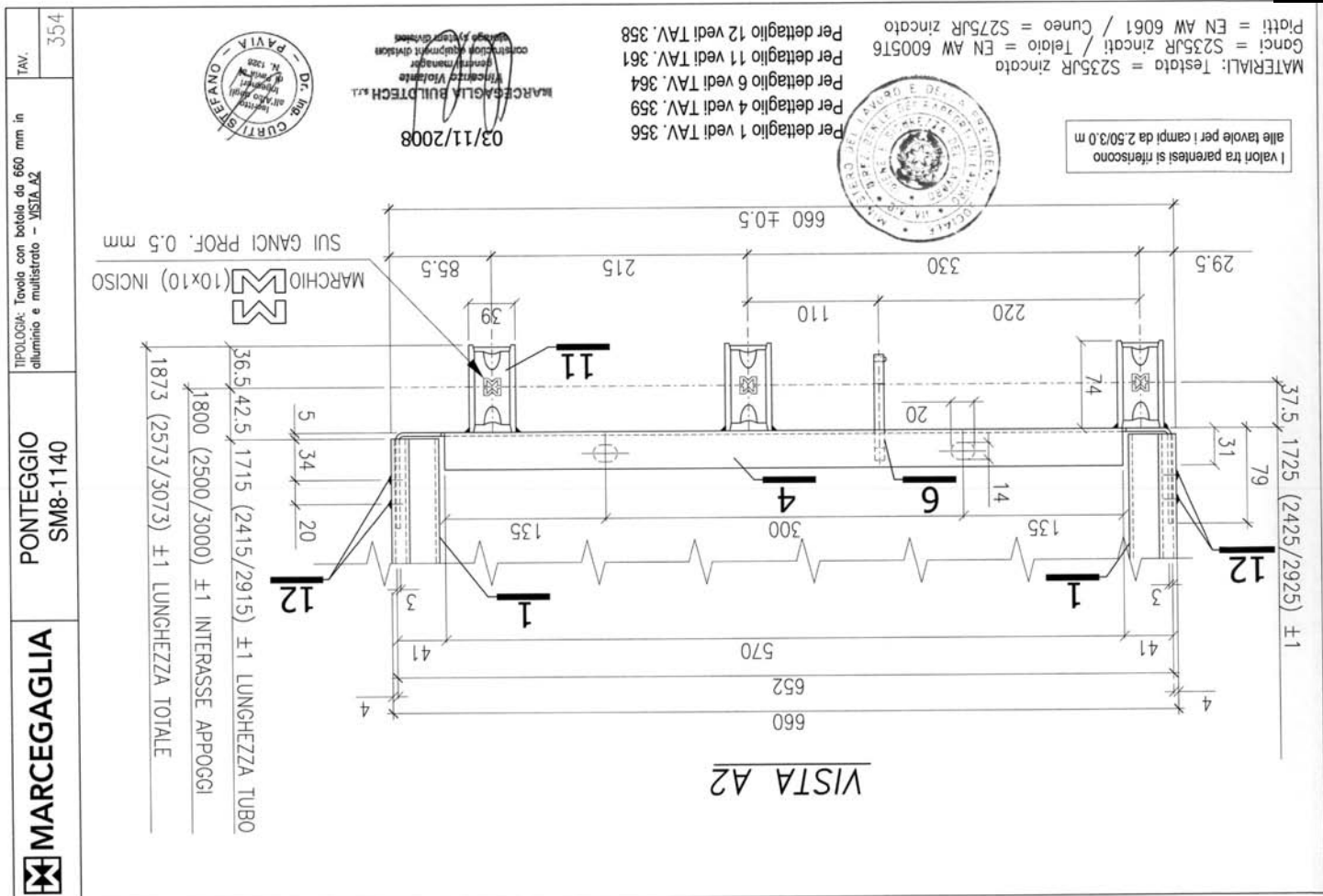
582

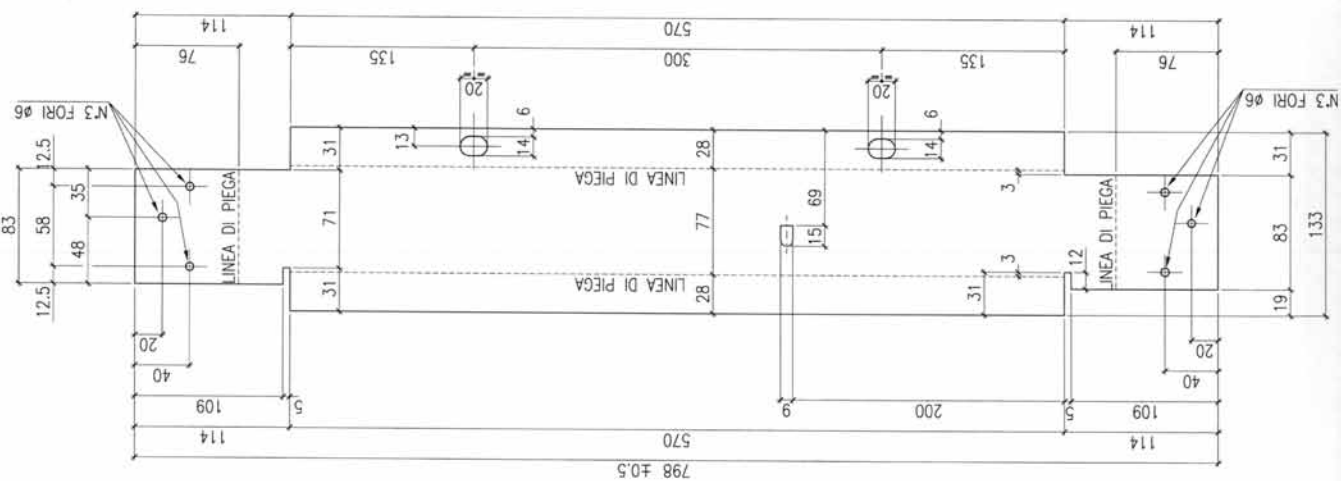
TIPOLOGIA: Tavole con botola da 660x1800/2500 mm in alluminio e multistrato - <u>SEZIONE S8</u>	TAV.	351
---	------	-----

PONTEGGIO
SM8-1140

MARCEGAGLIA

MARCEGALLA BUILDTECH s.r.l.
 Via Nazario Sauro, 10
 00185 Roma (RM)
 Tel. 06/478011
 Fax 06/478012
 E-mail: info@marcegalla.com
 Web: www.marcegalla.com



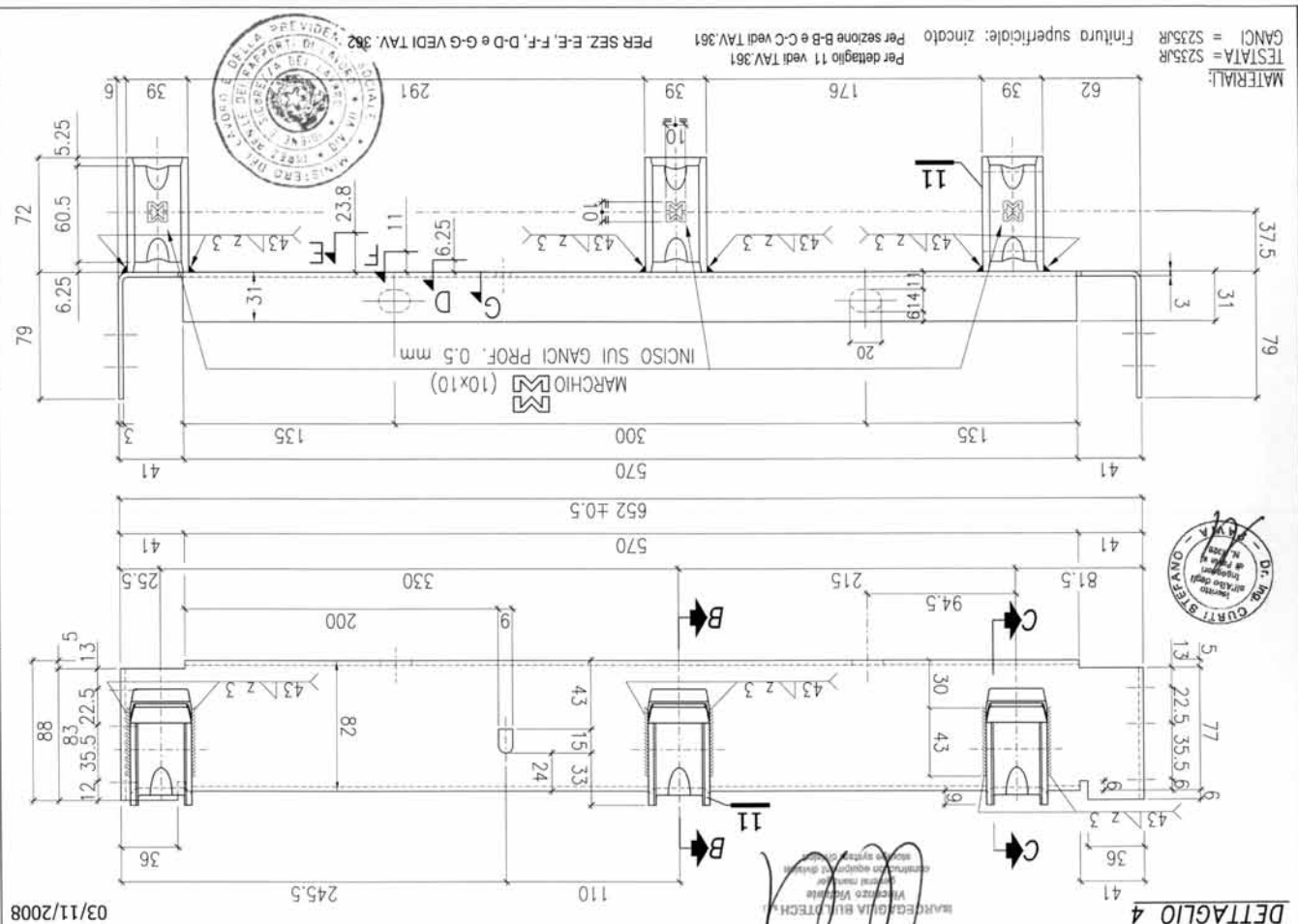


MATERIALI: TESTATA = S235JR



MARCELA GILIA BUILDTECH S.R.L.
Vincenzo Violante
coordinatore esecutivo divisione
costruzioni edili divisione
strutture sistema di allineo

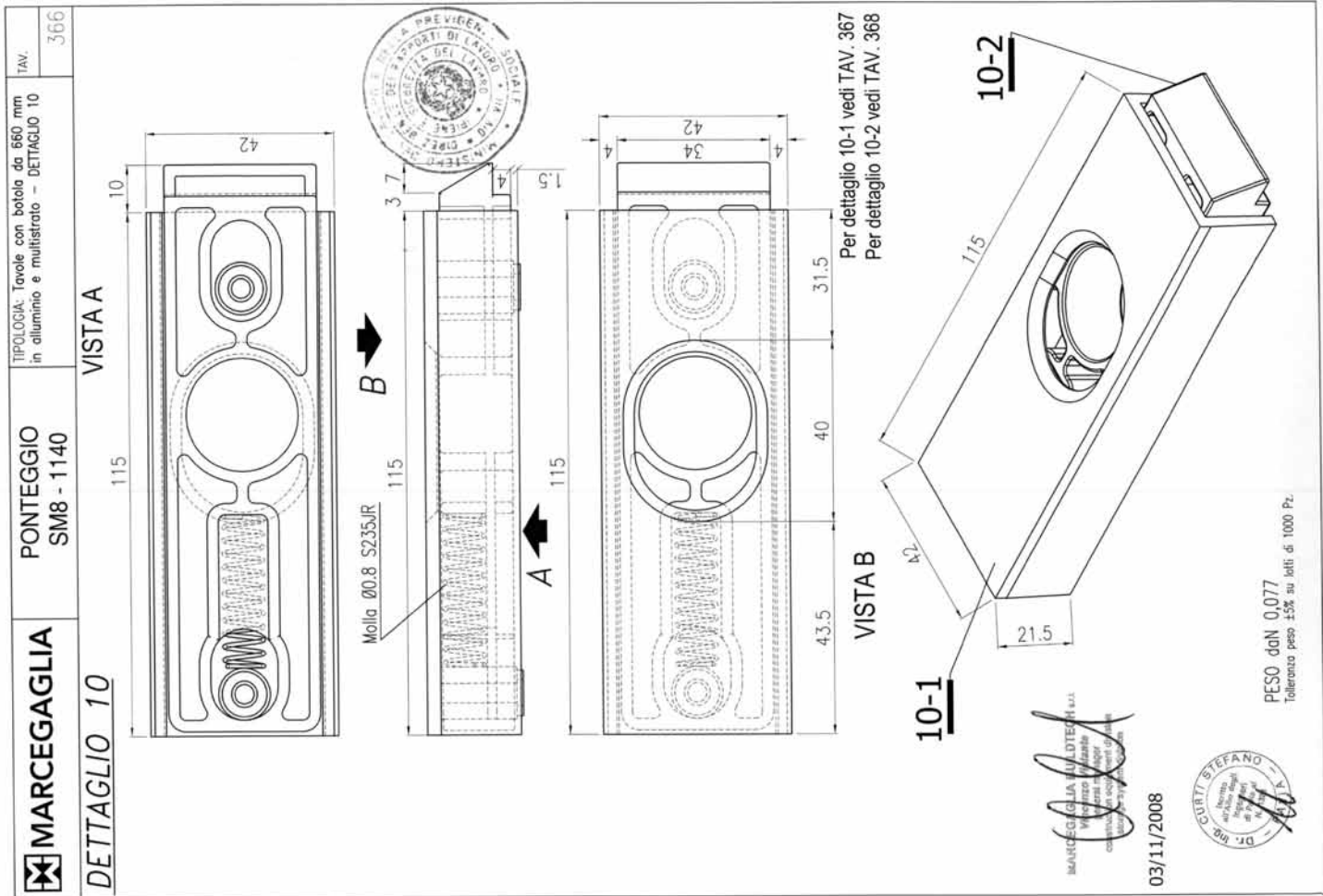
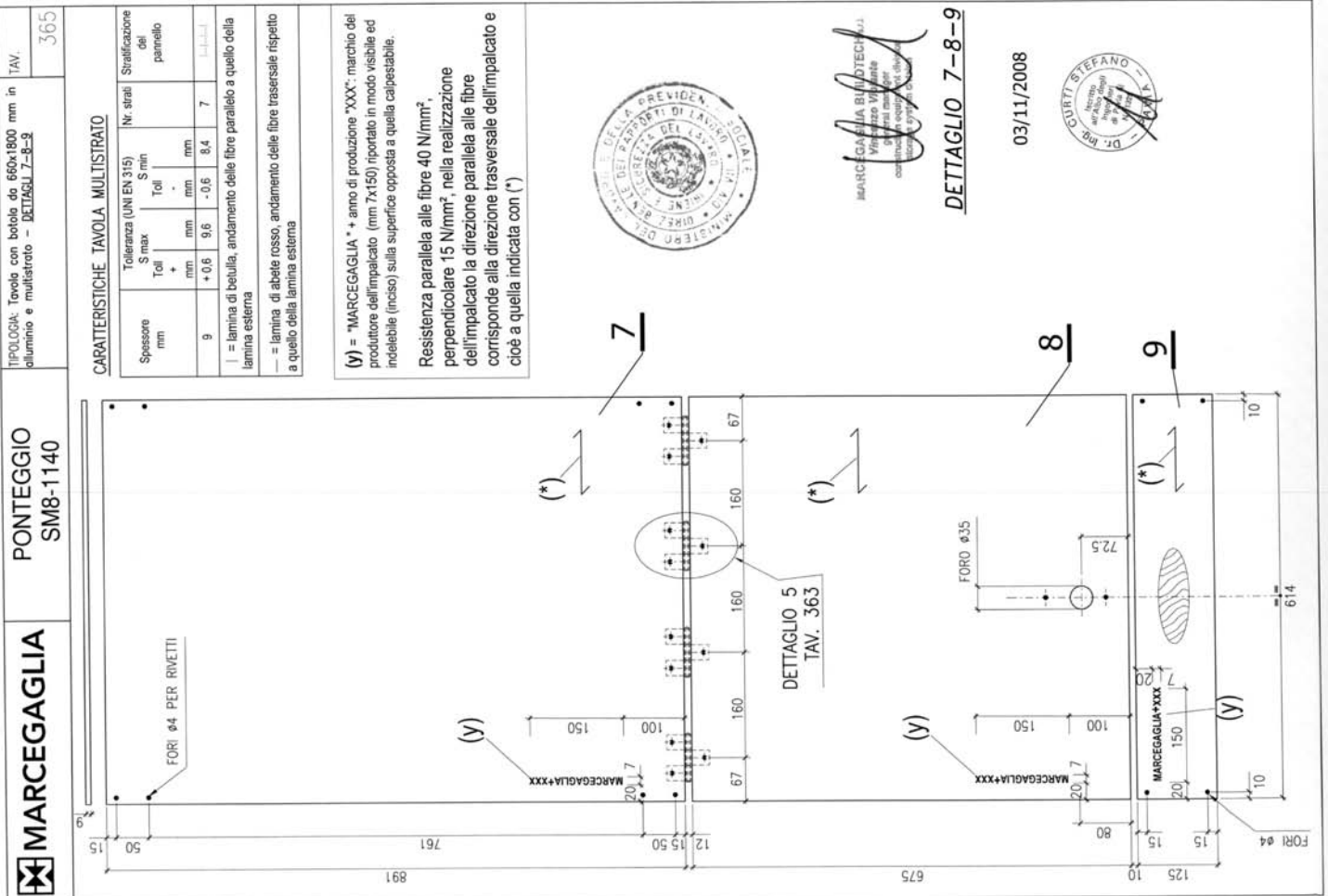
03/11/2008

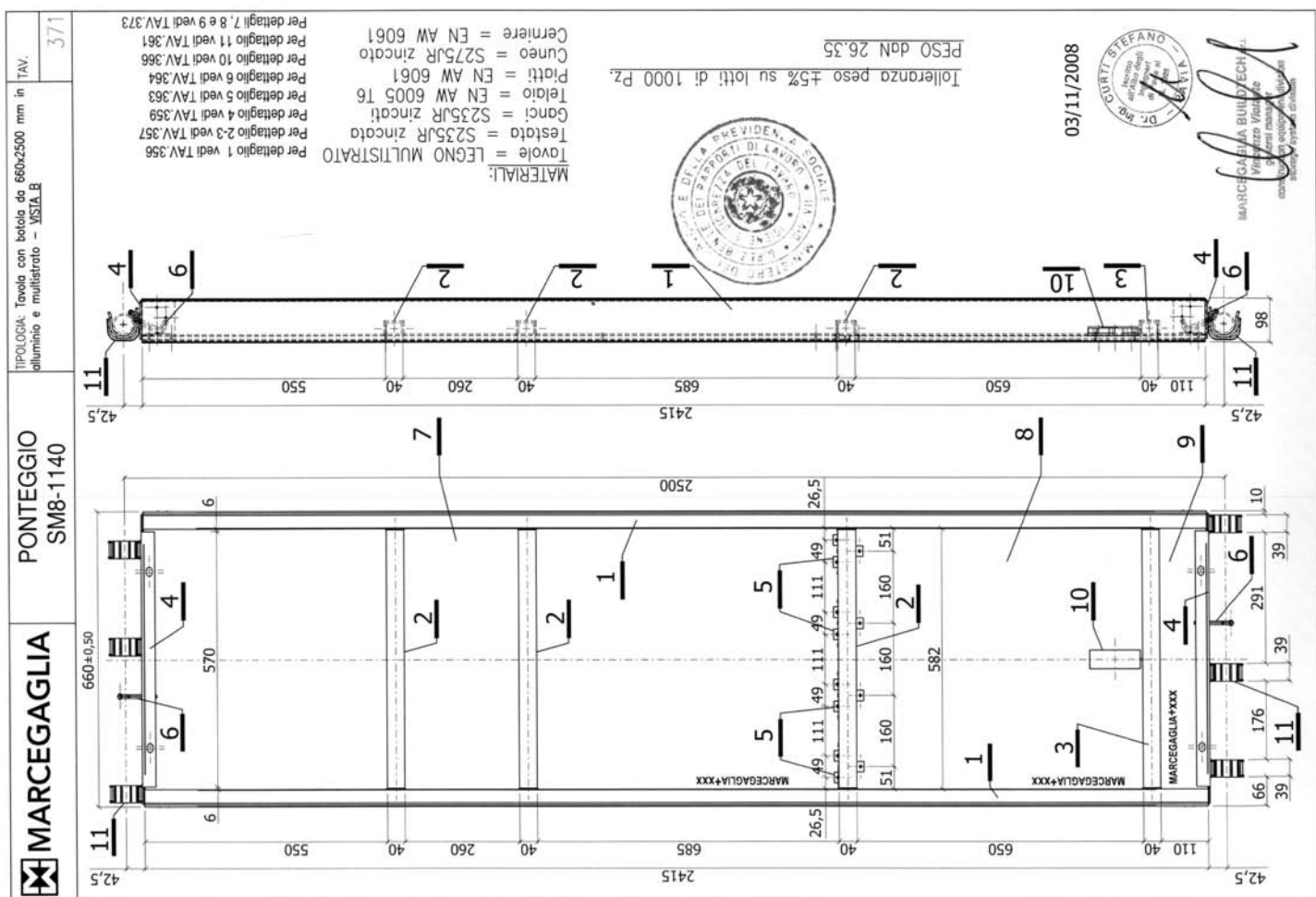
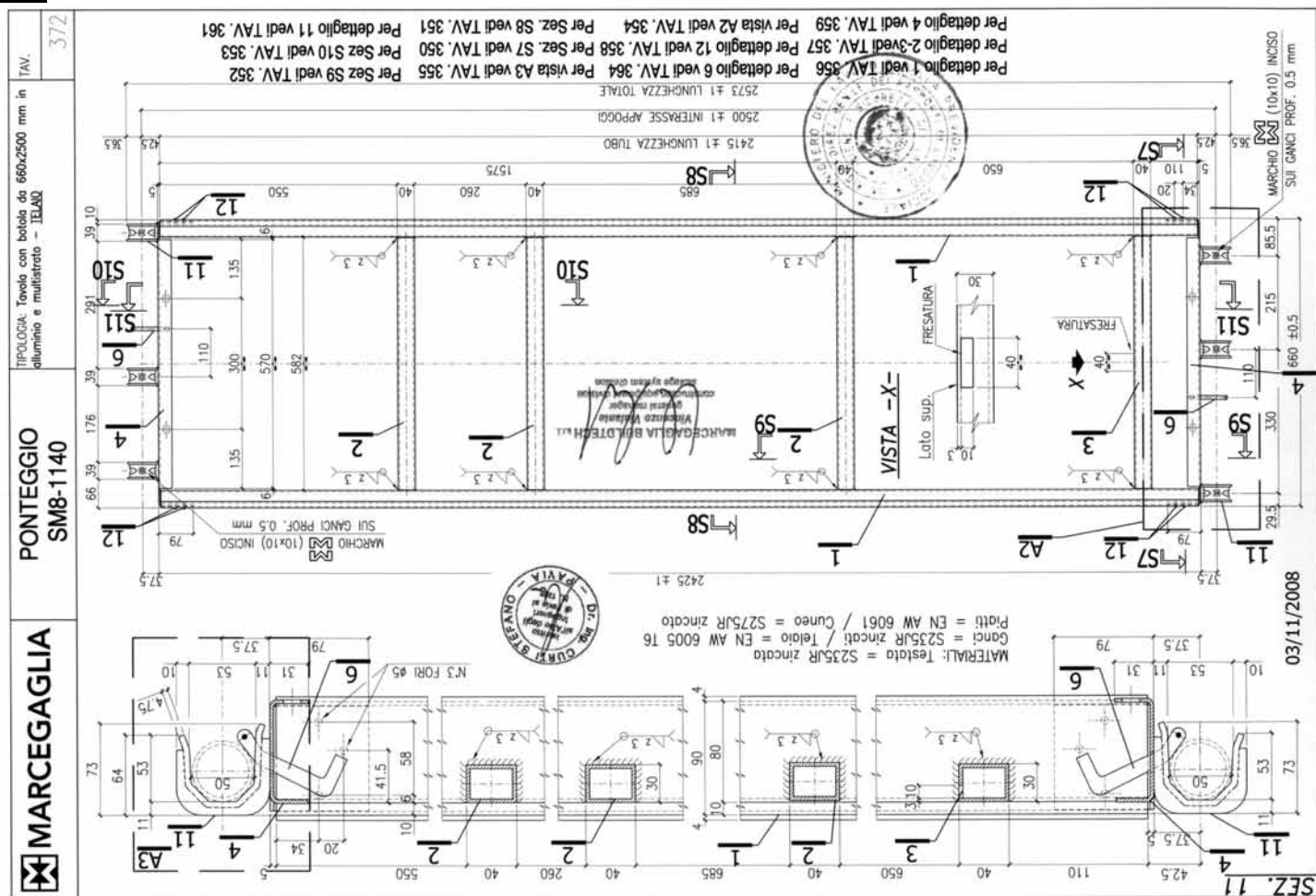


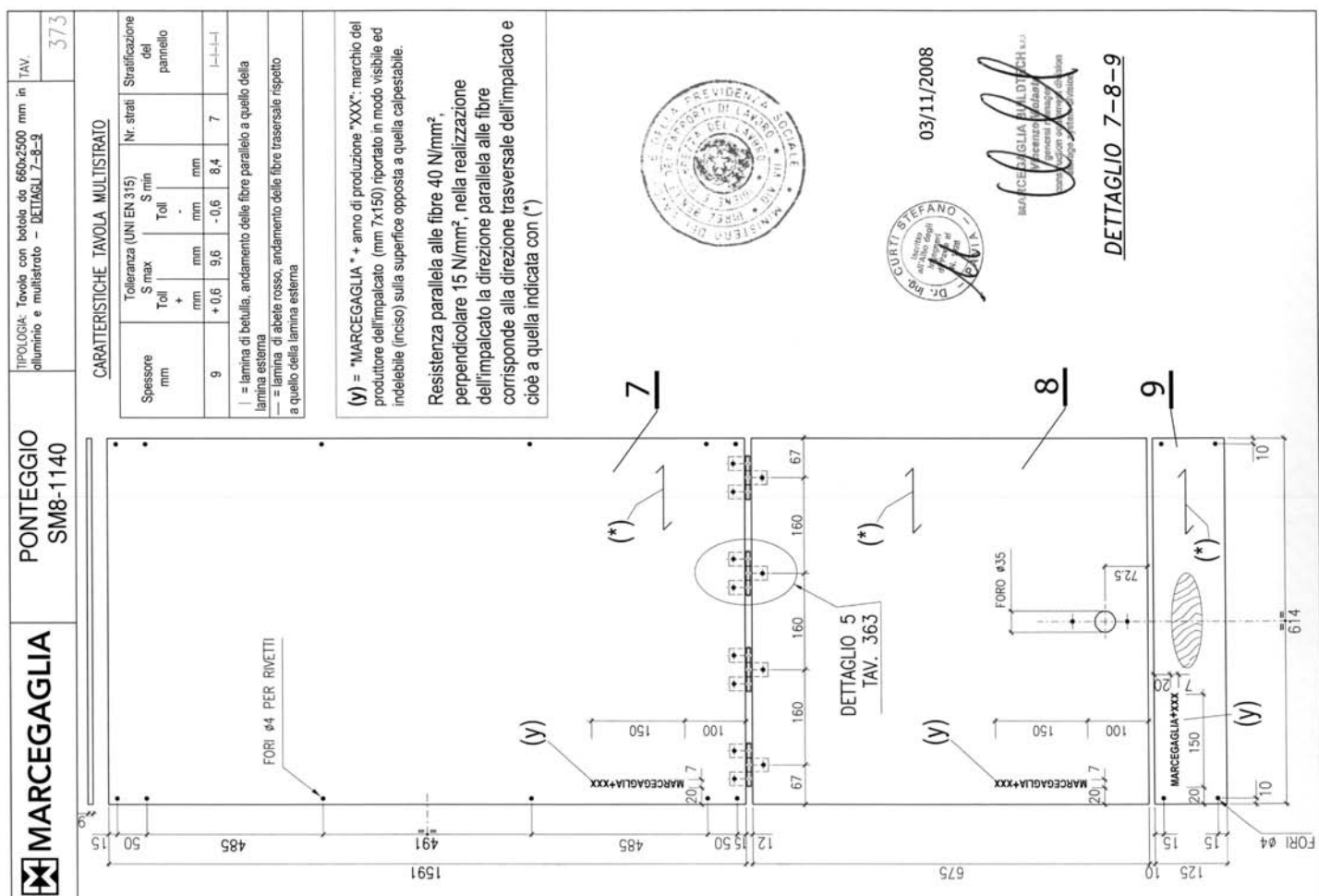
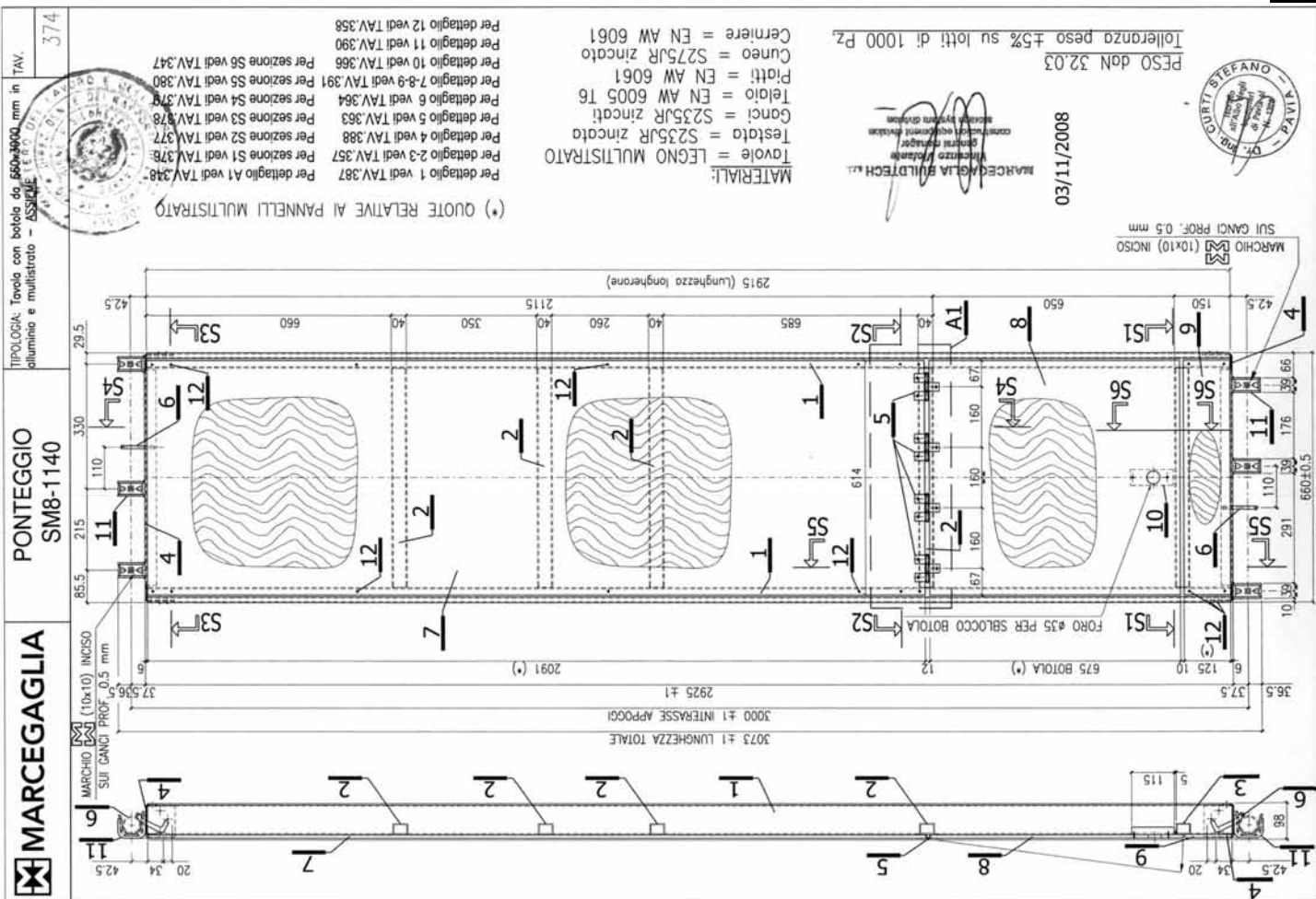
MATERIAL: TESTATA = S235JR GANCI = S235JR

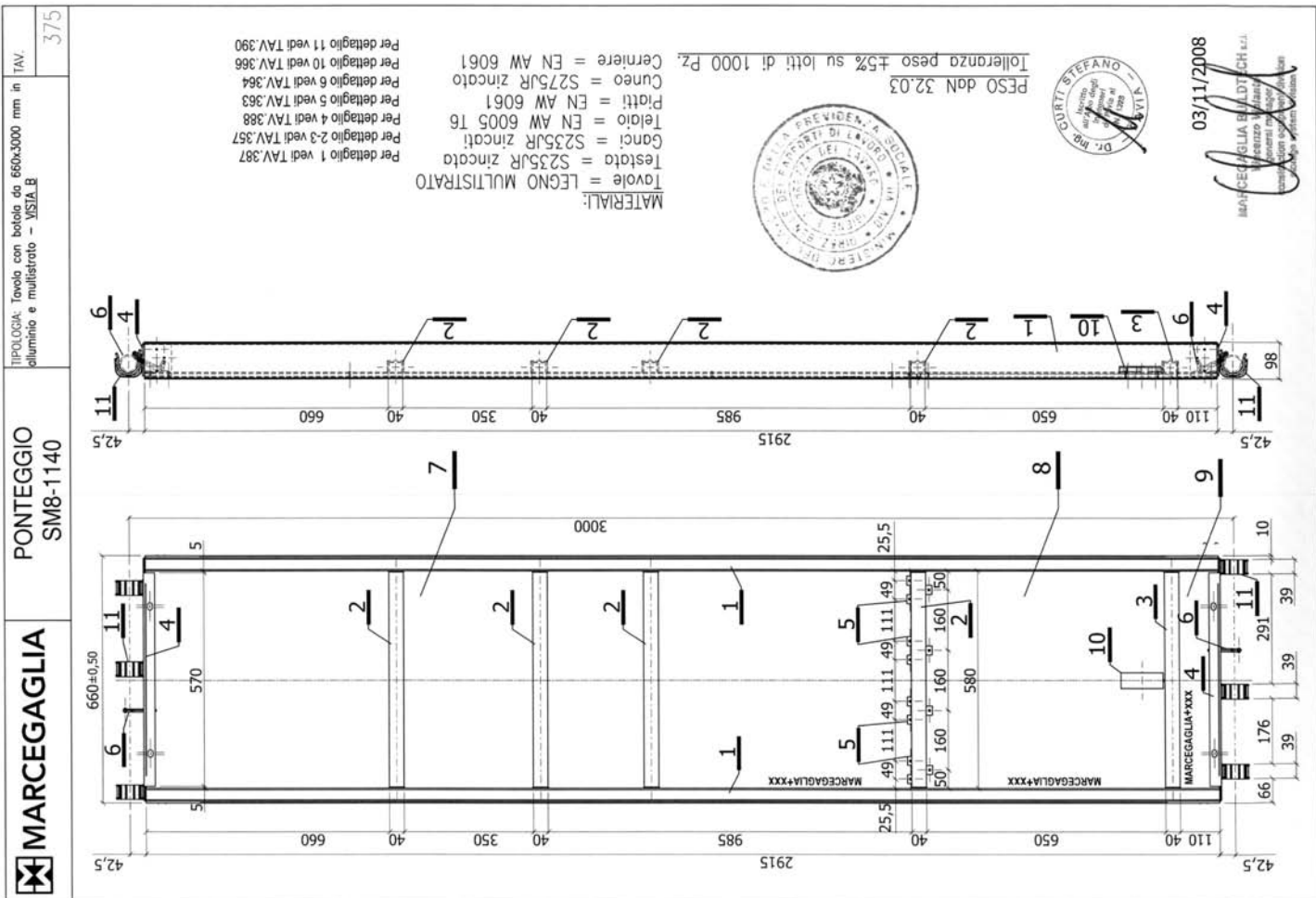
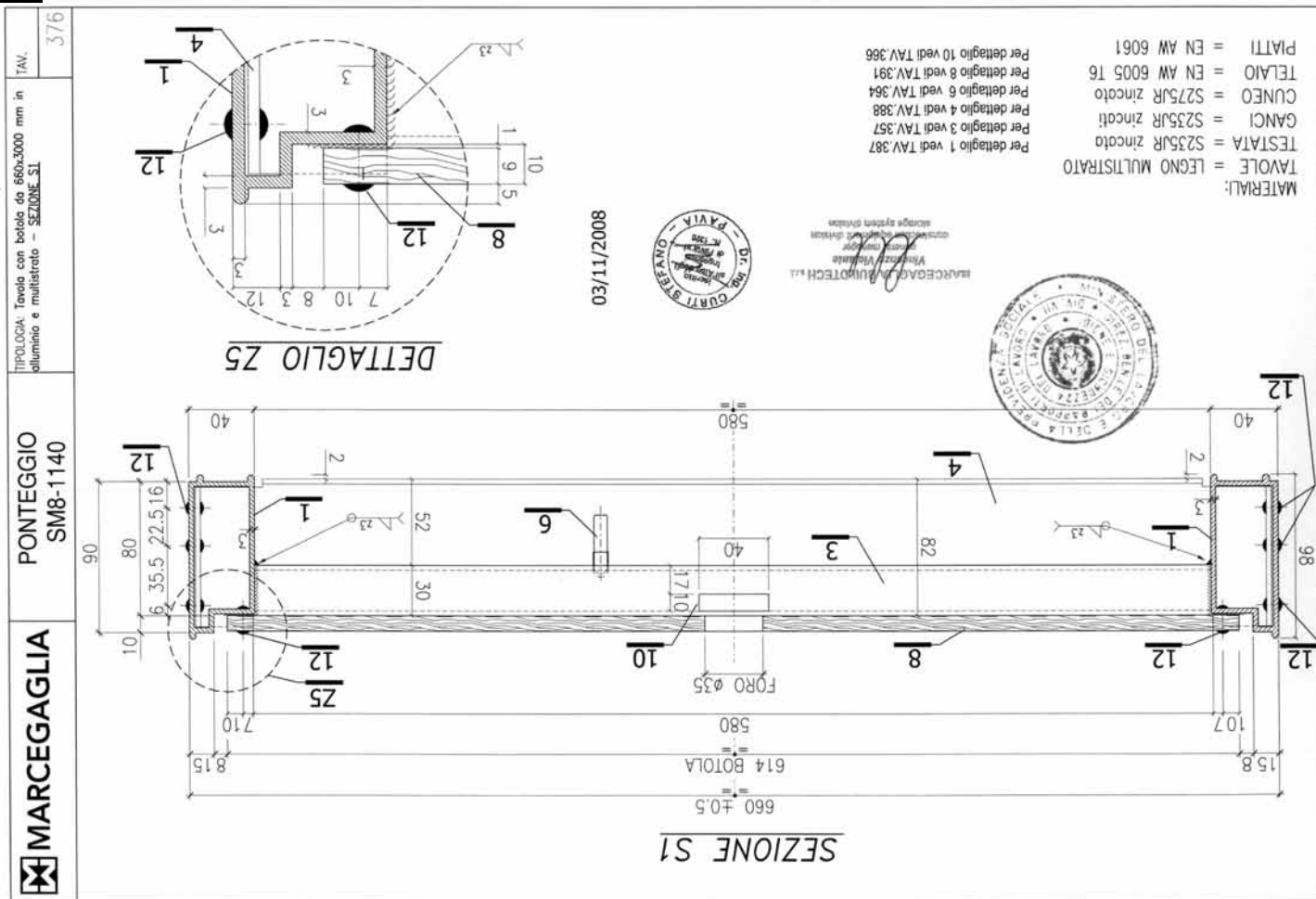


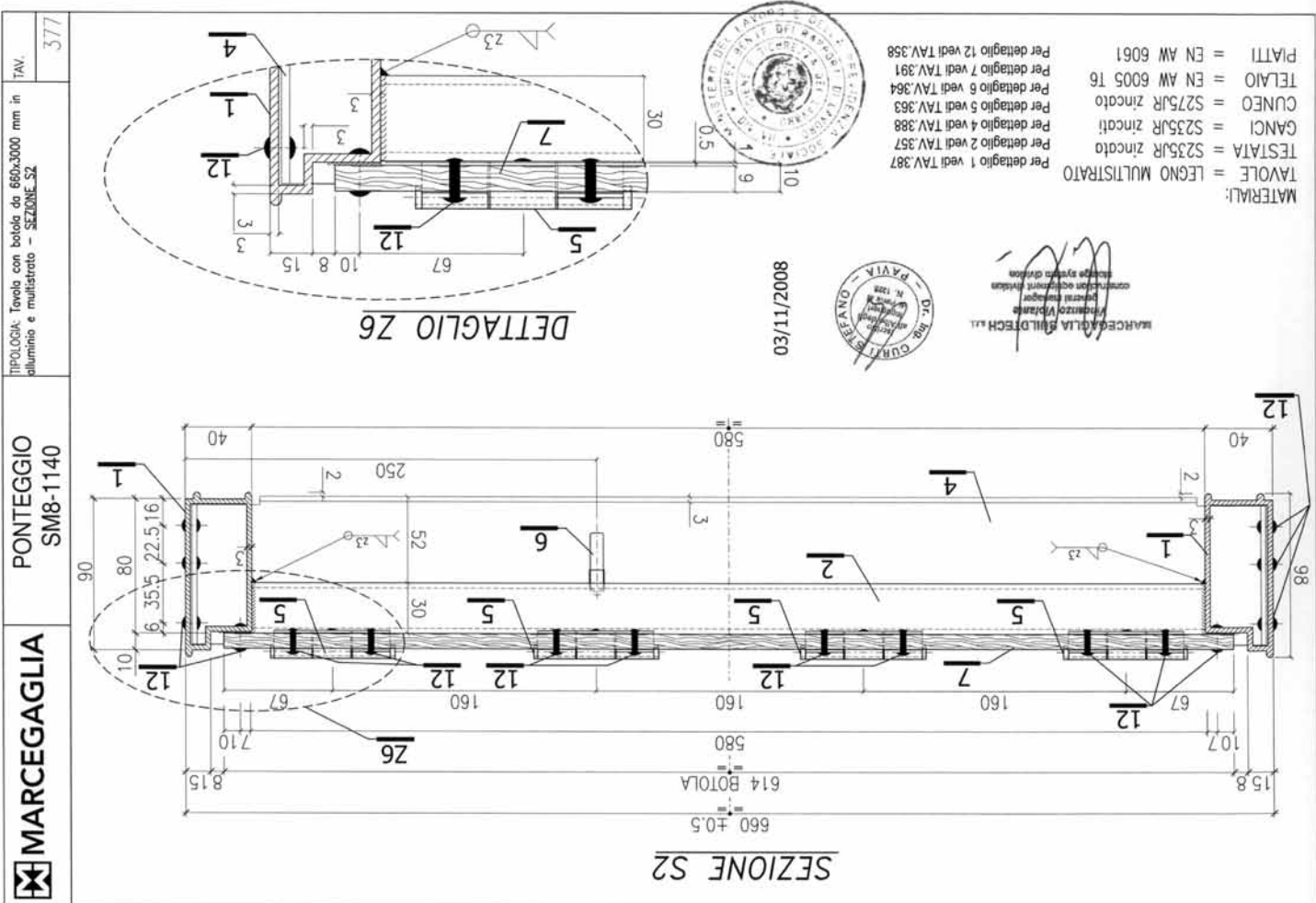
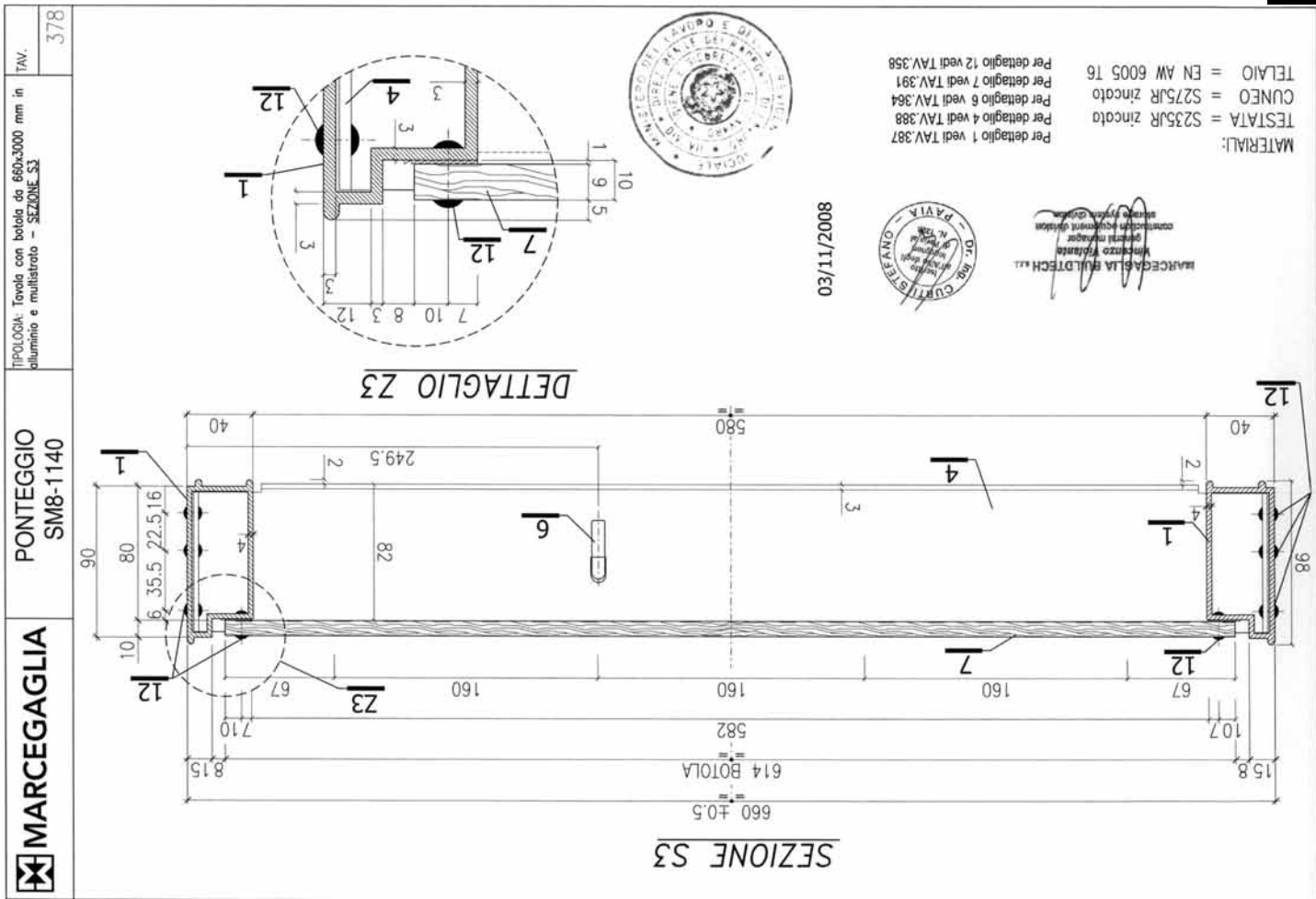
DETTAGLIO 4

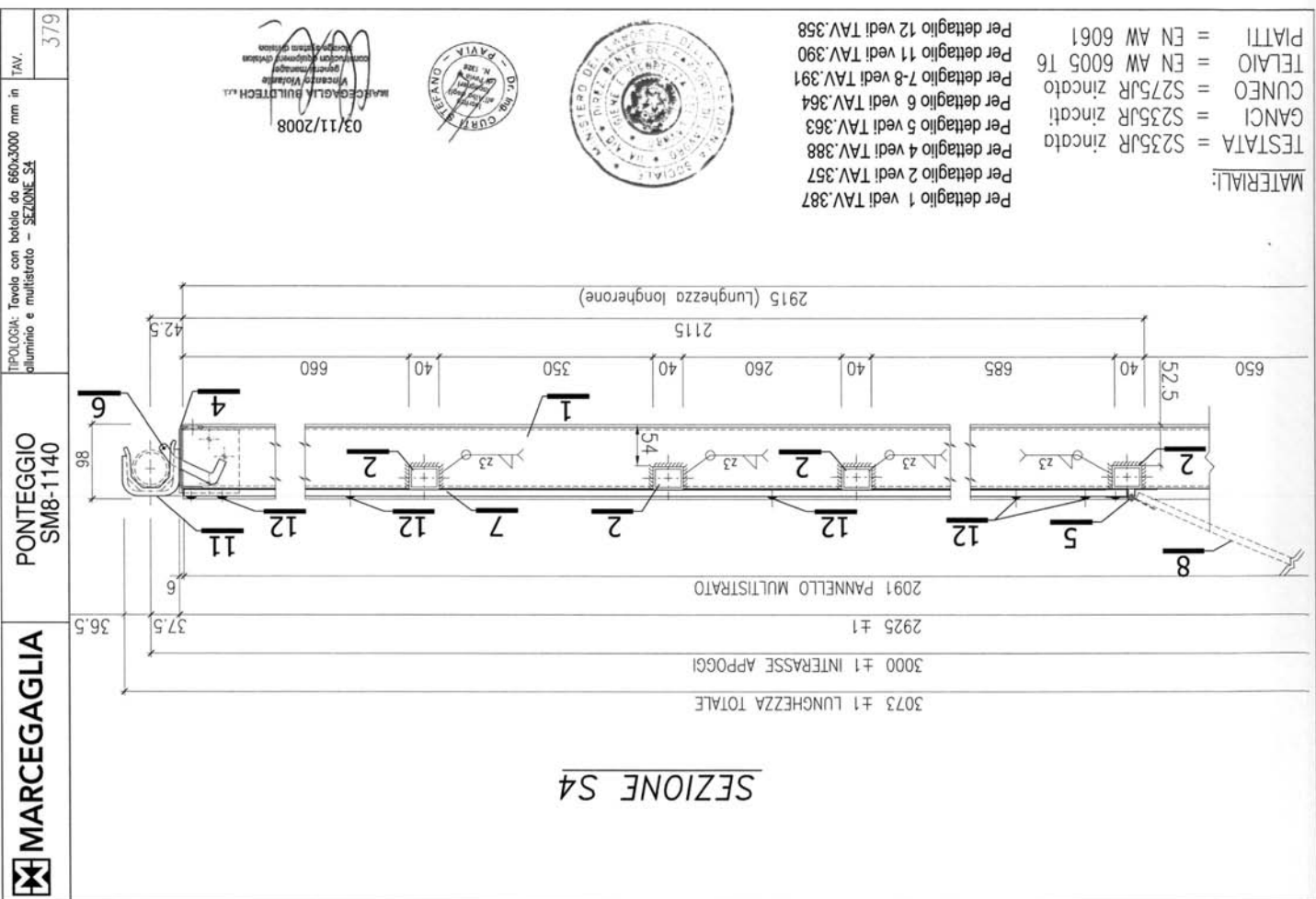
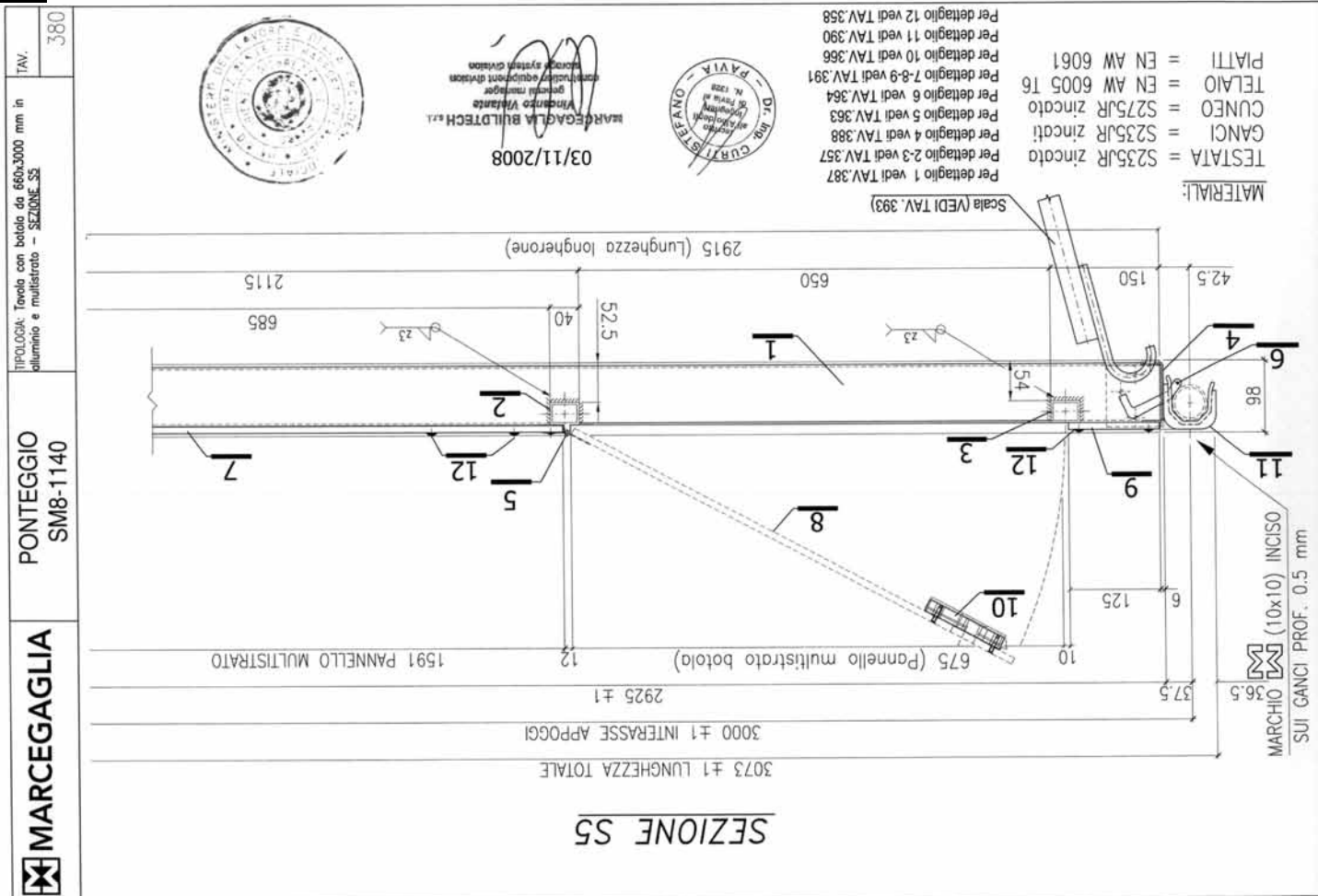


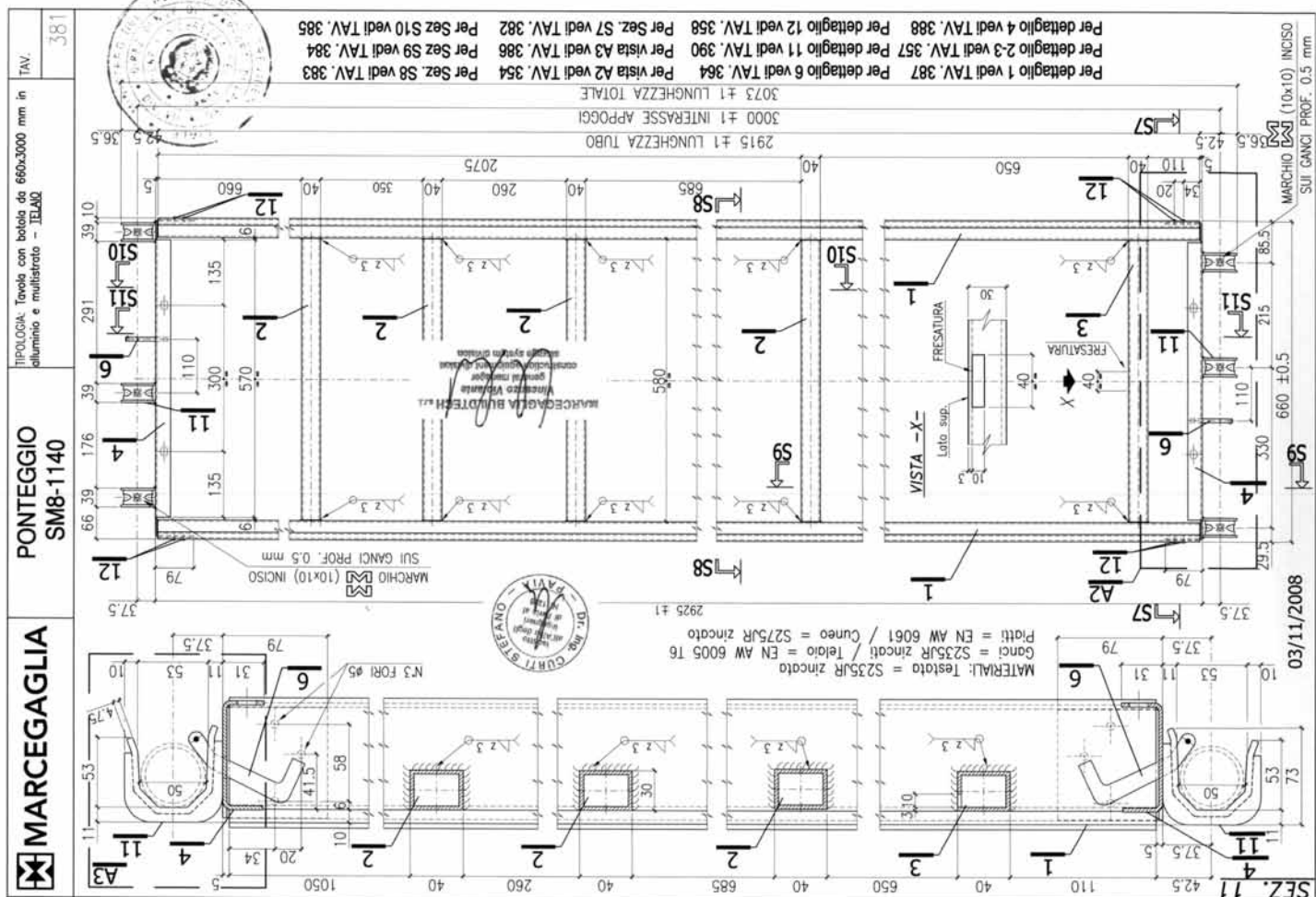
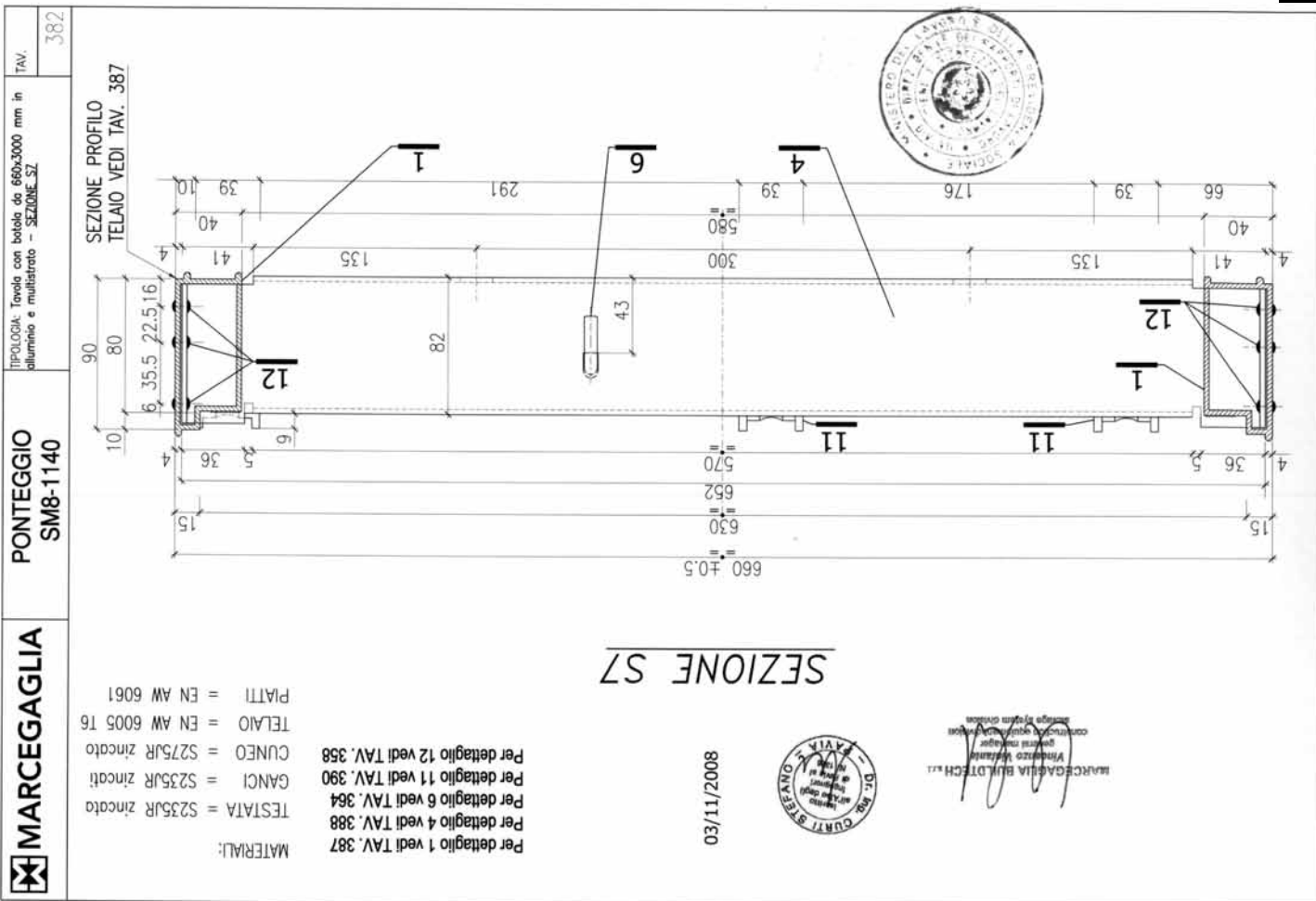












SEZIONE PROFILO
TELAIO VEDI TAV. 387

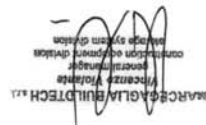
Technical drawing of a window frame profile section. The drawing shows a cross-section of a rectangular frame with various dimensions and numbered callouts (1-12) pointing to specific components. The left side has a vertical dimension of 80 and a horizontal dimension of 10. The right side has a vertical dimension of 40 and a horizontal dimension of 15. The bottom has a horizontal dimension of 660 ± 0.5. The top has a horizontal dimension of 630. The drawing includes a circular stamp at the top center with the text 'FABBRICAZIONE DI SISTEMI IN ALLUMINIO' and 'SISTEMI IN ALLUMINIO'.

SEZIONE S8

MATERIALE:	
TESTATA = S235JR zincata	Per dettaglio 1 vedi TAV. 387
GANCI = S235JR zincati	Per dettaglio 4 vedi TAV. 388
CUNEO = S275JR zincato	Per dettaglio 6 vedi TAV. 384
TELAIO = EN AW 6005 T6	Per dettaglio 11 vedi TAV. 390
PIATTI = EN AW 6061	Per dettaglio 12 vedi TAV. 358

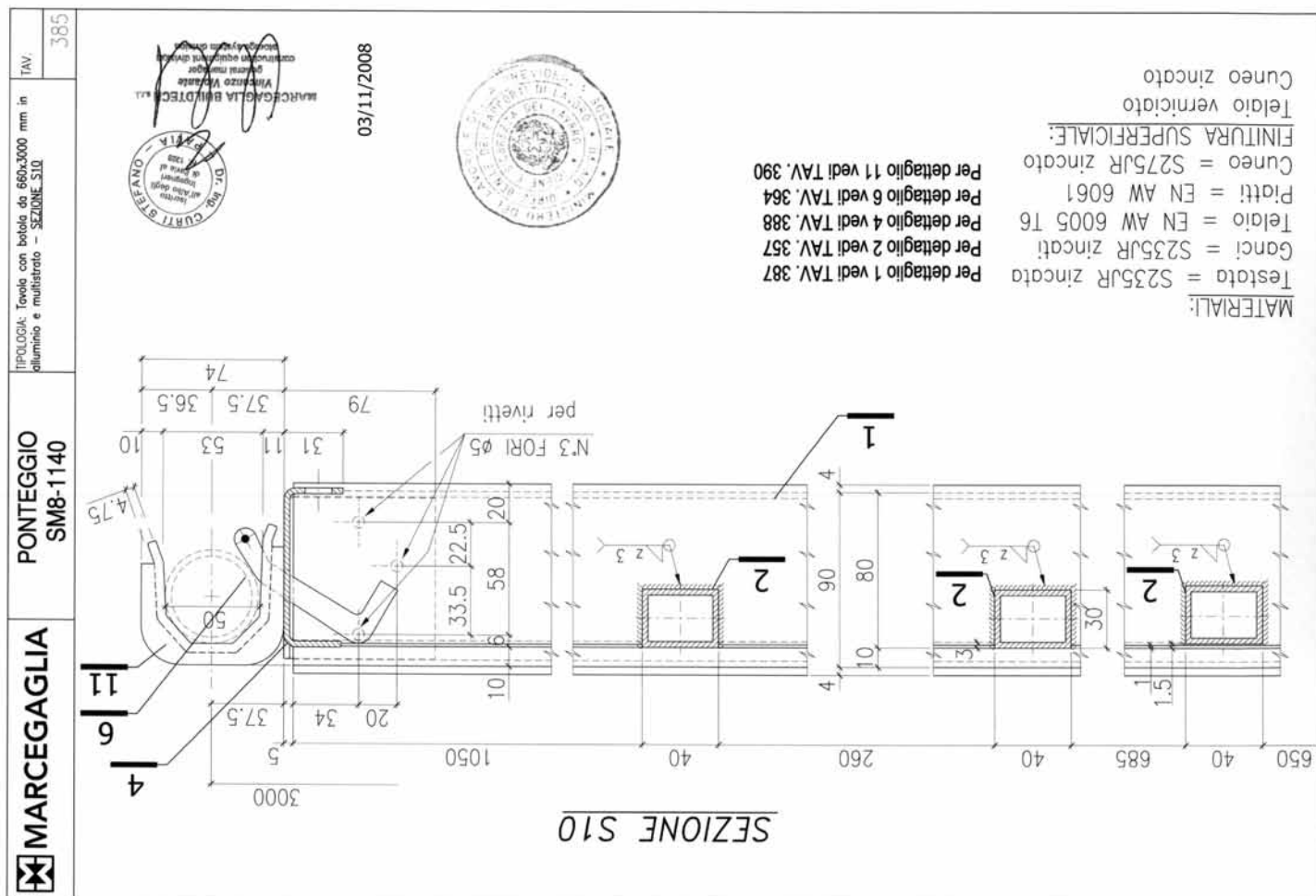
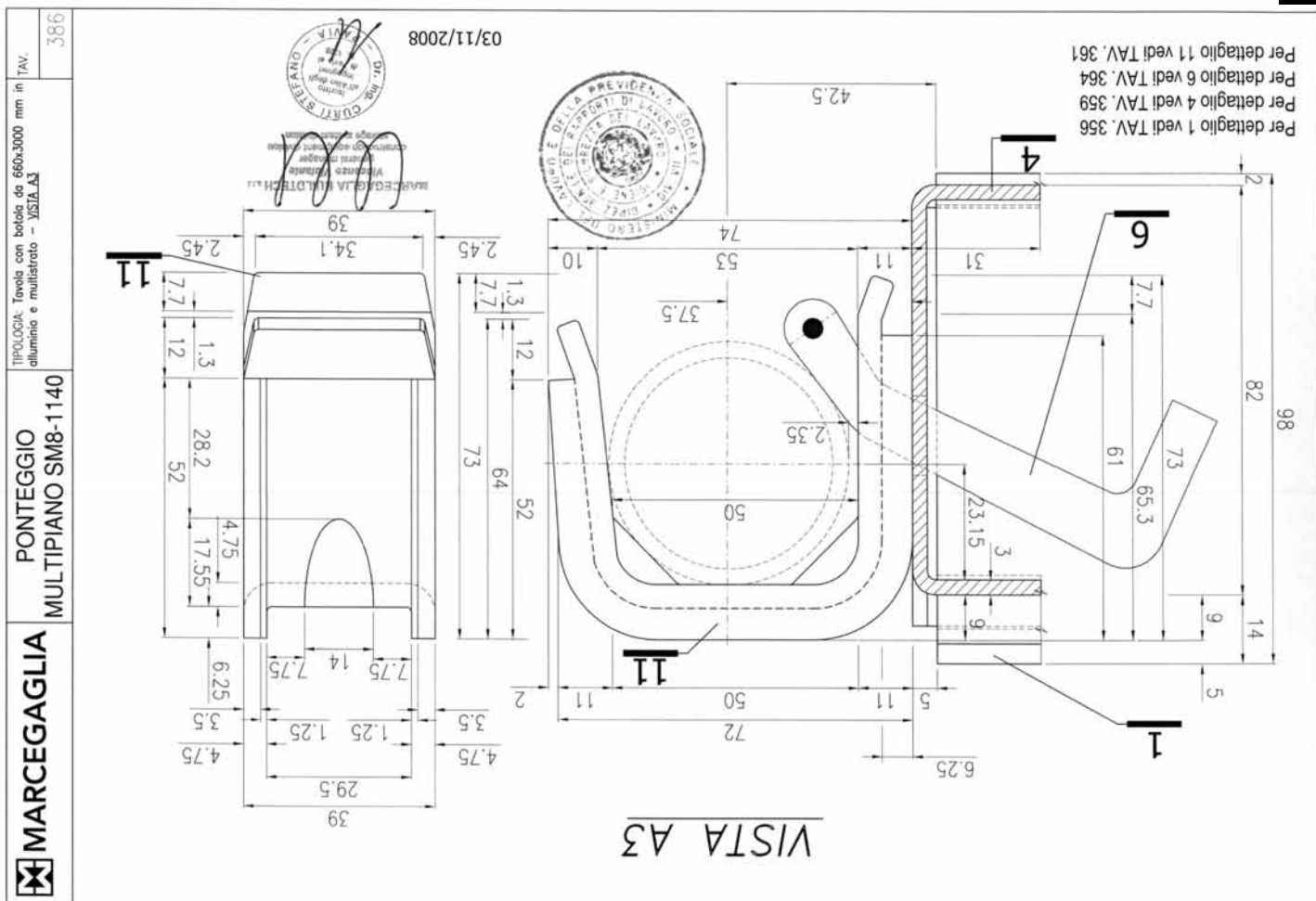
MATERIALS:

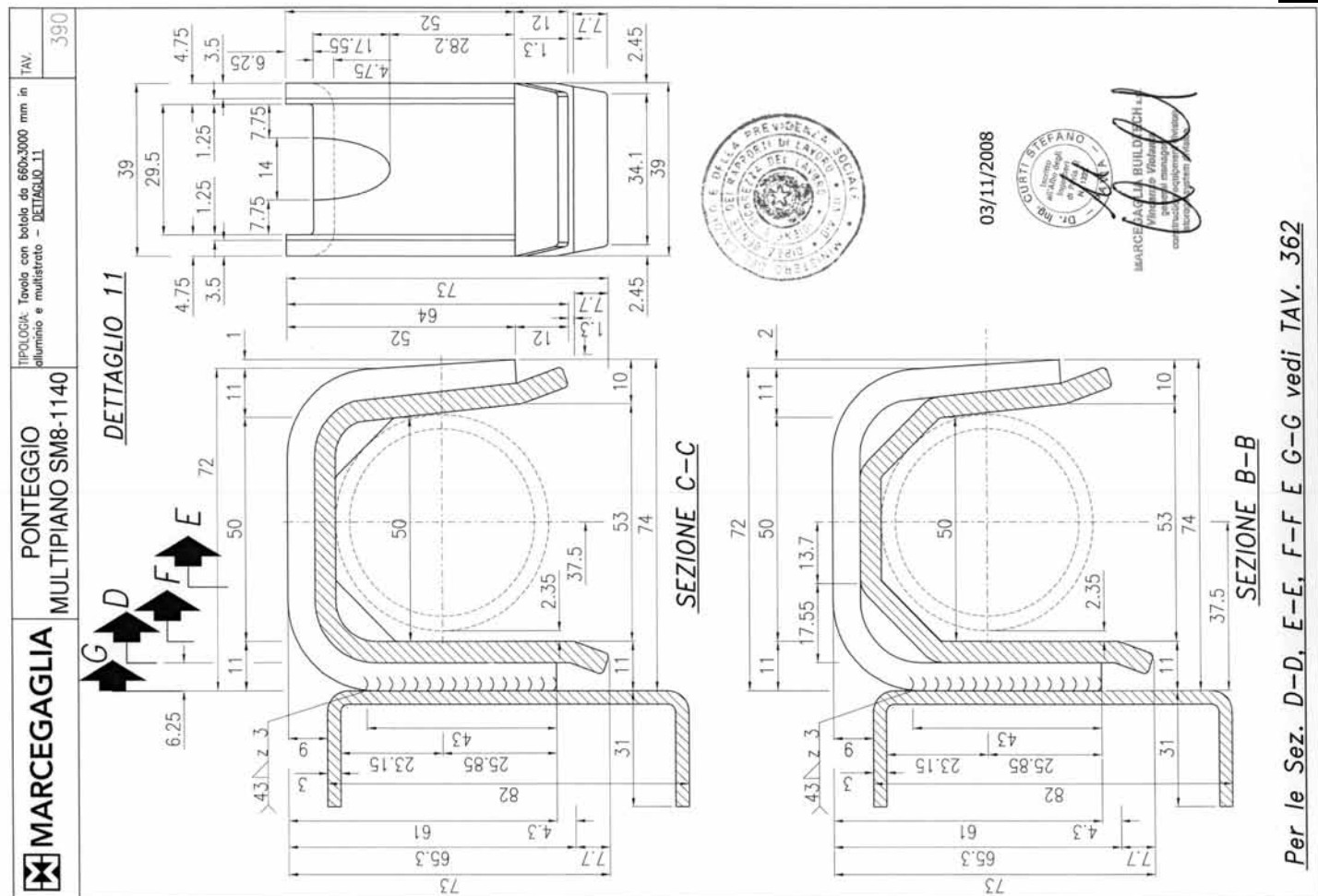
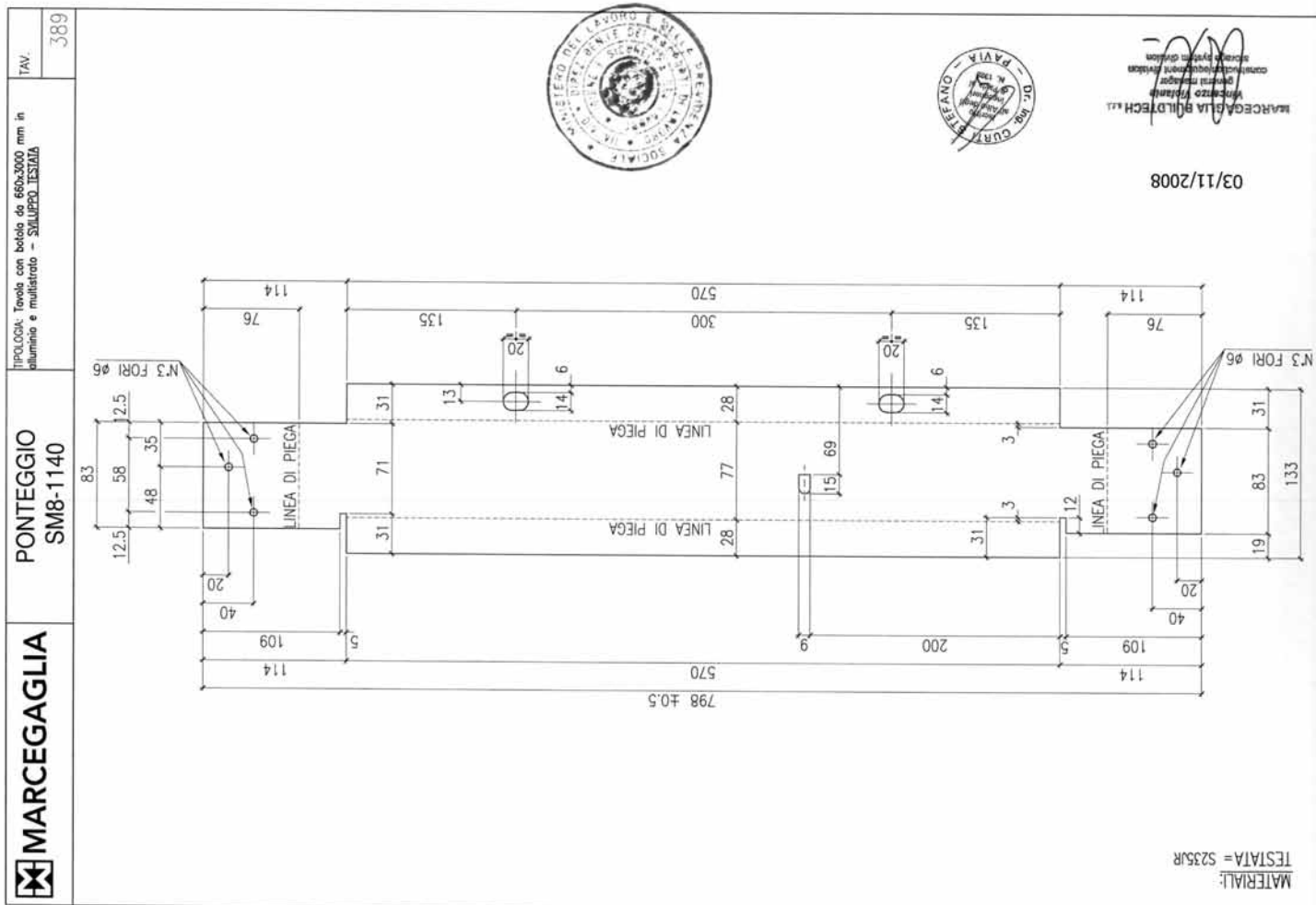
03/11/2008



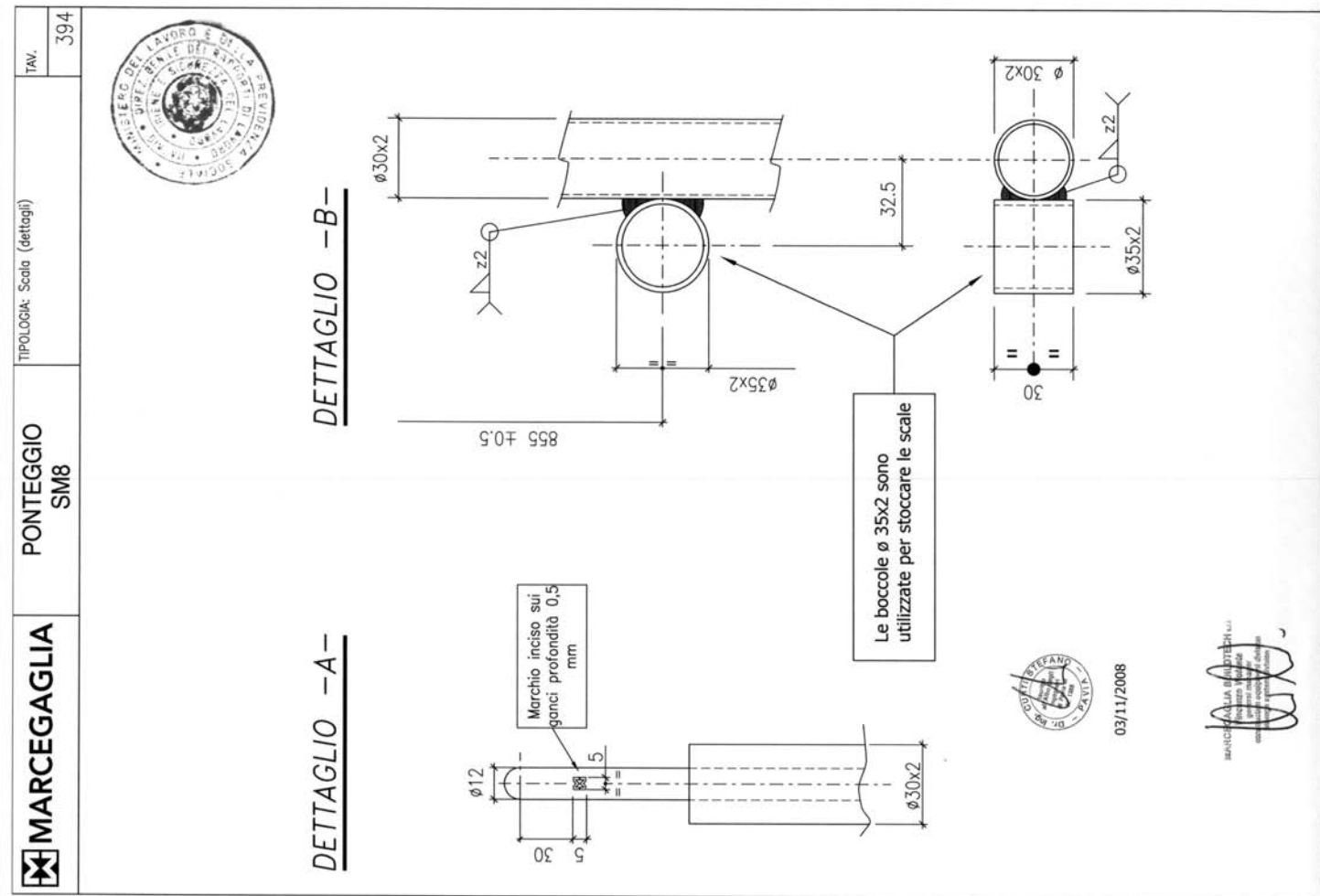
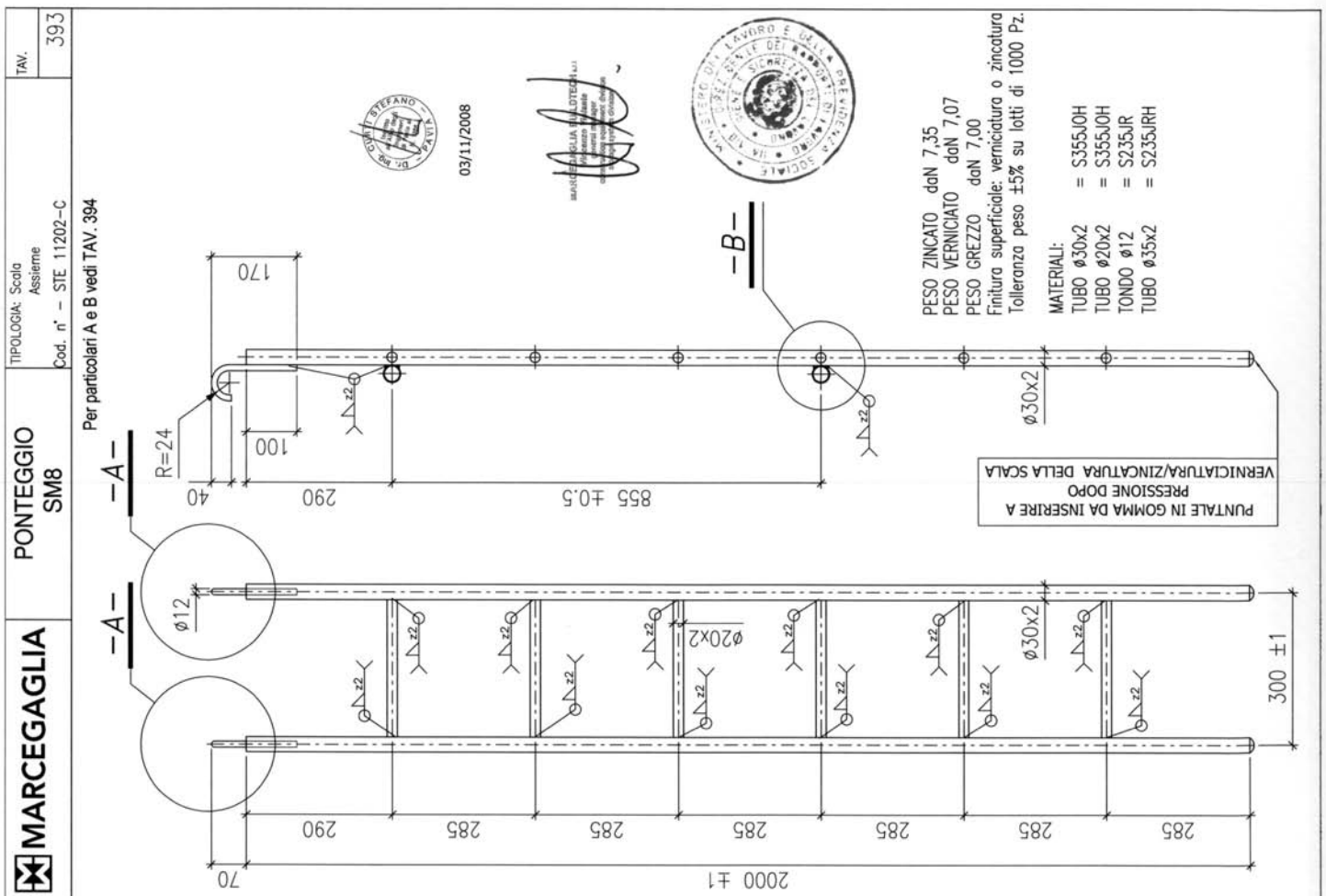
LAHCEGALLA BUILDTECH, L.L.C.
VINCENTO FIORE
GENERAL MANAGER
CONSTRUCTION DEPARTMENT DIVISION
BUILDING SYSTEMS DIVISION

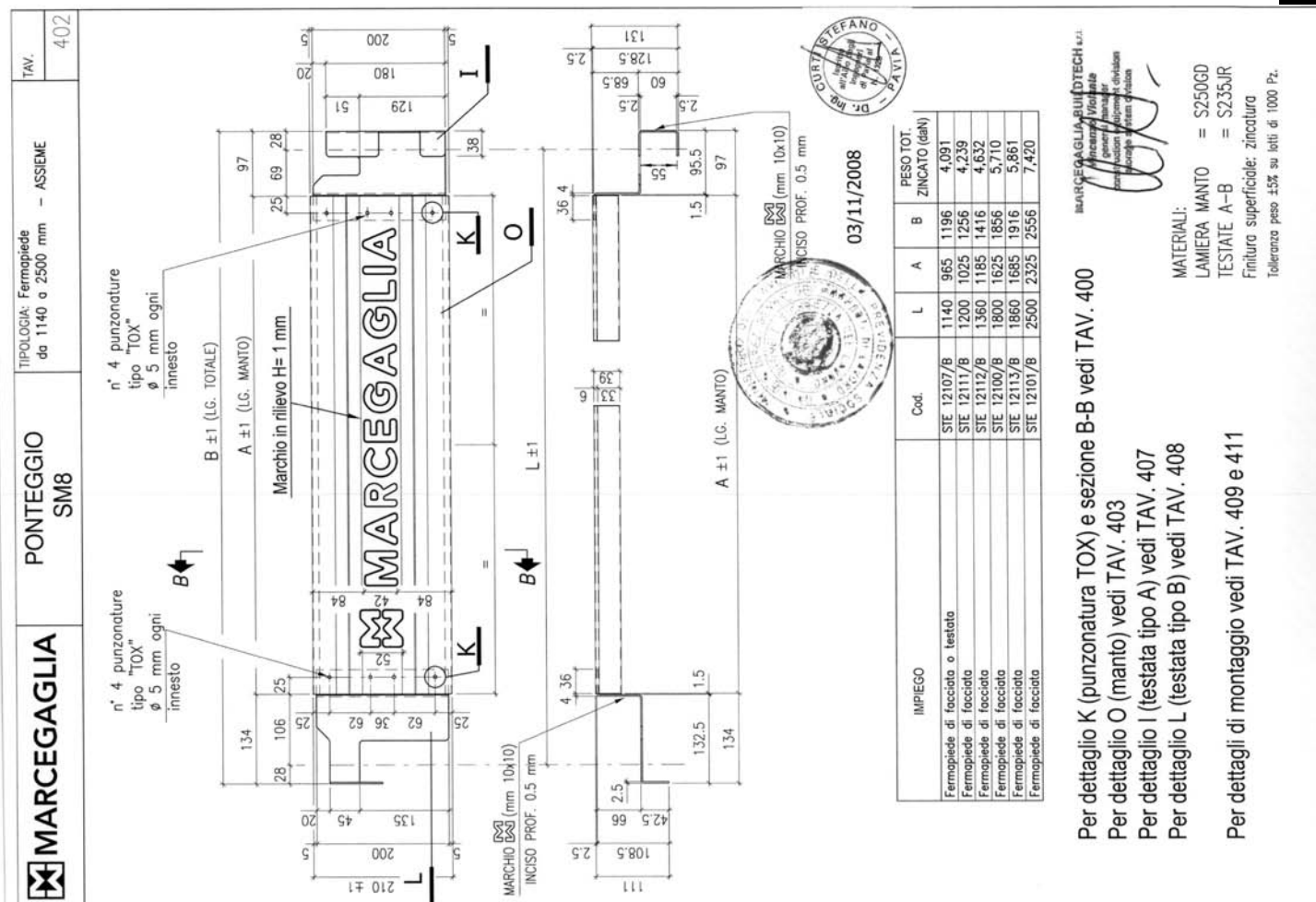
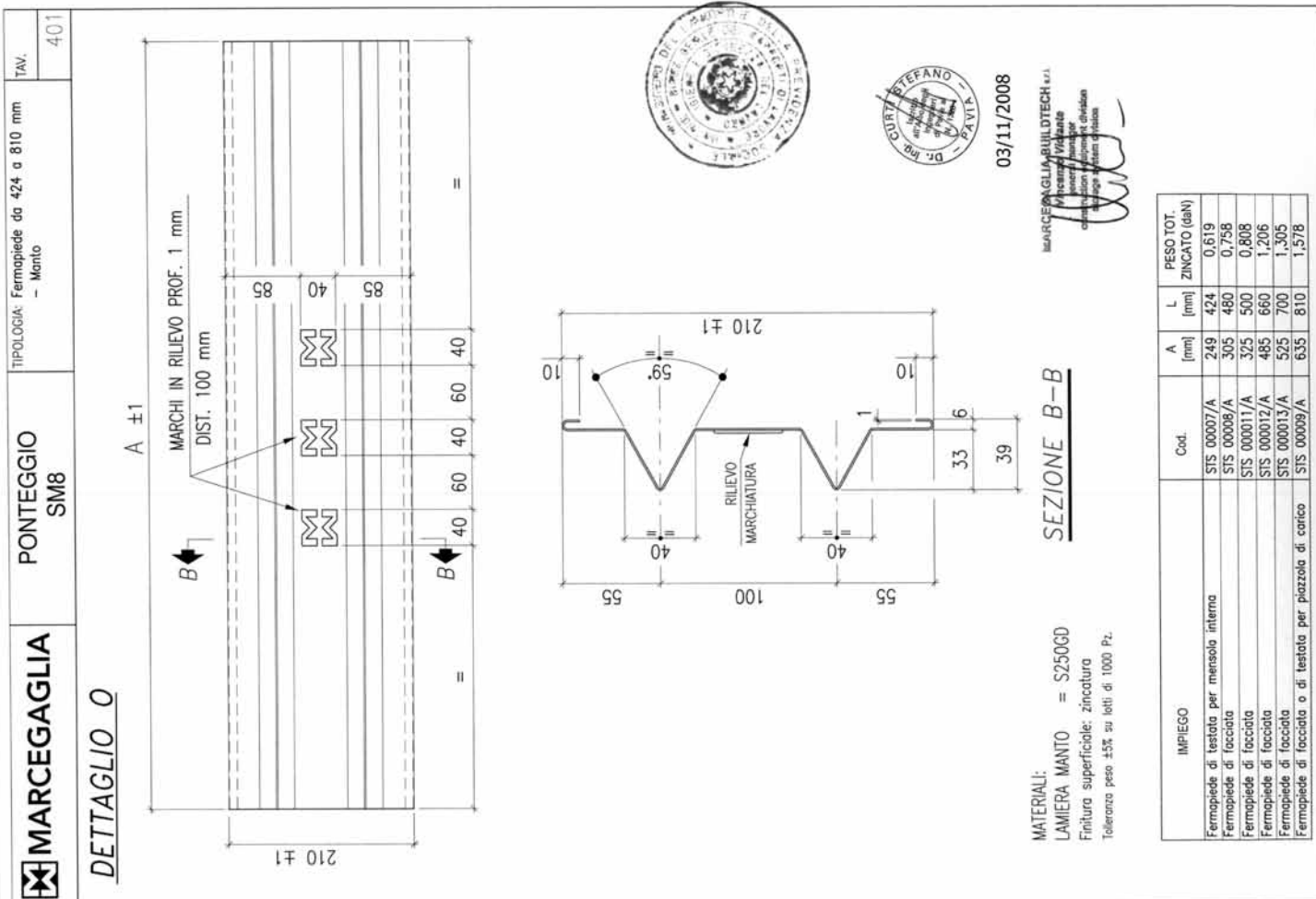
03/11/2008





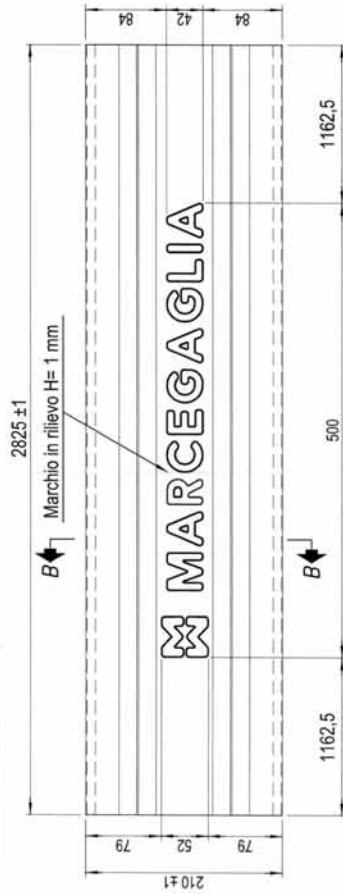
Per le Sez. D-D, E-E, F-F E G-G vedi TAV. 362



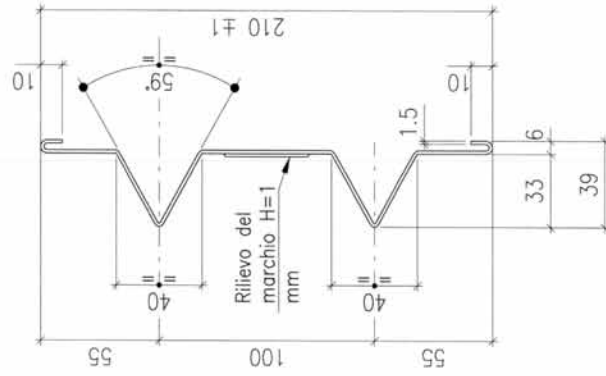


MARCEGAGLIA	PONTEGGIO SM8-1140	TIPOLOGIA: FermapiEDE di facciata da 3000 - Monto Cod. n° - STS 00006/B	TAV. 406
--------------------	------------------------------	---	-------------

DETTAGLIO O



SEZIONE B-B



03/11/2008

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Via della Vittoria
10128 Roma (RM)
Consiglio di Amministrazione
Autografo e firma

MATERIALI:

= S250GD

Manto

Finitura superficiale testate: zincatura

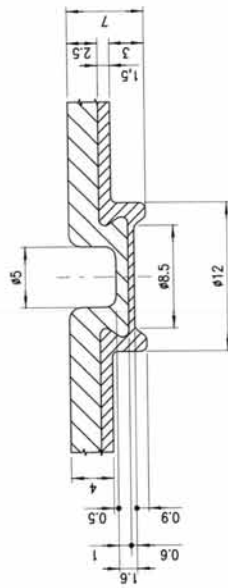
Peso zincato da N 10,238

Tolleranza peso ± 5% su lotti di 1000 pezzi

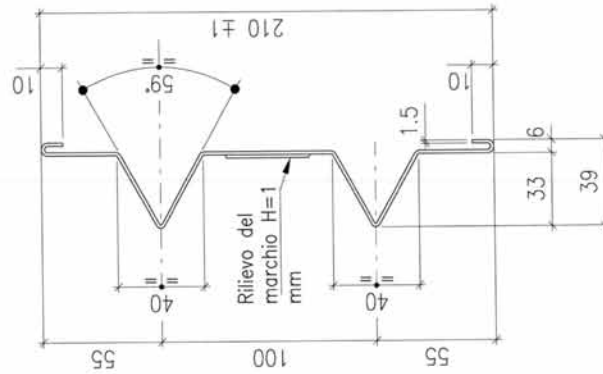
MARCEGAGLIA	PONTEGGIO SM8-1140	TIPOLOGIA: FermapiEDE di facciata da 3000 - DETTAGLI	TAV. 405
--------------------	------------------------------	---	-------------

Sezione B-B Dettaglio N

dettaglio della punzonatura tipo "TOX" ø 5 mm

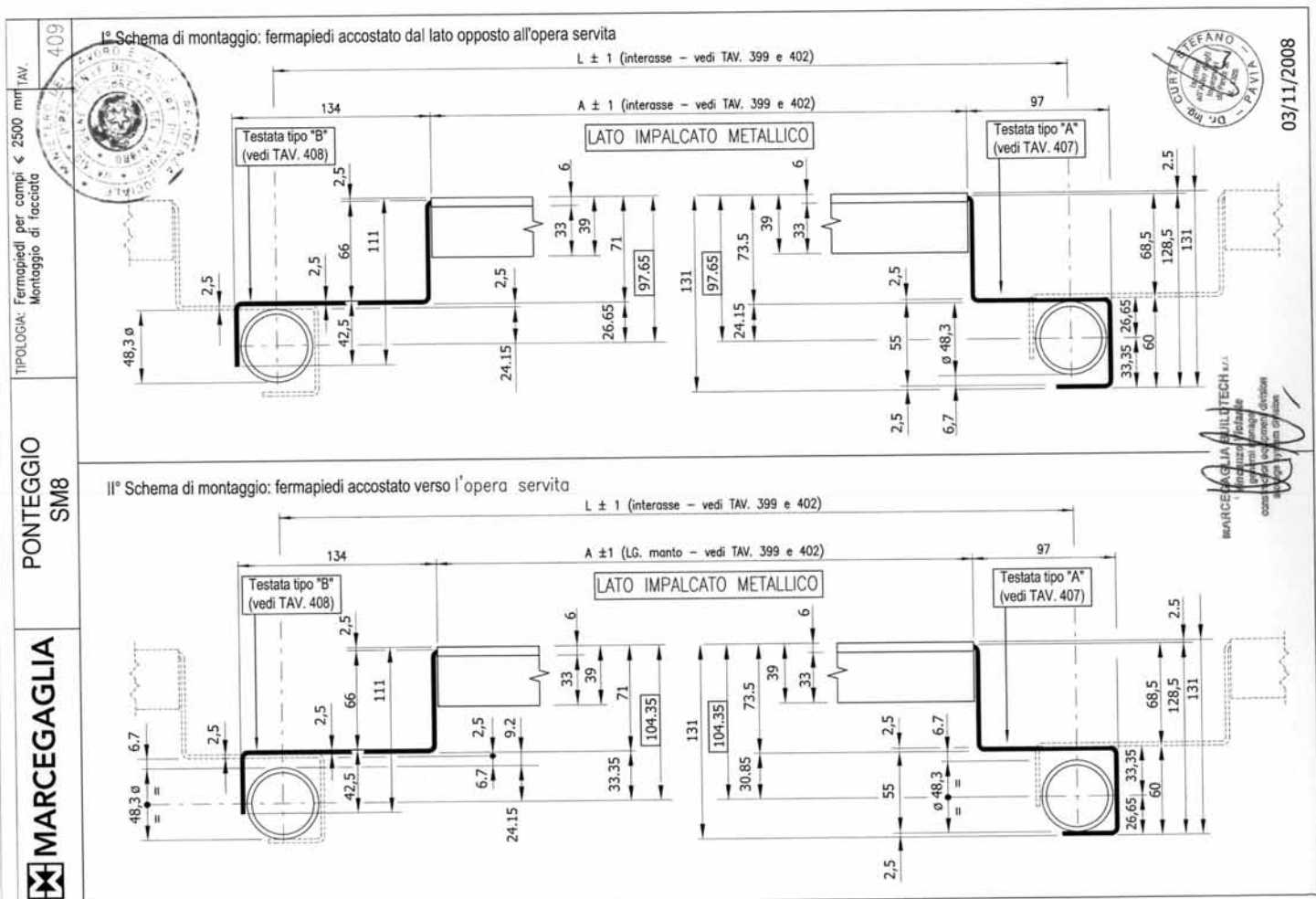
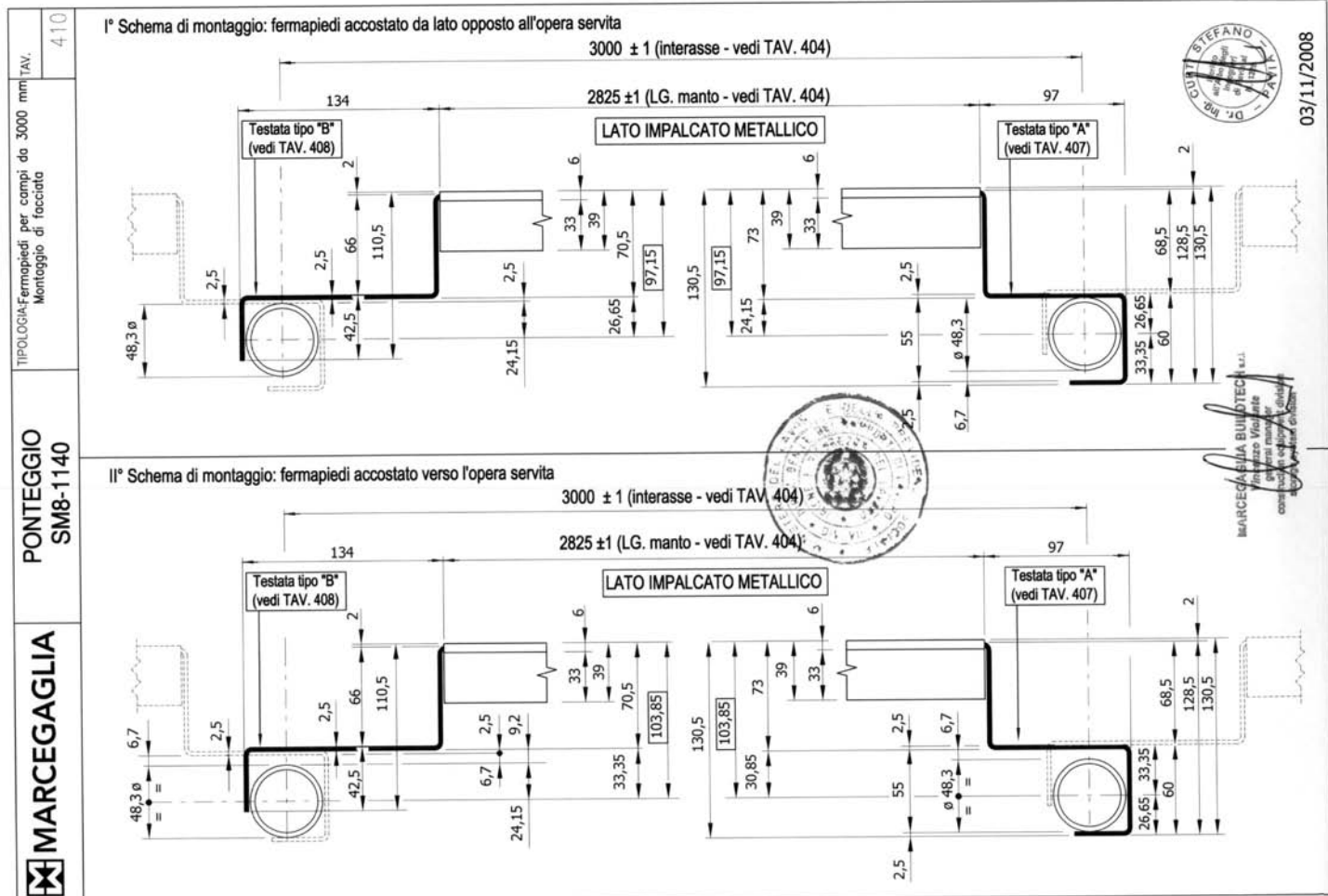


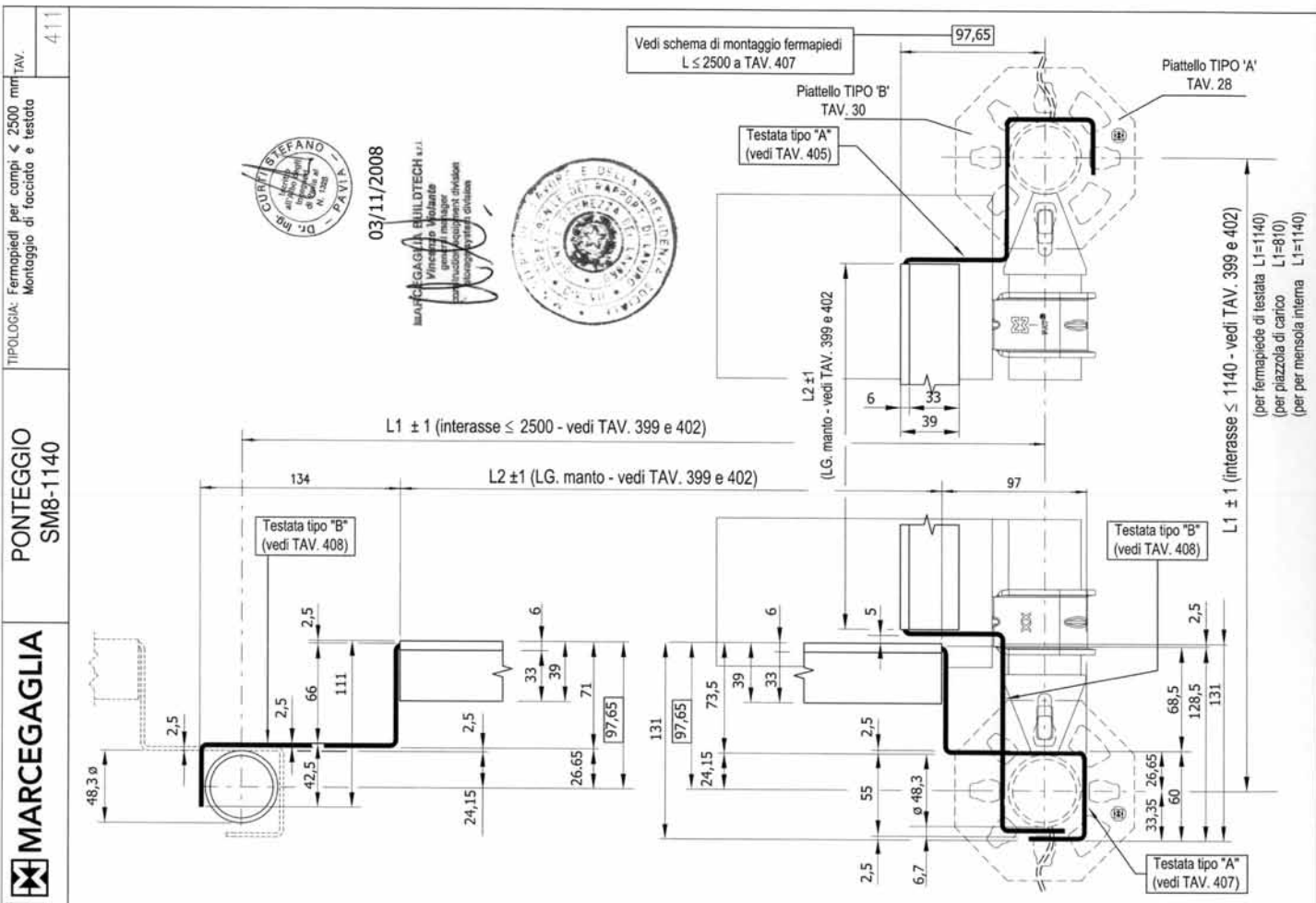
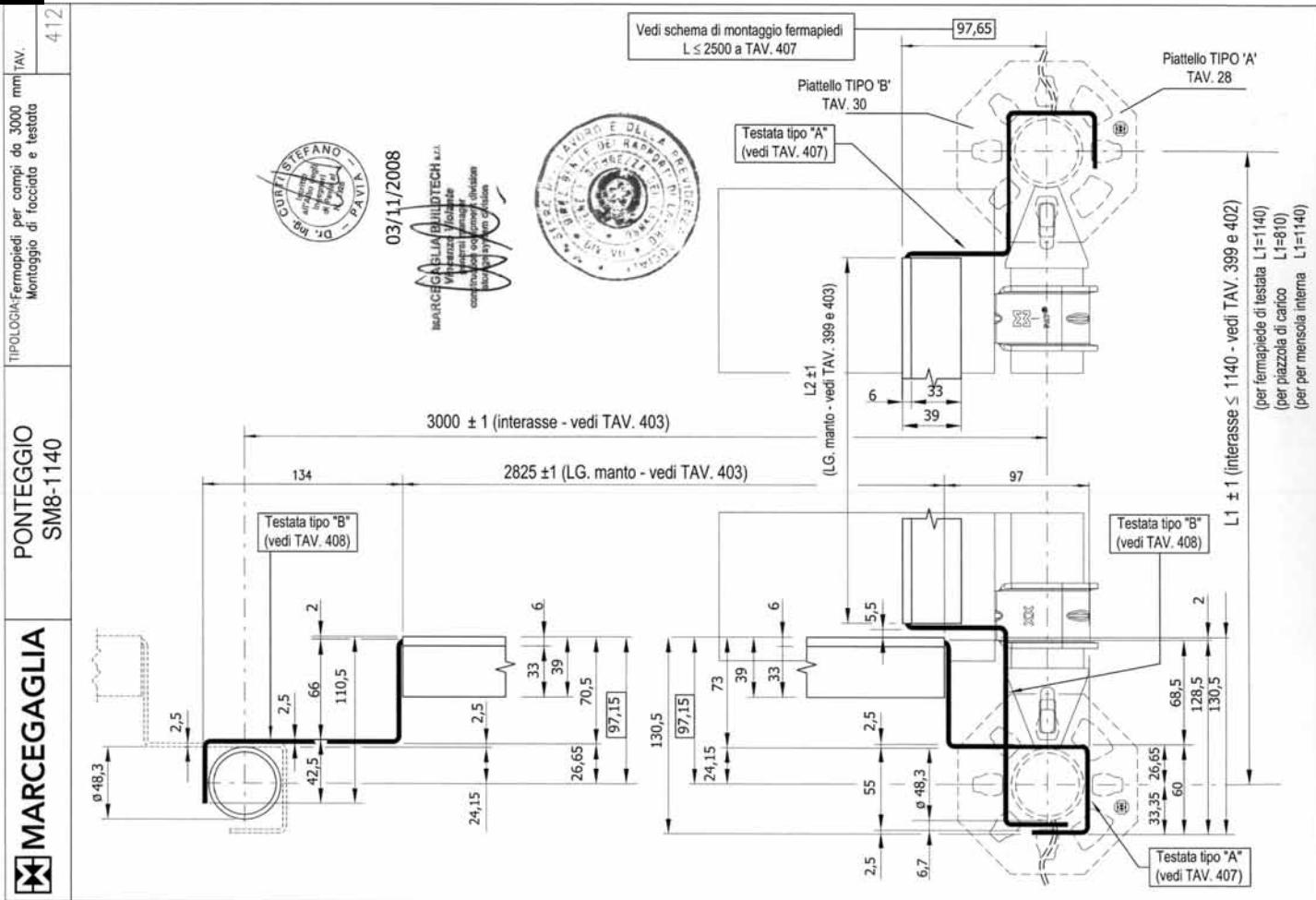
SEZIONE B-B



03/11/2008

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Via della Vittoria
10128 Roma (RM)
Consiglio di Amministrazione
Autografo e firma





1. Gli stocchi di ancoraggio nel caso che la protezione contro la corrosione venga realizzata mediante zincatura devono essere obbligatoriamente utilizzati soltanto con giunti appartenenti ad un'unica Autorizzazione Ministeriale che preveda l'accoppiamento con tubi zincati.
2. Gli stocchi di ancoraggio nel caso che la protezione contro la corrosione venga realizzata mediante verniciatura devono essere obbligatoriamente utilizzati soltanto con giunti appartenenti ad un'unica Autorizzazione Ministeriale che preveda l'accoppiamento con tubi verniciati.

MARCHIO 84 x 7 < MARCEGAGLIA >
INCISO SUI TUBI Ø 48,3X3,2
PROFONDITÀ 0,5 mm PASSO 300 mm



03/11/2008

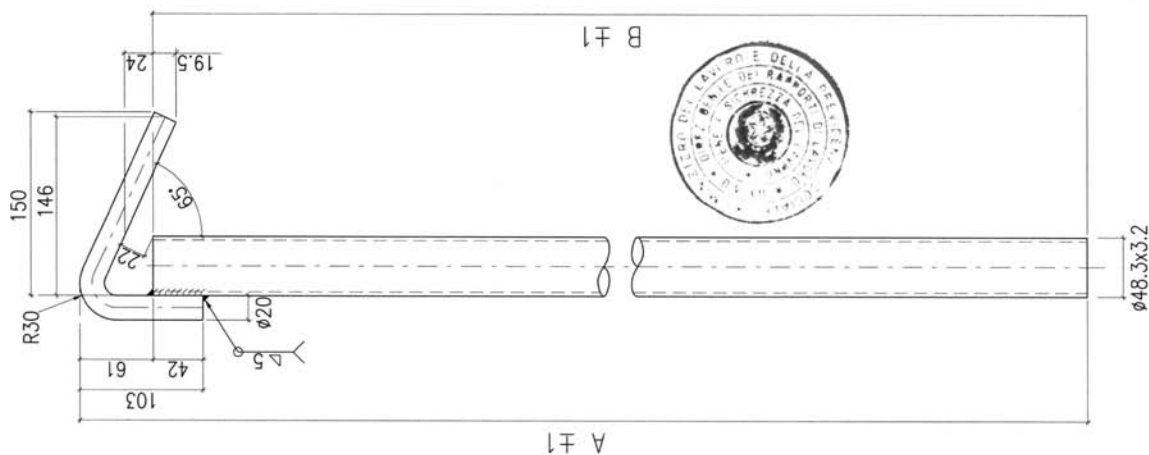
ROSARCECAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Vioante
 general manager
 construction equipment division
 storage system division

A [mm]	B [mm]	PESO TOT. ZINCATO [daN]	PESO TOT. VERNICIATO [daN]
311	250	1,39	1,34
611	550	2,52	2,43
1211	1150	4,89	4,72

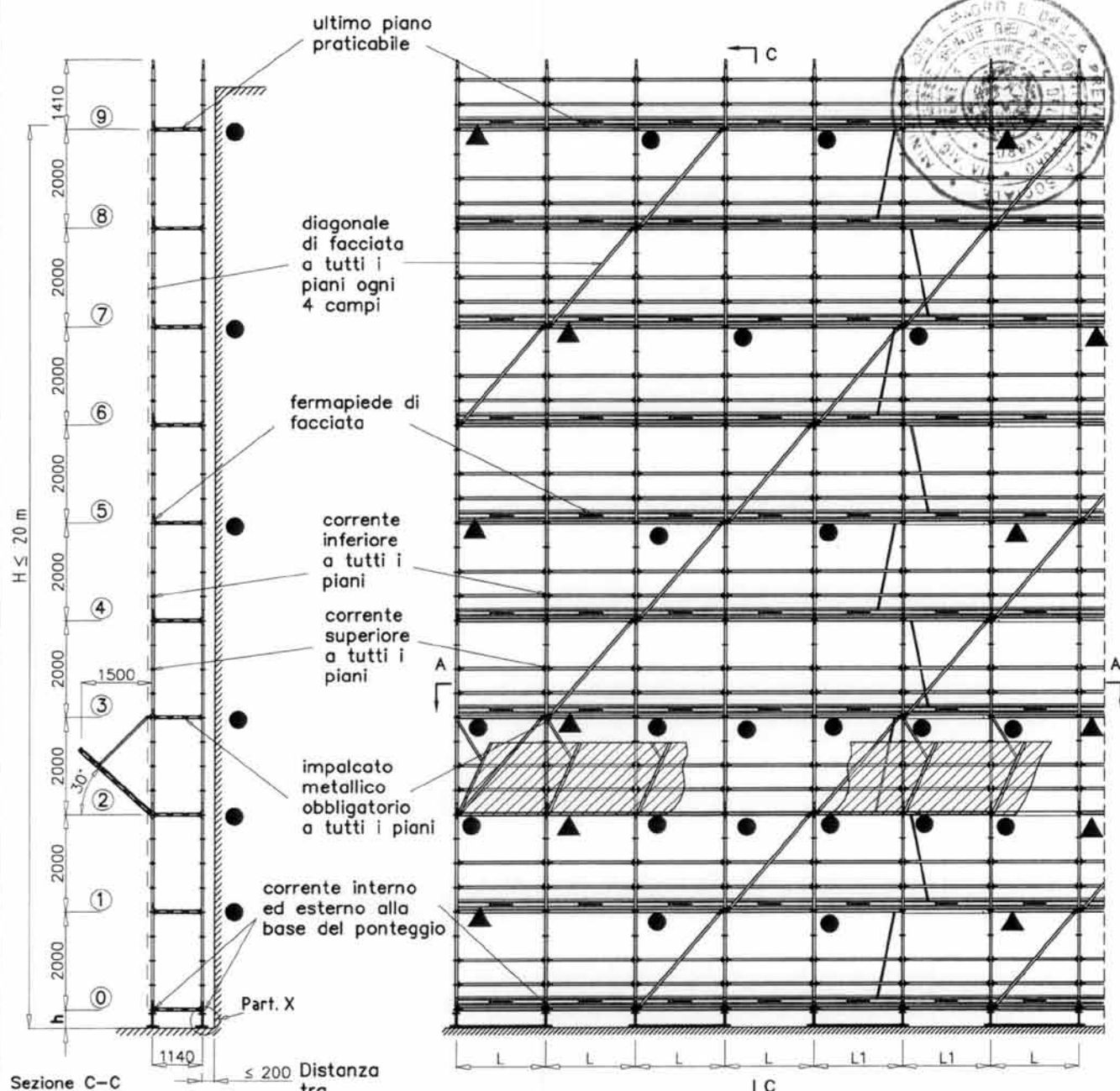
MATERIALS:

TUBO Ø48.3x3.2 = S355J0H
TONDO Ø20 = S275JR

Finitura superficiale: verniciatura o zincatura
Tolleranza peso $\pm 5\%$ su lotti di 1000 Pz.



per le condizioni limiti di impiego vedi TAV. 479–480



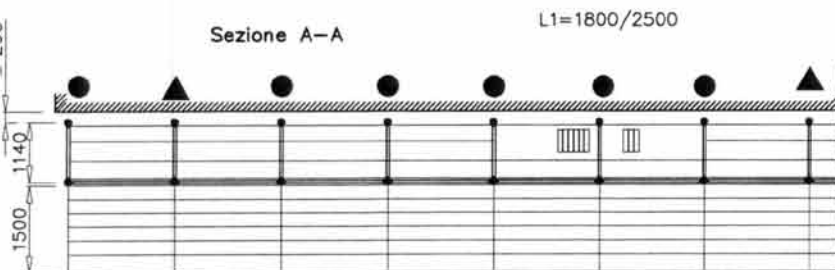
Sezione C-C

- Ancoraggi NORMALI
▲ Ancoraggi SPECIALI a V

Per il Part. X vedi dettaglio X di TAV. 460 e 462 per quanto applicabile.

h = altezza
misurata dal piano
di appoggio
dell'elemento di
ripartizione dei
carichi dei montanti,
all'asse della piastra
(piattello) forata al
piano ①

Distanza
tra
opera
servita
e filo
impalcato



L=480/500/660/700/810/1140/
1200/1360/1800/1860/2500

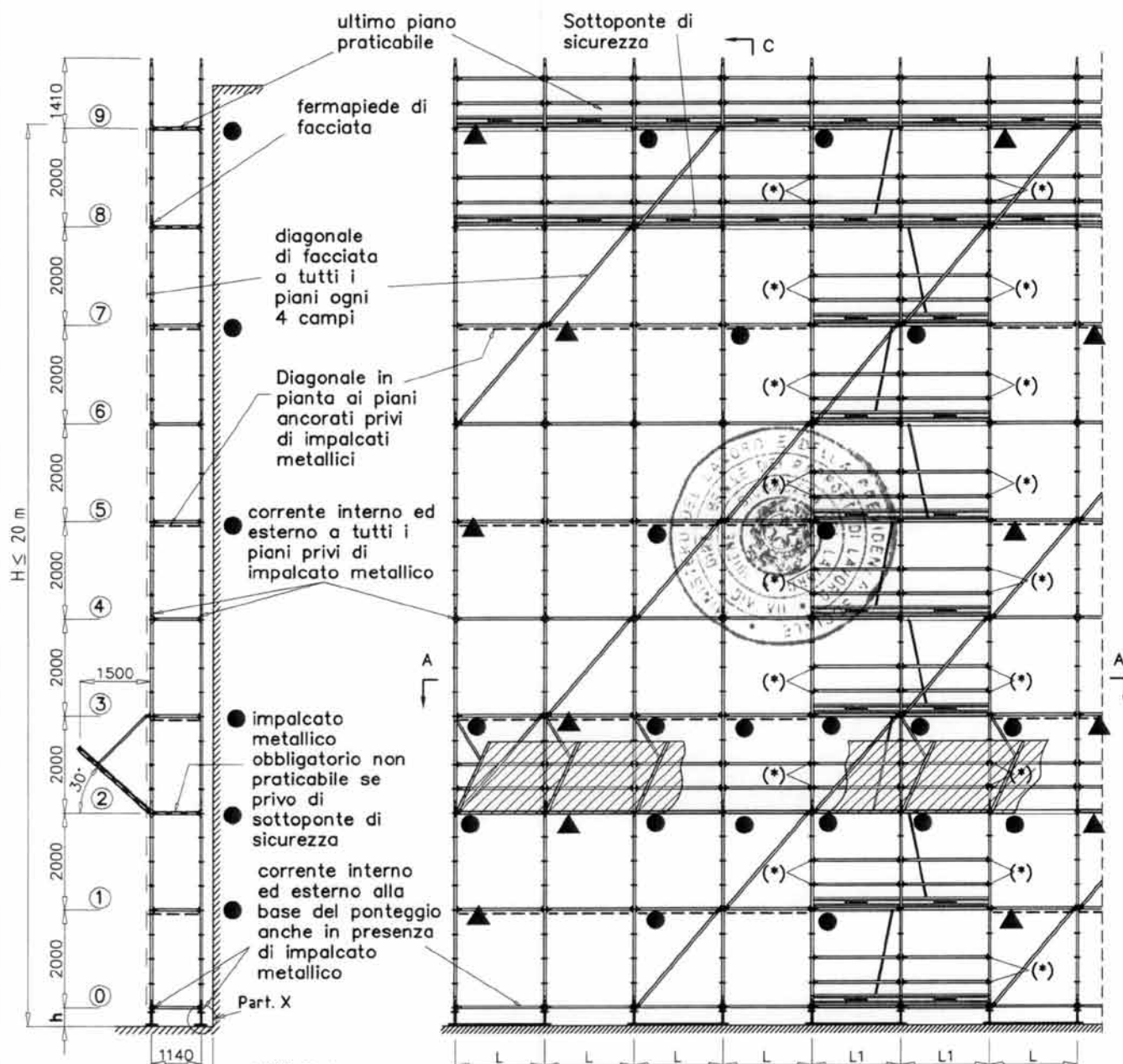
H = altezza
misurata dal piano
di appoggio
dell'elemento di
ripartizione dei
carichi dei montanti,
all'estradosso
dell'ultimo impalcato
praticabile

03/11/2008



MARCEGAGLIA BUILDTECH S.r.l.
Vincenzo Vioante
general manager
construction equipment division
storage system division

per le condizioni limiti di impiego vedi TAV. 479-480



Sezione C-C

- Ancoraggi NORMALI
- ▲ Ancoraggi SPECIALI a V

 (*) Parapetti di testata sui
lati prospicienti il vuoto

 Per il Part. X vedi
dettaglio X di TAV.
461 e 463 per quanto
applicabile.

 h = altezza
misurata dal piano
di appoggio
dell'elemento di
ripartizione dei
carichi dei montanti,
all'asse della piastra
(piattello) forata al
piano ①

 Distanza
tra
opera
servita
e filo
impalcato

 Diagonale in
pianta ai piani
ancorati privi di
impalcato metallici

Sezione A-A

 corrente interno ed esterno a tutti
i piani privi di impalcato metallico

 L=480/500/660/700/810/1140/
1200/1360/1800/1860/2500

L1=1800/2500

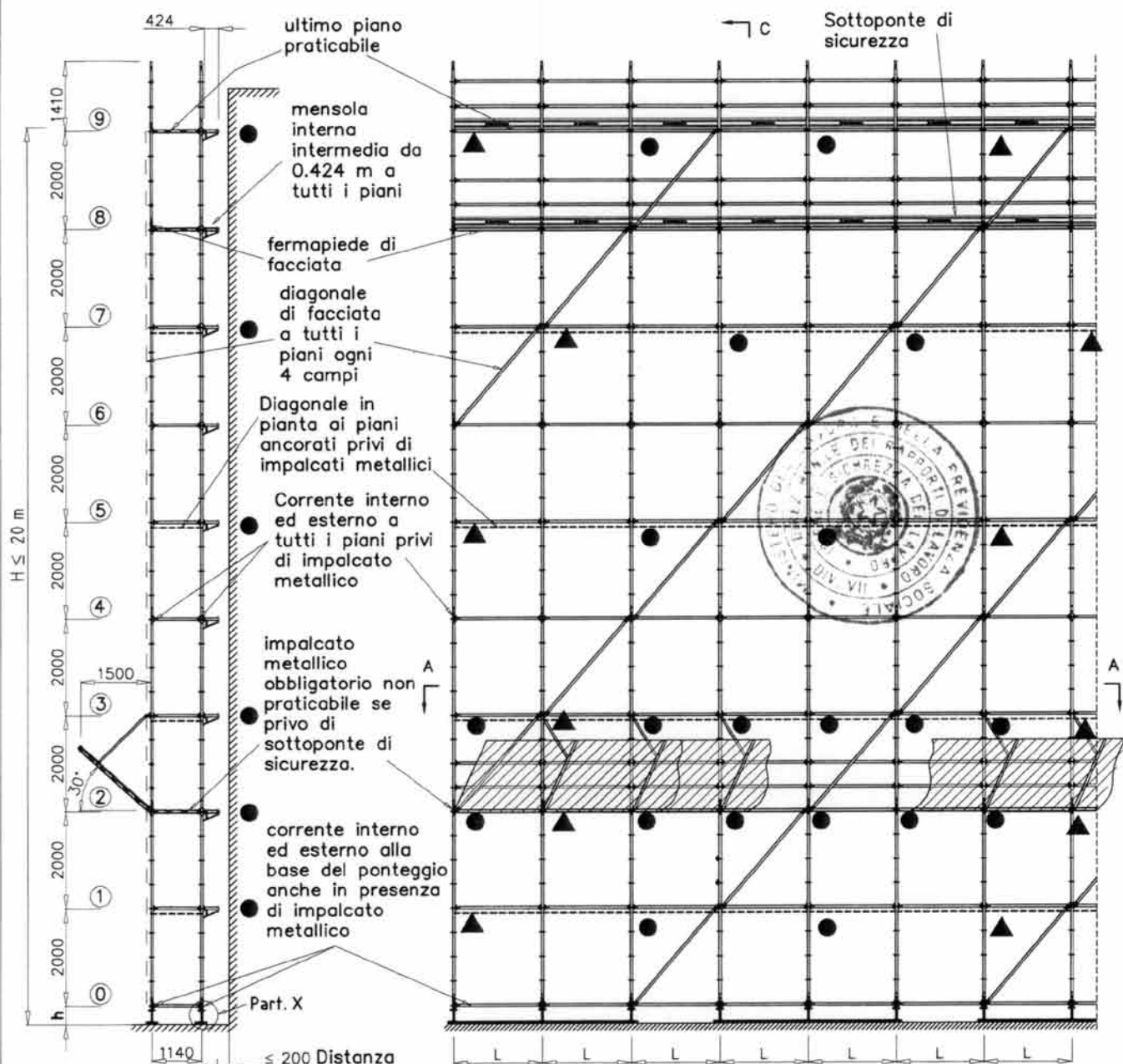

 MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Viante
general manager
construction equipment division
storage system division

03/11/2008

 H = altezza
misurata dal piano
di appoggio
dell'elemento di
ripartizione dei
carichi dei montanti,
all'estradosso
dell'ultimo impalcato
praticabile

H = altezza
misurata dal piano
di appoggio
dell'elemento di
ripartizione dei
carichi dei montanti,
all'estradosso
dell'ultimo impalcato
praticabile

per le condizioni limiti di impiego vedi TAV. 479-480



Sezione C-C

- Ancoraggi NORMALI
- ▲ Ancoraggi SPECIALI A V

 Per il part. X
vedi dettaglio X
di TAV. 461 e
463 per quanto
applicabile

 h = altezza
misurata dal piano
di appoggio
dell'elemento di
ripartizione dei
carichi dei montanti,
all'asse della piastra
(piattello) forata al
piano 0

 mensola
interna di
testata

 Distanza
tra
opera
servita
e filo
impalcato

 Diagonale in
pianta ai piani
ancorati privi di
impalcati metallici

 $L = 480 / 500 / 660 / 700 /$
 $810 / 1140 / 1200 / 1360$

 mensola interna
intermedia

 H = altezza
misurata dal piano
di appoggio
dell'elemento di
ripartizione dei
carichi dei montanti,
all'estradosso
dell'ultimo impalcato
praticabile

 MARCEGAGLIA BUILDTECH S.r.l.
 Vincenzo Vianello
 general manager
 construction equipment division
 storage system division

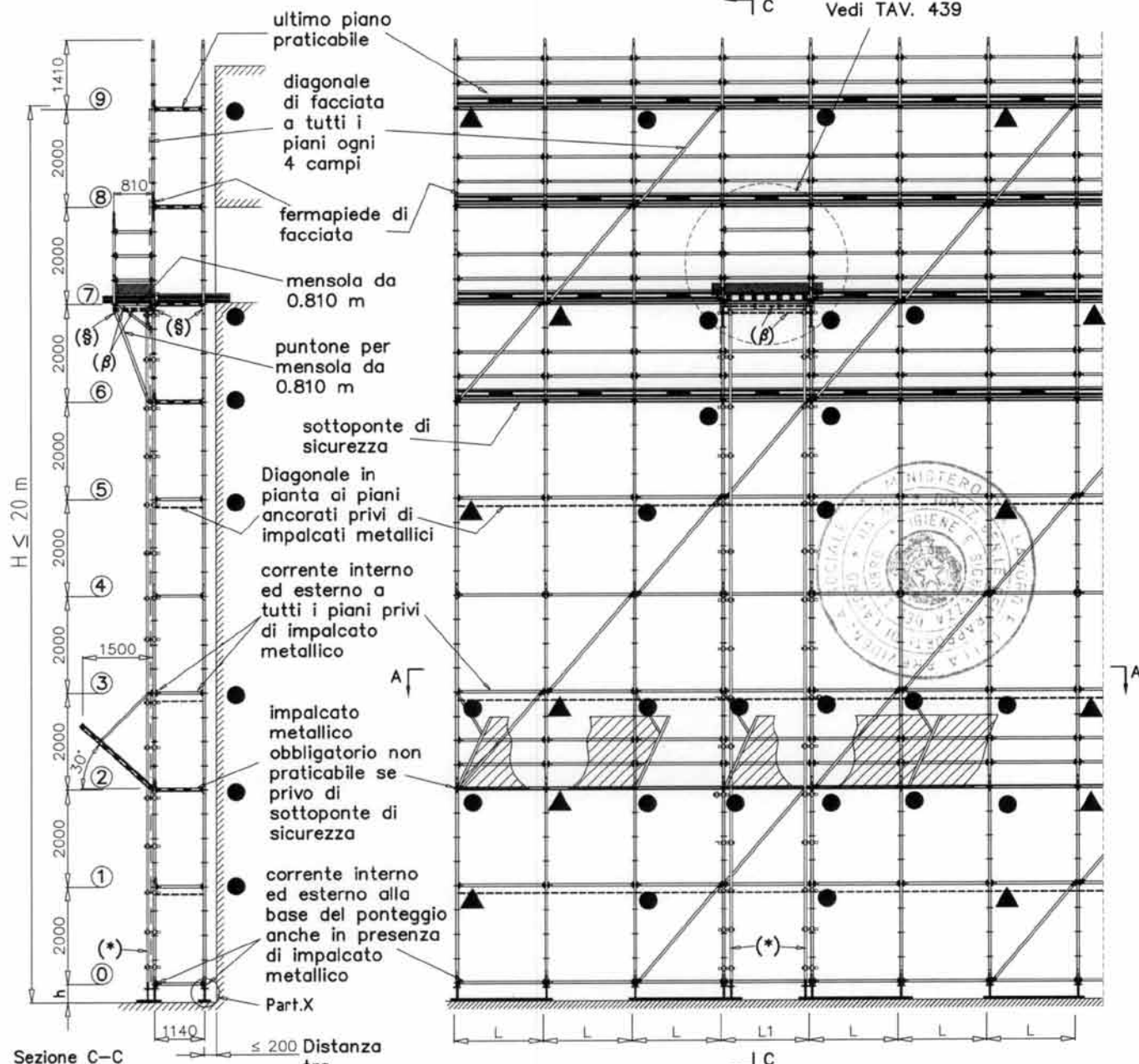
03/11/2008

H = altezza
misurata dal piano
di appoggio
dell'elemento di
ripartizione dei
carichi dei montanti,
all'estradosso
dell'ultimo impalcato
praticabile

per le condizioni limiti di impiego vedi TAV. 479-480

 $L1 = 1800/2500$
 $L = 480/500/660/700/810/1140/$
 $1200/1360/1800/1860/2500$

Ved. TAV. 439



- Ancoraggi NORMALI
- ▲ Ancoraggi SPECIALI a V

(*) Raddoppio montante con stocco in tubi e giunti di tipo autorizzato appartenenti ad una unica Autorizzazione (posti ogni 1.0 m)

Per Part. X vedi dettaglio X di TAV. 461 e 463 per quanto applicabile.

h = altezza misurata dal piano di appoggio dell'elemento di ripartizione dei carichi dei montanti, all'asse della piastra (piattello) forata al piano ①

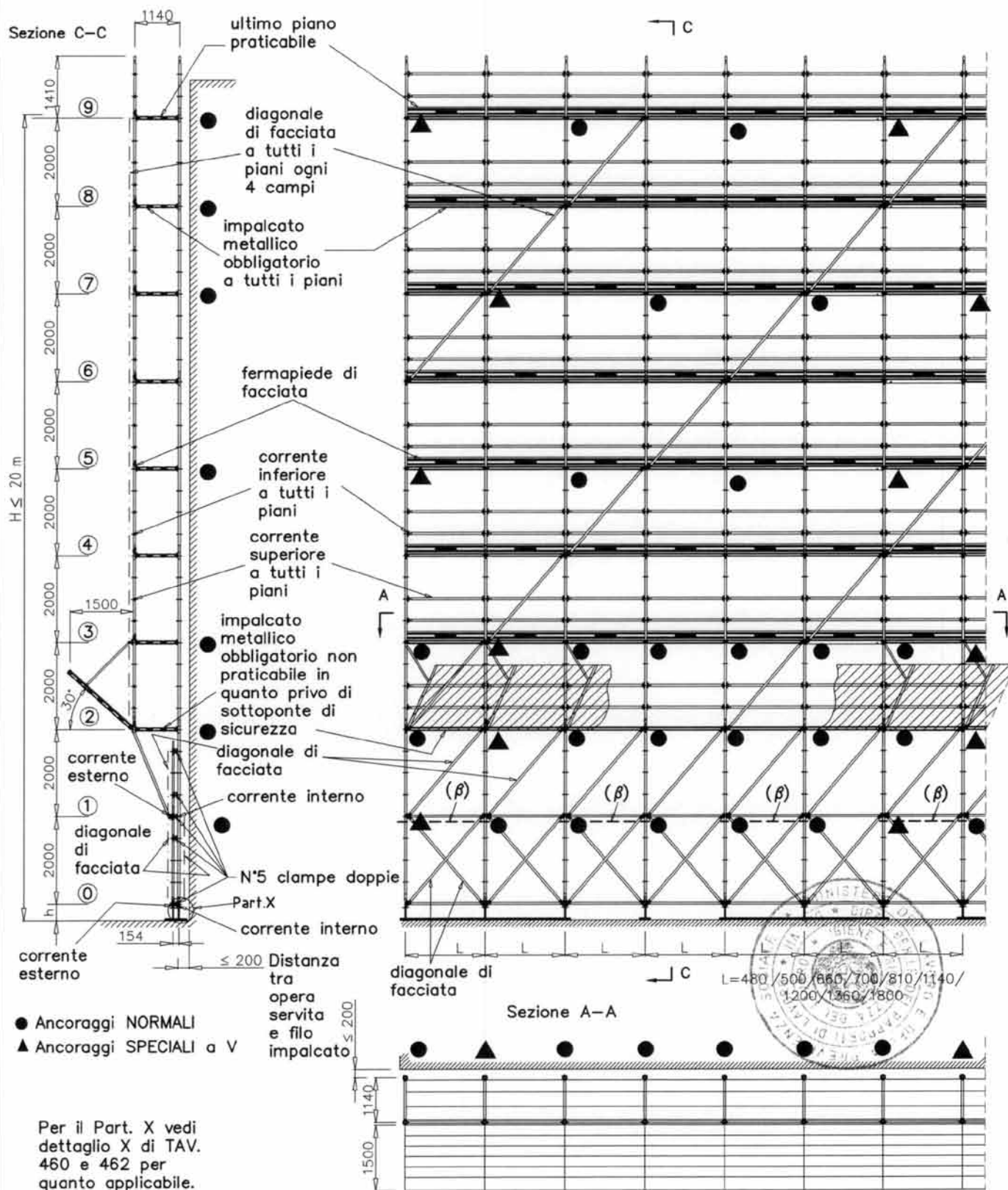


MARCEGAGLIA BUILDTECH
Vincenzo Viorante
general manager
construction equipment division
storage system division

03/11/2008

H = altezza misurata dal piano di appoggio dell'elemento di ripartizione dei carichi dei montanti, all'estradosso dell'ultimo impalcato praticabile

per le condizioni limiti di impiego vedi TAV, 479–480



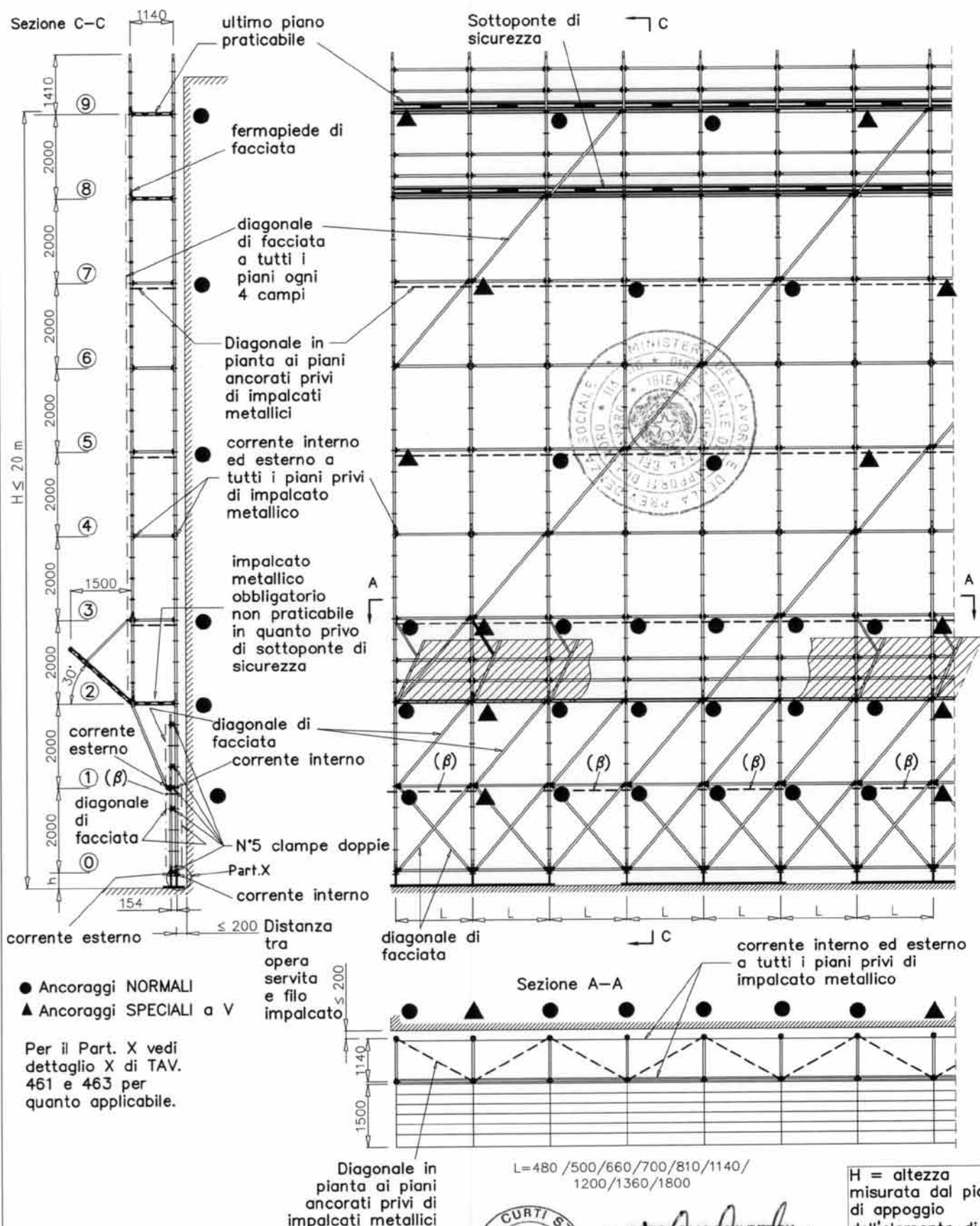
H = altezza
misurata dal piano
di appoggio
dell'elemento di
ripartizione dei
carichi dei montanti,
all'estradosso
dell'ultimo impalcato
praticabile

(β) diagonale in pianta in tubi e giunti di tipo Autorizzato appartenenti ad unica Autorizzazione, su campi alterni

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Violante
general manager
construction equipment division
storage system division

03/11/2008

per le condizioni limiti di impiego vedi TAV, 479-480



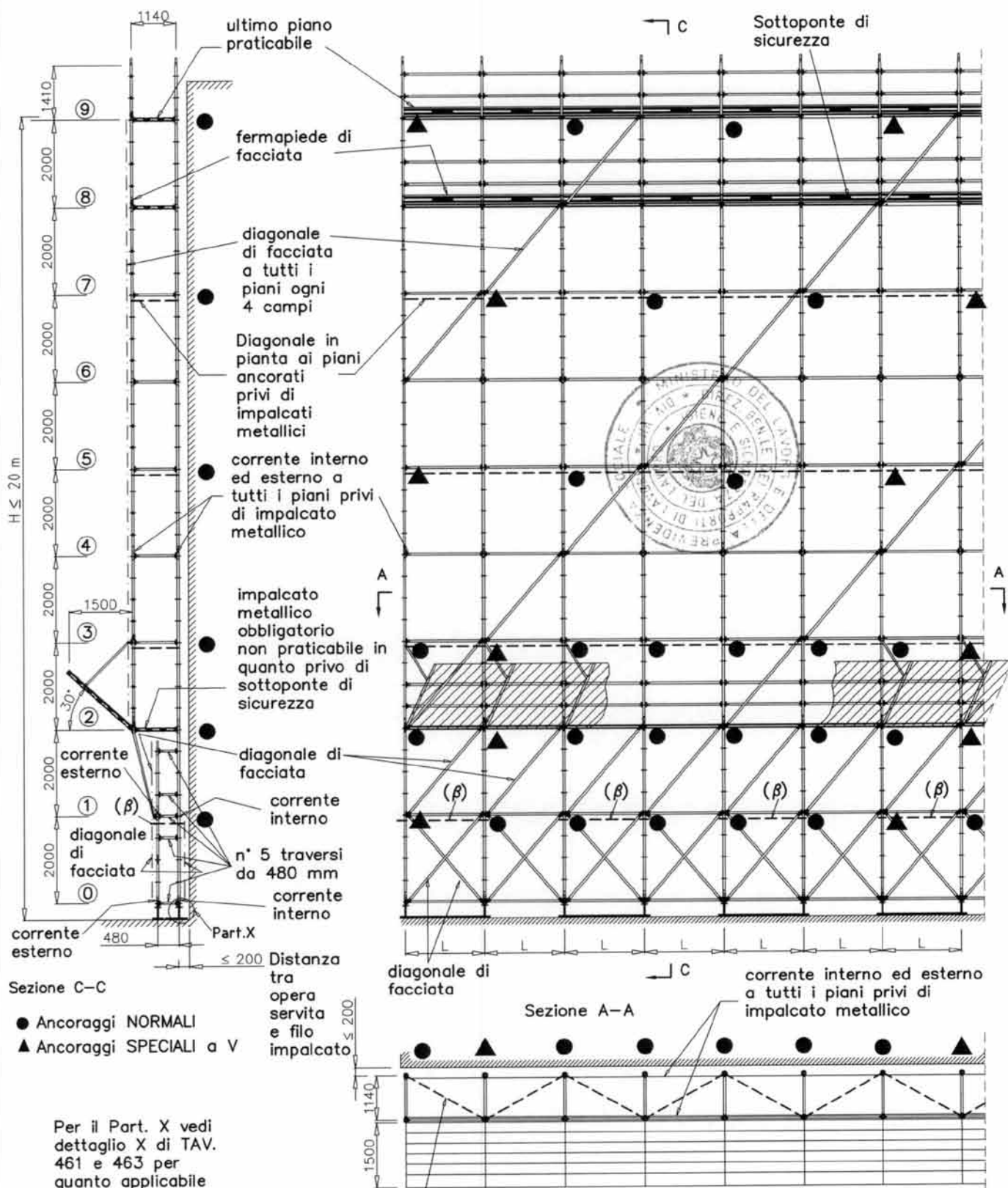
MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Violante
general manager
construction equipment division
storage system division

03/11/2008

H = altezza misurata dal piano di appoggio dell'elemento di ripartizione dei carichi dei montanti, all'estradosso dell'ultimo impalcato praticabile

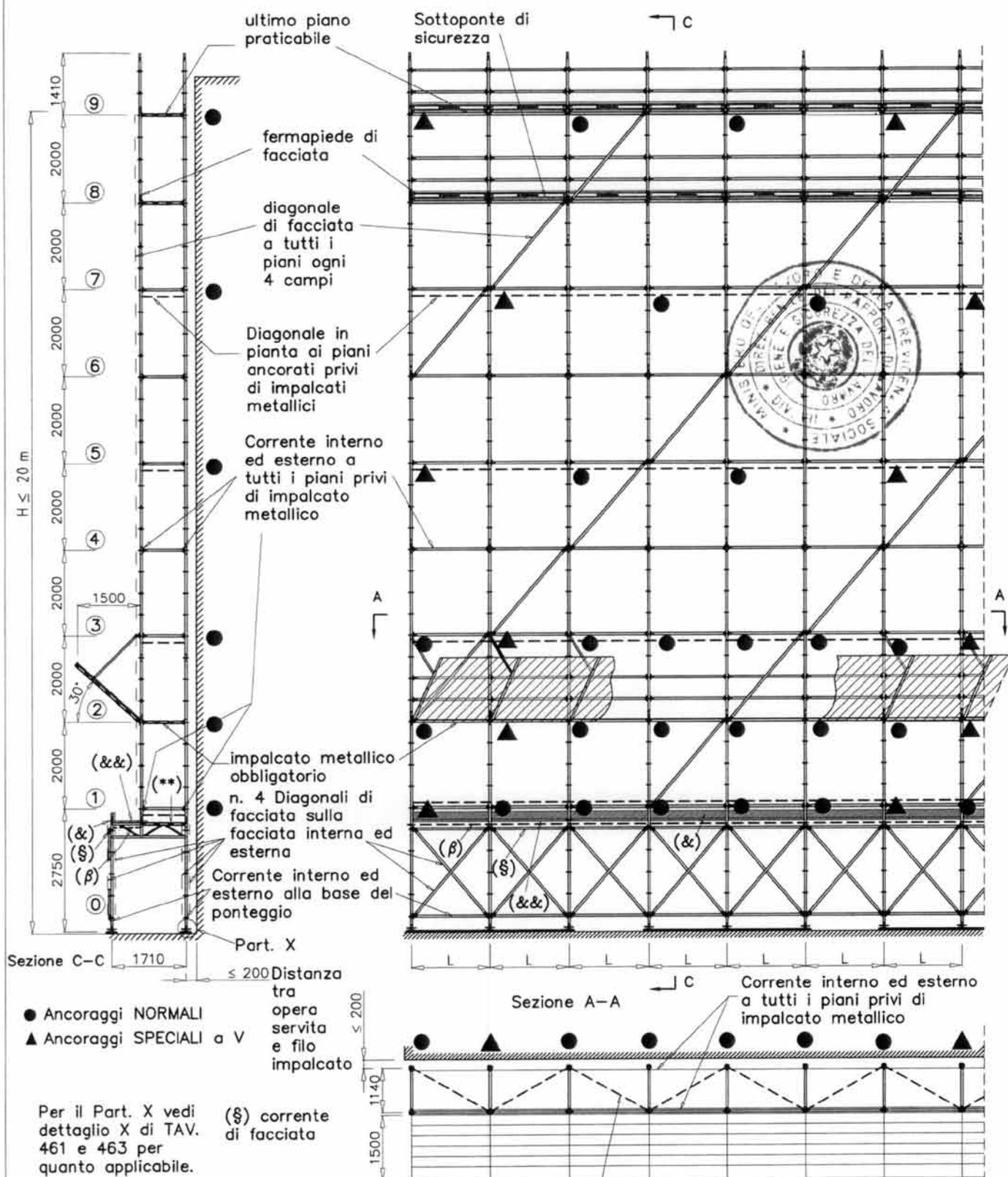
H = altezza
misurata dal piano
di appoggio
dell'elemento di
ripartizione dei
carichi dei montanti,
all'estradosso
dell'ultimo impalcato
praticabile

per le condizioni limiti di impiego vedi TAV. 479-480



H = altezza misurata dal piano di appoggio dell'elemento di ripartizione dei carichi dei montanti, all'estradosso dell'ultimo impalcato praticabile

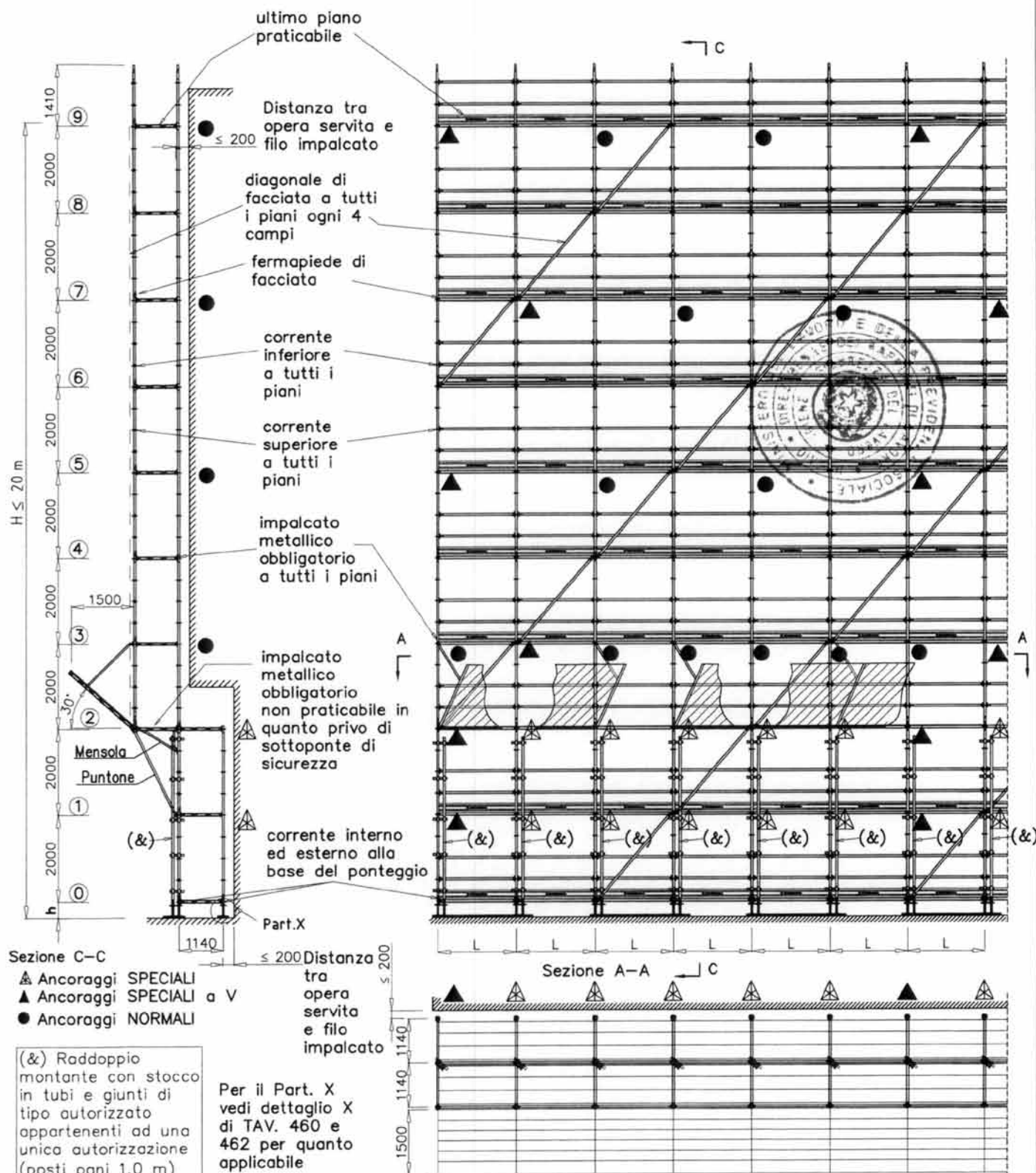
per le condizioni limiti di impiego vedi TAV. 479-480



03/11/2008

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vincenzo Violante
 general manager
 construction equipment division
 storage system division

per le condizioni limiti di impiego vedi TAV. 479-480



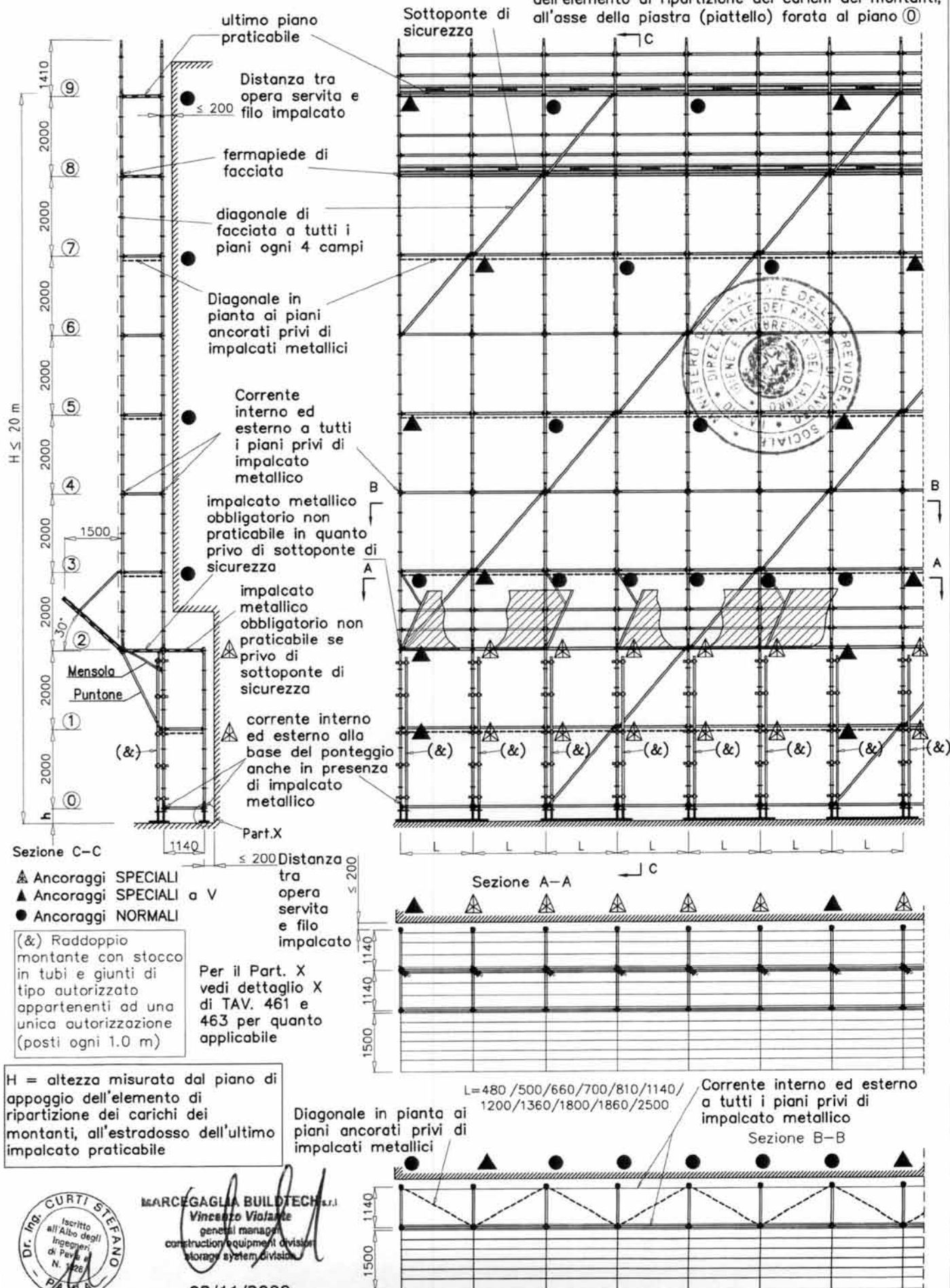
h = altezza misurata dal piano di appoggio dell'elemento di ripartizione dei carichi dei montanti, all'asse della piastra (piattello) forata al piano ①



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Violante
general manager
construction equipment division
storage system division

03/11/2008

per le condizioni limiti di impiego vedi TAV. 479-480

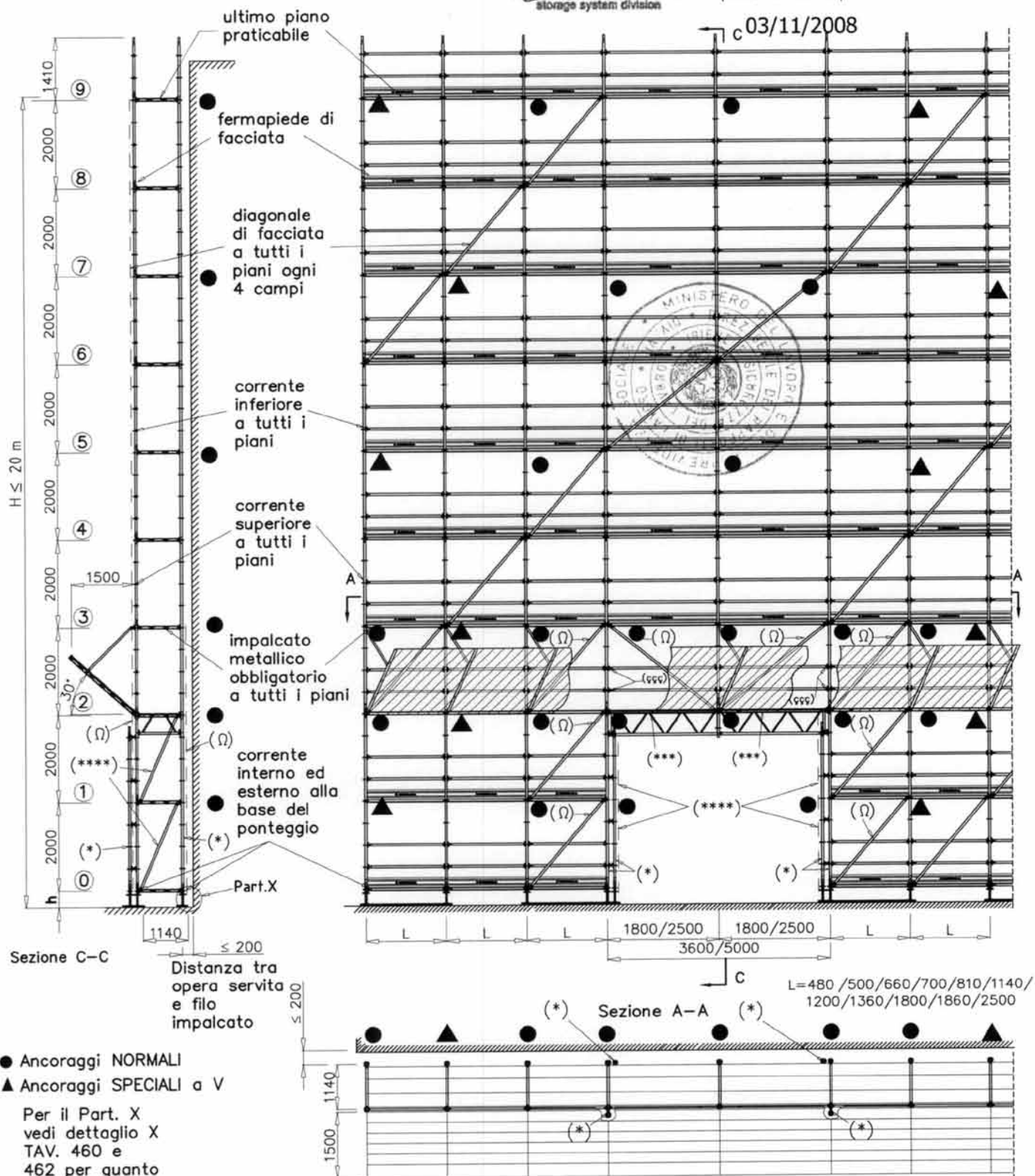
 h = altezza misurata dal piano di appoggio
dell'elemento di ripartizione dei carichi dei montanti,
all'asse della piastra (piattello) forata al piano (0)


per le condizioni limiti di impiego vedi TAV. 479-480
 $Q=8+8=16$ diagonali sulla facciata interna e esterna

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Miotto
general manager
construction equipment division
storage system division

(ccc) parapetti e fermapiedi di testata sui lati prospicienti il piano non praticabile in quanto privo di sottoponte di sicurezza

03/11/2008



- Ancoraggi NORMALI
▲ Ancoraggi SPECIALI a V

Per il Part. X
vedi dettaglio X
TAV. 460 e
462 per quanto
applicabile.

h = altezza
misurata dal piano
di appoggio
dell'elemento di
ripartizione dei
carichi dei montanti,
all'asse della piastra
(piattello) forata al
piano (O)

(**) zona interdetta al transito e allo stazionamento di persone (con impalcato metallico obbligatorio) in quanto privo di sottoponte di sicurezza

(*) Raddoppio montante interno ed esterno con elemento per raddoppio dei montanti (posto ogni 1 m), (vedi TAV. 244, 245, 246 e 247)

(****) n° 4 diagonali
di stilata

H = altezza
misurata dal piano
di appoggio
dell'elemento di
ripartizione dei
carichi dei montanti,
all'estradosso
dell'ultimo impalcato
praticabile



PONTEGGIO
SM8-1140

TIPOLOGIA: Schema di insieme con travi carraie da 3.6/5.0 m H=500 mm, con numero ridotto di impalcati metallici e parasassi per campi ≤ 2.5 m

TAV.

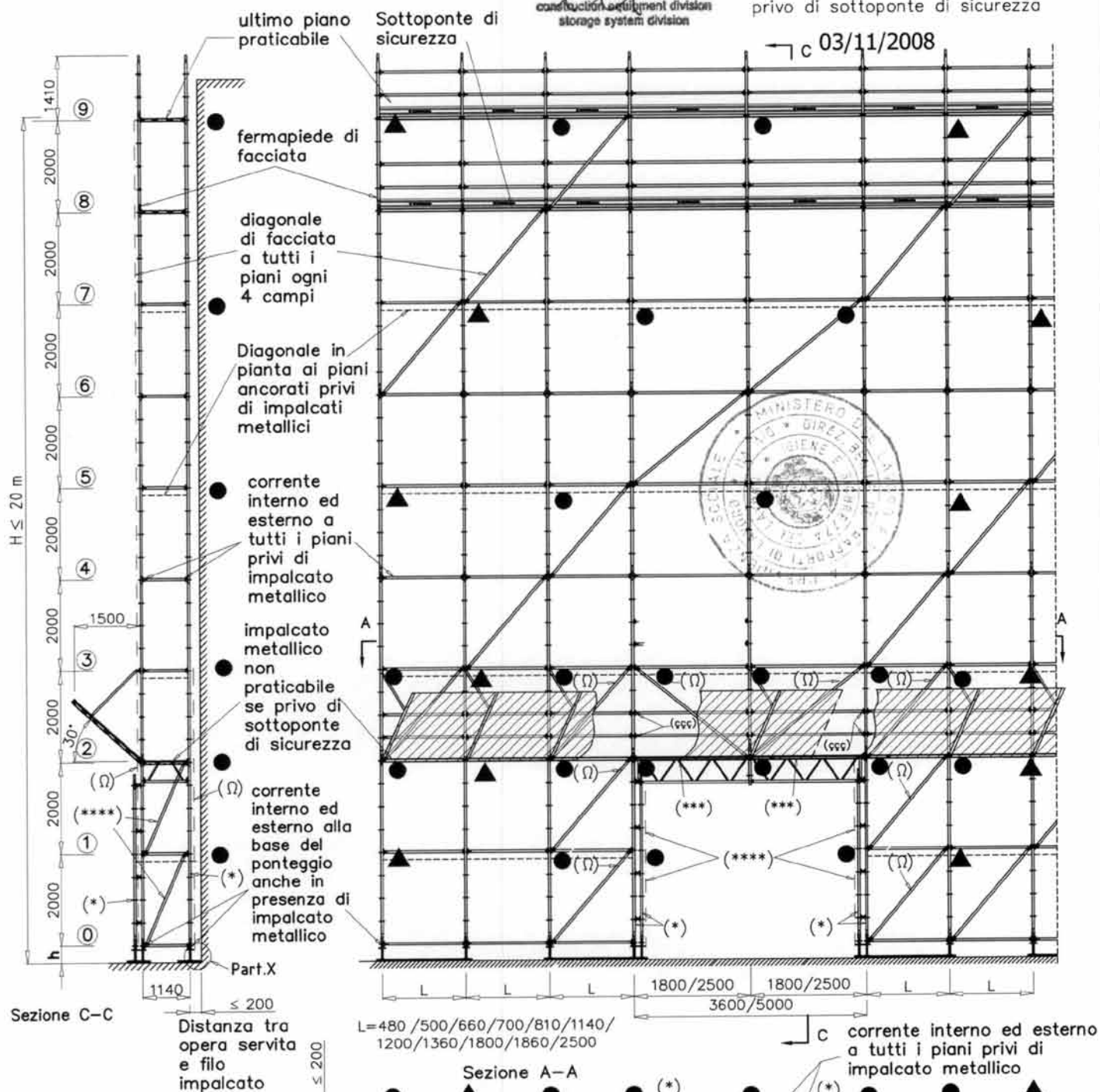
429

per le condizioni limiti di impiego vedi TAV. 479-480
 $\Omega=8+8=16$ diagonali sulla facciata interna e esterna

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Violante
general manager
construction equipment division
storage system division

(ggg) parapetti e fermapiedi di testata sui lati prospicienti il piano non praticabile in quanto privo di sottoponte di sicurezza

03/11/2008



- Ancoraggi NORMALI
▲ Ancoraggi SPECIALI a V

Per il Part. X
vedi dettaglio X
TAV. 461 e
463 per quanto
applicabile.

h = altezza
misurata dal piano
di appoggio
dell'elemento di
ripartizione dei
carichi dei montanti,
all'asse della piastra
(piattello) forata al
piano (0)

Diagonale in
pianta ai piani
ancorati privi di
impalcati metallici

(***) zona interdetta al transito e allo stazionamento di persone (con impalcato metallico obbligatorio) in quanto priva di sottoponte di sicurezza

(*) Raddoppio montante interno ed esterno con elemento per raddoppio dei montanti (posto ogni 1 m), (vedi TAV. 244, 245, 246 e 247)

(****) n° 4 diagonali
di stilata

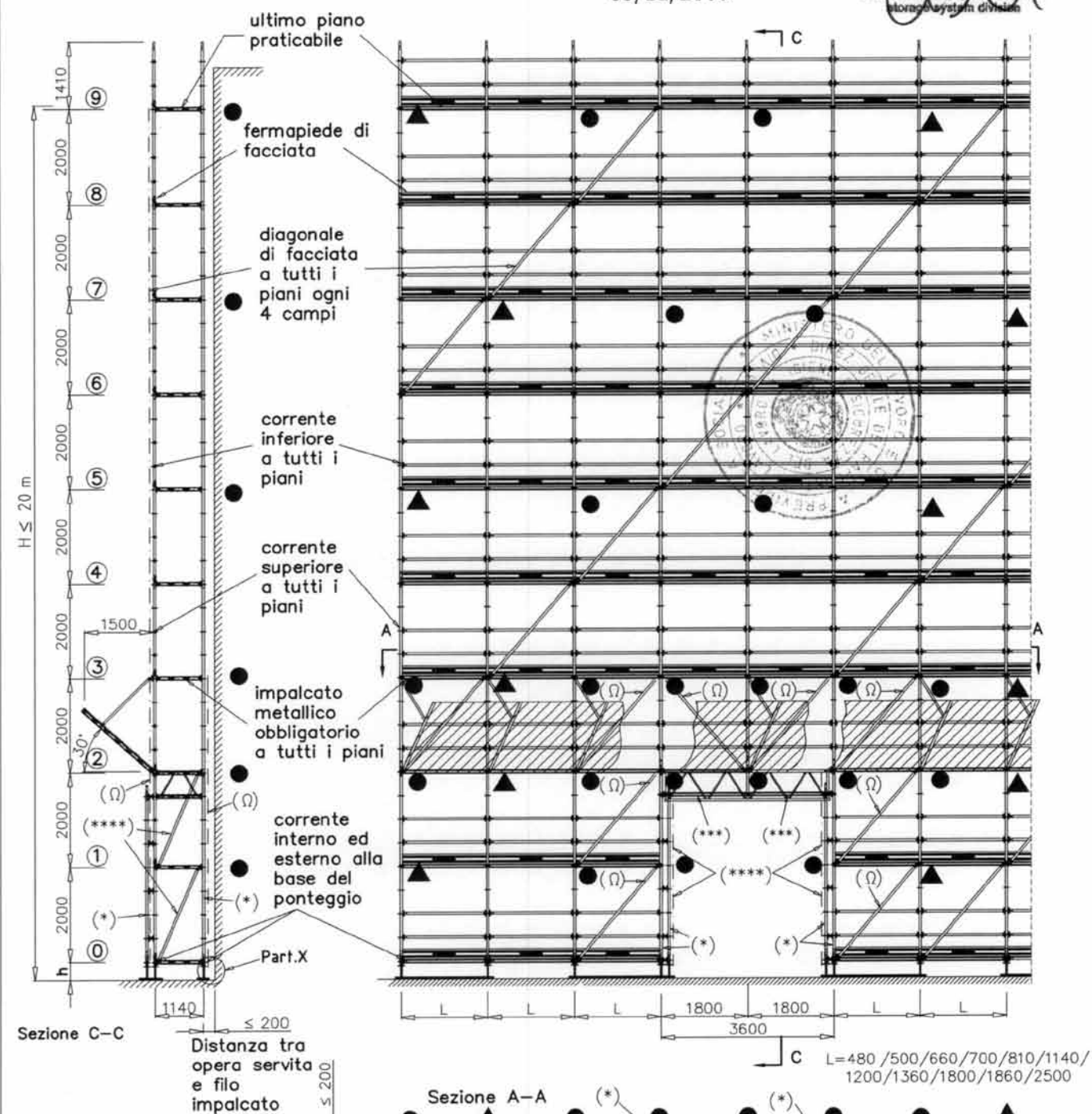


H = altezza
misurata dal piano
di appoggio
dell'elemento di
ripartizione dei
carichi dei montanti,
all'estradosso
dell'ultimo impalcato
praticabile

per le condizioni limiti di impiego vedi TAV. 479-480
 $\Omega=8+8=16$ diagonali sulla facciata interna e esterna

03/11/2008

MARCEGAGLIA BUILDTECH S.p.A.
Vincenzo Vicante
general manager
construction equipment division
storage system division



- Ancoraggi NORMALI
▲ Ancoraggi SPECIALI a V

Per il Part. X
vedi dettaglio X
TAV. 460 e
462 per quanto
applicabile.

h = altezza
misurata dal piano
di appoggio
dell'elemento di
ripartizione dei
carichi dei montanti,
all'asse della piastra
(piattello) forata al
piano ①

(***) Sottoponte di
sicurezza con impalcato
metallico obbligatorio

(*) Raddoppio montante interno ed esterno con elemento per raddoppio dei montanti (posto ogni 1 m), (vedi TAV. 244, 245, 246 e 247)

(****) n° 4 diagonali
di stilata



H = altezza
misurata dal piano
di appoggio
dell'elemento di
ripartizione dei
carichi dei montanti,
all'estradosso
dell'ultimo impalcato
praticabile



PONTEGGIO
SM8-1140

TIPOLOGIA: Schema di insieme con trave carraia da 3.6 m H=600 mm, con numero ridotto di impalcati metallici e parasassi per campi $\leq 2,5$ m

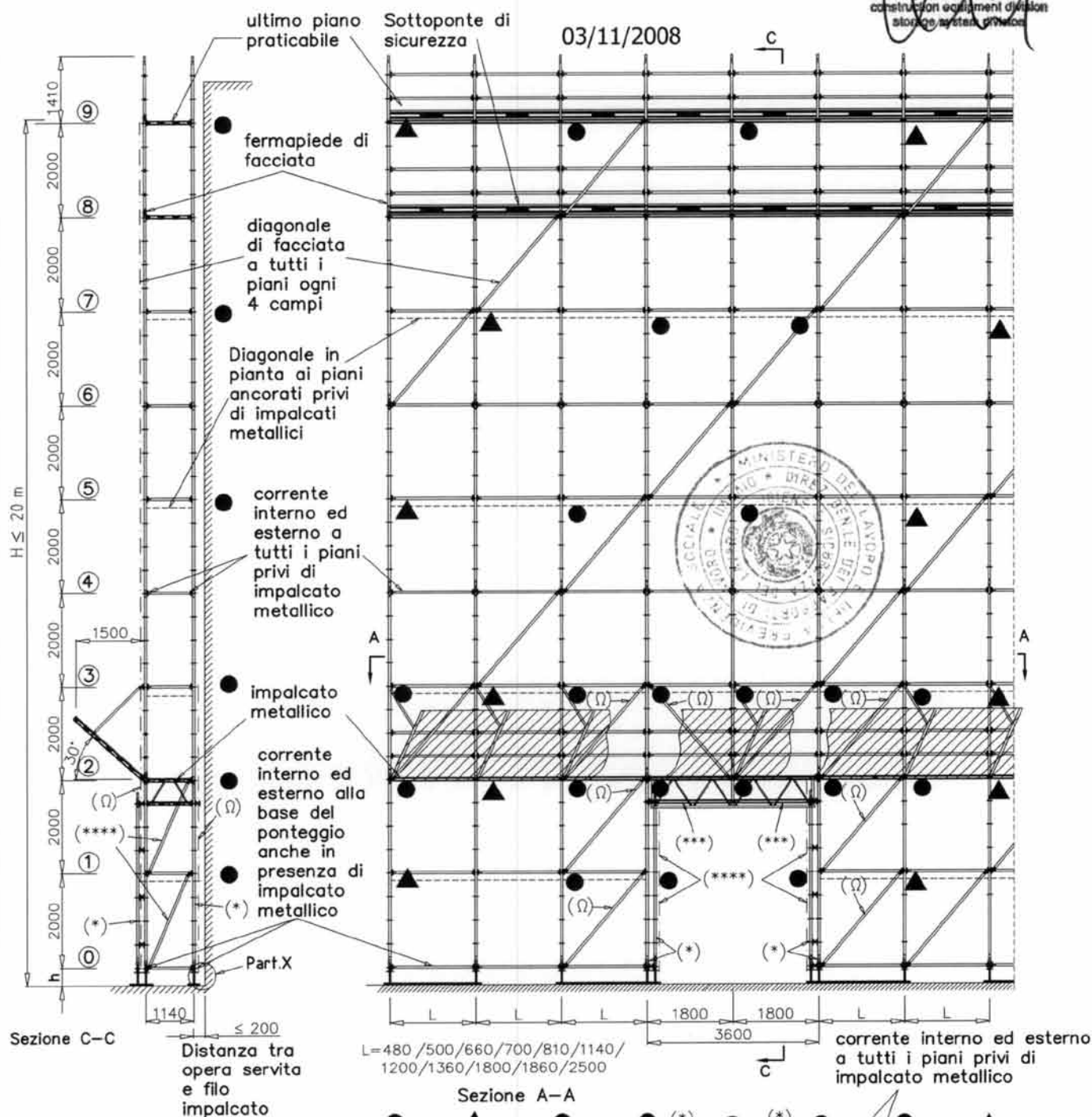
TAV.

431

per le condizioni limiti di impiego vedi TAV. 479-480
 $\Omega=8+8=16$ diagonali sulla facciata interna e esterna

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Violante
general manager
construction equipment division
storage system division

03/11/2008



● Ancoraggi NORMALI
▲ Ancoraggi SPECIALI a V

Per il Part. X
vedi dettaglio X
TAV. 461 e
463 per quanto
applicabile.

h = altezza
misurata dal piano
di appoggio
dell'elemento di
ripartizione dei
carichi dei montanti,
all'asse della piastra
(piattello) forata al
piano ①

Diagonale in
pianta ai piani
ancorati privi di
impalcati metallici

(***) Sottoponte di sicurezza con impalcato metallico obbligatorio

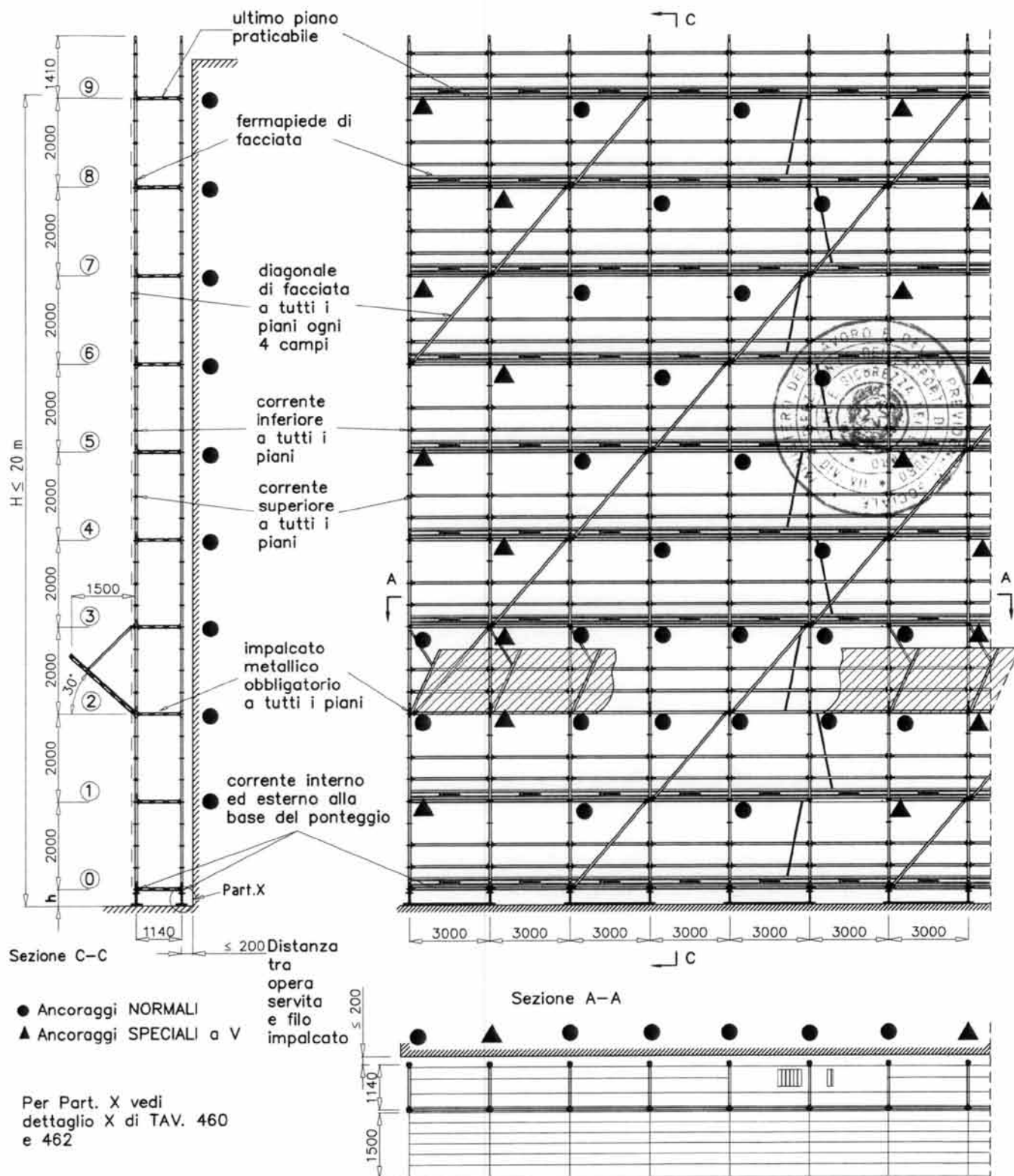
(*) Raddoppio montante interno ed esterno con elemento per raddoppio dei montanti (posto ogni 1 m), (vedi TAV. 244, 245, 246 e 247)

(****) n° 4 diagonali
di stilata

H = altezza
misurata dal piano
di appoggio
dell'elemento di
ripartizione dei
carichi dei montanti,
all'estradosso
dell'ultimo impalcato
praticabile



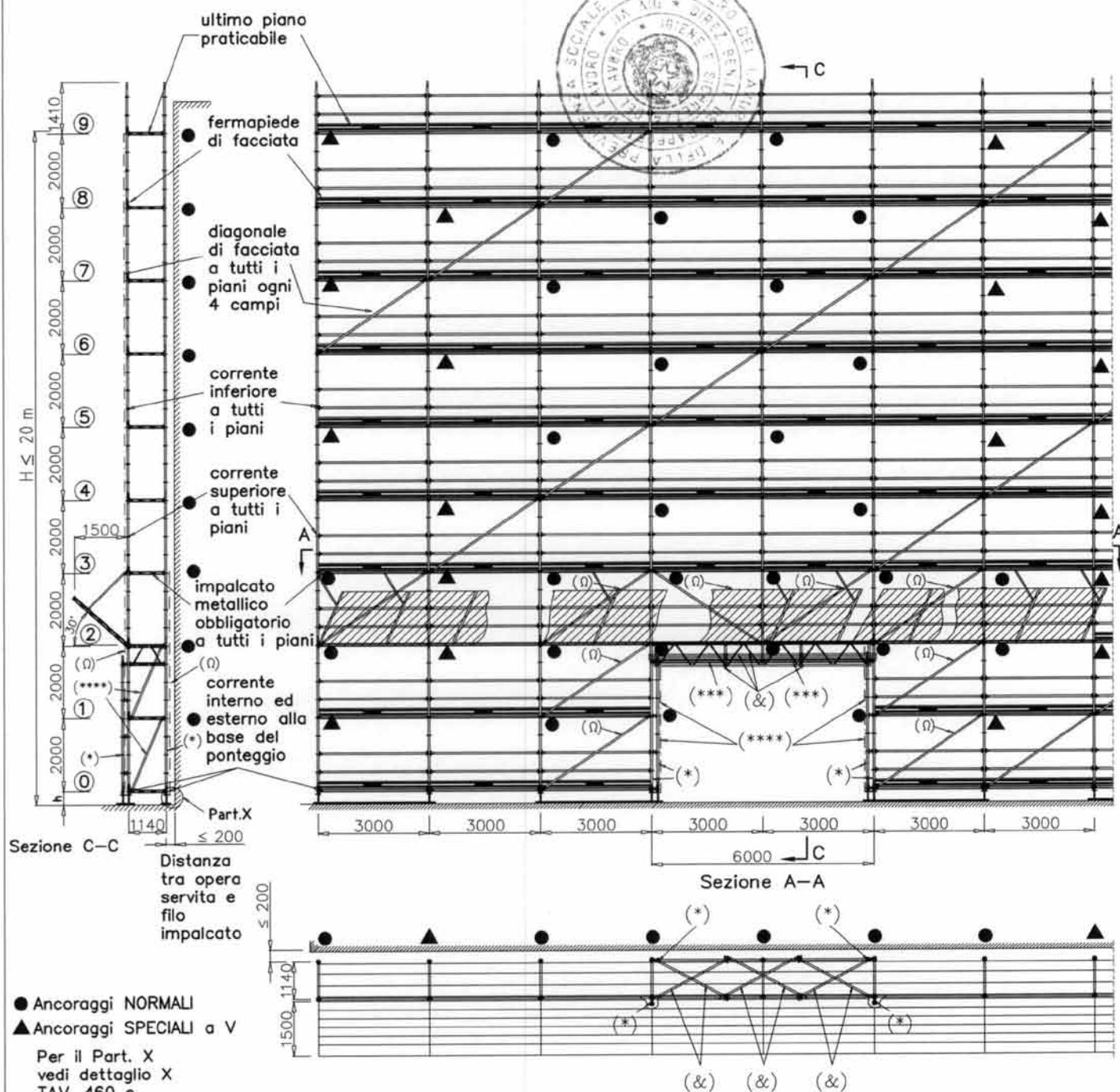
per le condizioni limiti di impiego vedi TAV. 479-480



h = altezza
misurata dal piano
di appoggio
dell'elemento di
ripartizione dei
carichi dei montanti,
all'asse della piastra
(piattello) forata al
piano ①

H = altezza
misurata dal piano
di appoggio
dell'elemento di
ripartizione dei
carichi dei montanti,
all'estradosso
dell'ultimo impalcato
praticabile

03/11/2008



● Ancoraggi NORMALI

▲ Ancoraggi SPECIALI a V

Per il Part. X
vedi dettaglio X
TAV. 460 e
462 per quanto
applicabile.

h = altezza
misurata dal piano
di appoggio
dell'elemento di
ripartizione dei
carichi dei montanti,
all'asse della piastra
(piattello) forata al
piano ①

(&) controventatura
in pianta in tubi e
giunti di tipo
Autorizzato
appartenenti ad
unica Autorizzazione

(***) Sottoponte di
sicurezza con impalcato
metallico obbligatorio

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Violante
general manager
construction equipment division
storage system division

(*) Raddoppio
montante interno ed
esterno con elemento
per raddoppio dei
montanti (posto ogni
1 m) (Vedi TAV. 244
e 245)

(****) n° 4 diagonali
di stilata



H = altezza
misurata dal piano
di appoggio
dell'elemento di
ripartizione dei
carichi dei montanti,
all'estradosso
dell'ultimo impalcato
praticabile

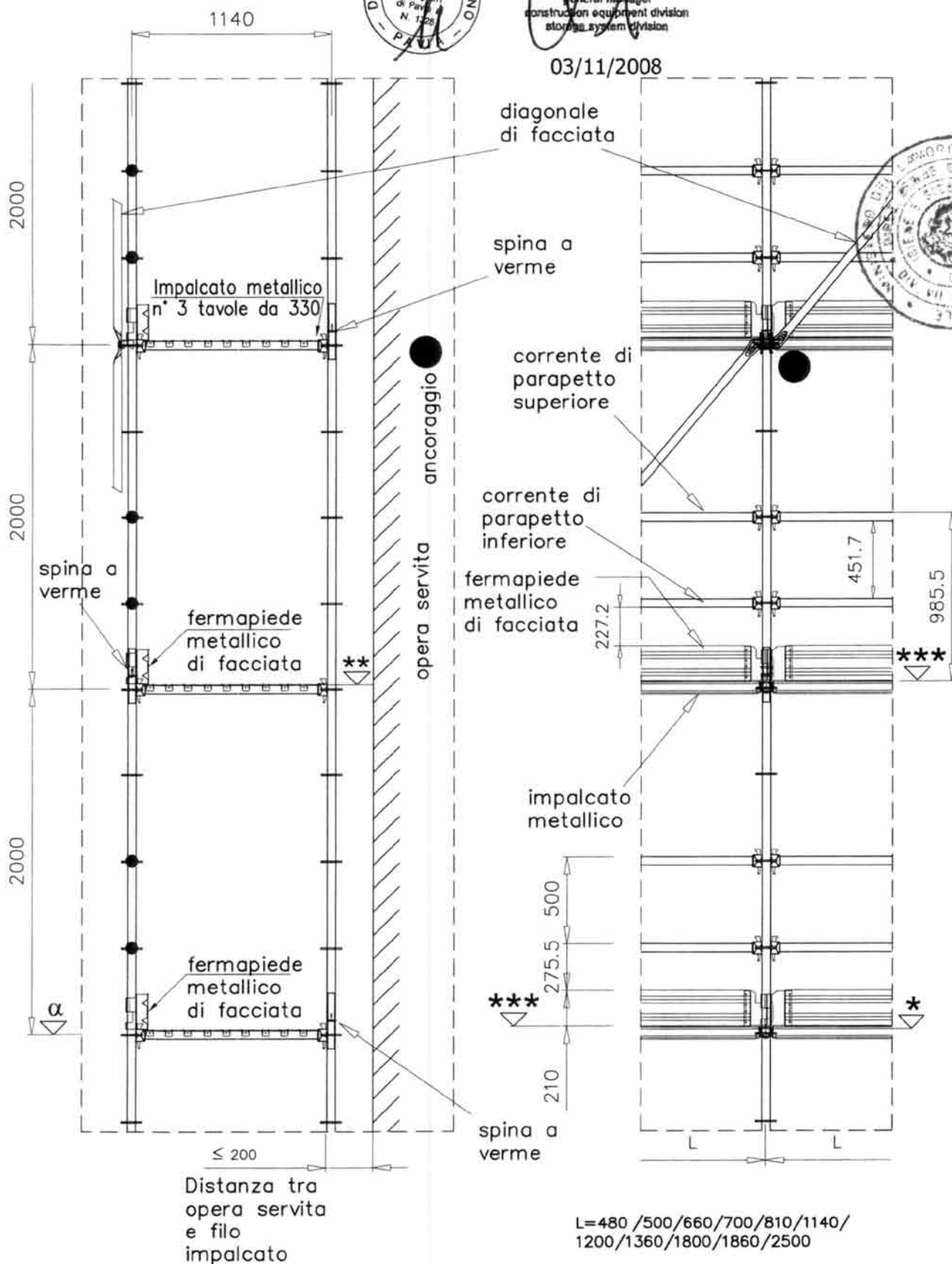
03/11/2008

$\Omega = 8 + 8 = 16$ diagonali sulla facciata interna e esterna



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Volante
general manager
construction equipment division
storage system division

03/11/2008



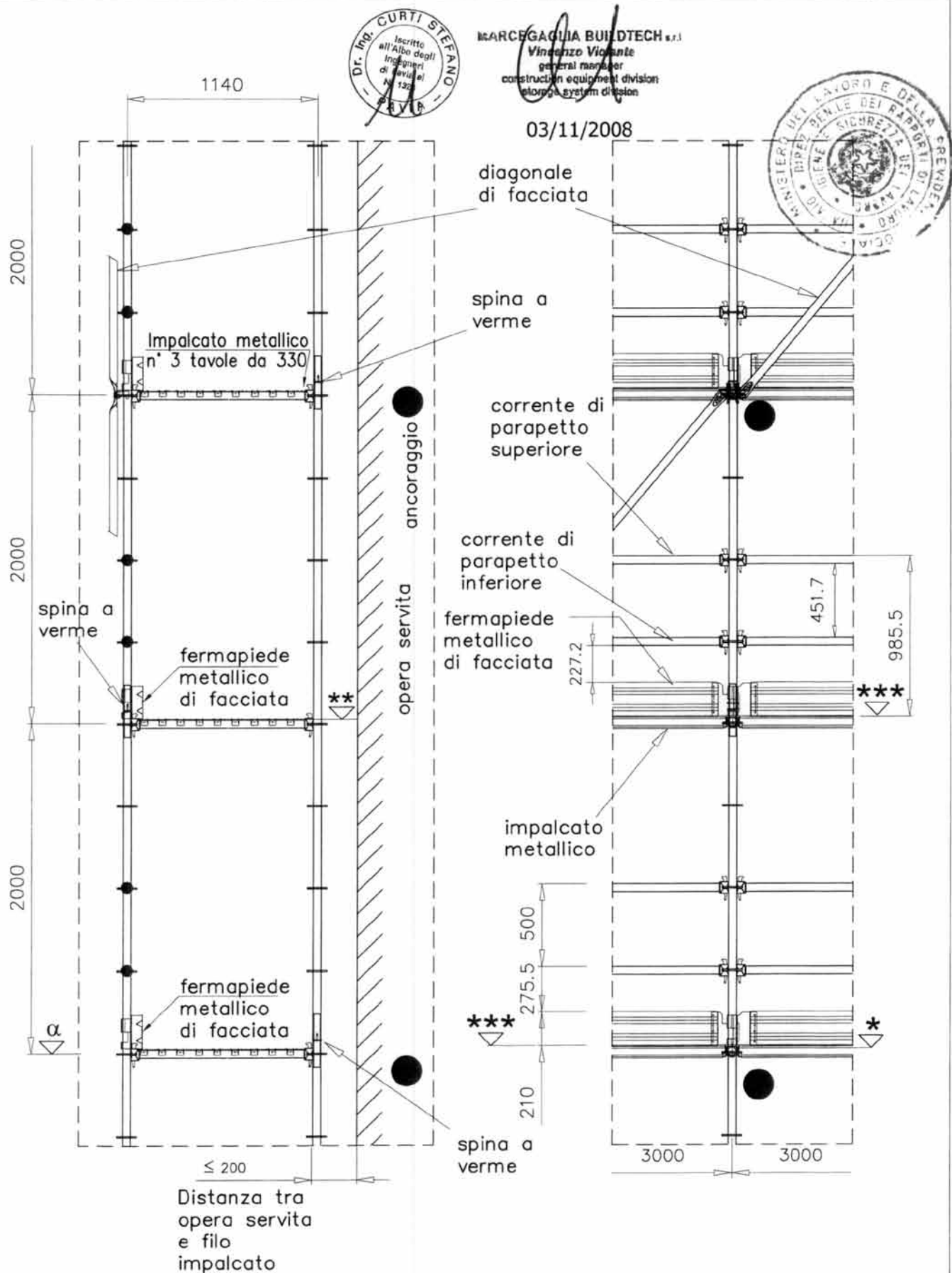
α	- 20.50 quota estradosso piastra forata
*	+ 0.0 quota estradosso trasverso
**	+ 11.0 quota estradosso testata tavola
***	+ 14.5 quota estradosso bugne tavola

 **MARCEGAGLIA**
**PONTEGGIO
SM8-1140**

 TIPOLOGIA: Schema funzionale disposizione
correnti, fermapiedi, tavole metalliche
obbligatorie per campi da 3.0 m

TAV.

436



α	- 20.50 quota estradosso piastra forata
*	+ 0.0 quota estradosso trasverso
**	+ 11.0 quota estradosso testata tavola
***	+ 14.5 quota estradosso bugne tavola

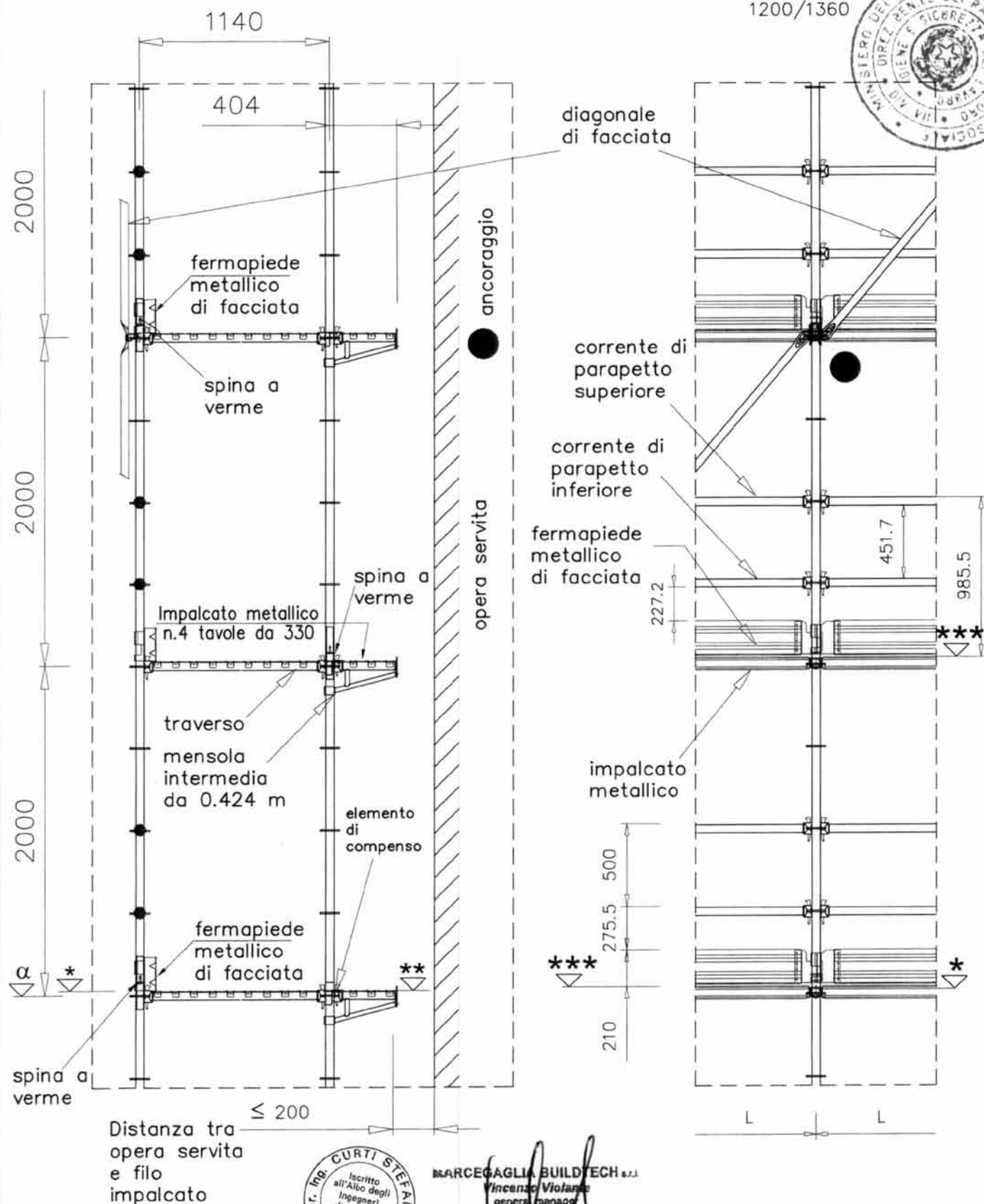
MARCEGAGLIA**PONTEGGIO
SM8-1140**

TIPOLOGIA: Schema funzionale disposizione
con mensola interna intermedia da 0.424
m, correnti, fermapiedi, tavole metalliche
per campi ≤ 1.36 m

TAV.

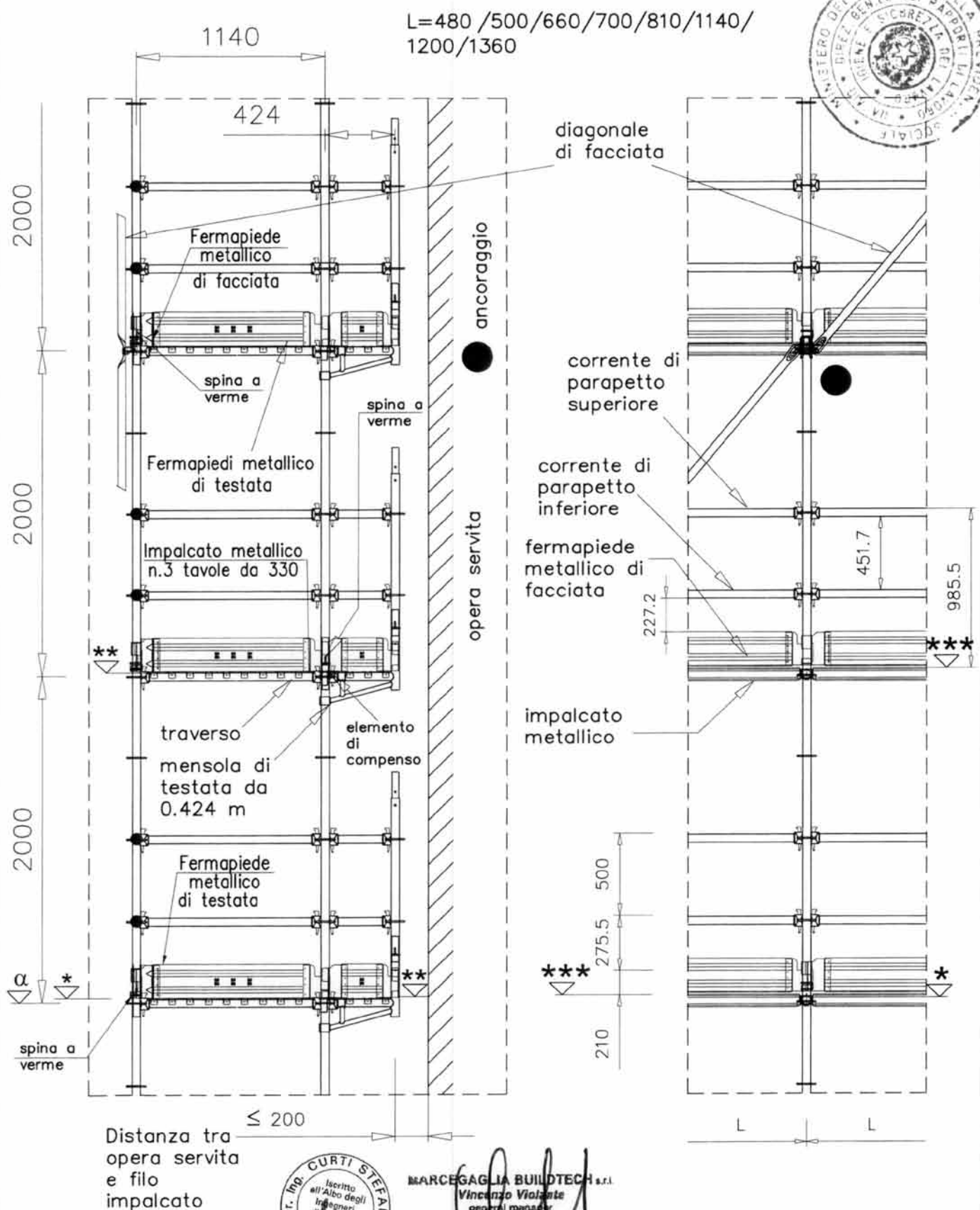
437

L=480/500/660/700/810/1140/
1200/1360



03/11/2008

α	- 20.50 quota estradosso piastra forata
*	+ 0.0 quota estradosso traverso
**	+ 11.0 quota estradosso testata tavola
***	+ 14.5 quota estradosso bugne tavola



MARCEGAGLIA BUILDTECH S.r.l.
 Vincenzo Violante
 general manager
 construction equipment division
 storage system division

03/11/2008

α	- 20.5 quota estradosso piastra forata
*	+ 0.0 quota estradosso traverso
**	+ 11.0 quota estradosso testata tavola
***	+ 14.5 quota estradosso bugne tavola

(*) Raddoppio montante con stocco in tubi e giunti di tipo autorizzato appartenenti ad una unica Autorizzazione (posti ogni 1.0 m)

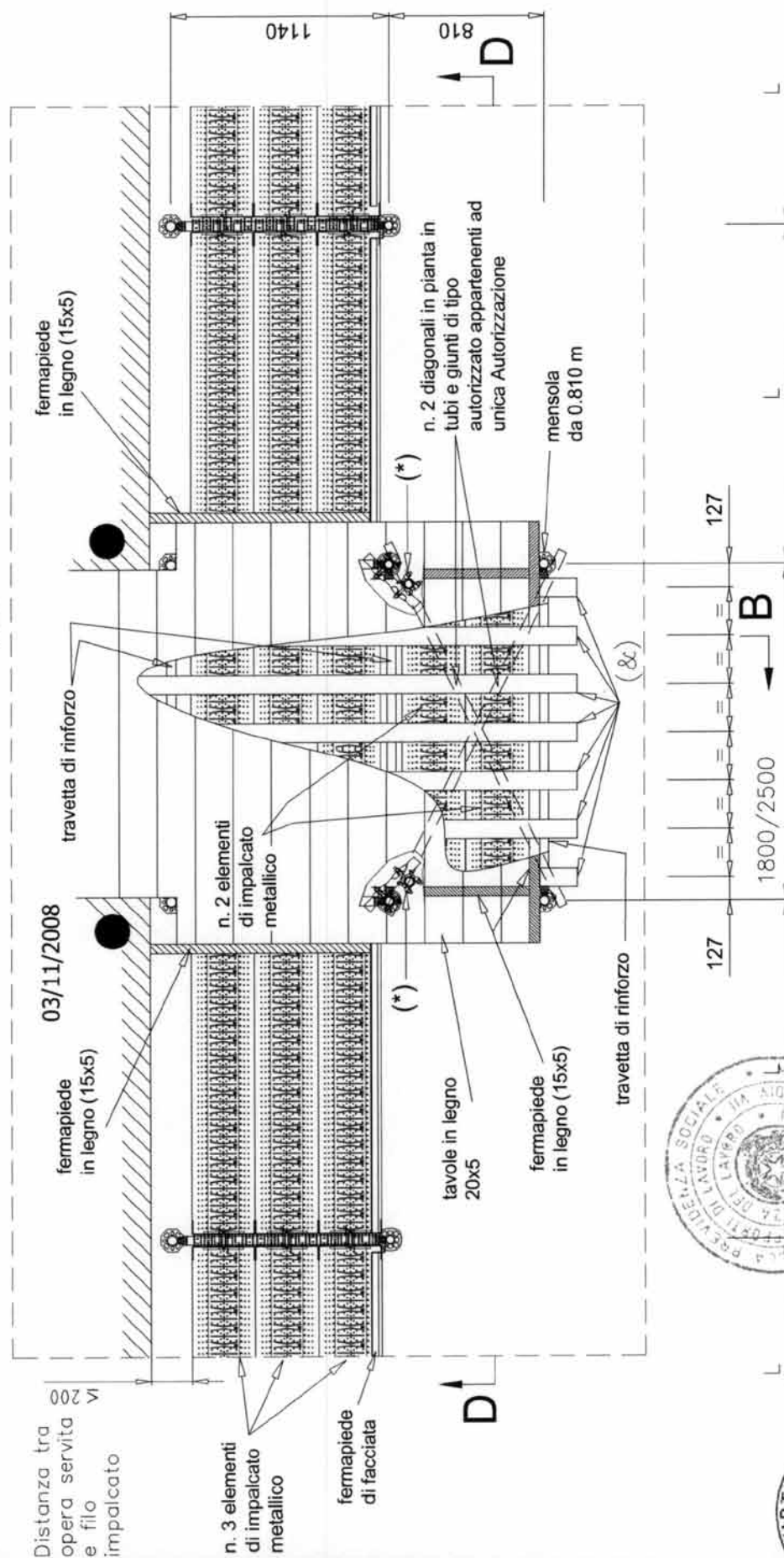
Per la Vista C vedi TAV. 441
Per la Sez. D-D vedi TAV. 440
Per la Sez. B-B vedi TAV. 442

L=480 /500/660/700/810/1140/
1200/1360/1800/1860/2500

(8) n. 7 murali in legno
10 cm x 10 cm

SEZIONE A-A

B



C

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Viriante
general manager
construction equipment division
storage system division




MARCEGAGLIA
**PONTEGGIO
SM8-1140**

 TIPOLOGIA: Schema funzionale con
piazzola di carico da 0.81 m per
campi $\leq 2,5$ m (Sez. D-D)

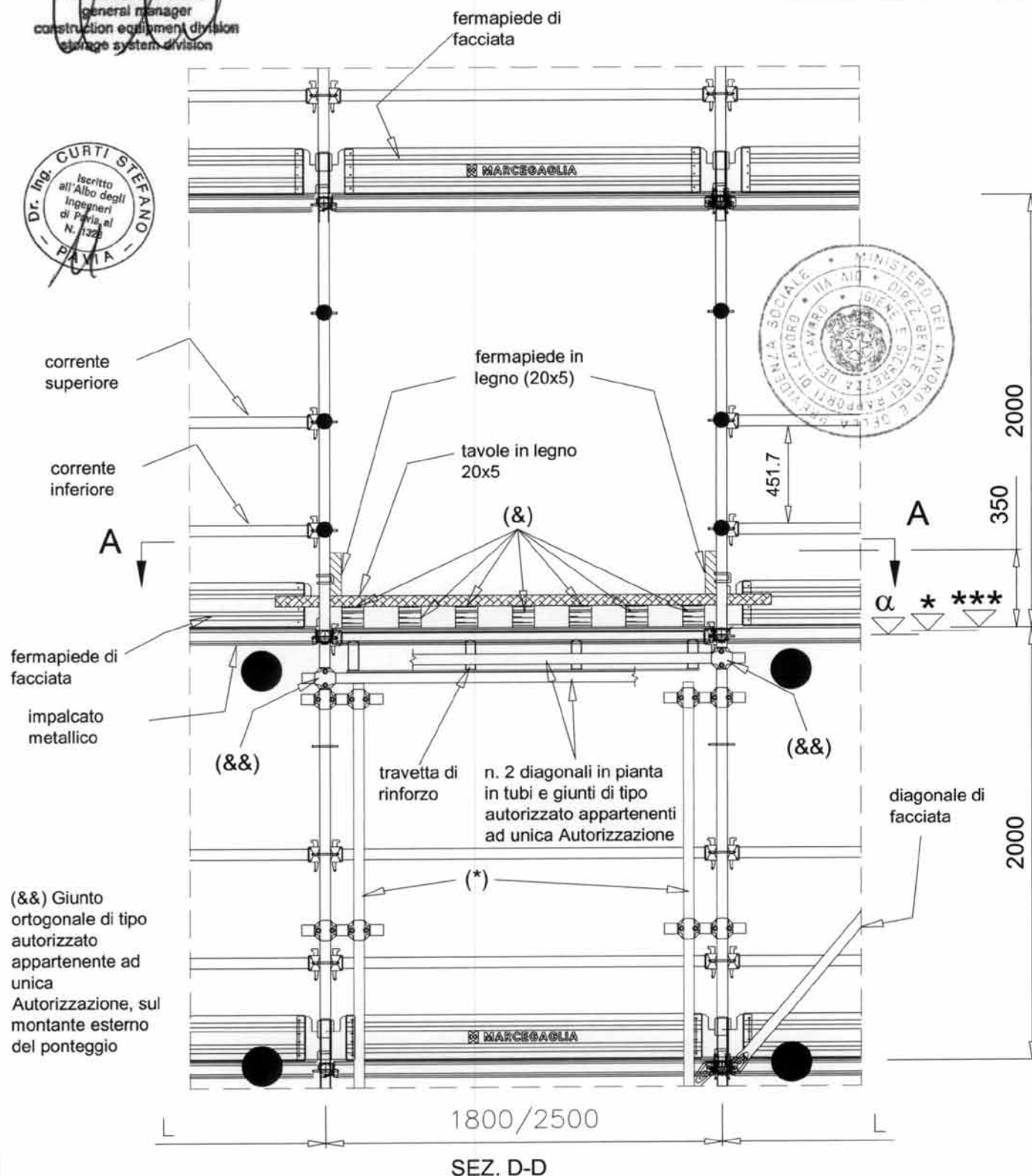
TAV.

440

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.

 Vincenzo Molante
general manager
construction equipment division
storage system division

● Ancoraggi NORMALI



SEZ. D-D

Per la Sez. A-A vedi TAV. 439

 (*) Raddoppio montante con stocco in tubi
e giunti di tipo autorizzato appartenenti ad
una unica Autorizzazione (posti ogni 1.0 m)

03/11/2008

 L=480 /500/660/700/810/1140/
1200/1360/1800/1860/2500

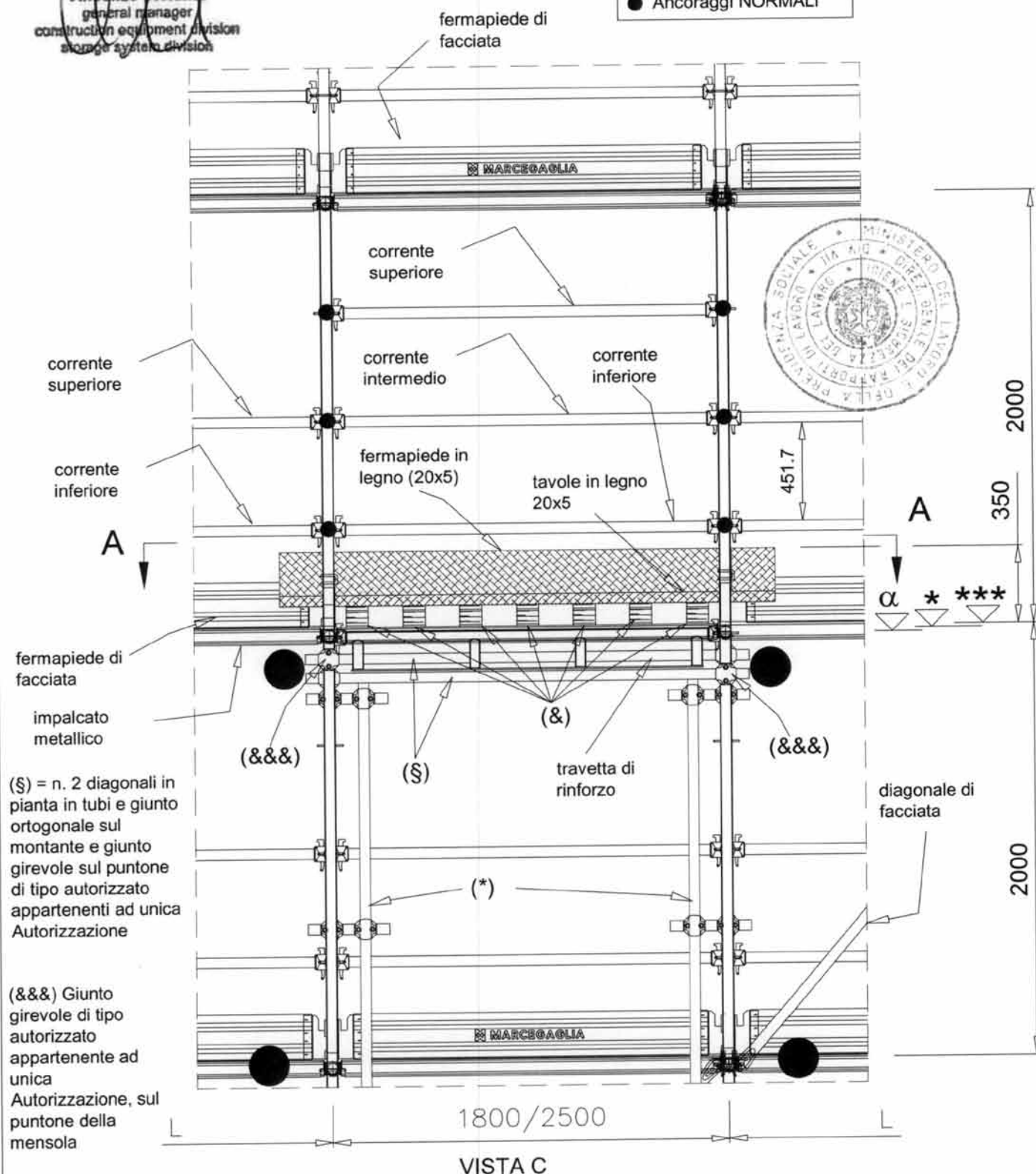
 (&) n. 7 murali in legno
10 cm x 10 cm

α	- 20.50 quota estradosso piastra forata
*	+ 0.0 quota estradosso traverso
***	+ 14.5 quota estradosso bugne tavola

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.

Vincenzo Violante
general manager
construction equipment division
storage system division

● Ancoraggi NORMALI



Per la Sez. A-A vedi TAV. 439

(*) Raddoppio montante con stocco in tubi
e giunti di tipo autorizzato appartenenti ad
una unica Autorizzazione (posti ogni 1.0 m)

03/11/2008

α	- 20.50 quota estradosso piastra forata
*	+ 0.0 quota estradosso trasverso
***	+ 14.5 quota estradosso bugne tavola


 L=480 /500/660/700/810/1140/
1200/1360/1800/1860/2500

 (&) n. 7 murali in legno
10 cm x 10 cm

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Viorante
 general manager
 construction equipment division
 storage system division

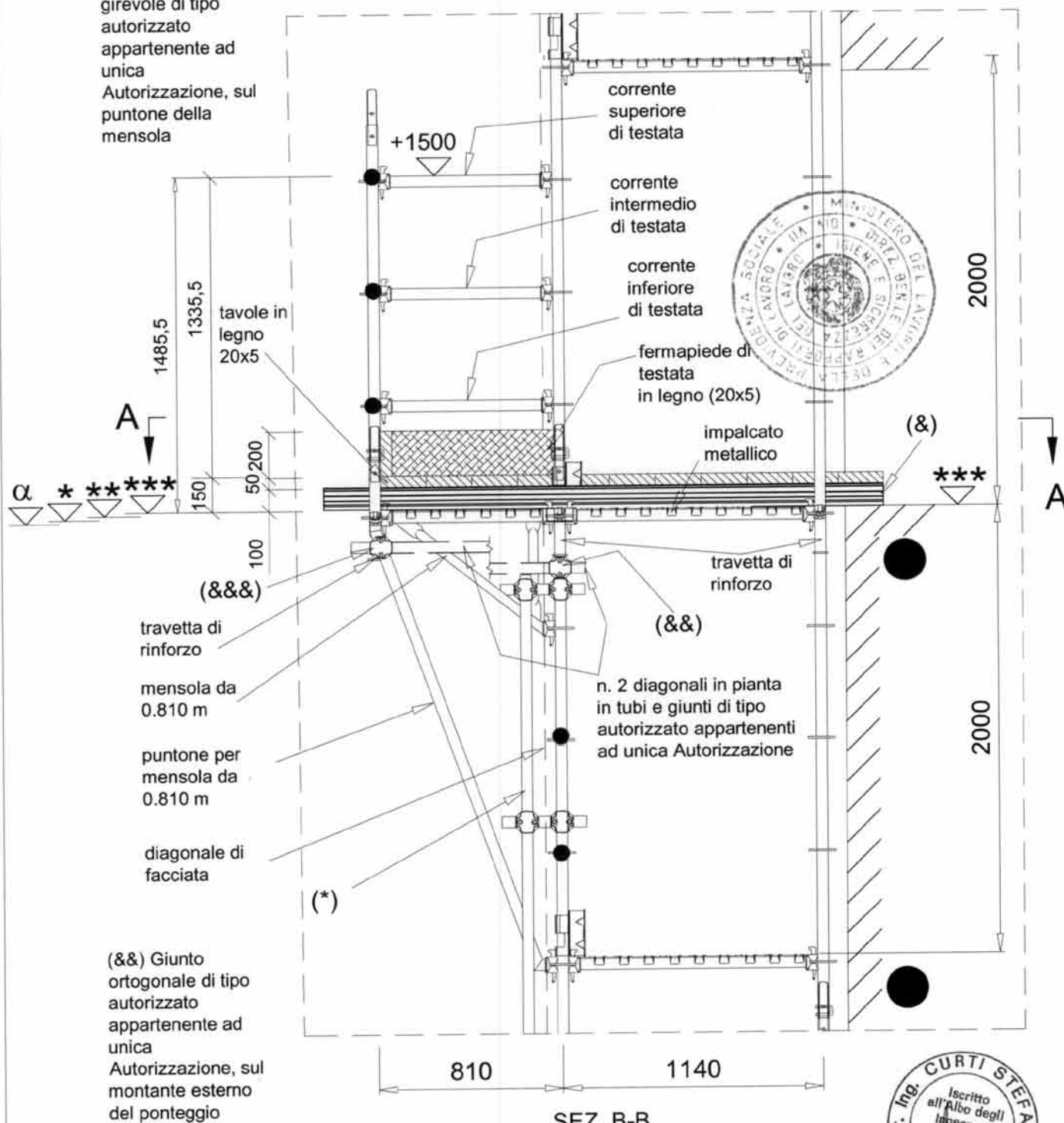
● Ancoraggi NORMALI

(&) n. 7 murali in legno
10 cm x 10 cm

Distanza tra
opera servita
e filo
impalcato

≤ 200

(&&&) Giunto
girevole di tipo
autorizzato
appartenente ad
unica
Autorizzazione, sul
puntone della
mensola



Per la Sez. A-A vedi TAV. 439

SEZ. B-B

03/11/2008



(*) Raddoppio montante con stocco in tubi e giunti di tipo autorizzato appartenenti ad una unica Autorizzazione (posti ogni 1.0 m)

α	- 20.50 quota estradosso piastra forata
*	+ 0.0 quota estradosso traverso
**	+ 11.0 quota estradosso testata tavola
***	+ 14.5 quota estradosso bugne tavola


MARCEGAGLIA
**PONTEGGIO
SM8-1140**

 TIPOLOGIA: Schema funzionale con
piazzola di carico da 1.14x3.0 m
(pianta)

TAV.

443

 (&) n. 9 murali in legno
10 cm x 10 cm

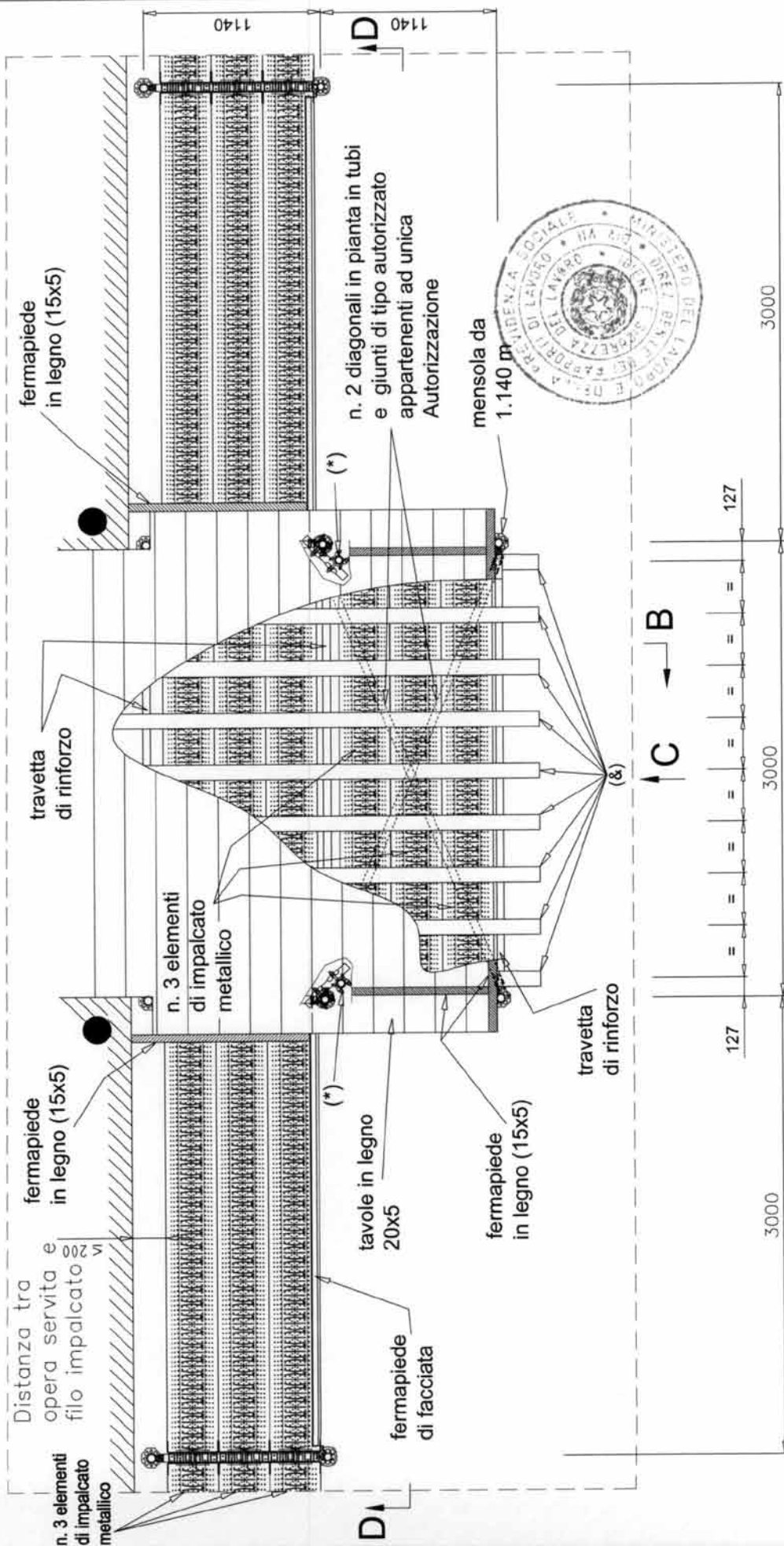
● Ancoraggi NORMALI

03/11/2008

SEZIONE A-A

B

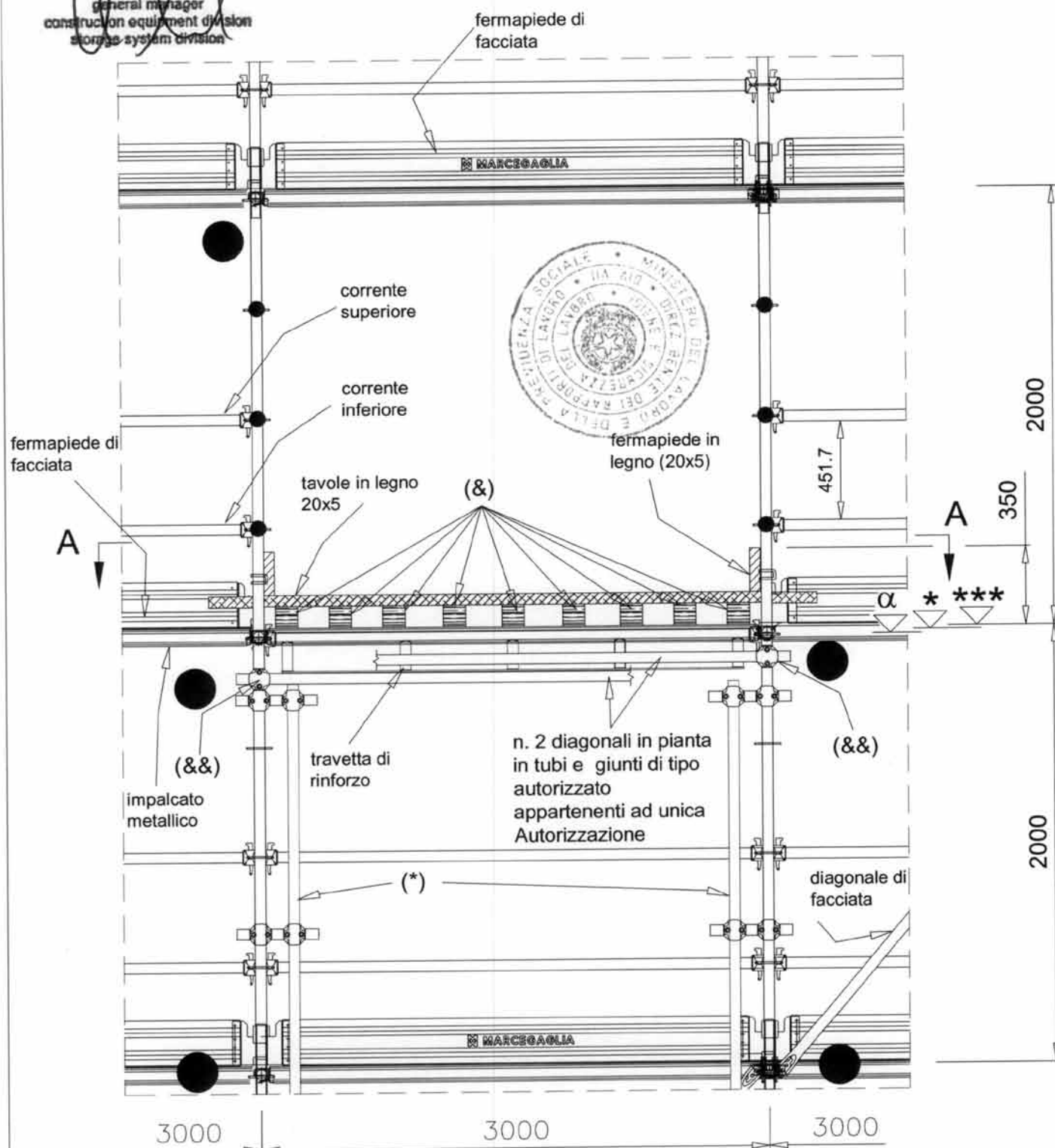
 (*) Raddoppio montante con stocco
in tubi e giunti di tipo autorizzato
appartenenti ad una unica
Autorizzazione (posti ogni 1.0 m)

 Per la Vista C vedi TAV. 445
Per la Sez. D-D vedi TAV. 444
Per la Sez. B-B vedi TAV. 446

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vibrante
 general manager
 construction equipment division
 always system solution

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.

 Vincenzo Viplante
general manager
construction equipment division
storage system division

● Ancoraggi NORMALI


 (&) Giunto ortogonale di tipo
autorizzato appartenente ad
unica Autorizzazione, sul
montante esterno del ponteggio

Per la Sez. A-A vedi TAV. 443

SEZ. D-D

 (*) Raddoppio montante con stocco in tubi e
giunti di tipo autorizzato appartenenti ad una
unica Autorizzazione (posti ogni 1.0 m)

 (&) n. 9 murali in legno
10 cm x 10 cm

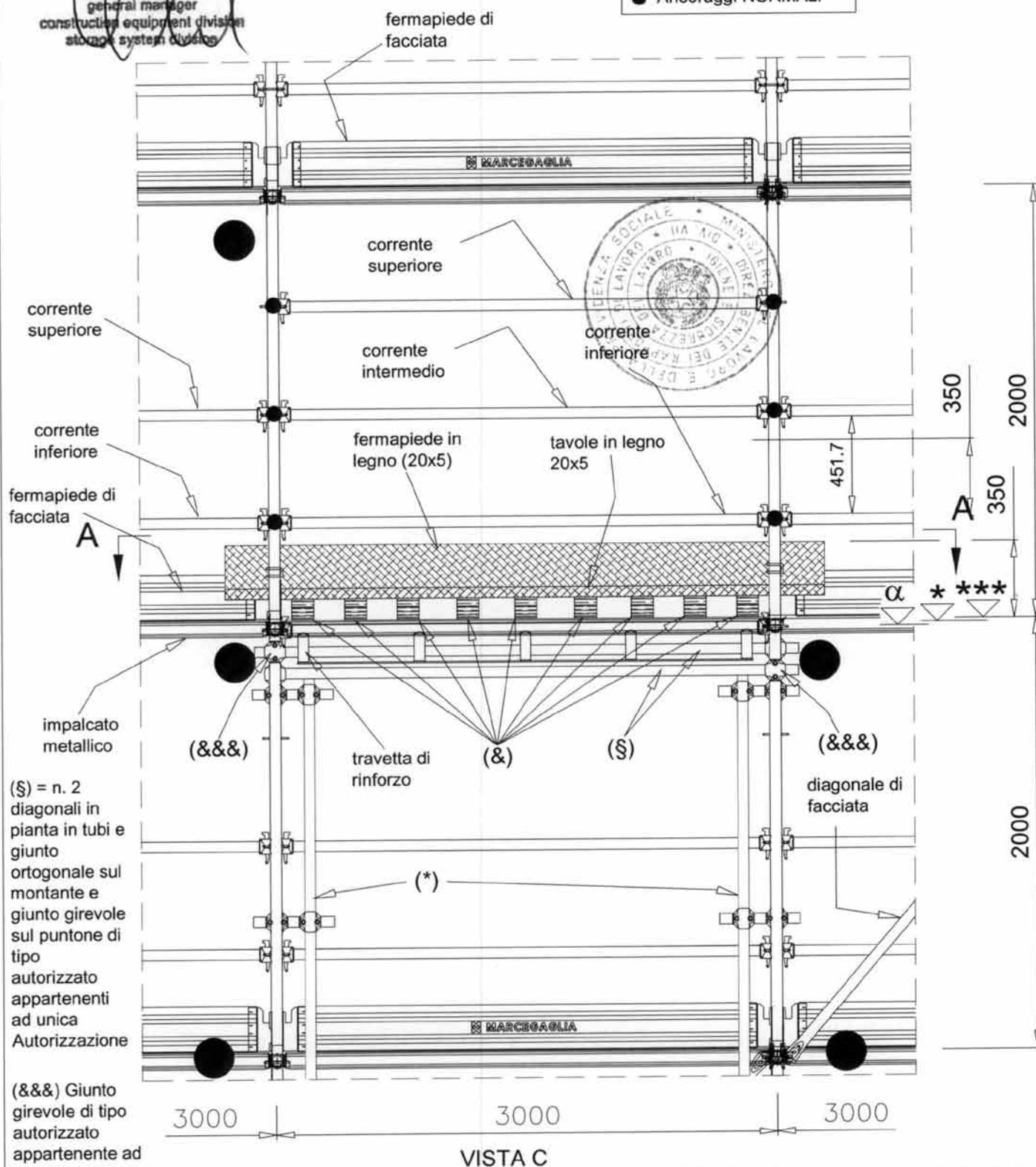
α	- 20.50 quota estradosso piastra forata
*	+ 0.0 quota estradosso traverso
***	+ 14.5 quota estradosso bugne tavola



03/11/2008

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.

 Vincenzo Viorante
general manager
construction equipment division
storage system division

 Ancoraggi NORMALI


(*) Raddoppio montante con stocco in tubi e giunti di tipo autorizzato appartenenti ad una unica Autorizzazione (posti ogni 1.0 m)

 (&) n. 9 murali in legno
10 cm x 10 cm


03/11/2008

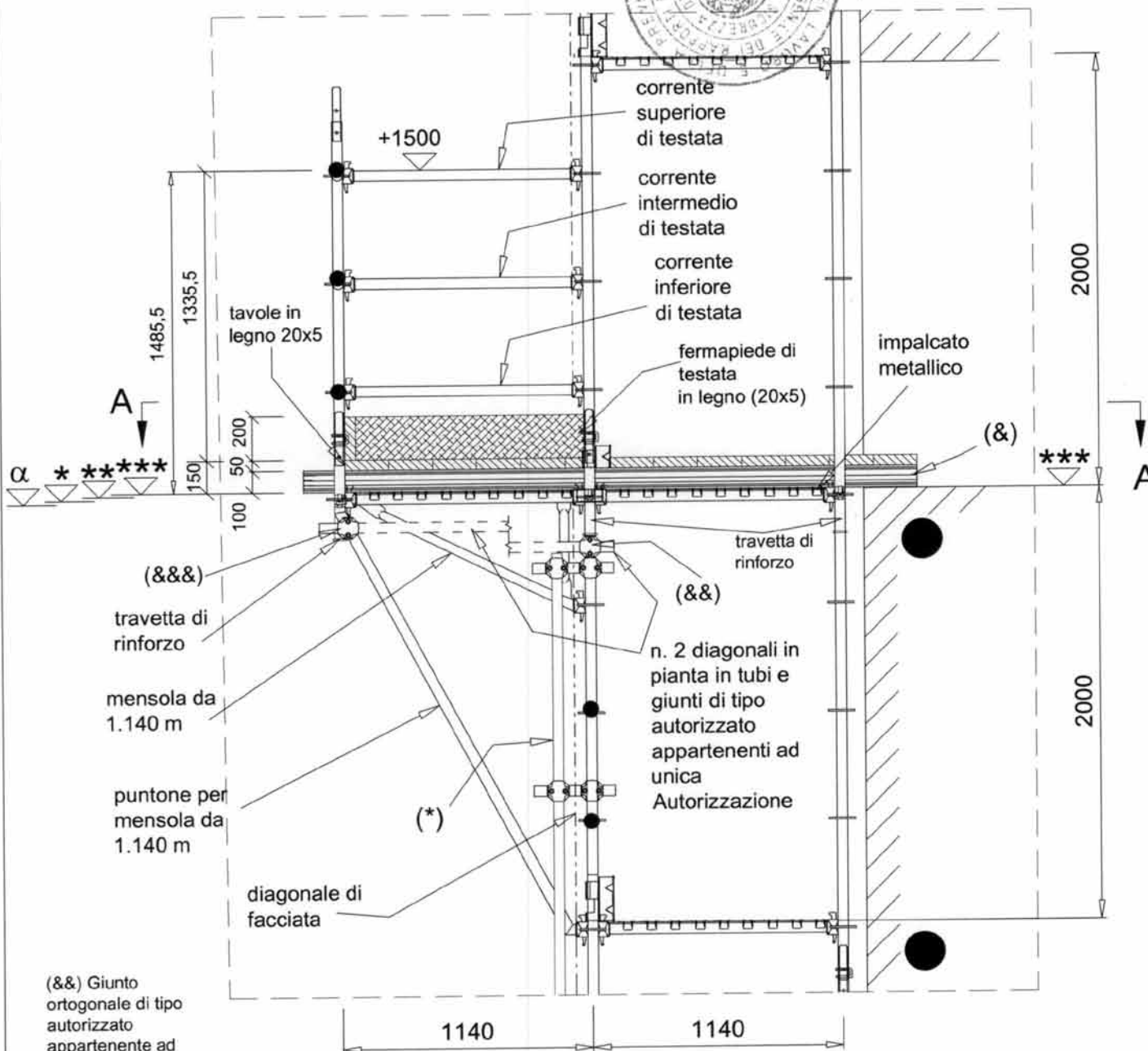
α	- 20.50 quota estradosso piastra forata
*	+ 0.0 quota estradosso traverso
***	+ 14.5 quota estradosso bugne tavola

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.

 Vincenzo Violante
general manager
construction equipment division
storage system division

 (&&) Giunto
girevole di tipo
autorizzato
appartenente ad
unica
Autorizzazione, sul
puntone della
mensola

● Ancoraggi NORMALI

 Distanza tra
opera servita
e filo
impalcato


SEZ. B-B

 (*) Raddoppio montante con stocco
in tubi e giunti di tipo autorizzato
appartenenti ad una
Autorizzazione (posti ogni 1.0 m)

 (&&) Giunto
ortogonale di tipo
autorizzato
appartenente ad
unica
Autorizzazione, sul
montante esterno
del ponteggio

Per la Sez. A-A vedi TAV. 443

α	- 20.50 quota estradosso piastra forata
*	+ 0.0 quota estradosso traverso
**	+ 11.0 quota estradosso testata tavola
***	+ 14.5 quota estradosso bugne tavola

 (&) n. 9 murali in legno
10 cm x 10 cm


03/11/2008

(****) corrente
interno ed
esterno alla base
del ponteggio

(*) Raddoppio
montante interno
ed esterno con
elemento per
raddoppio dei
montanti (posto
ogni 1 m), (vedi
TAV. 244, 245,
246 e 247)

(****)
diagonale di
stilata

H = altezza
misurata dal
piano di appoggio
dell'elemento di
ripartizione dei
carichi dei
montanti,
all'estradosso
dell'ultimo
impalcato
praticabile

(ççç) parapetti e
fermapiedi di
testata sui lati
prospicienti il
piano non
praticabile in
quanto privo di
sottoponte di
sicurezza

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Venezio Violante
general manager
construction equipment division
alcantara system division

03/11/2008

Per la sezione A-A
Vedi TAV. 447



A

parasassi
(Ω)
30°

travetta di
collegamento
per travi
carraie
H=500 mm

(Ω)
(****)

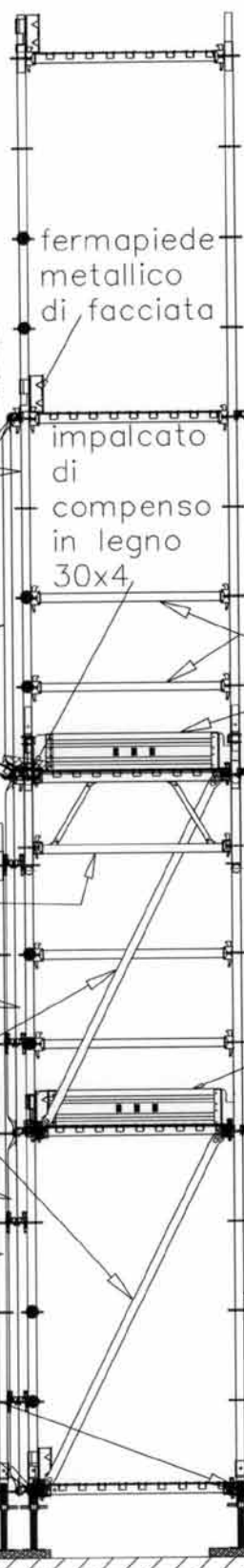
(Ω)

(*)

(****)



Sezione B-B



fermapiede
metallico
di facciata

impalcato
di
compenso
in legno
30x4

fermapiede
metallico
di testata

2000

2000

2000

2000

A

(Ω)

(*)

Distanza tra
opera
servita e
filo
impalcato

≤ 200

1140

● Ancoraggi NORMALI

Ω=8+8=16 diagonali sulla facciata interna e esterna

(****) corrente
interno ed
esterno alla base
del ponteggio

(*) Raddoppio
montante interno
ed esterno con
elemento per
raddoppio dei
montanti (posto
ogni 1 m), (vedi
TAV. 244, 245,
246 e 247)

(***) Sottoponte
di sicurezza con
impalcato
metallico
obbligatorio

(****)
diagonale di
stilata

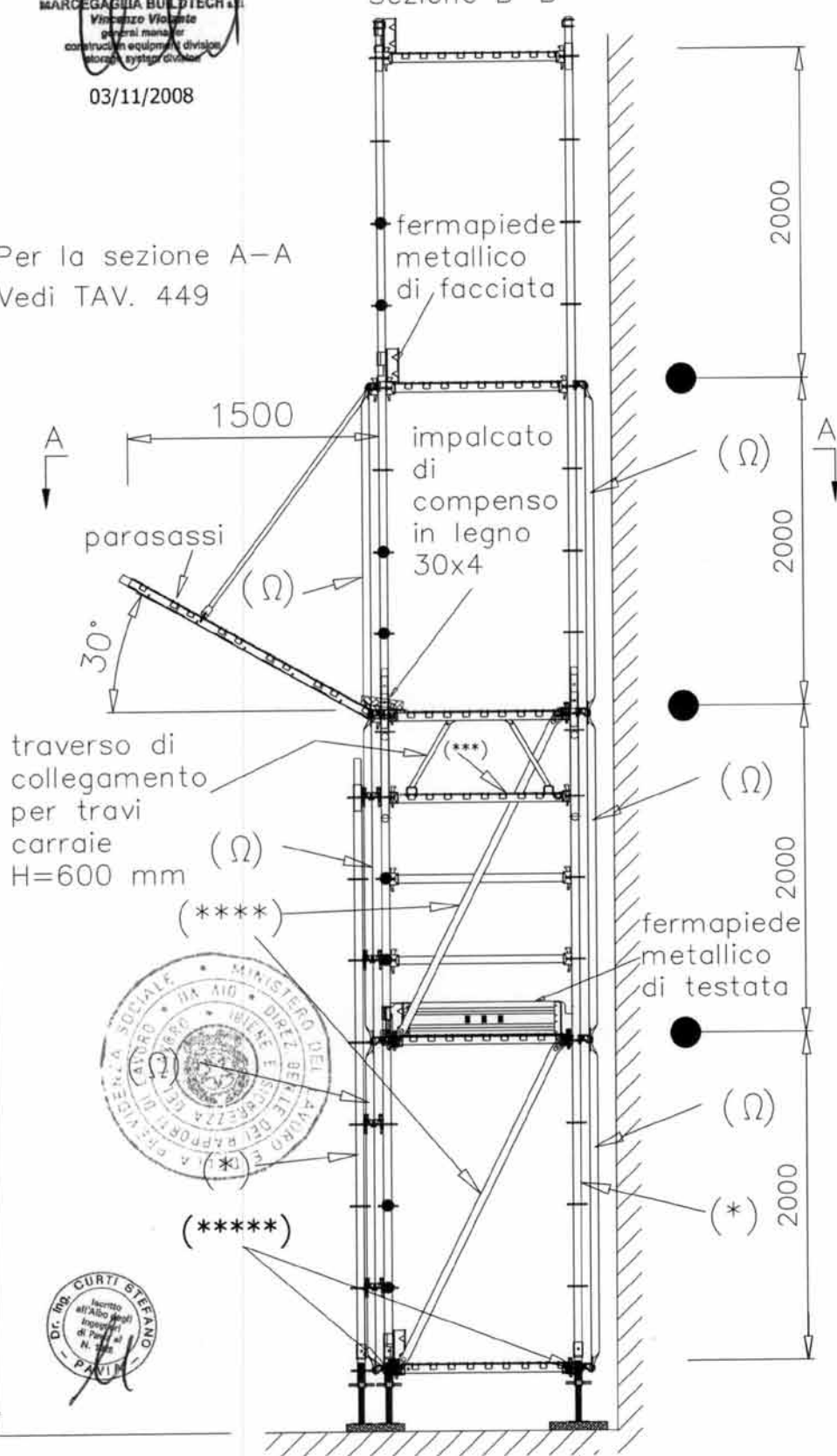
H = altezza
misurata dal
piano di appoggio
dell'elemento di
ripartizione dei
carichi dei
montanti,
all'estradosso
dell'ultimo
impalcato
praticabile

Per la sezione A-A
Vedi TAV. 449

H $\geq$ 20 m
VI

MARCEGAGLIA BUILDTECH
Vincenzo Viorante
generali manager
costruzioni e impianti divisione
sicurezza sistemi divisione
03/11/2008

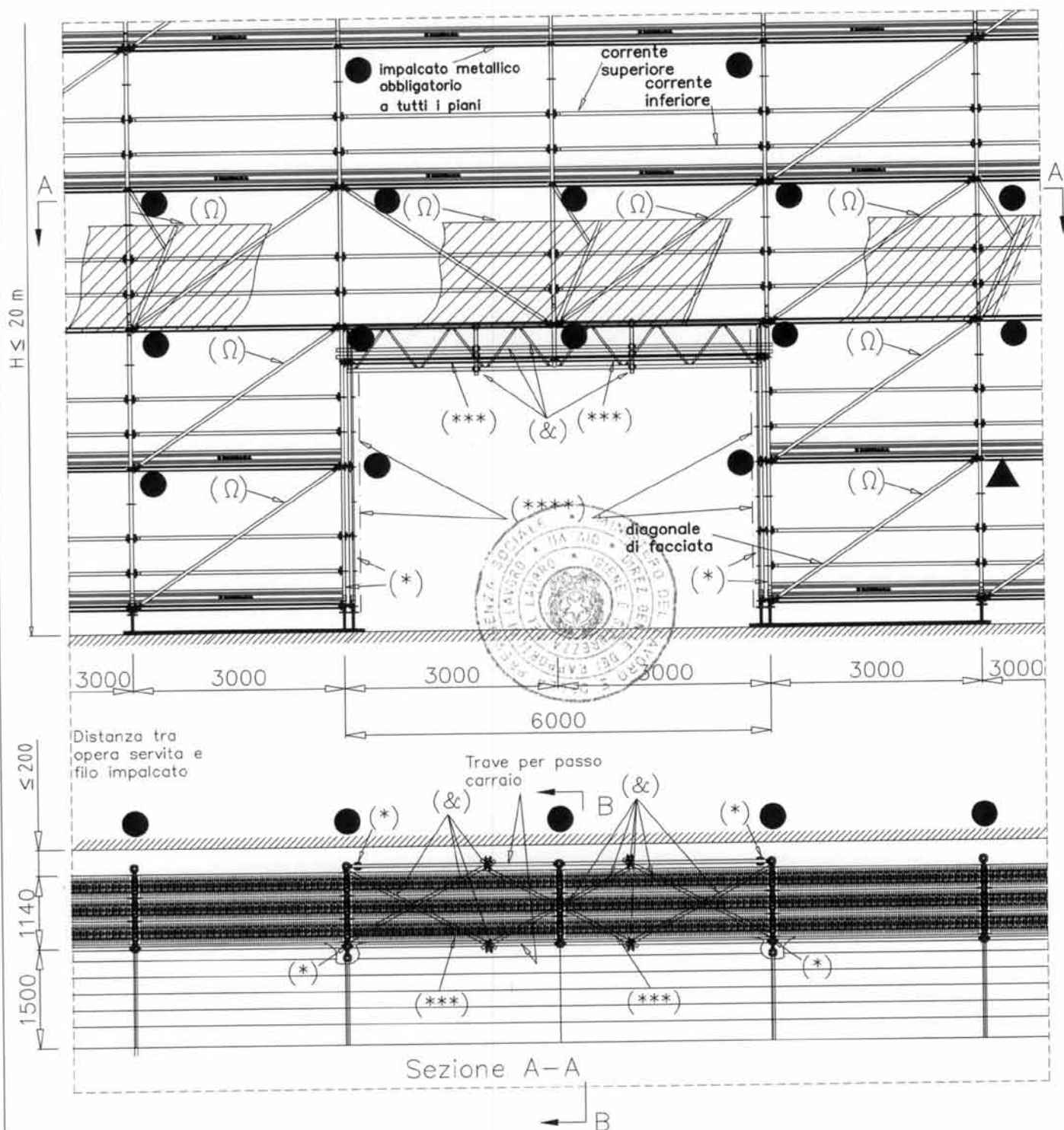
Sezione B-B



● Ancoraggi NORMALI

$\Omega=8+8=16$ diagonali sulla facciata interna e esterna

Distanza tra
opera
servita e
filo
impalcato
 ≤ 200

$\Omega=8+8=16$ diagonali sulla facciata interna e esterna


(*) Raddoppio montante interno ed esterno con elemento per raddoppio dei montanti (posto ogni 1 m) (Vedi TAV. 244, 245, 246 e 247)

(***) Sottoponte di sicurezza con impalcato metallico obbligatorio

(****) n° 4 diagonali di stilata

(&) Controventatura in pianta in tubi e giunti di tipo Autorizzato appartenenti ad unica Autorizzazione

H = altezza misurata dal piano di appoggio dell'elemento di ripartizione dei carichi dei montanti, all'estradosso dell'ultimo impalcato

per la SEZ. B-B vedi TAV. 452

● Ancoraggi NORMALI

▲ Ancoraggi SPECIALI a V



MARCEGAGLIA BUILDTECH
Vincenzo Viola
general manager
construction equipment division
Europe & Italy division

03/11/2008



(****) corrente
interno ed
esterno alla base
del ponteggio

(*) Raddoppio
montante interno
ed esterno con
elemento per
raddoppio dei
montanti (posto
ogni 1 m), (vedi
TAV. 244, 245,
246 e 247)

(**) Sottoponte
di sicurezza con
impalcato
metallico
obbligatorio

(****)
diagonale di
stilata

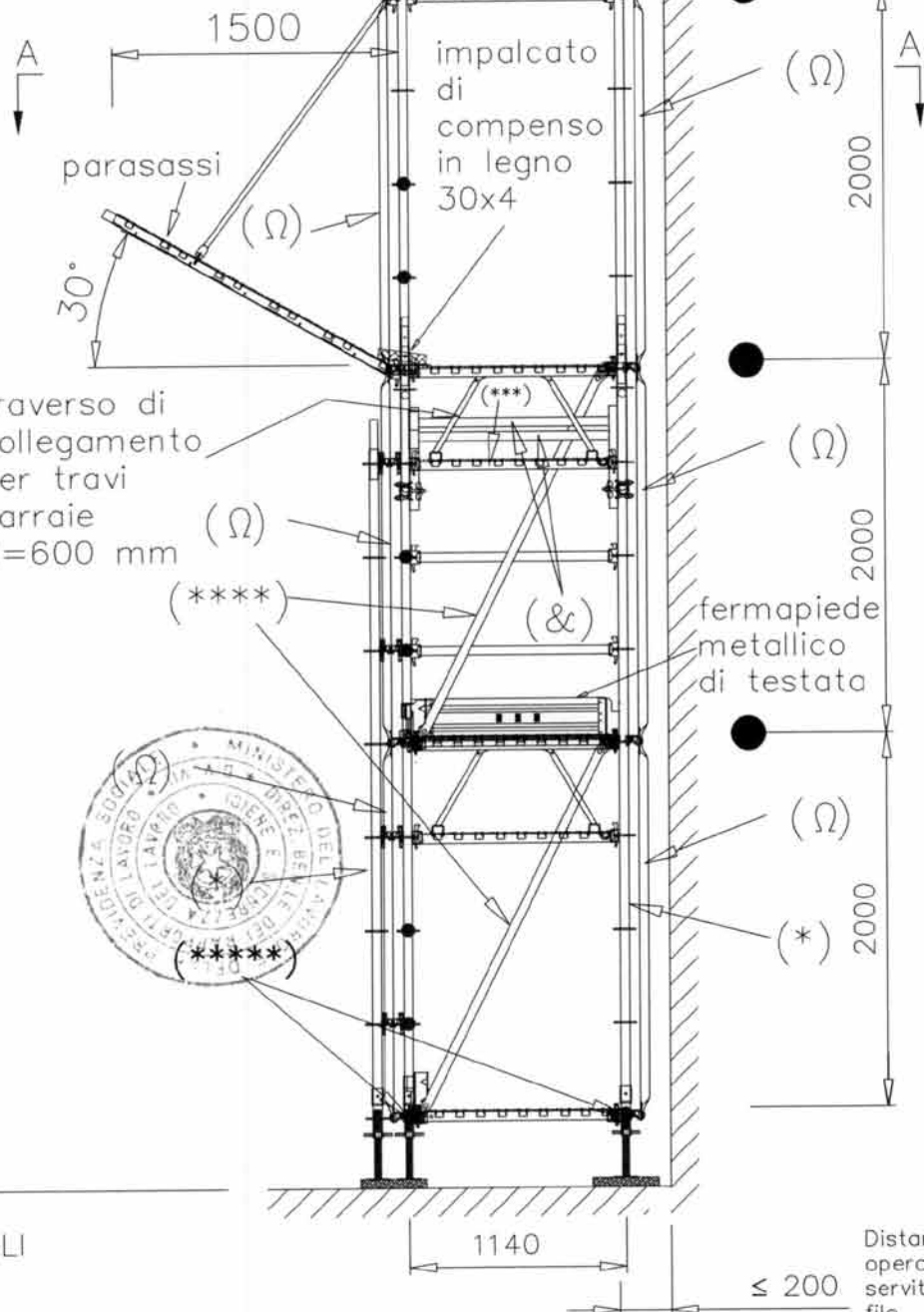
H = altezza
misurata dal
piano di appoggio
dell'elemento di
ripartizione dei
carichi dei
montanti,
all'estradosso
dell'ultimo
impalcato
praticabile

H
VI
20 m

MARCEGAGLIA BUILSTECH
Vincenzo Violante
general manager
construction equipment division
division system division

03/11/2008

Per la sezione A-A
Vedi TAV. 451

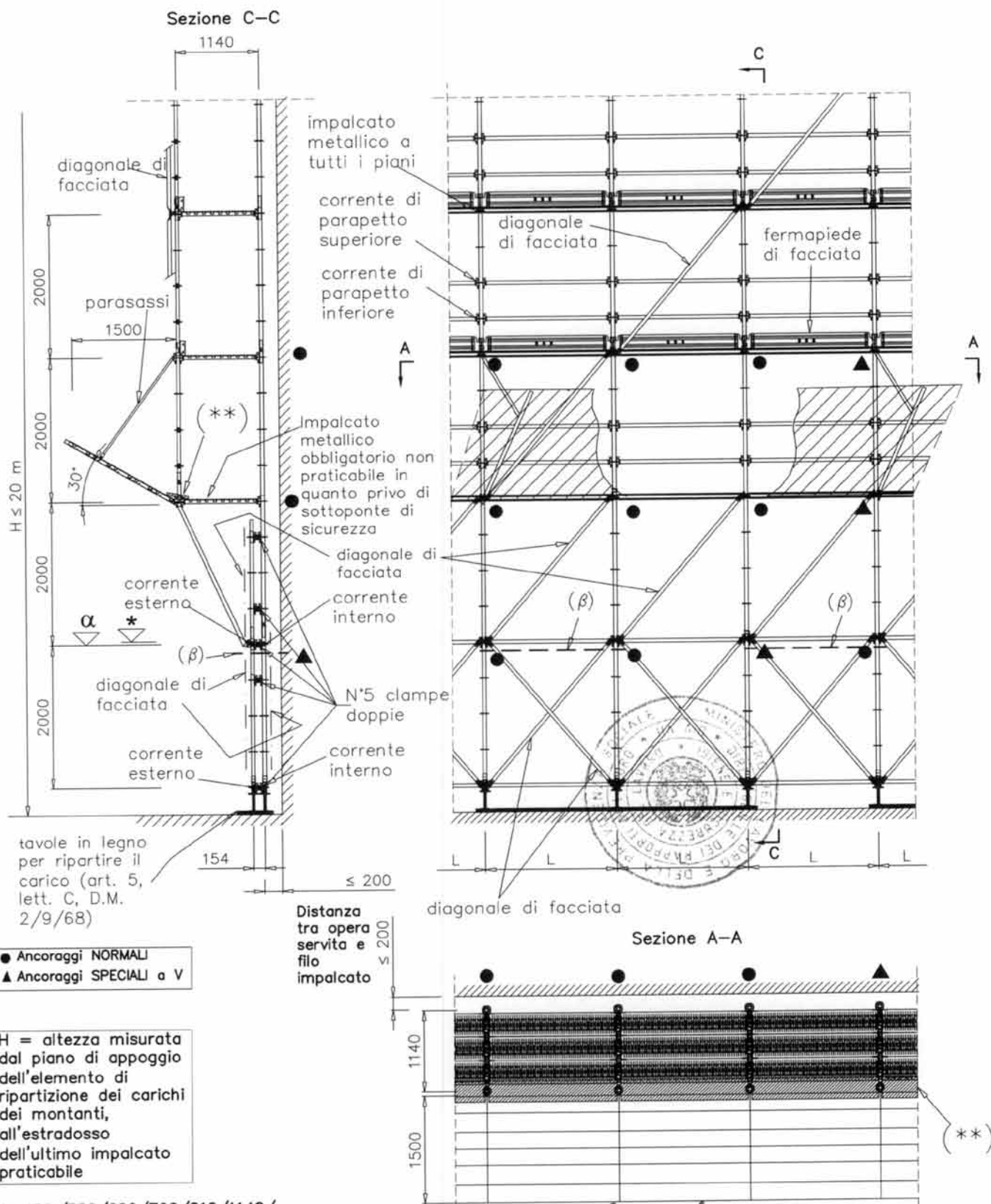


● Ancoraggi NORMALI

$\Omega=8+8=16$ diagonali sulla facciata interna e esterna

(&) controventatura in pianta in tubi e giunti di tipo
Autorizzato appartenenti ad unica Autorizzazione

Distanza tra
opera
servita e
filo
impalcato



- Ancoraggi NORMALI
- ▲ Ancoraggi SPECIALI a V

H = altezza misurata dal piano di appoggio dell'elemento di ripartizione dei carichi dei montanti, all'estradosso dell'ultimo impalcato praticabile

L=480/500/660/700/810/1140/
1200/1360/1800

(**) impalcato di compenso in legno (30x4 cm) in corrispondenza dei parasassi

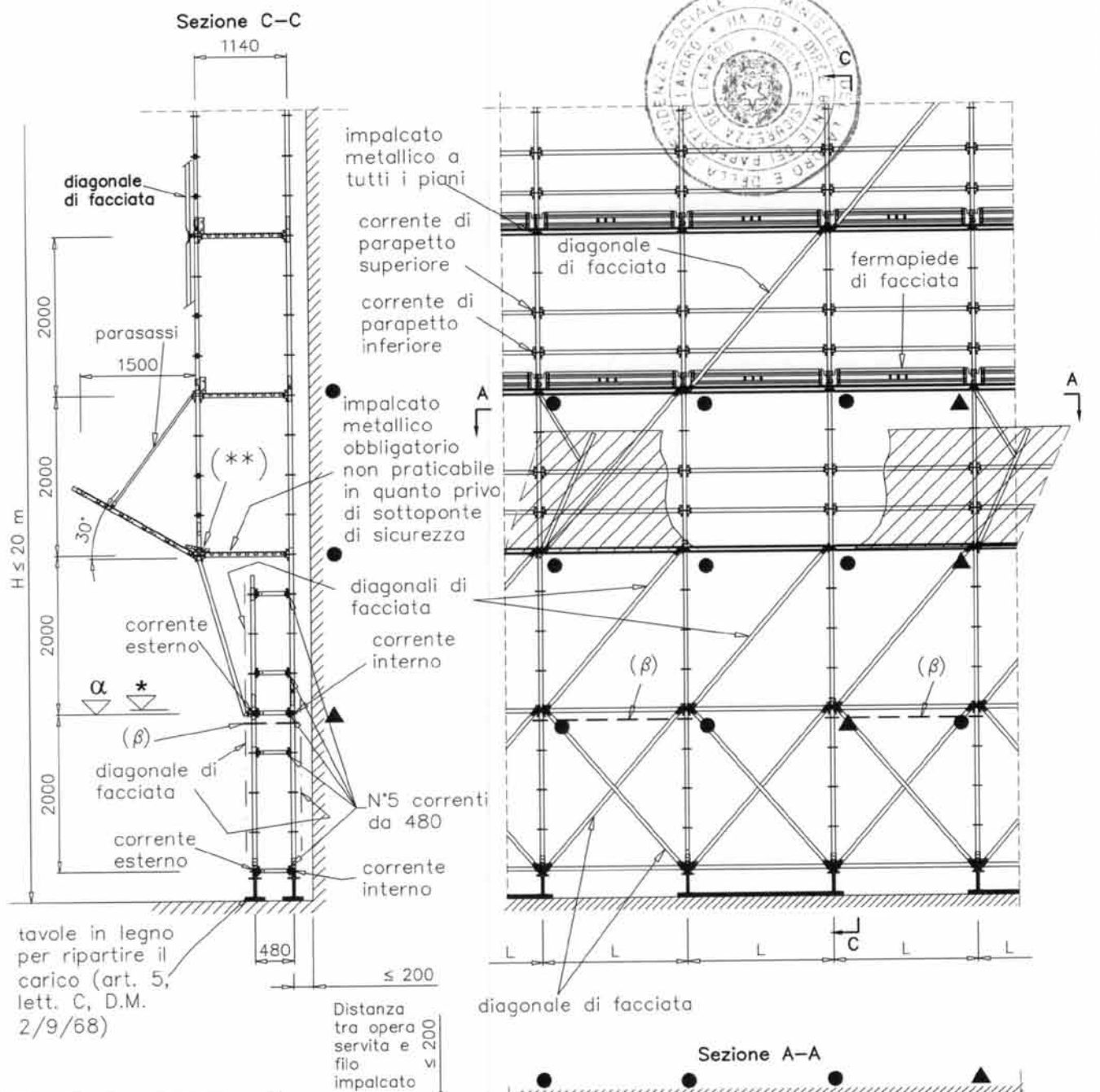
(β) diagonale in pianta in tubi e giunti di tipo Autorizzato appartenenti ad unica Autorizzazione, su campi alterni



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Violante
generali manager
costruzioni, impianti, servizi
microgestione edilizia

03/11/2008

α	- 20.50 quota estradosso piastra forata
*	+ 0.00 quota estradosso trasverso



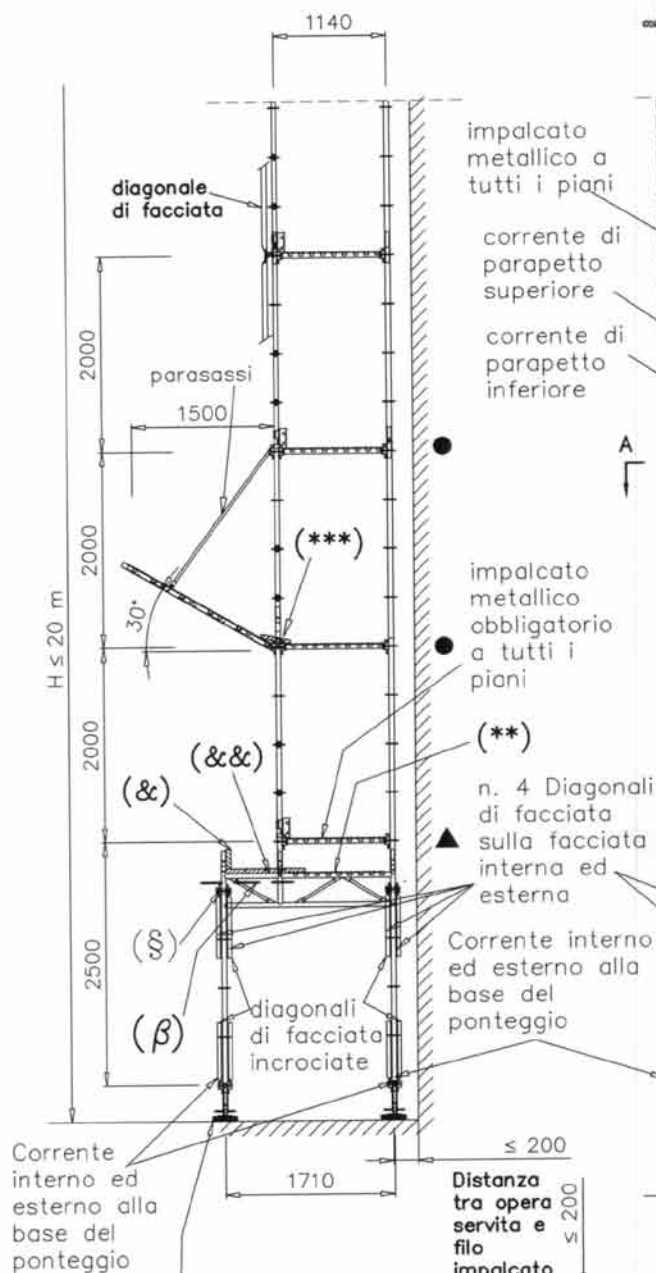
MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Violante
responsabile montaggio
costruzioni e impianti
scaffalature e sistemi di lavoro

α	- 20.50 quota estradosso piastra forata
*	+ 0.00 quota estradosso corrente

Sezione C-C

BEARCEGASIA BUILDTECH
Vincenzo Violette
general manager
construction equipment division
storage system division

03/11/2008



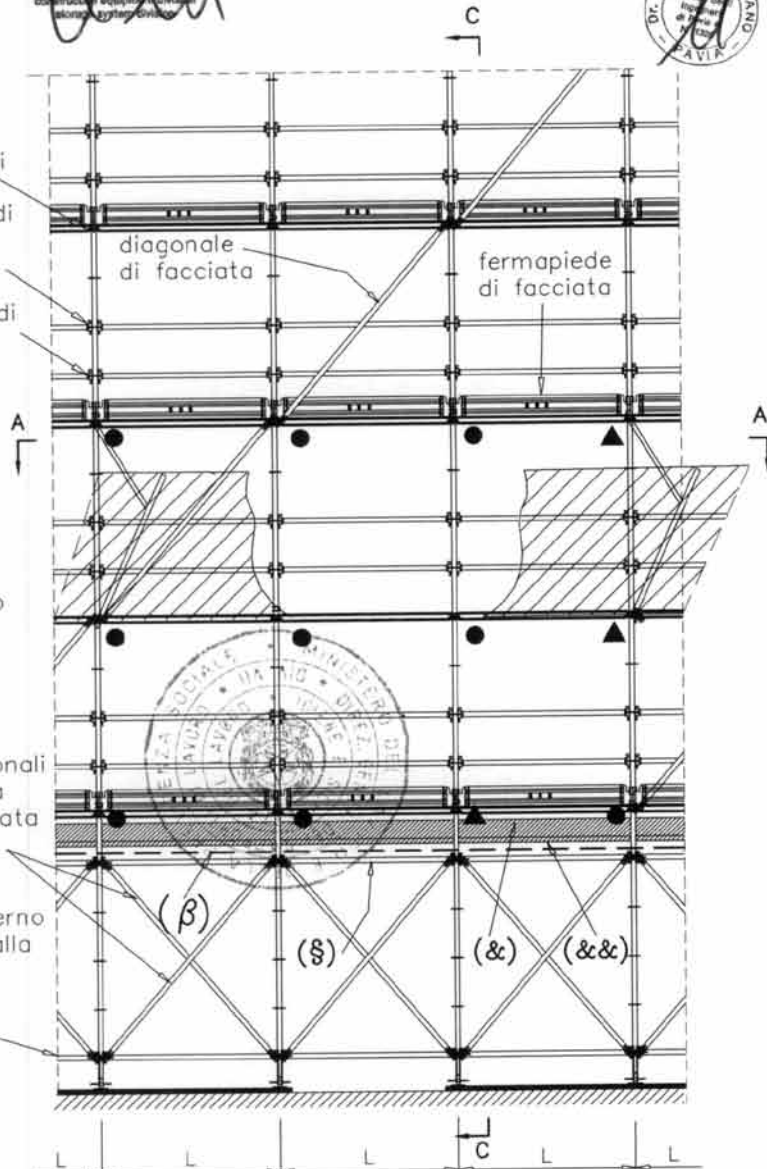
Tavole in legno per ripartire
il carico (art. 5, lett. C,
D.M. 2/9/68)

- Ancoraggi NORMALI
▲ Ancoraggi SPECIALI a V

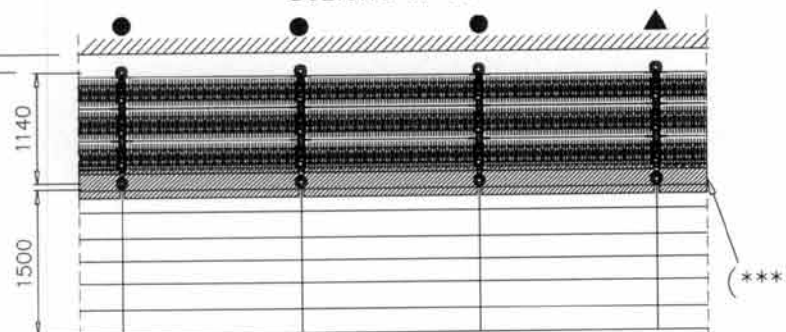
H = altezza misurata dal piano di appoggio dell'elemento di ripartizione dei carichi dei montanti, all'estradosso dell'ultimo impalcato praticabile

L=480 /500/660/700/810/1140/
1200/1360/1800

(***) impalcato di compenso in legno (30x4 cm) in corrispondenza del parasassi



Sezione A-A



(&&) impalcato in legno
(20x5 cm) non praticabile

(**) impalcato metallico
obbligatorio non praticabile

(§)= corrente di facciata

(β) diagonale in pianta in tubi e giunti di tipo Autorizzato appartenenti ad unica Autorizzazione

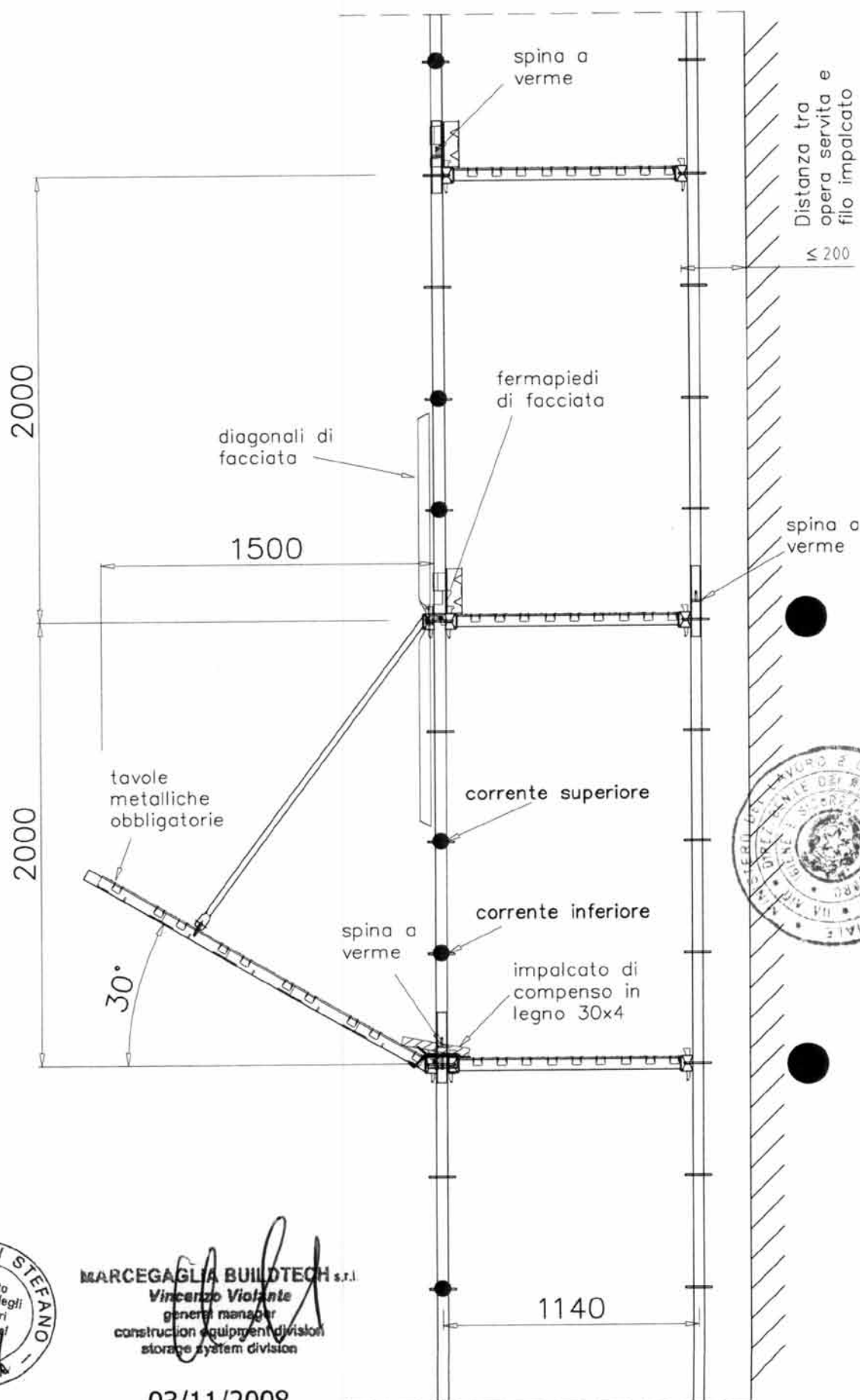
(&) fermapiède in legno (20x5)

 **MARCEGAGLIA**
**PONTEGGIO
SM8-1140**

 TIPOLOGIA: Schema funzionale
per parasassi

TAV.

457



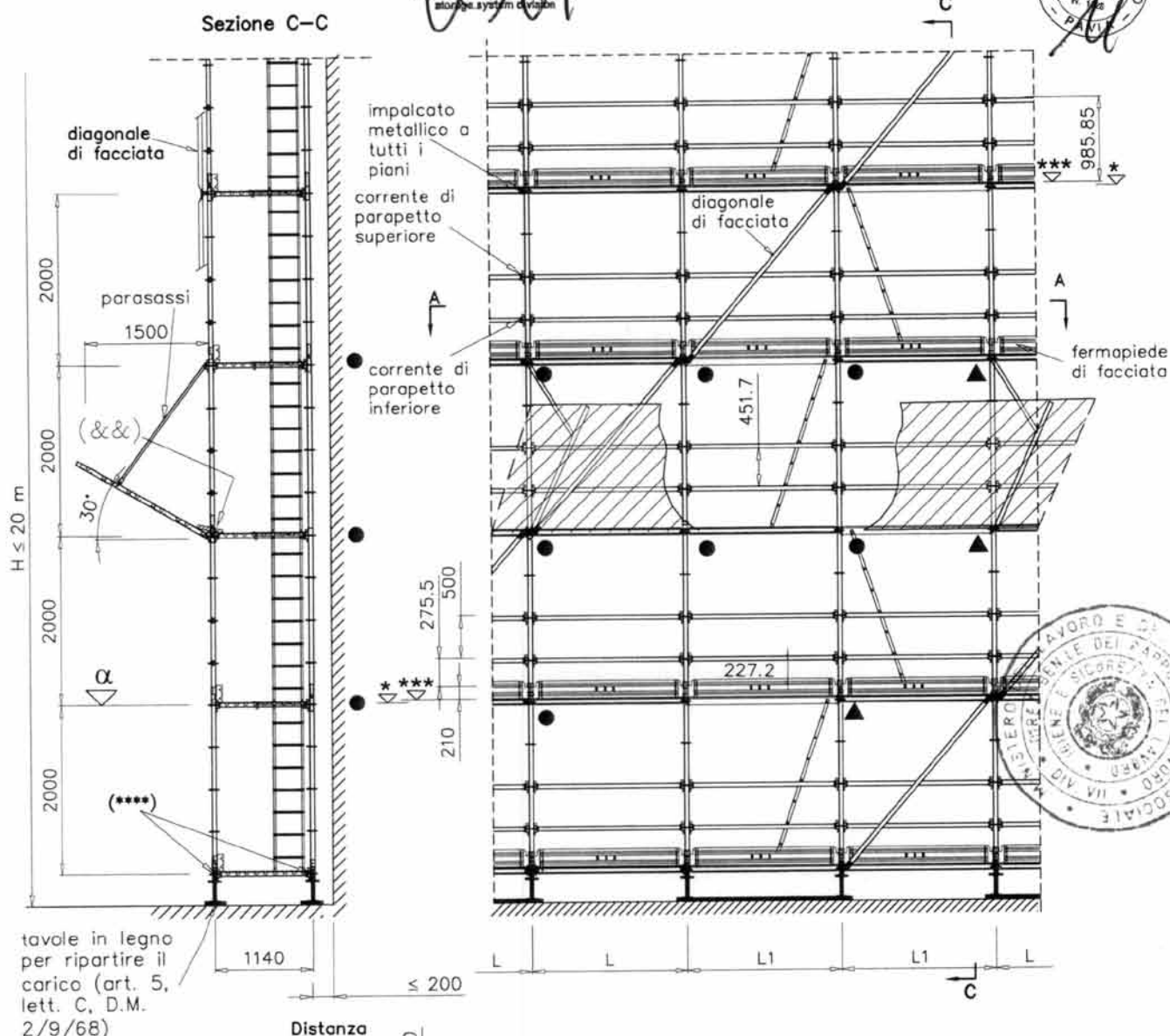
MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Violante
 general manager
 construction equipment division
 storage system division

03/11/2008

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.

 Vincenzo Vignante
 general manager
 construction equipment division
 storage system division

03/11/2008



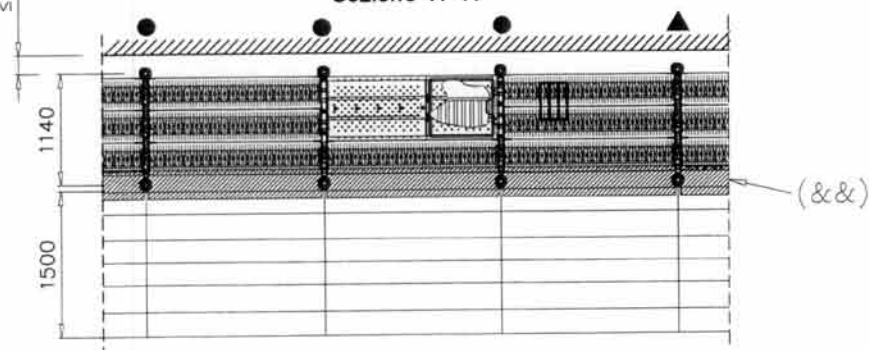
- Ancoraggi NORMALI
- ▲ Ancoraggi SPECIALI a V

H = altezza misurata dal piano di appoggio dell'elemento di ripartizione dei carichi dei montanti, all'estradosso dell'ultimo impalcato praticabile

(&&) impalcato di compenso in legno (30x4 cm) in corrispondenza dei parasassi

L=480/500/660/700/810/1140/1200/1360/1800/1860/2500

L1=1800/2500

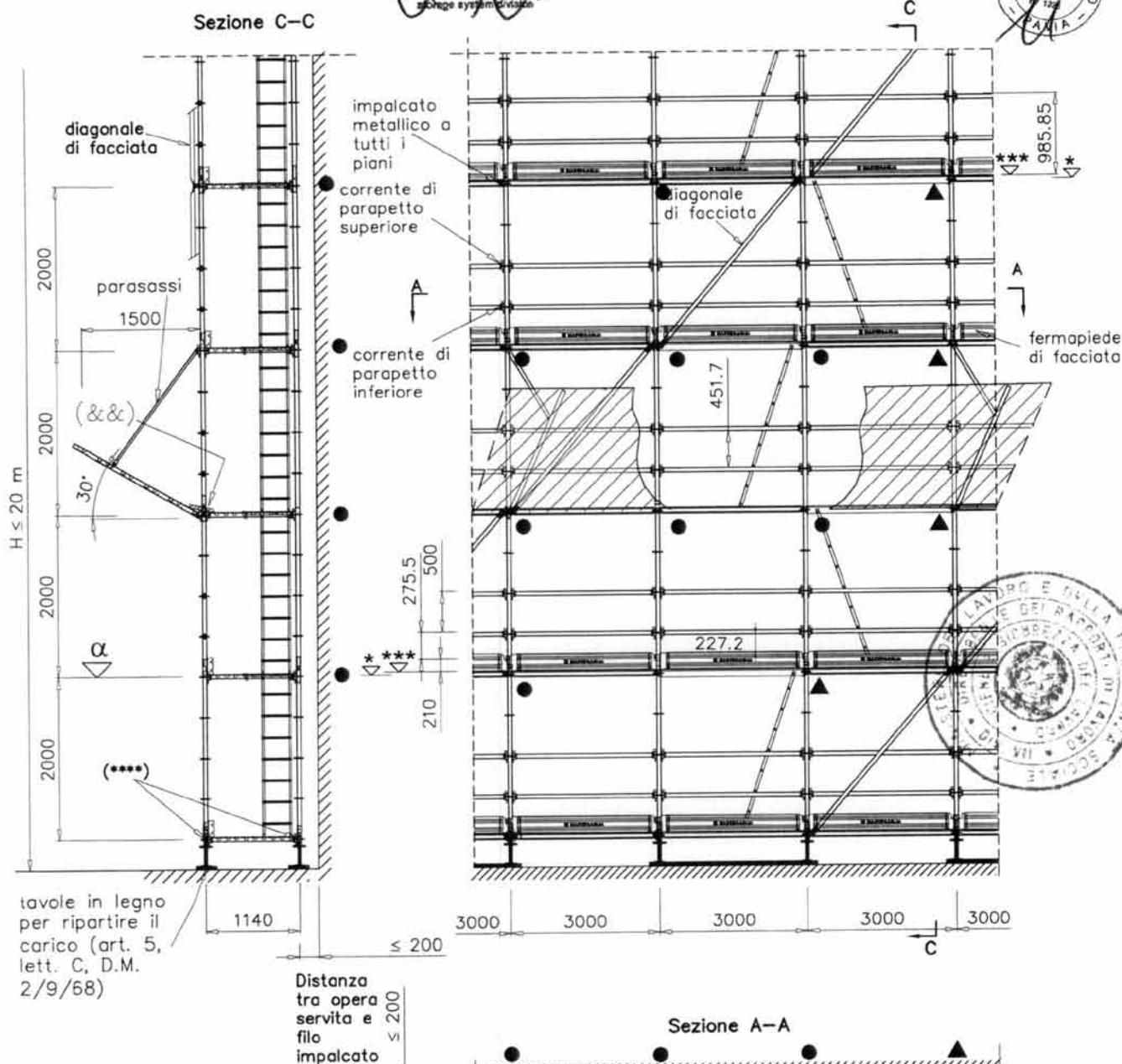
Sezione A-A

(****) Corrente interno ed esterno alla base del ponteggio

α	- 20.50 quota estradosso piastra forata
*	+ 0.0 quota estradosso traverso
***	+ 14.5 quota estradosso bugne tavola

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vincenzo Volante
 general manager
 construction equipment division
 storage system division

03/11/2008



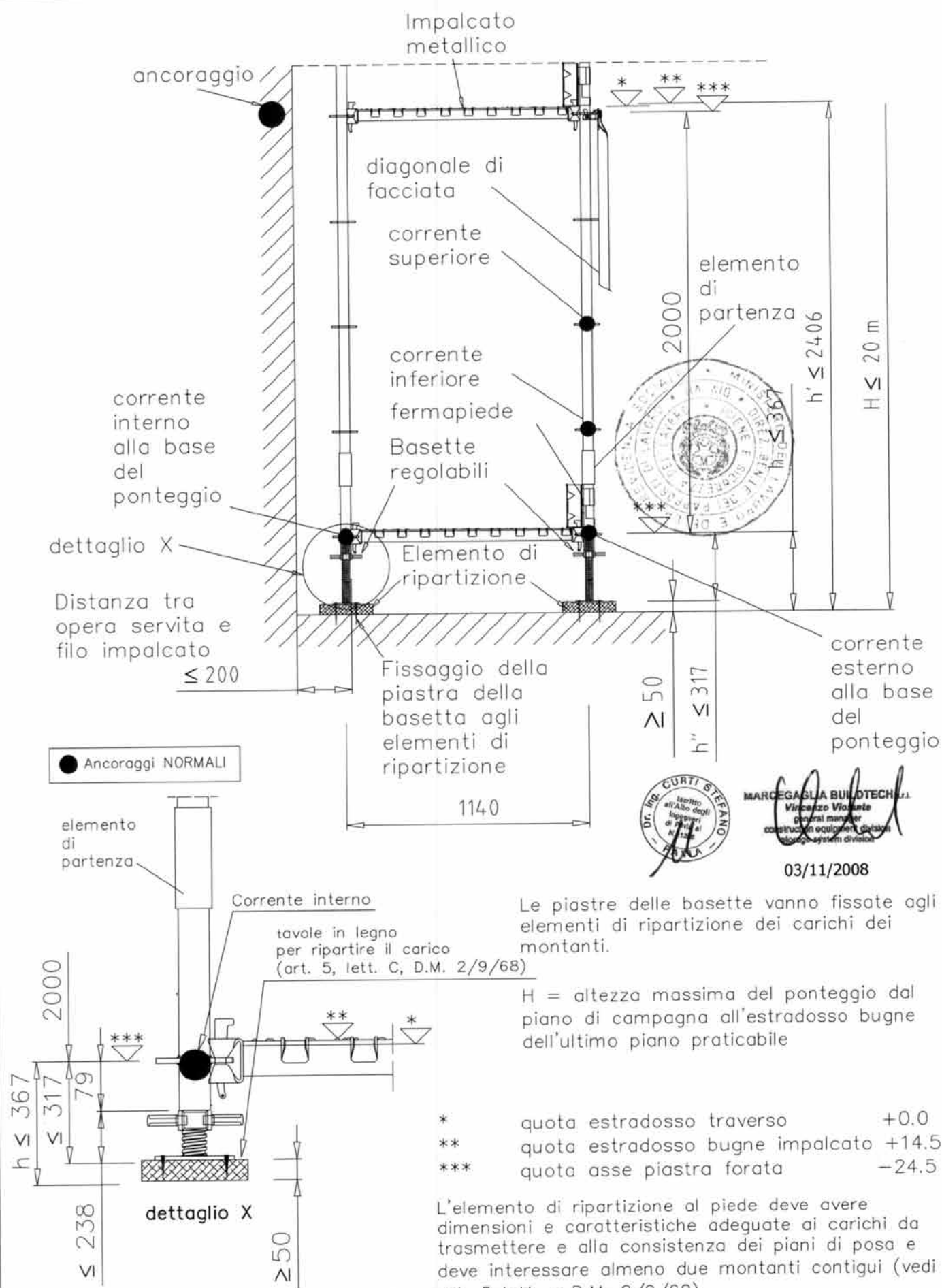
- Ancoraggi NORMALI
- ▲ Ancoraggi SPECIALI a V

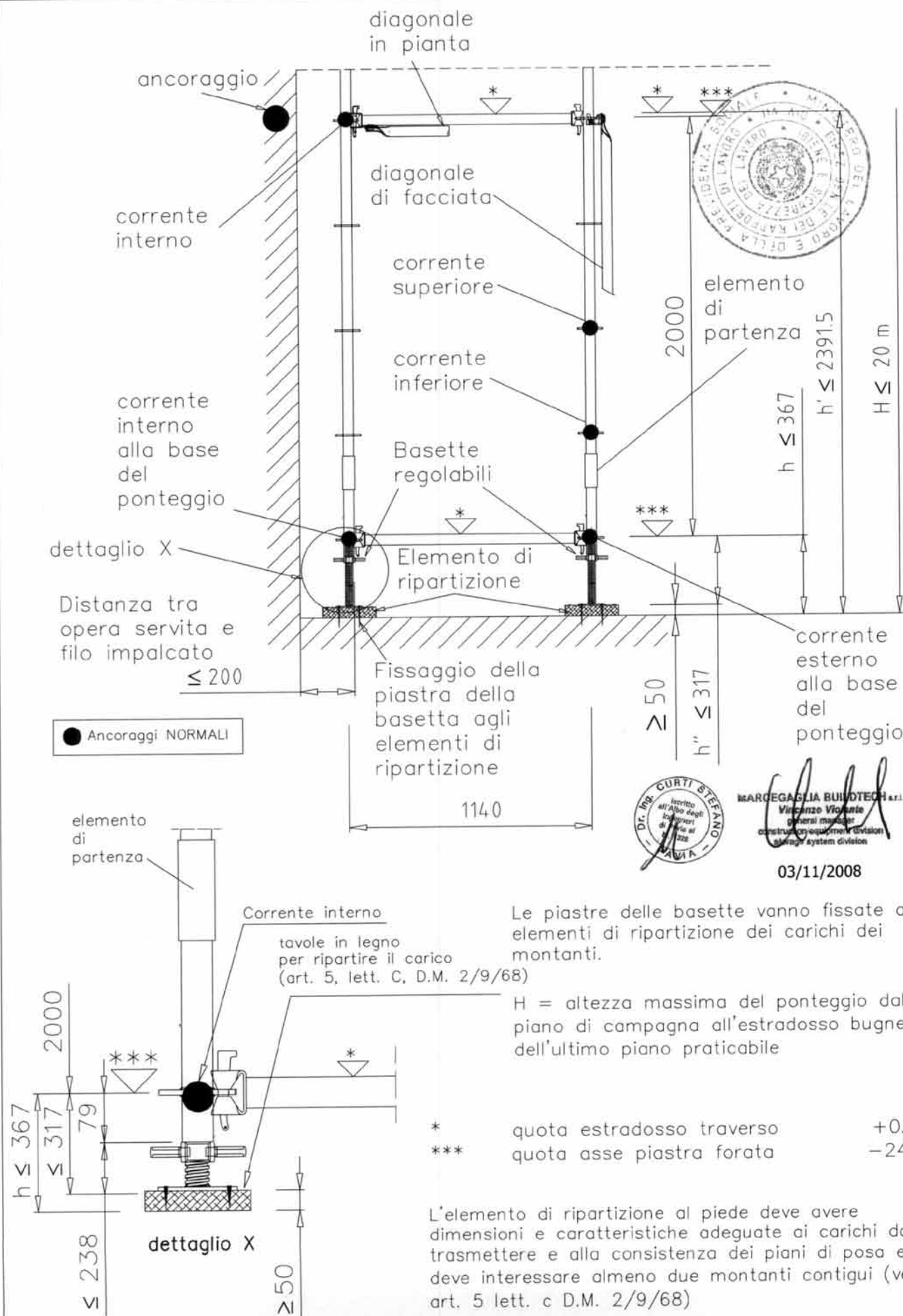
H = altezza misurata dal piano di appoggio dell'elemento di ripartizione dei carichi dei montanti, all'estradosso dell'ultimo impalcato praticabile

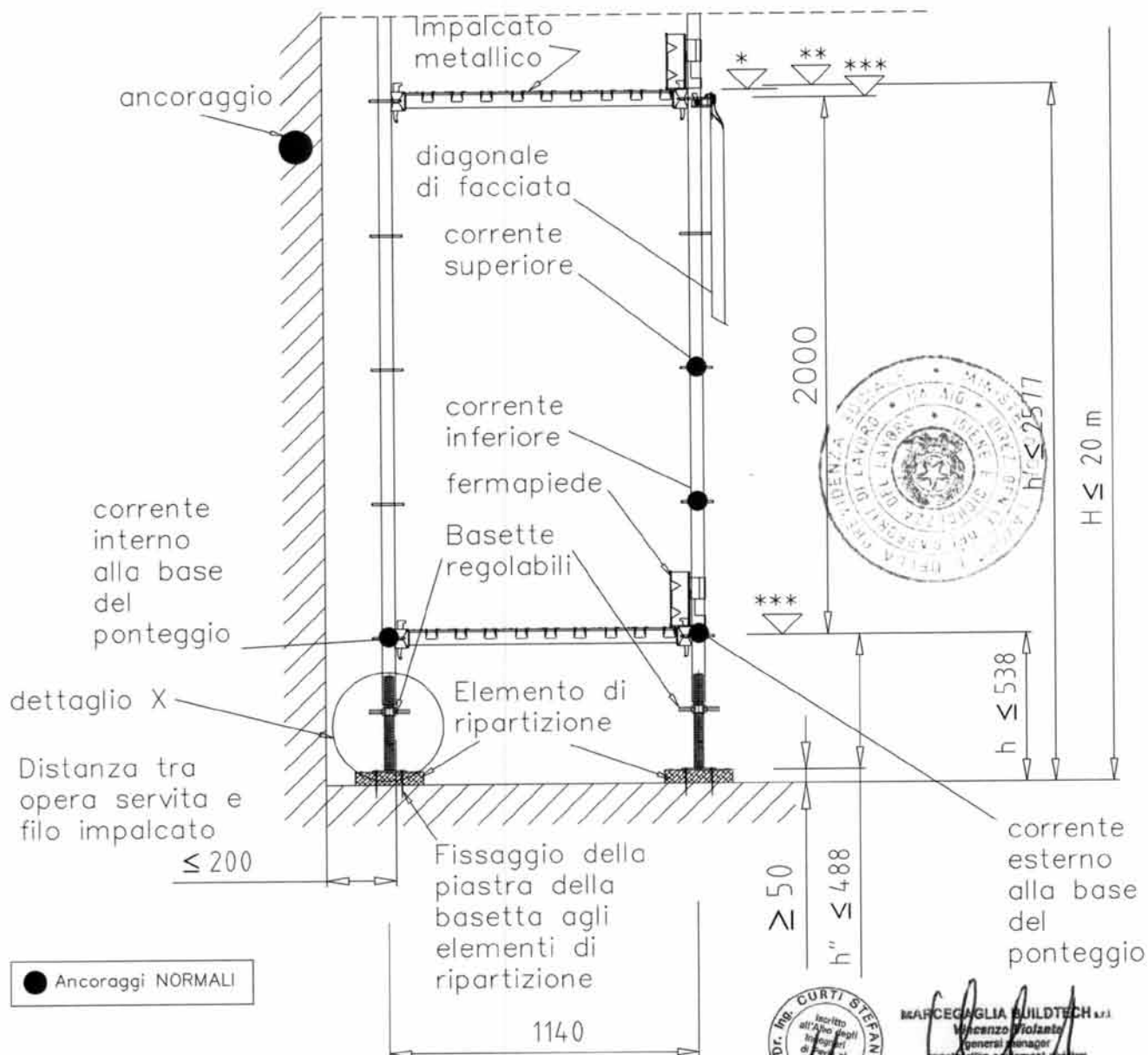
(&&) impalcato di compenso in legno (30x4 cm) in corrispondenza del parasassi

(****) Corrente interno ed esterno alla base del ponteggio

α	- 20.50 quota estradosso piastra forata
*	+ 0.0 quota estradosso traverso
***	+ 14.5 quota estradosso bugne tavola

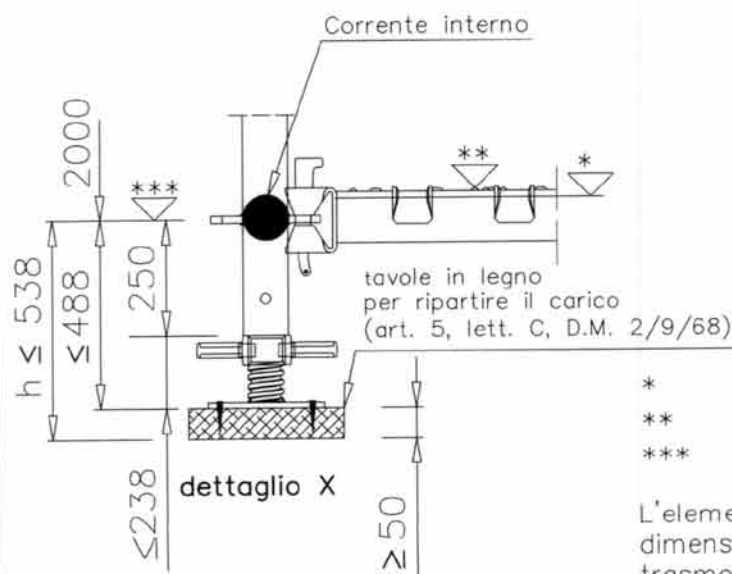






MARCEGAGLIA BUILDTECH
Vincenzo Violante
General Manager
Construction equipment division
Storage system division

03/11/2008

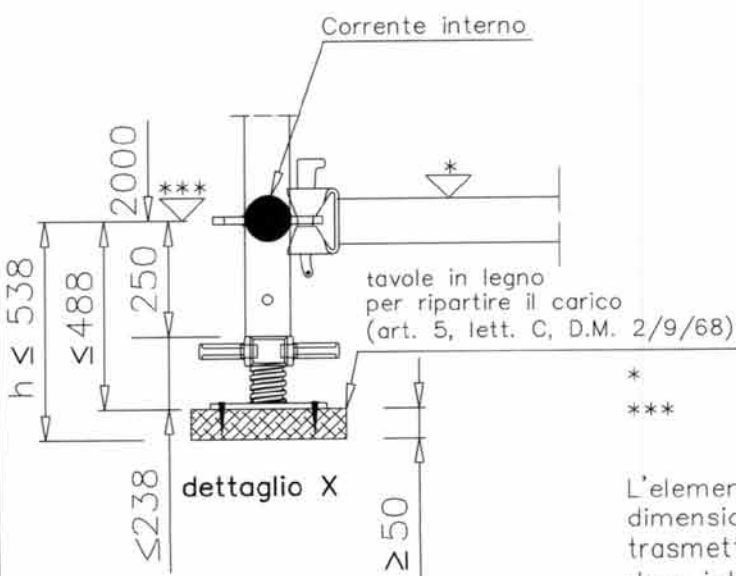
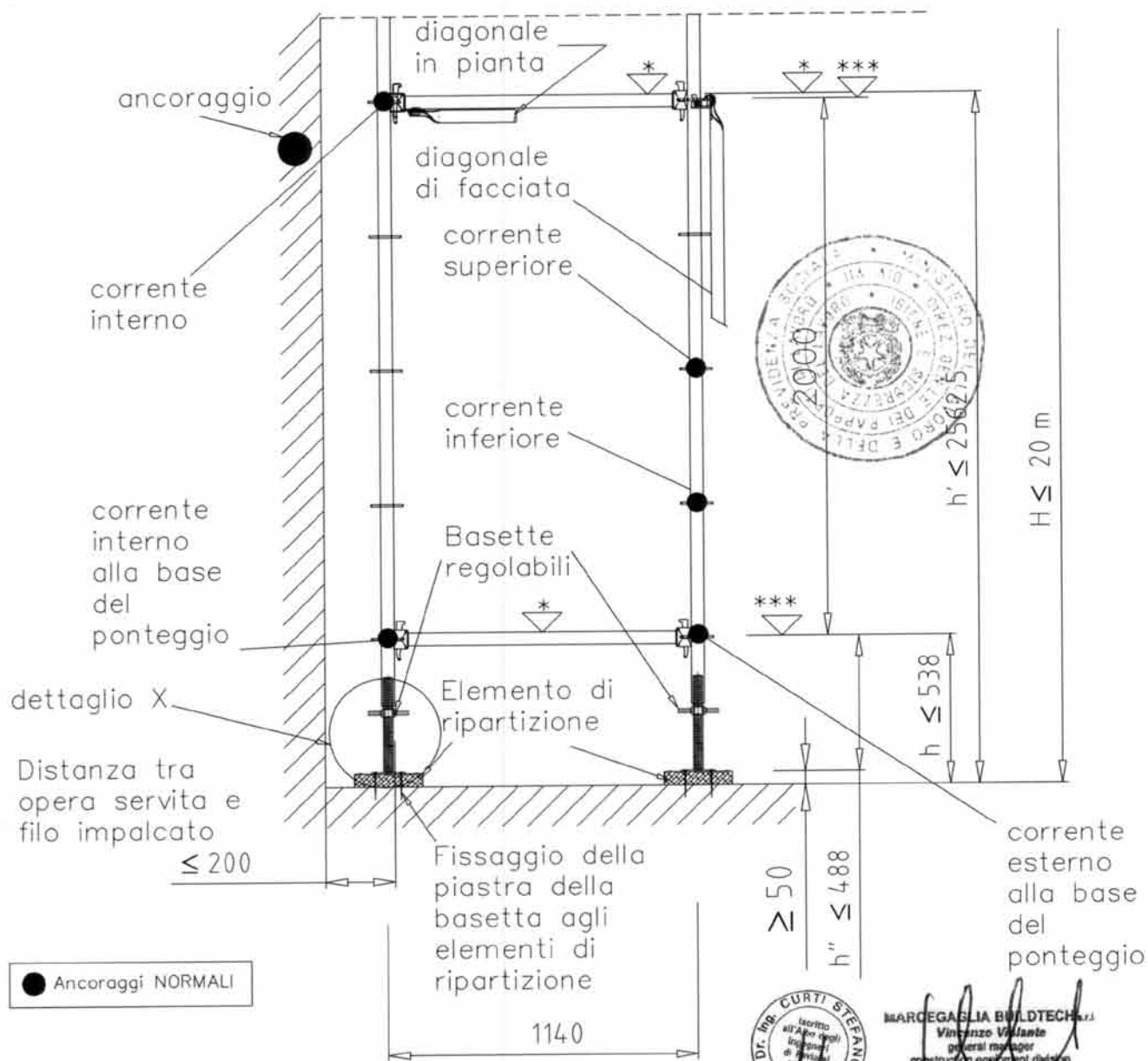


Le piastre delle basette vanno fissate agli elementi di ripartizione dei carichi dei montanti.

H = altezza massima del ponteggio dal piano di campagna all'estradosso bugne dell'ultimo piano praticabile

- | | | |
|-----|----------------------------------|-------|
| * | quota estradosso traverso | +0.0 |
| ** | quota estradosso bugne impalcato | +14.5 |
| *** | quota asse piastra forata | -24.5 |

L'elemento di ripartizione al piede deve avere dimensioni e caratteristiche adeguate ai carichi da trasmettere e alla consistenza dei piani di posa e deve interessare almeno due montanti contigui (vedi art. 5 lett. c D.M. 2/9/68)



Le piastre delle basette vanno fissate agli elementi di ripartizione dei carichi dei montanti.

H = altezza massima del ponteggio dal piano di campagna all'estradosso bugne dell'ultimo piano praticabile.

* quota estradosso traverso +0.0
*** quota asse piastra forata -24.5

L'elemento di ripartizione al piede deve avere dimensioni e caratteristiche adeguate ai carichi da trasmettere e alla consistenza dei piani di posa e deve interessare almeno due montanti contigui (vedi art. 5 lett. c D.M. 2/9/68)



MARCEGAGLIA BUILDTECH
Vincenzo Volante
coordinatore tecnico
costruzioni e impianti di cantiere
storage system design

03/11/2008



PONTEGGIO
SM8-1140

TIPOLOGIA: Schema funzionale disposizione tavole e sovrapposizione dei fermapiedi
tavole tipo "UNIVERSAL"

TAV.

465

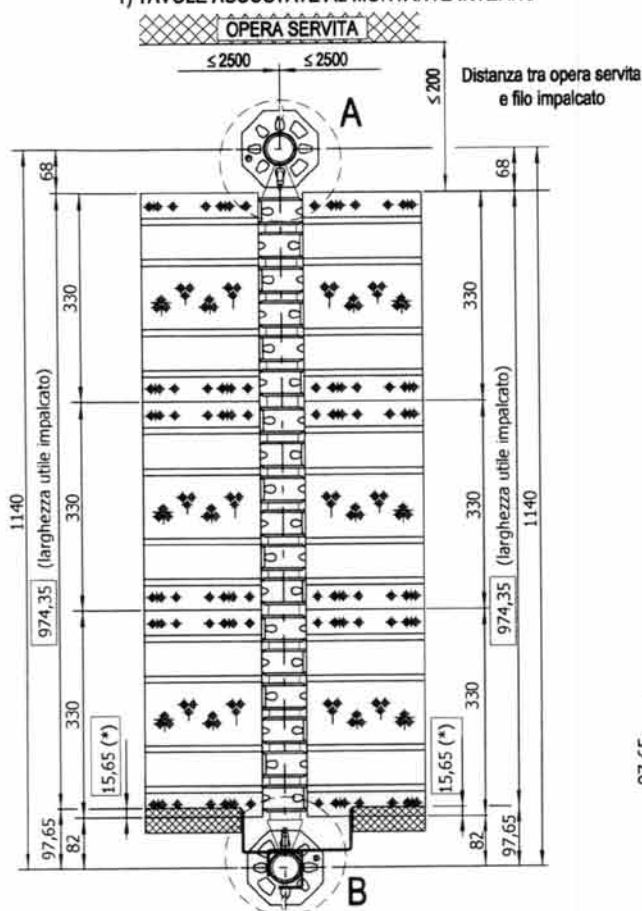
Tipo tavola

UNIVERSAL

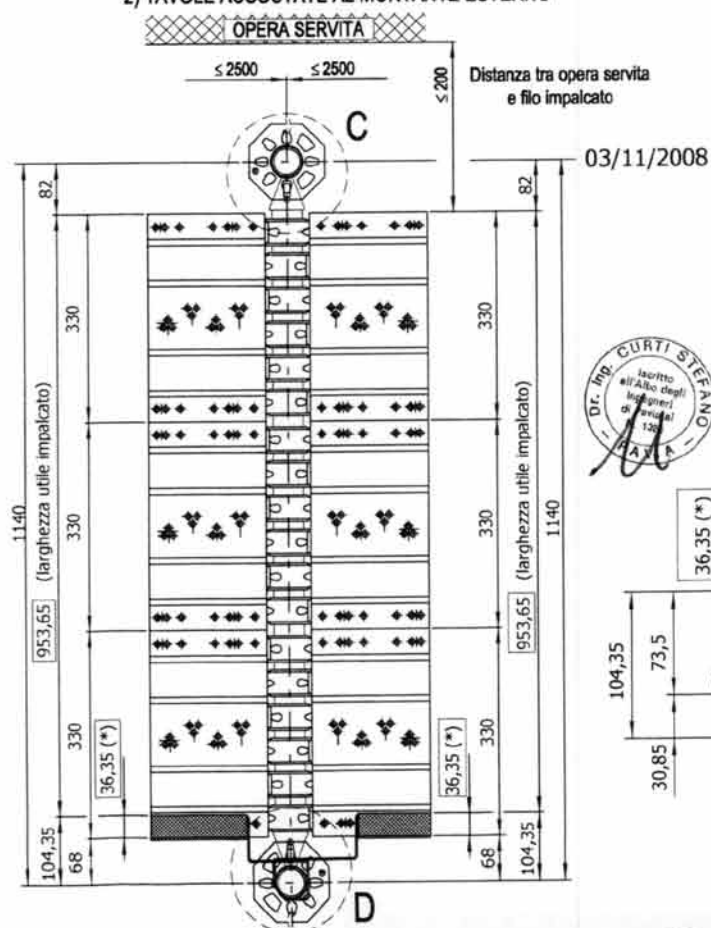
TAV.
allegato "A"

267

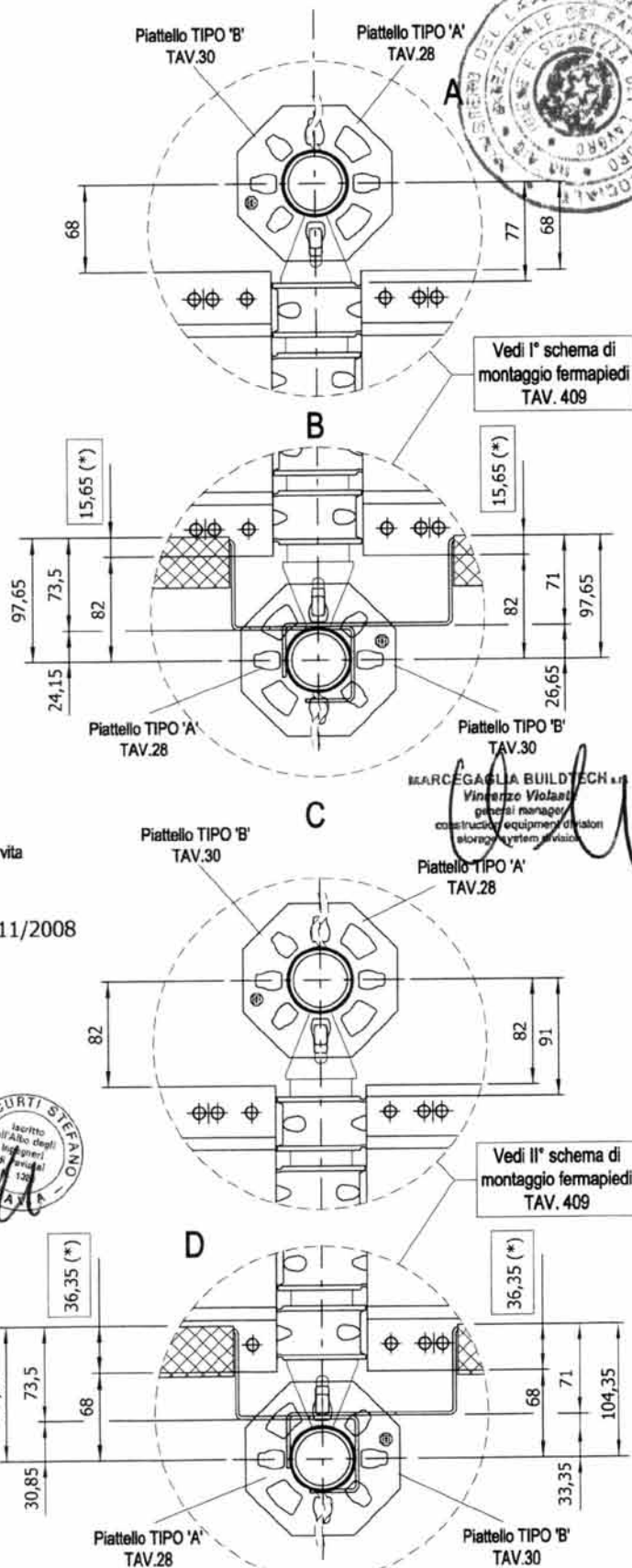
1) TAVOLE ACCOSTATE AL MONTANTE INTERNO



2) TAVOLE ACCOSTATE AL MONTANTE ESTERNO



03/11/2008



Vedi 1° schema di
montaggio fermapiedi
TAV. 409

Vedi II° schema di
montaggio fermapiedi
TAV. 409

(*) APPOGGIO DEL FERMAPIEDE SULL'IMPALCATO

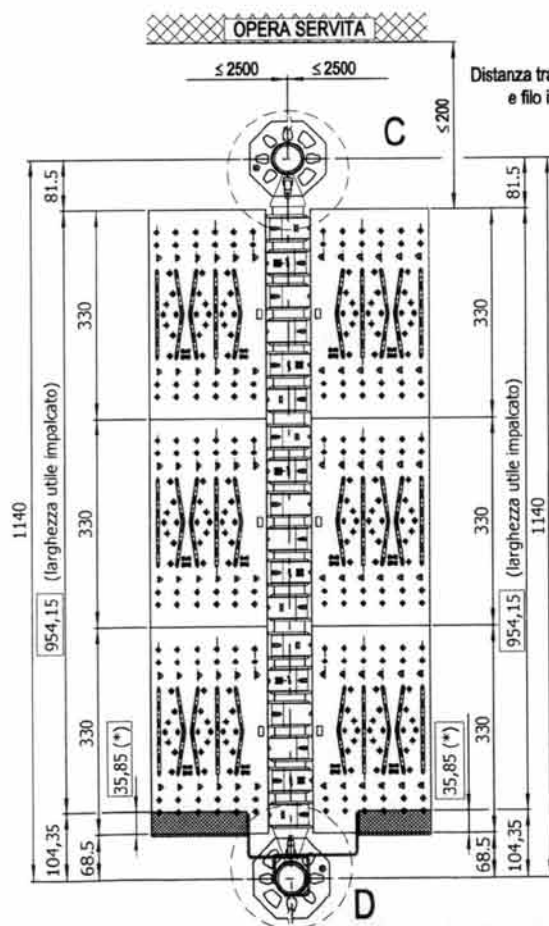
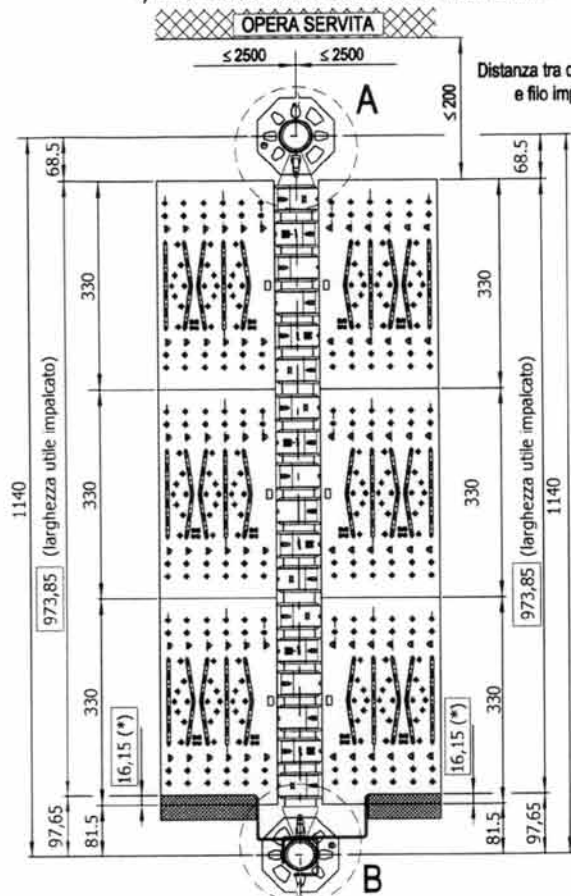
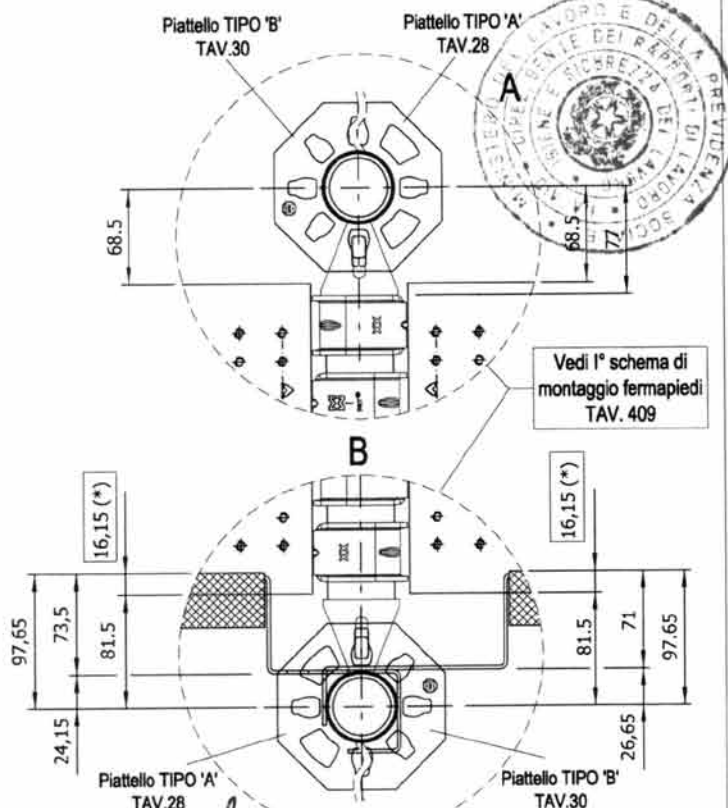
Tipo tavola

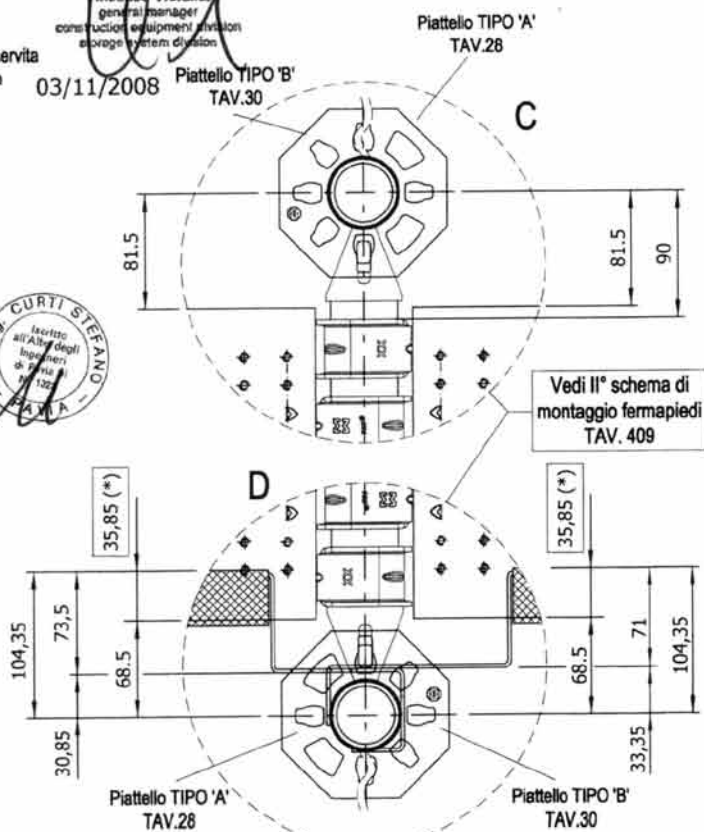
SECURDECK

TAV.
allegato "A"

285

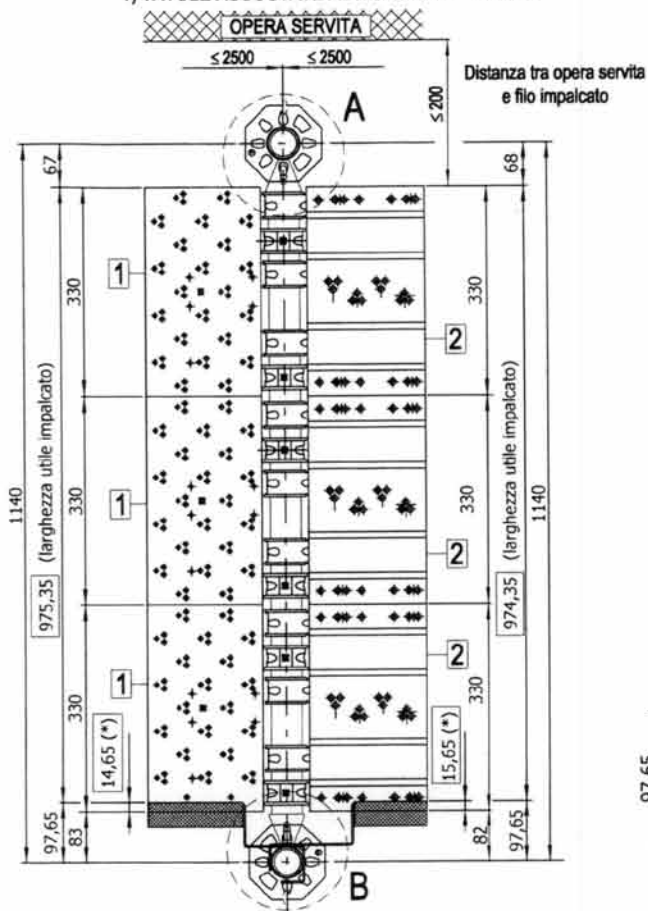
1) TAVOLE ACCOSTATE AL MONTANTE INTERNO

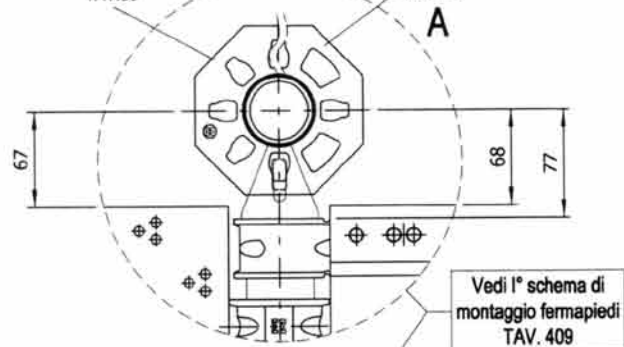
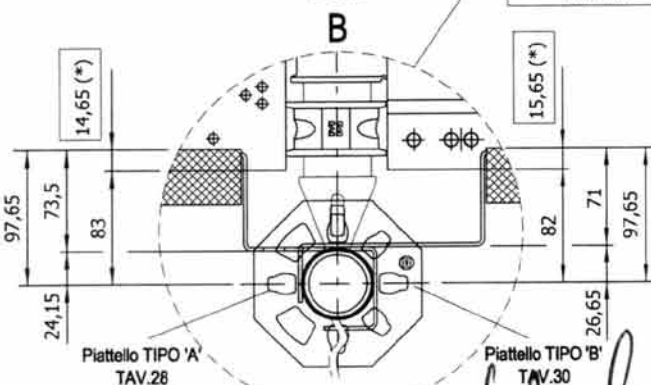
Piattello TIPO 'B'
TAV.30Piattello TIPO 'A'
TAV.28
 MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vincenzo Violante
 general manager
 construction equipment division
 storage system division
 03/11/2008

 Piattello TIPO 'A'
TAV.28
 Piattello TIPO 'B'
TAV.30


(*) APPOGGIO DEL FERMAPIEDE SULL'IMPALCATO

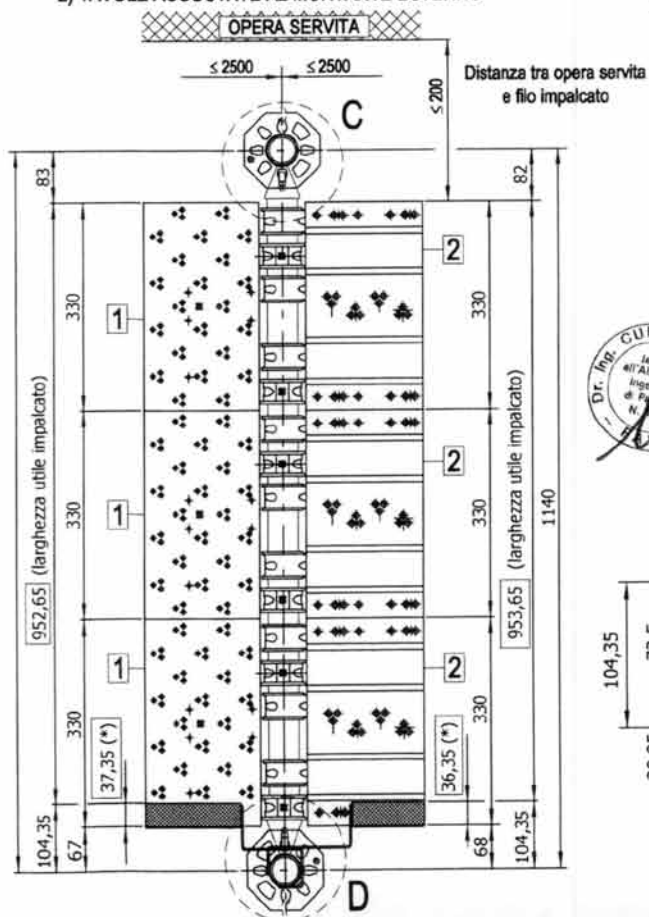
	Tipologia tavola	TAV. allegato "A"
1	EU	258
2	UNIVERSAL	267

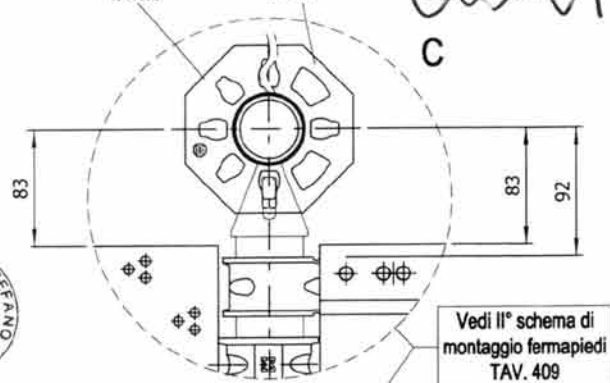
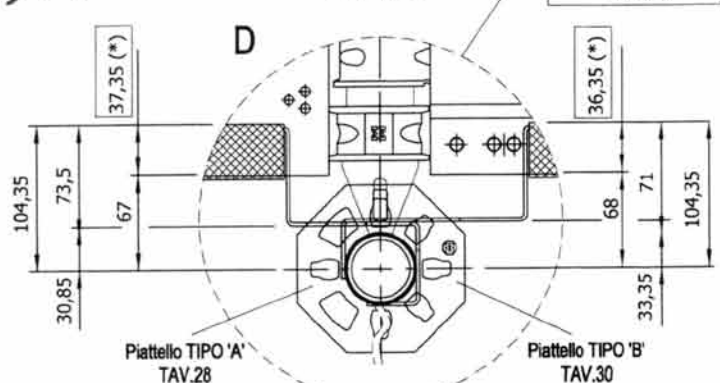
1) TAVOLE ACCOSTATE AL MONTANTE INTERNO

 Piatello TIPO 'B'
TAV.30

 Piatello TIPO 'A'
TAV.28

 Vedi I° schema di
montaggio fermapièdi
TAV. 409


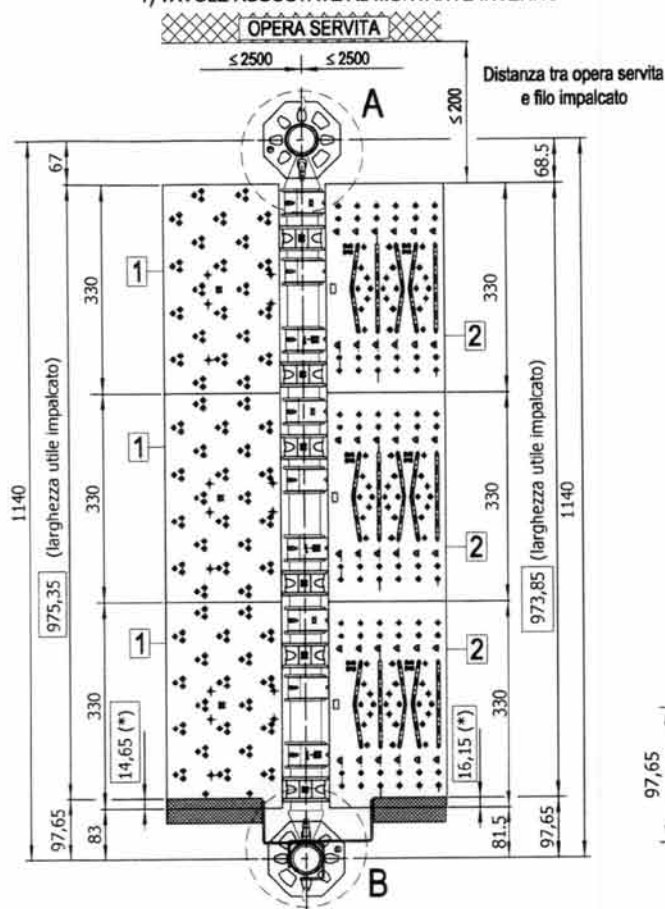
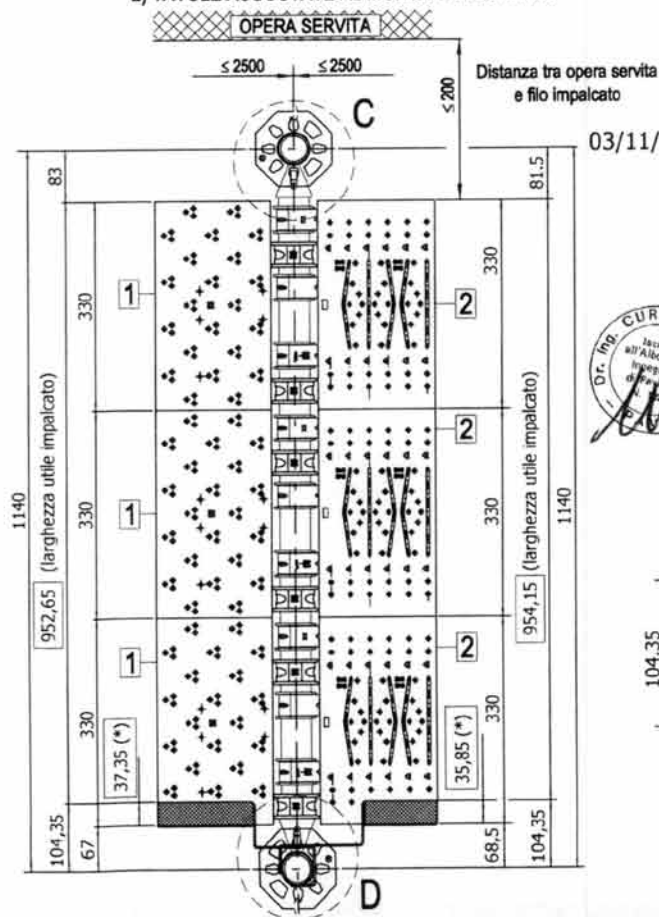
03/11/2008

 MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Violante
general manager
construction equipment division
safety & system division

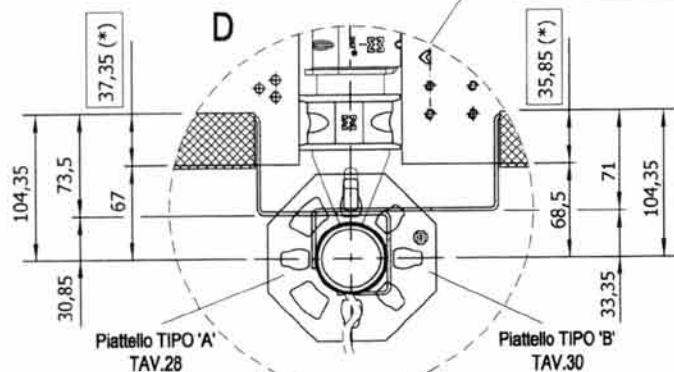
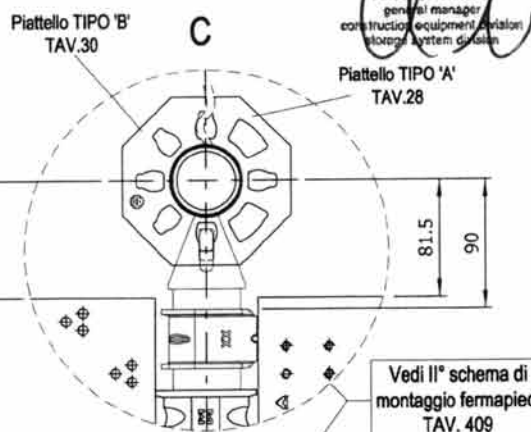
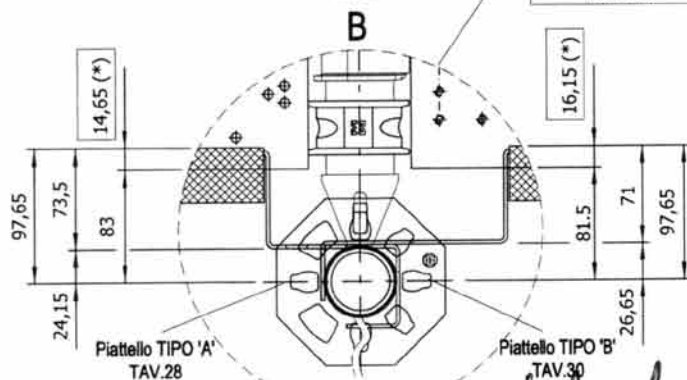
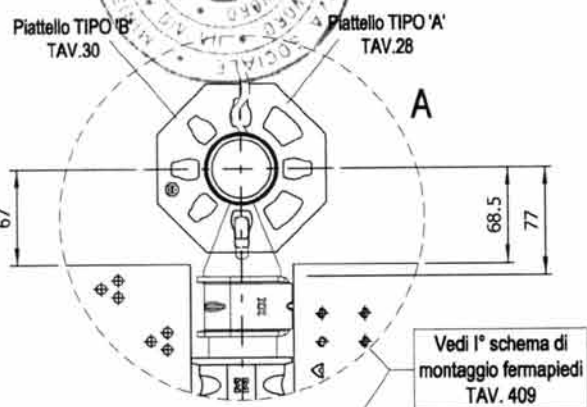
2) TAVOLE ACCOSTATE AL MONTANTE ESTERNO

 Piatello TIPO 'B'
TAV.30

 Piatello TIPO 'A'
TAV.28

 Vedi II° schema di
montaggio fermapièdi
TAV. 409


(*) APPOGGIO DEL FERMAPIEDE SULL'IMPALCATO

1) TAVOLE ACCOSTATE AL MONTANTE INTERNO

2) TAVOLE ACCOSTATE AL MONTANTE ESTERNO


Tipologia tavola	TAV. allegato "A"
1 EU	258
2 SECURDECK	285



(*) APPOGGIO DEL FERMAPIEDE SULL'IMPALCATO



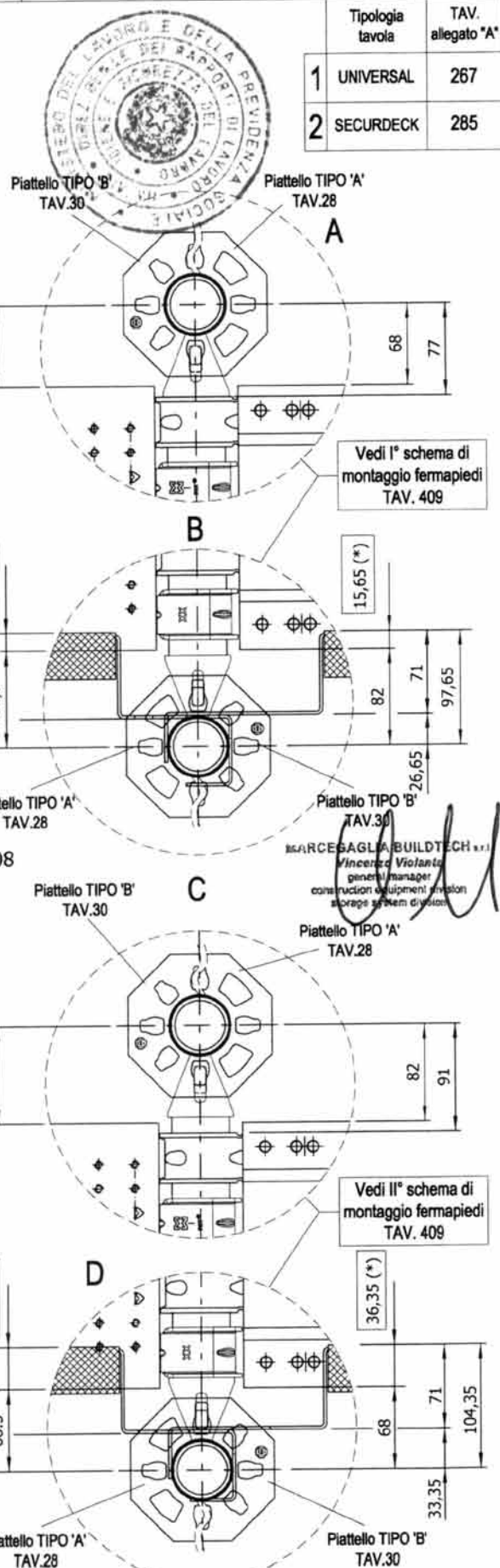
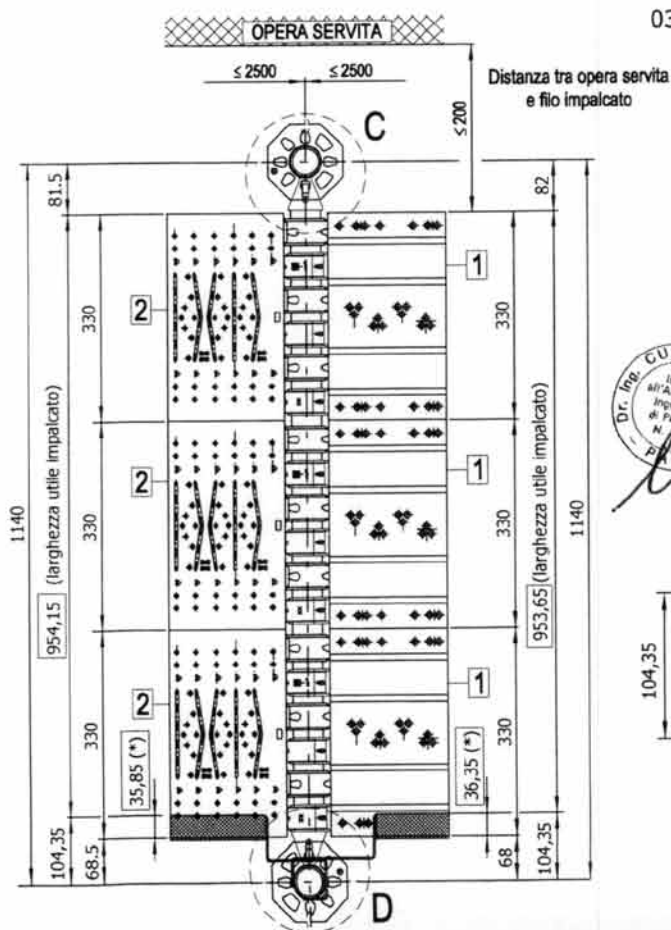
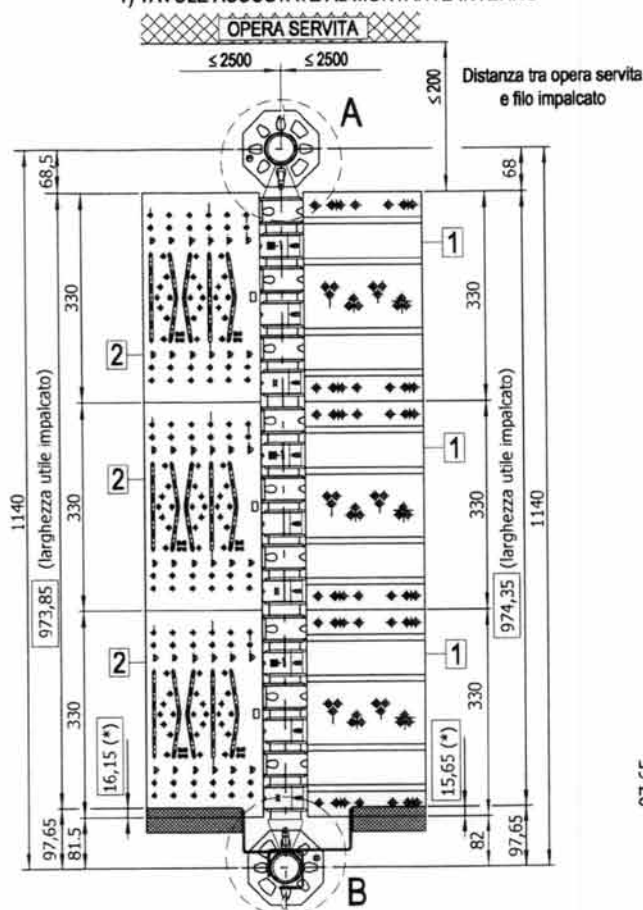
PONTEGGIO
SM8-1140

TIPOLOGIA: Schema funzionale disposizione
tavole e sovrapposizione dei fermapiedi
tavole tipo "UNIVERSAL+SECURDECK"

TAV.

469

1) TAVOLE ACCOSTATE AL MONTANTE INTERNO

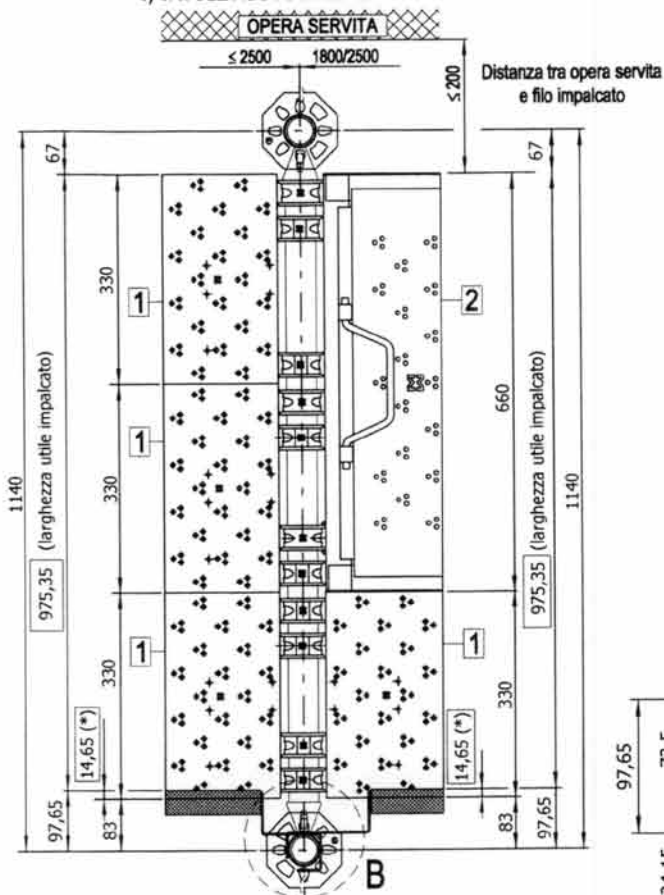
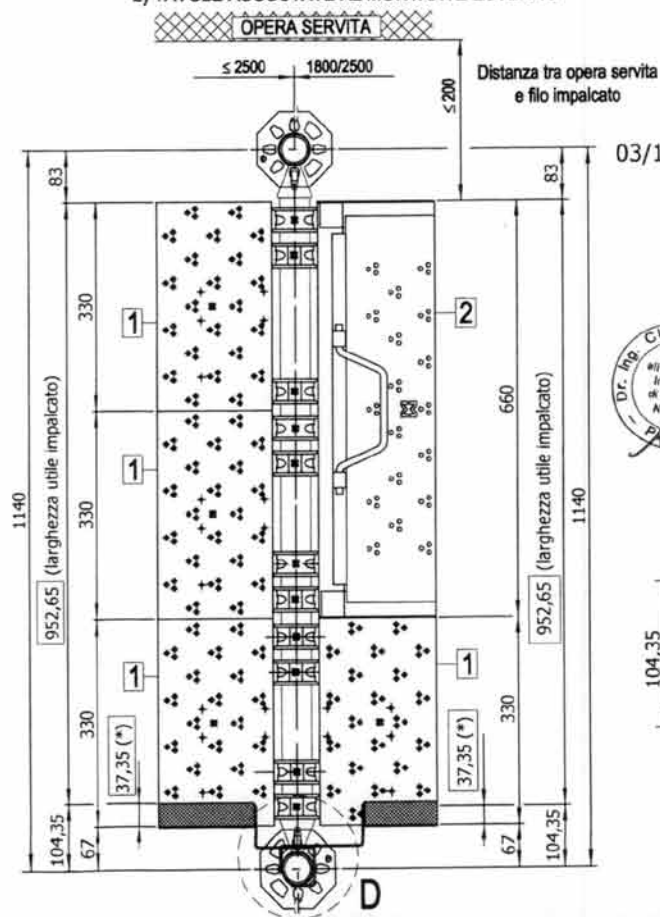


03/11/2008

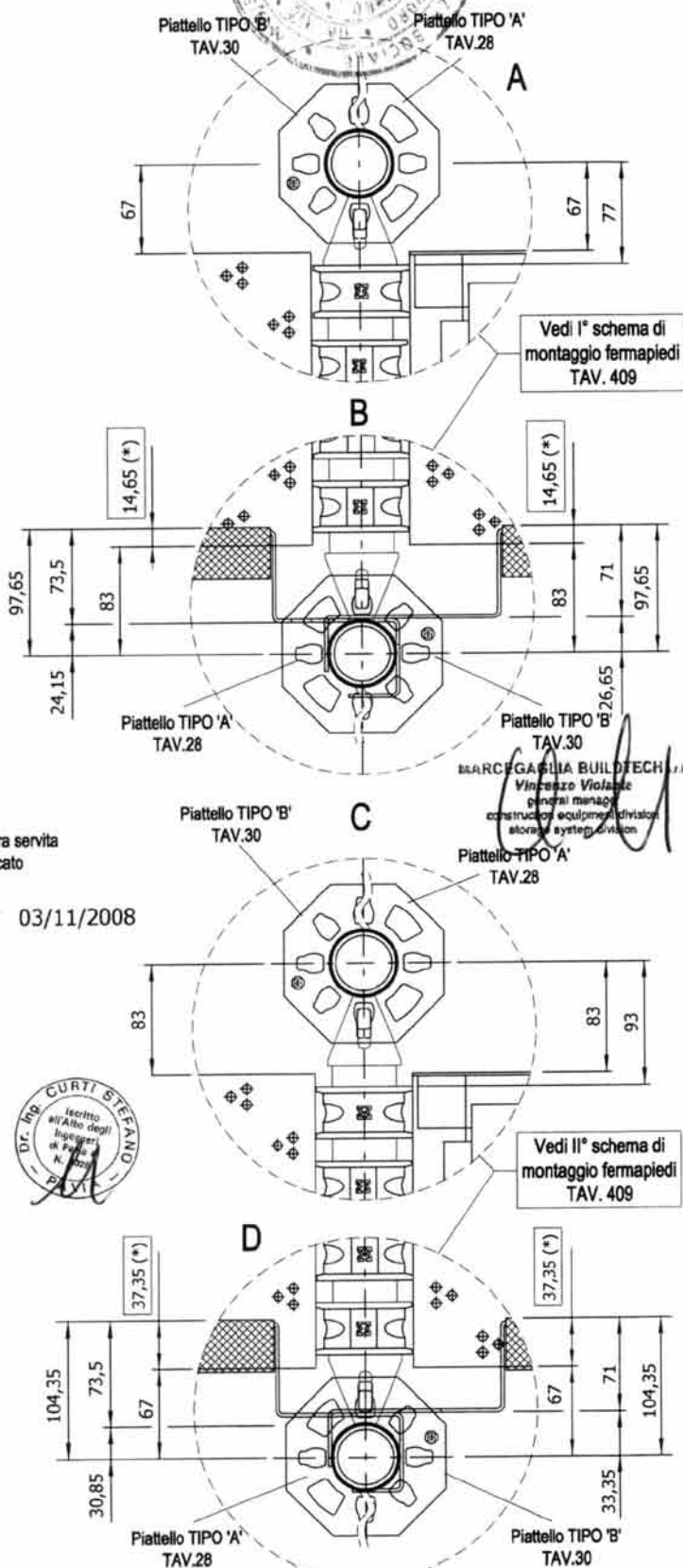
MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Violante
general manager
construction equipment division

Dr. Ing. CURTI STEFANO
Iscritto
all'Albo degli
Ingegneri
di Pavia al
N. 328
PAVIA

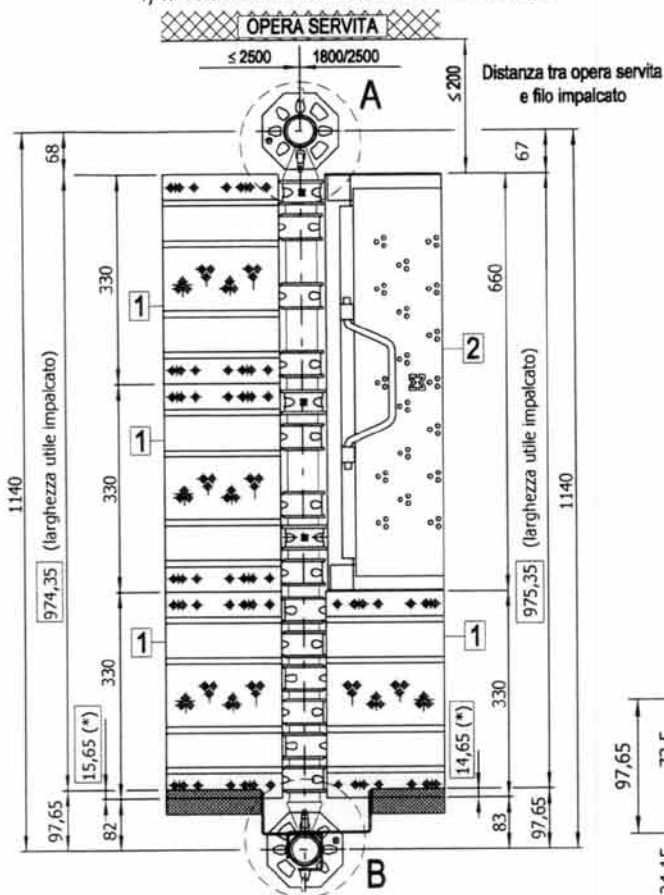
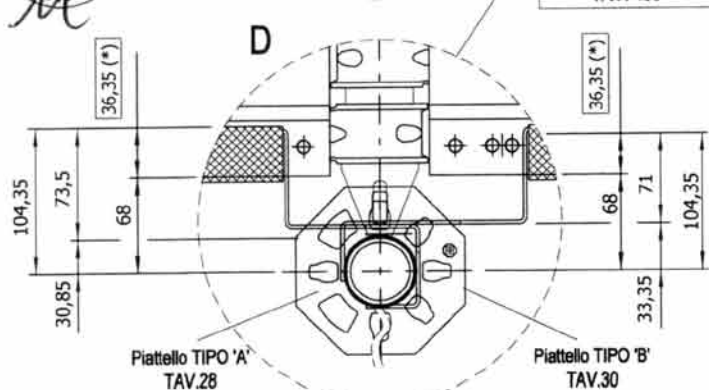
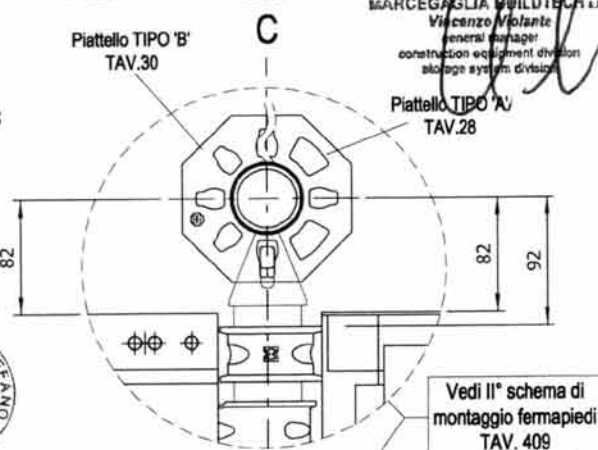
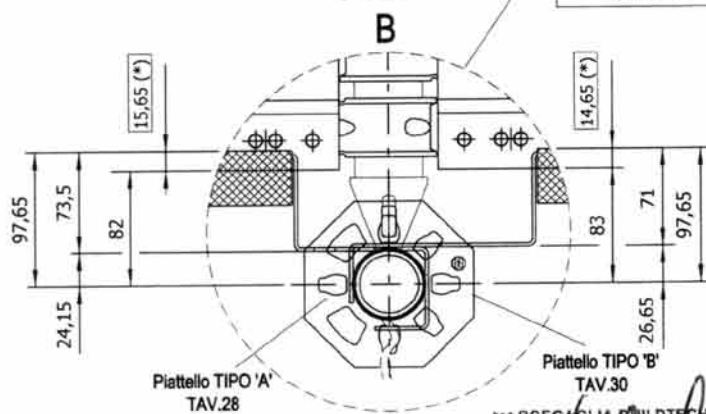
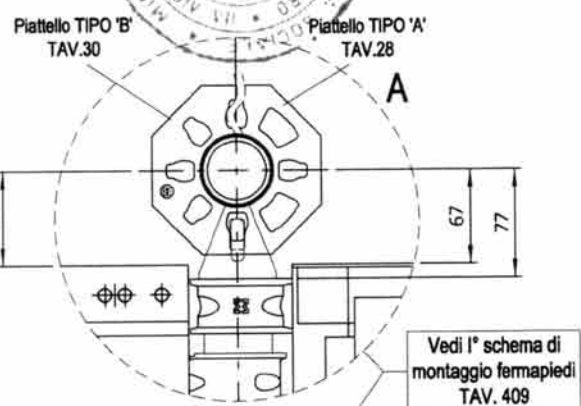
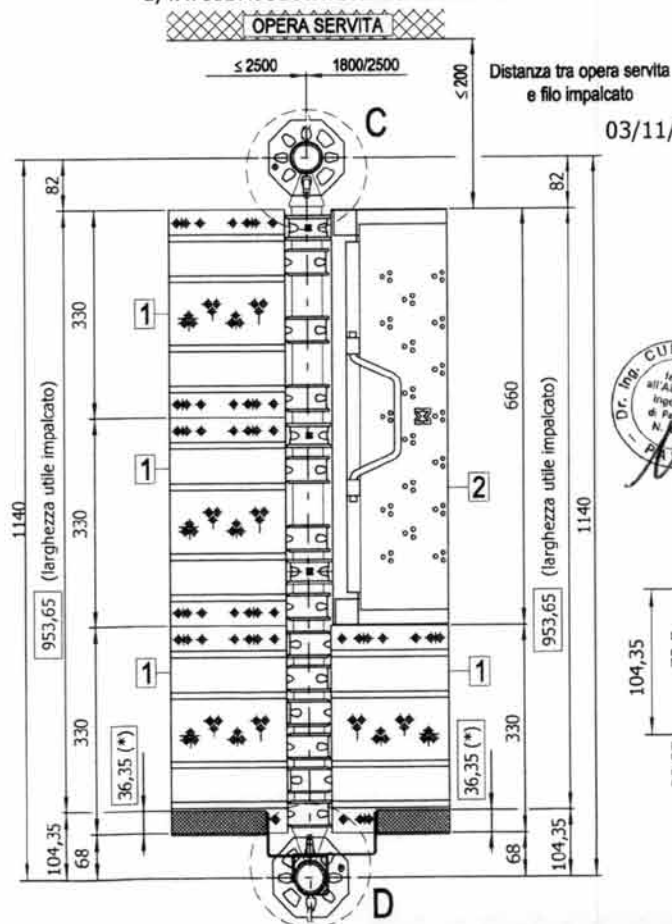
(*) APPOGGIO DEL FERMAPIEDE SULL'IMPALCATO

1) TAVOLE ACCOSTATE AL MONTANTE INTERNO

2) TAVOLE ACCOSTATE AL MONTANTE ESTERNO


Tipologia tavola	TAV. allegato "A"
1 EU	258
2 TAVOLA CON BOTOLA	307 e 340



(*) APPOGGIO DEL FERMAPIEDE SULL'IMPALCATO

1) TAVOLE ACCOSTATE AL MONTANTE INTERNO

2) TAVOLE ACCOSTATE AL MONTANTE ESTERNO


(*) APPOGGIO DEL FERMAPIEDE SULL'IMPALCATO

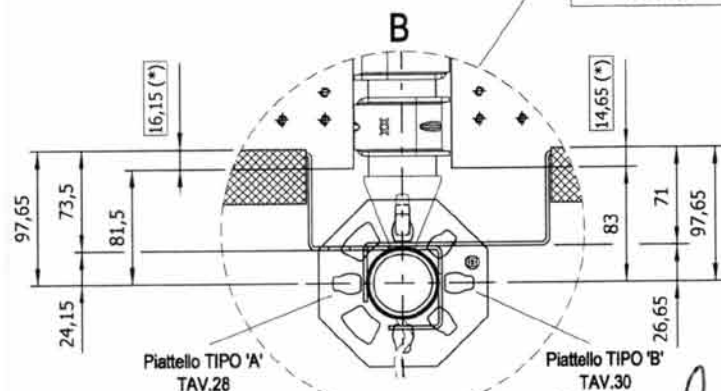
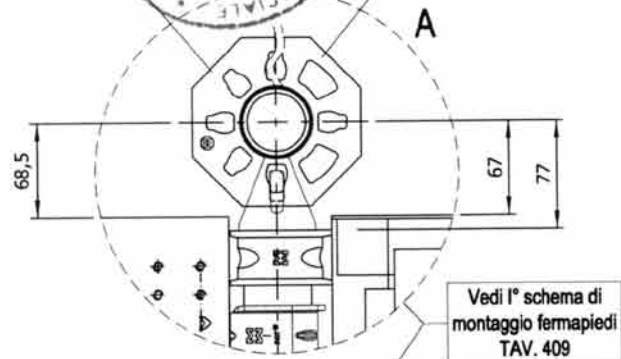
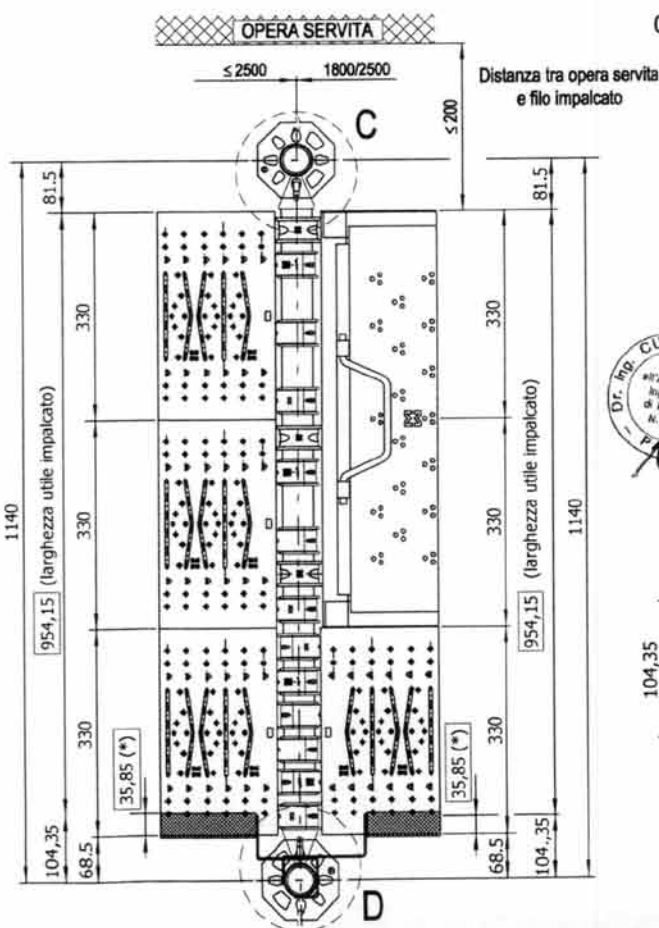
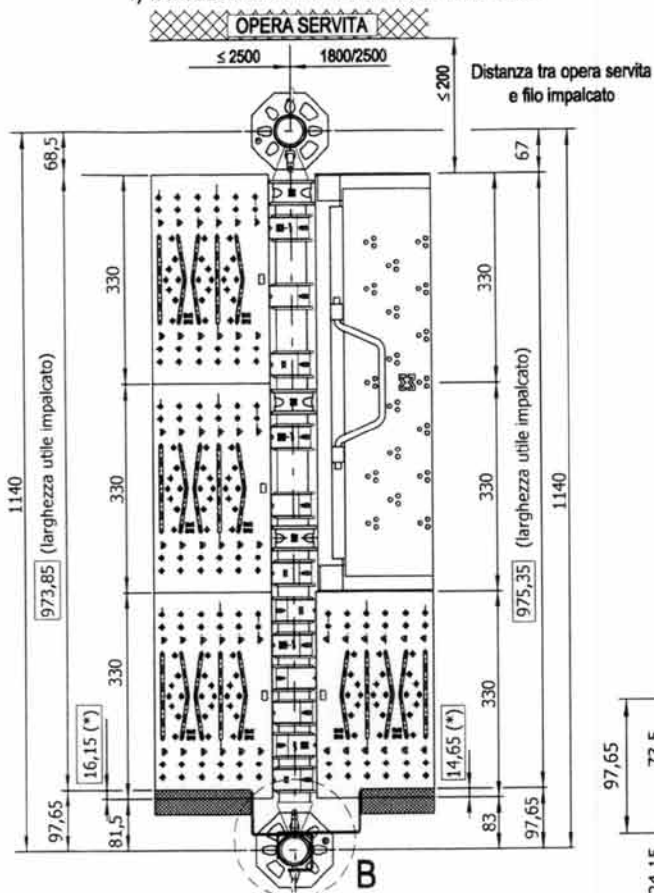
PONTEGGIO
SM8-1140

TIPOLOGIA: Schema funzionale disposizione tavole e sovrapposizione dei fermapiedi
tavole tipo "SECURDECK+TAVOLA CON BOTOLA"

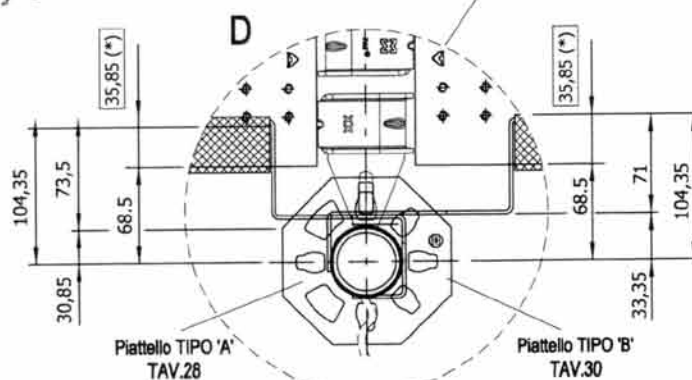
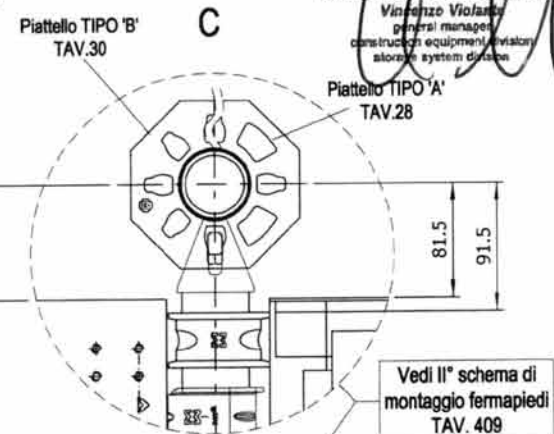
TAV.

472

1) TAVOLE ACCOSTATE AL MONTANTE INTERNO



03/11/2008



(*) APPOGGIO DEL FERMAPIEDE SULL'IMPALCATO

 **MARCEGAGLIA**
**PONTEGGIO
SM8-1140**

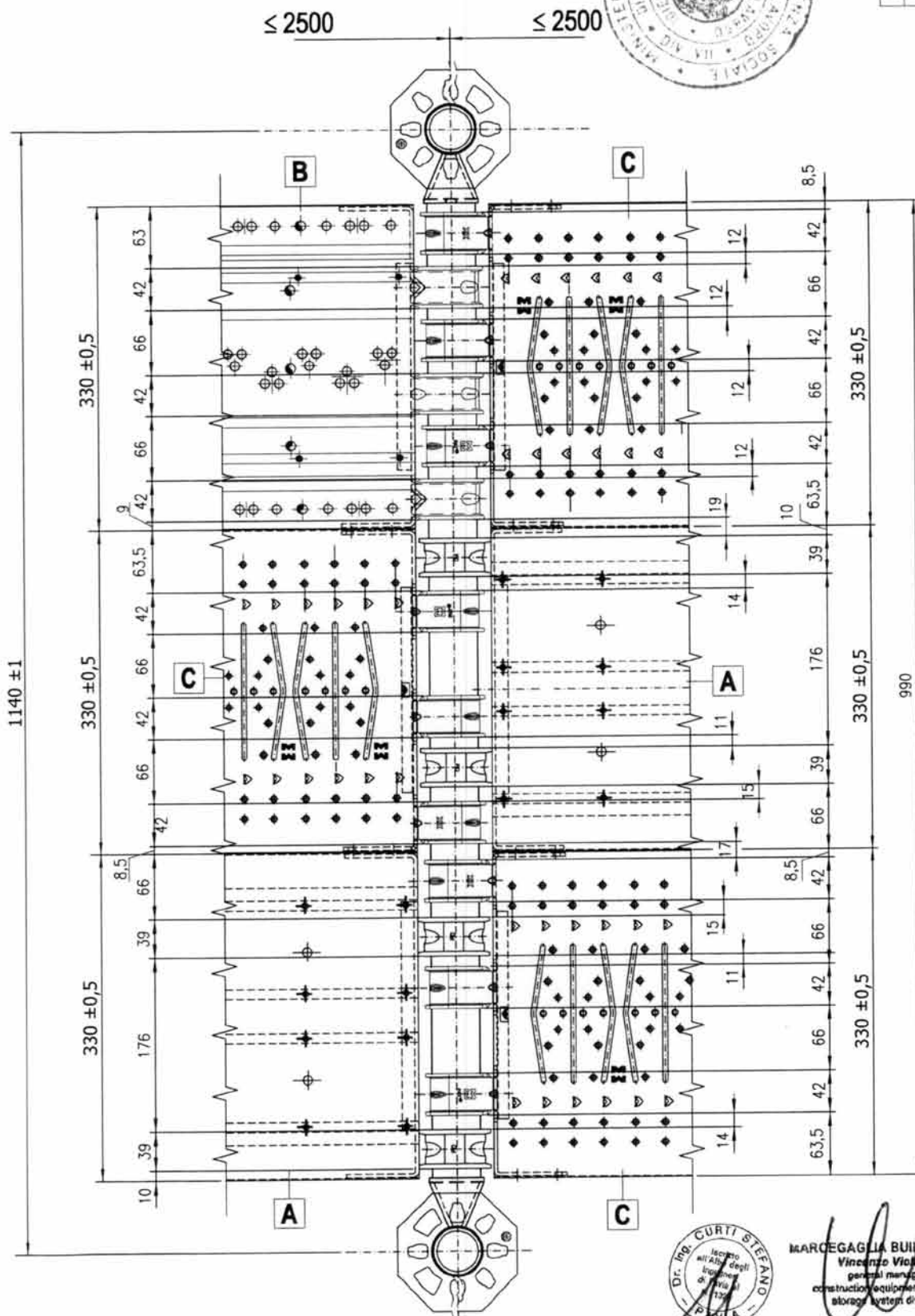
Compatibilità tavole

TAV.

473

Tipologia
tavolaTAV.
allegato "A"

A	EU	258
B	UNIVERSAL	267
C	SECURDECK	285

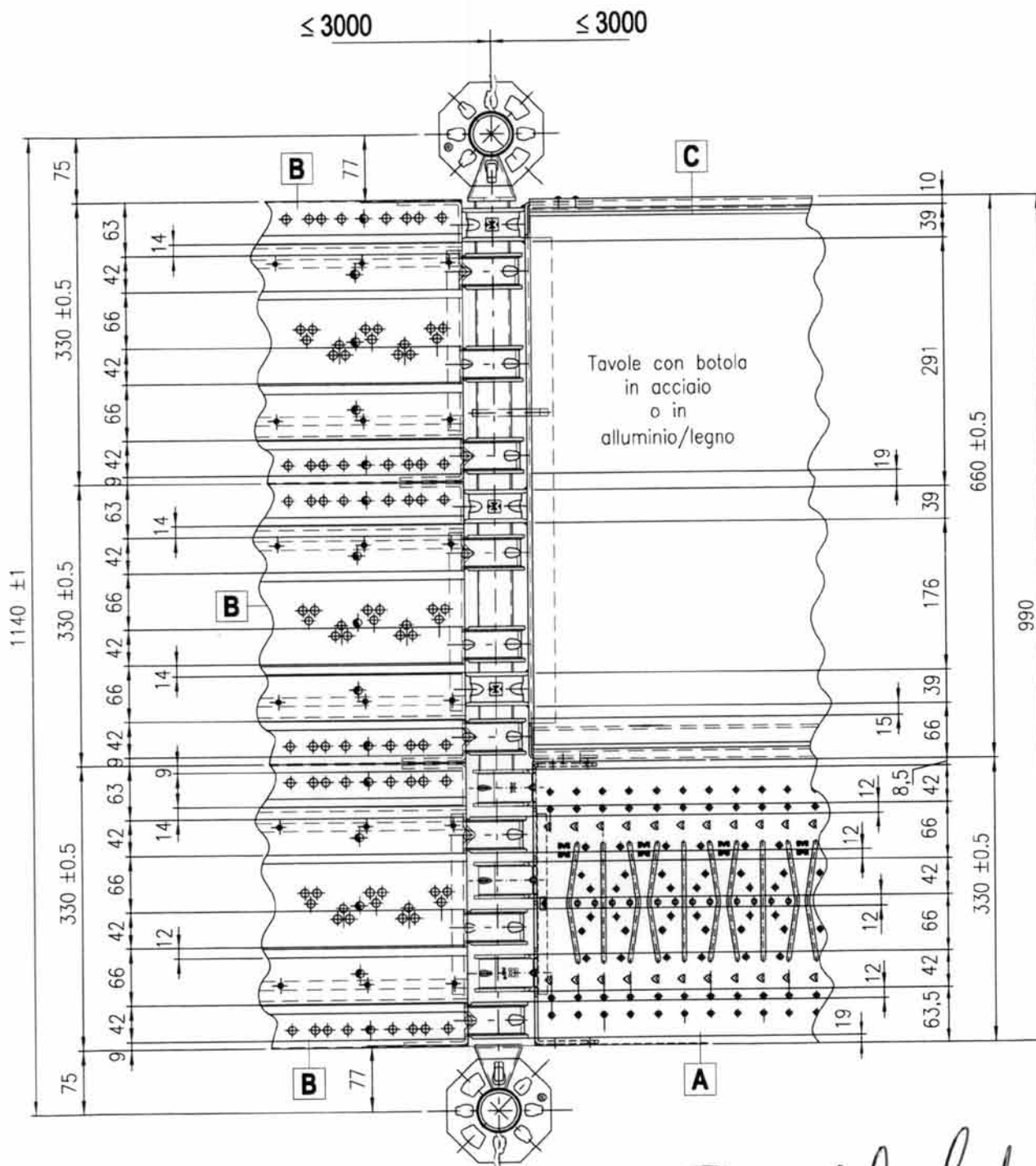


MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Vicentini
general manager
construction equipment division
storage system division

03/11/2008

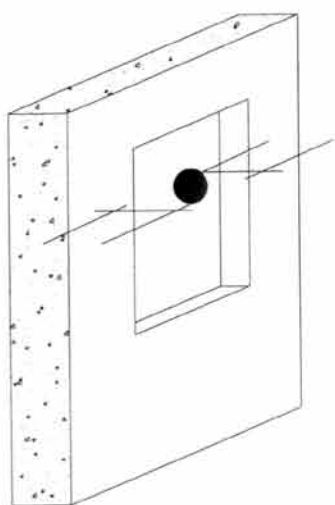


	Tipologia tavola	TAV. allegato "A"
A	SECURDECK	285 e 298
B	UNIVERSAL	267 e 277
C	TAVOLA CON BOTOLA	307, 337, 340, 370 e 374

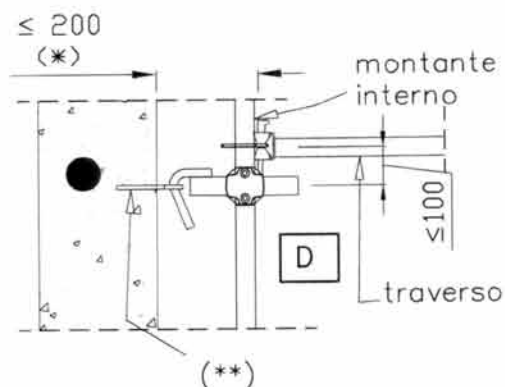
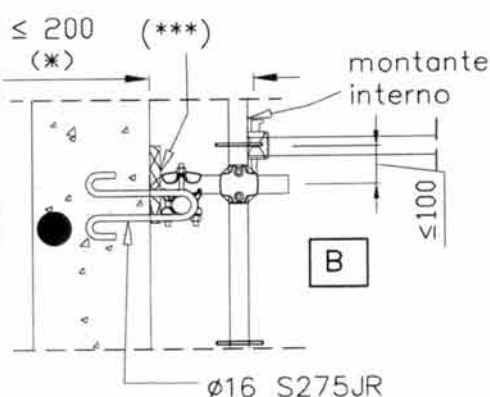
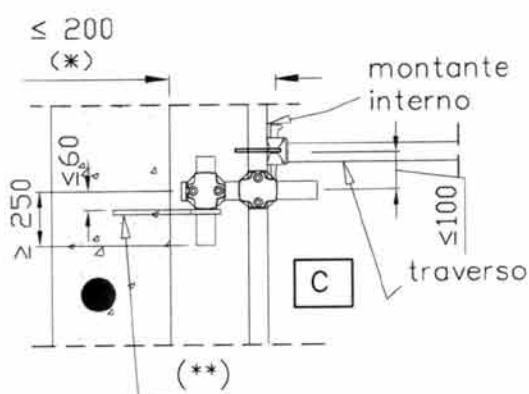
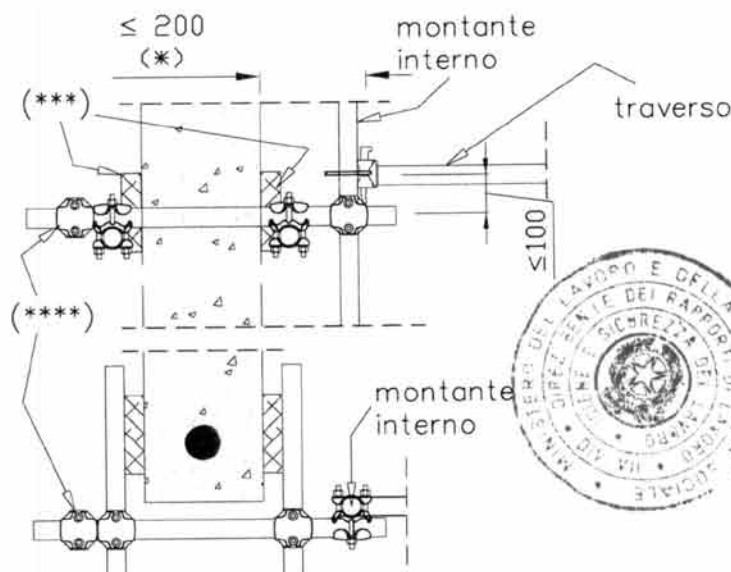


MARCEGAGLIA BUILDTech s.r.l.
Vincenzo Violante
general manager
construction equipment division
storage & rental division

03/11/2008



A



MARCEGAGLIA BUILDTECH S.p.A.
Vincenzo Vioante
general manager
construction equipment division
storage system division



03/11/2008

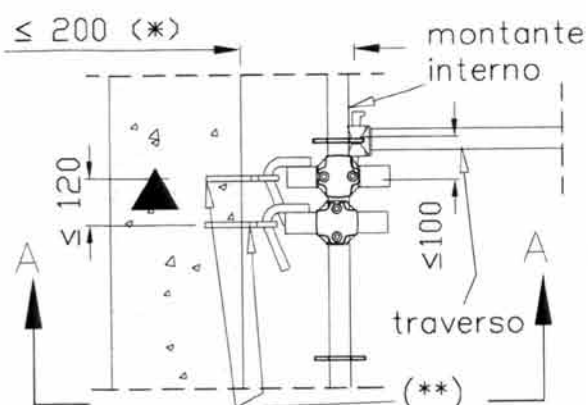
LEGENDA:

- A) ancoraggio a cravatta
- B) ancoraggio ad anello
- C) ancoraggio con tubi $\varnothing 48,3 \times 3,2$
- D) ancoraggio con barra con gancio
- (*) distanza tra opera servita e filo impalcato
- (**) tassello
- (***) elemento di ripartizione
- (****) giunto di tenuta

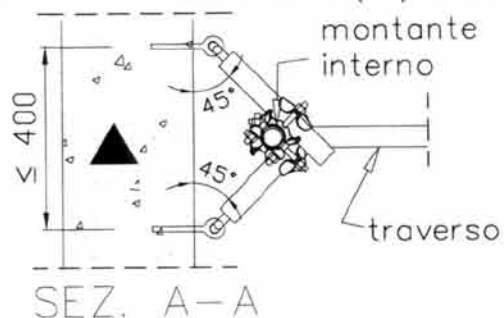
N.B. Le prestazioni del sistema di trattenuta devono essere desunte da prove sperimentali effettuate nel luogo di installazione o (nel caso dei soli tasselli) da dati sperimentali fornite dalle ditte costruttrici, e devono offrire un grado di sicurezza non inferiore a 2,5 rispetto all'azione prevista sull'ancoraggio

tubi e giunti di tipo Autorizzato appartenenti ad una unica Autorizzazione Ministeriale

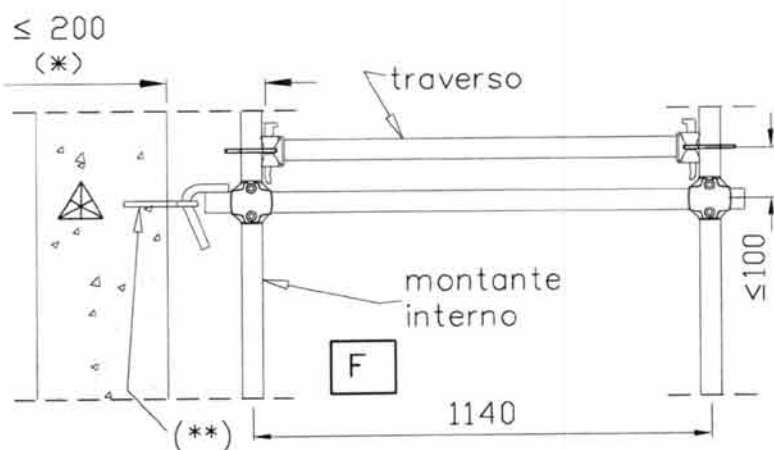
● Ancoraggi NORMALI



03/11/2008



giunti di tipo
Autorizzato
appartenenti ad
una unica
Autorizzazione
Ministeriale



MARCEGAGLIA BUILDTECH S.p.A.
Vincenzo Violante
general manager
construction equipment division
storage system division

LEGENDA:

E) ancoraggio speciale a "V" con
barre con gancio

F) ancoraggio speciale con barra con
gancio

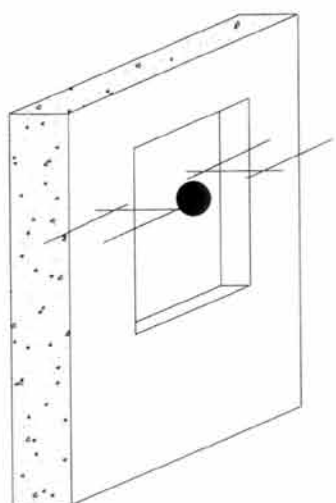
(*) distanza tra opera servita e filo
impalcato

(**) tassello

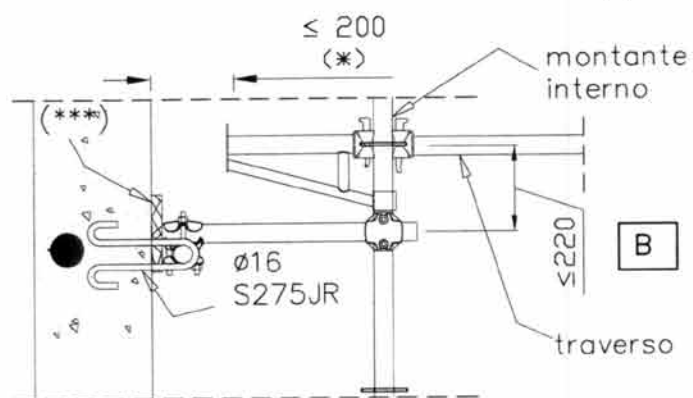
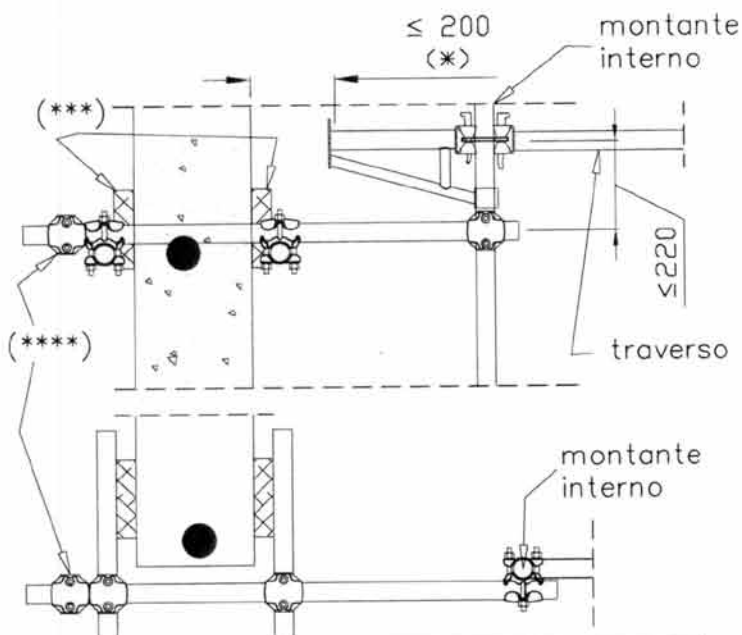
N.B. Le prestazioni del
sistema di trattenuta devono
essere desunte da prove
sperimentali effettuate nel
luogo di installazione o (nel
caso dei soli tasselli) da
dati sperimentali fornite dalle
ditte costruttrici, e devono
offrire un grado di sicurezza
non inferiore a 2,5 rispetto
all'azione prevista
sull'ancoraggio

 Ancoraggi SPECIALI

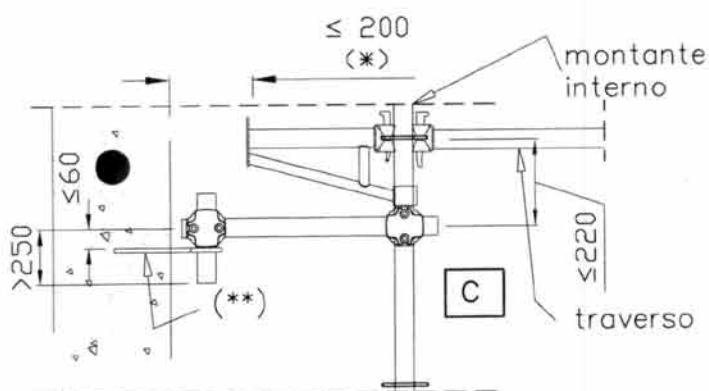
 Ancoraggi SPECIALI a V



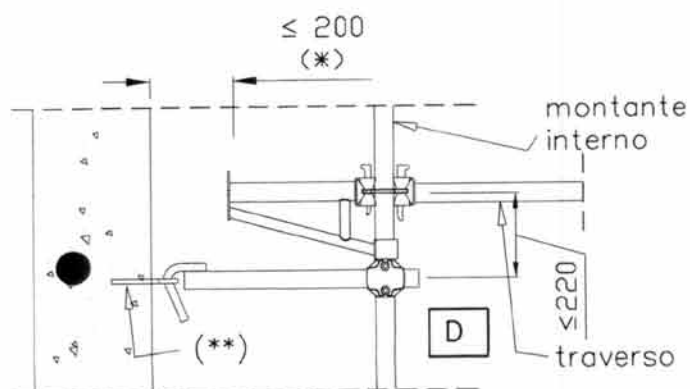
A



B



C



D

LEGENDA:

- A) ancoraggio a cravatta
 B) ancoraggio ad anello
 C) ancoraggio con tubi Ø48,3x3,2
 D) ancoraggio con barra con gancio
 (*) distanza tra opera servita e filo
impalcato
 (**) tassello
 (***) elemento di ripartizione
 (****) giunto di tenuta

 **Ancoraggi NORMALI**

N.B. Le prestazioni del sistema di
trattenuta devono essere desunte
da prove sperimentali effettuate
nel luogo di installazione o (nel
caso dei soli tasselli) da dati
sperimentali fornite dalle ditte
costruttrici, e devono offrire un
grado di sicurezza non inferiore a
2,5 rispetto all'azione prevista
sull'ancoraggio

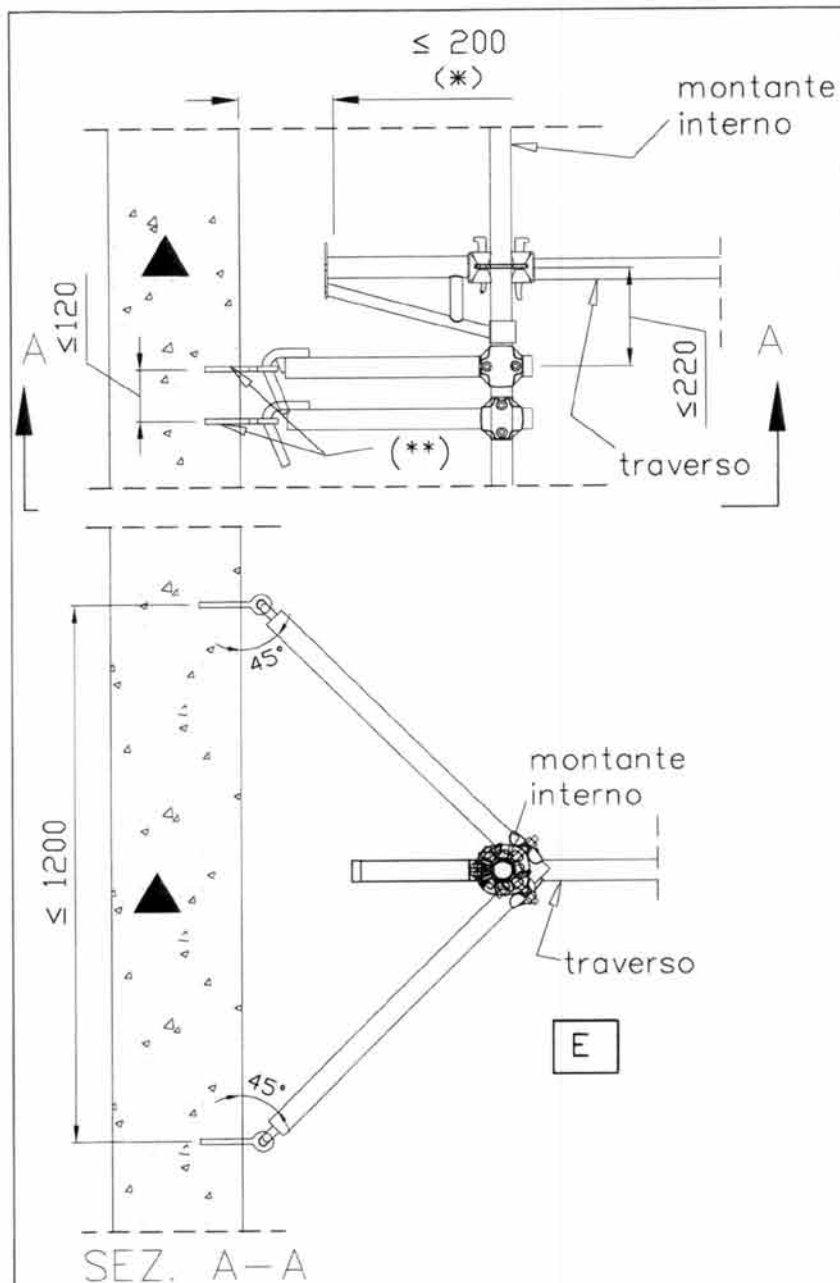
tubi e giunti di
tipo Autorizzato
appartenenti ad
una unica
Autorizzazione
Ministeriale



03/11/2008

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.

Vincenzo Violante
 general manager
 construction equipment division
 storage system division



03/11/2008



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Violante
general manager
construction equipment division
airbrake system division

giunti di tipo
Autorizzato
appartenenti ad
unica Autorizzazione
Ministeriale

N.B. Le prestazioni del sistema di trattenuta devono essere desunte da prove sperimentali effettuate nel luogo di installazione o (nel caso dei soli tasselli) da dati sperimentali fornite dalle ditte costruttrici, e devono offrire un grado di sicurezza non inferiore a 2,5 rispetto all'azione prevista sull'ancoraggio

LEGENDA:

E) ancoraggio speciale a "V" con barre con gancio

(*) distanza tra opera servita e filo impalcato

(**) tassello

SM8-1140

CONDIZIONI LIMITI D'IMPIEGO ED ISTRUZIONI PER TUTTI GLI SCHEMI TIPO				
1. ALTEZZA MASSIMA DELL'IMPALCATO PIÙ ALTO DA TERRA:		≤ 20 m		
2. NUMERO MASSIMO DI IMPALCATI MONTABILI: (E' VIETATO L'USO DI TAVOLE IN LEGNO)		10		
3. CONDIZIONI MASSIME DI CARICO DI SERVIZIO				
PONTEGGIO DA COSTRUZIONE:	- 1 piano di lavoro da 300 daN/m ² e 1 piano di lavoro da 150 daN/m ²			
PONTEGGIO DA MANUTENZIONE:	- 3 piani di lavoro da 150 daN/m ²			
4. ALTITUDINI MASSIME SUL LIVELLO DEL MARE, nelle diverse zone geografiche, ove è possibile utilizzare il ponteggio SENZA NECESSITÀ DI CALCOLO				
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:				
SCHEMI	Montante interno [daN]		Montante esterno [daN]	
	in esercizio	fuori esercizio	in esercizio	fuori esercizio
- Schema normale (campi ≤ 2500 mm)	966	719	1321	1695
- Schema con mensola interna da m 0,424 (campi ≤ 1360 mm)	913	695	836	1047
- Schema con piazzola di carico da 0,810 m (campi ≤ 2500 mm)	1365	1224	1787 (*)	2205 (*)
- Schema con piazzola di carico da 1,140 m (campi da 3000 mm)	1471	1330	1893 (*)	2311 (*)
- Schema con partenza stretta da 154 mm (campi ≤ 1800 mm)	734	635	1020	1165
- Schema con partenza stretta da 480 mm (campi ≤ 2500 mm)	924	702	1302	1661
- Schema con partenza larga da 1710 mm (campi ≤ 1800 mm)	1092	1000	682	863
- Schema con disassamento (campi ≤ 2500 mm)	966	719	2203 (*)	2278 (*)
- Schema con trave da 3.6 m	1079 (*)	755 (*)	1544(*)	1896 (*)
- Schema con trave da 5.0 m	1449 (*)	1079 (*)	1982 (*)	2543 (*)
- Schema con trave da 6.0 m	1746 (*)	1322 (*)	2480 (*)	3173 (*)
- Schema normale (campi ≤ 3000 mm)	1164	881	1653	2115
(*) montante raddoppiato				
6. AZIONI MASSIME SUGLI ANCORAGGI (PERPENDICOLARI ALLA FACCIATA)			N° Ancoraggi (**)	
Schema normale per campi ≤ 2500 mm			Stilate ancorate	tipo
- piano di raccordo con il parasassi	+	504 daN (- 41 daN)	tutte	●
- piano superiore a quello di raccordo col parasassi	-	478 daN (+ 44 daN)	tutte	●
- piani diversi dai precedenti piani (a piani alterni)	+	607 daN (- 617 daN)	alterne	●
Schema con mensola interna da m 0,424 per campi ≤ 1360 mm				
- piano di raccordo con il parasassi	+	297 daN (- 30 daN)	tutte	●
- piano superiore a quello di raccordo col parasassi	-	288 daN (+ 37 daN)	tutte	●
- piani diversi dai precedenti piani (a piani alterni)	+	495 daN (- 359 daN)	alterne	●
Schema con piazzola di carico da 0,810 m per campi ≤ 2500 mm				
- piano di raccordo con il parasassi	+	366 daN (- 97 daN)	tutte	●
- piano superiore a quello di raccordo col parasassi	-	356 daN (+ 73 daN)	tutte	●
- ancoraggi al piano della mensola	-	396 daN (+ 274 daN)	tutte	●
- ancoraggi al piano del puntone	+	405 daN (- 265 daN)	tutte	●
- piani diversi dai precedenti piani (a piani alterni)	+	487 daN (- 471 daN)	alterne	●
Schema con piazzola di carico da 1,140 m per campi da 3000 mm				
- piano di raccordo con il parasassi	+	611 daN (- 56 daN)	tutte	●
- piano superiore a quello di raccordo col parasassi	-	578 daN (+ 58 daN)	tutte	●
- ancoraggi al piano della mensola	-	490 daN (+ 251 daN)	tutte	●
- ancoraggi al piano del puntone	+	481 daN (- 256 daN)	tutte	●

03/11/2008



TAV. 479

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vincenzo Violante
 general manager
 construction equipment division
 storage system division

SM8-1140

- piani diversi dai precedenti piani (a tutti i piani)	+	335 daN (-341 daN)	alterne	●
Schema con partenza stretta da 154 mm per campi ≤ 1800 mm				
- piano di raccordo con il parasassi	+	0 daN (- 557 daN)	tutte	●
- piano superiore a quello di raccordo col parasassi	-	350 daN (+ 40 daN)	tutte	●
- piano 1°	+	622 daN (- 0 daN)	tutte	●
- piani diversi dai precedenti piani (a piani alterni)	+	459 daN (- 478 daN)	alterne	●
Schema con partenza stretta da 480 mm per campi ≤ 2500 mm				
- piano di raccordo con il parasassi	+	48 daN (- 445 daN)	tutte	●
- piano superiore a quello di raccordo col parasassi	-	481 daN (+ 46 daN)	tutte	●
- piano 1°	+	571 daN (- 0 daN)	tutte	●
- piani diversi dai precedenti piani (a piani alterni)	+	624 daN (- 600 daN)	alterne	●
Schema con partenza larga da 1710 mm per campi ≤ 1800 mm				
- piano di raccordo con il parasassi	+	382 daN (- 34 daN)	tutte	●
- piano superiore a quello di raccordo col parasassi	-	362 daN (+ 33 daN)	tutte	●
- piano 1°	+	98 daN (- 80 daN)	tutte	●
- piani diversi dai precedenti piani (a piani alterni)	-	479 daN (+ 458 daN)	alterne	●
Schema con disassamento da 1140 mm per campi ≤ 2500 mm				
- piano di raccordo con il parasassi	+	0 daN (- 806 daN)	tutte	△
- piano superiore a quello di raccordo col parasassi	-	487 daN (+ 42 daN)	tutte	●
- ancoraggi al piano del puntone	+	872 daN (- 0 daN)	tutte	△
- piani diversi dai precedenti piani (a piani alterni)	+	599 daN (-624 daN)	alterne	●
Schema normale per campi da 3000 mm				
- piano di raccordo con il parasassi	+	611 daN (- 56 daN)	tutte	●
- piano superiore a quello di raccordo col parasassi	-	578 daN (+ 58 daN)	tutte	●
- piani diversi dai precedenti piani (a tutti i piani)	+	335 daN (-341 daN)	alterne	●

(**) Per le travi carraie vedi TAV. 428, 429, 430, 431, e 434.

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 (ad espansione 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 da certificazioni di prove effettuate dal fabbricante del sistema di trattenuta o da prove sperimentali effettuate in cantiere.

PER LE AZIONI PARALLELE ALLA FACCIATA dell'opera servita, nei piani ancorati devono essere realizzati, ALMENO OGNI 6 STILATE, ancoraggi idonei a resistere con grado di sicurezza non inferiore a 2,5, ad azioni di 601daN parallele al piano di facciata. Tali ancoraggi devono essere realizzati utilizzando ancoraggi speciali a V di cui alla presente Autorizzazione.

7. Per campi $\leq 2,5$ m è consentito il montaggio di un numero minimo di 2 piani consecutivi di impalcato (ponte e sottoponte di sicurezza) fino ad un numero di 10. Per campi $\leq 2,5$ m e in presenza di impalcato metallico al piano può essere omesso il montaggio del corrente interno ed esterno e, ai piani ancorati, delle diagonali in pianta.

Per campi da 3.0 m è obbligatorio il montaggio degli elementi di impalcato metallico a tutti i piani.

8. Occorre predisporre protezioni regolamentari (parapetti e fermapiedi) su tutti i lati dei piani di lavoro prospicienti il vuoto.

9. ACCESSO AL PONTEGGIO: l'accesso ai piani del ponteggio sarà realizzato con gli impalcato con botola (vedi TAV. 307, 337, 340, 370 e 374) e relative scale di accesso (vedi TAV. 393) secondo gli schemi tipo di cui alle TAV. 458 e 459 dell'Allegato A della presente Autorizzazione oppure con il montaggio di una torre scala affiancata, realizzata con elementi e schemi di ponteggio appartenenti ad unica Autorizzazione Ministeriale, nel rispetto del comma 4, 2° e 3° periodo e del comma 6, lett. d), entrambi dell'art. 113 del D.Lgs. 81/2008.

03/11/2008



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Violante
general manager
construction equipment division
storage system division

TAV. 480



*Ministero del Lavoro
e delle Politiche Sociali*

**Direzione Generale delle Relazioni
Industriali e dei Rapporti di Lavoro**
già Direzione Generale della
Tutela delle Condizioni di Lavoro

Divisione VI



Ministero del Lavoro e delle Politiche Sociali

Partenza - Roma, 23/04/2014
Prot. 32 / 0008858 / MA001.A005

Sede,



Alla Ditta Marcegaglia Buildtech s.r.l.
Via Giovanni della Casa, 12
20151 MILANO

e, p.c. alla **Direzione Territoriale
del Lavoro di
MILANO**

Prot. n.

Allegati: n. Vari

Rif. nota prot. n.
del

Oggetto: Artt. 131 e segg. del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i. – Estensione dell'autorizzazione alla costruzione ed all'impiego del ponteggio fisso a montanti e traversi prefabbricati – Denominazione commerciale: "SM8-1140" – Marchi: "MARCEGAGLIA", "MARCEGAGLIA", "<MARCEGAGLIA>" e "MARCEGAGLIA".

VISTI gli artt. 131 e segg. del D.Lgs. 9 aprile 2008, n. 81 e s.m.i., concernente norme in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro;

VISTA l'autorizzazione alla costruzione ed all'impiego del ponteggio fisso a montanti e traversi prefabbricati rilasciata a codesta Ditta con nota n. 15/VI/4967/14.03.01.01 del 11/03/2009 da questo Ministero;

VISTA l'istanza presentata da codesta Ditta, concernente l'estensione dell'autorizzazione alla costruzione ed all'impiego del ponteggio fisso a montanti e traversi prefabbricati, avente denominazione commerciale "SM8-1140" e marchi "MARCEGAGLIA", "MARCEGAGLIA", "<MARCEGAGLIA>" e "MARCEGAGLIA", nonché i relativi allegati tecnici;

VISTA la conformità alla normativa vigente della documentazione tecnica allegata;

SI AUTORIZZA

l'estensione della predetta autorizzazione alla costruzione ed all'impiego dei seguenti elementi prefabbricati: impalcati metallici da 2500/1800x330x50 mm e da 3000x330x75.

CM/marcegaglia securdeck industria 4997 pmip.est. n.1_4.14

MINISTERO DEL LAVORO E DELLE POLITICHE SOCIALI
DIREZIONE GENERALE DELLE RELAZIONI INDUSTRIALI E DEI RAPPORTI DI LAVORO
Via Fornovo, 8 – 00192 Roma
Tel. 06 46834912 Fax. 06 46834886
Email: Div6Tutela@lavoro.gov.it

Gli elementi di cui sopra devono essere costruiti ed impiegati in conformità alla relazione tecnica ed ai disegni e tabelle (tavole dell'Allegato A nn.: da 481 a 523) allegati alla presente nota, di cui fanno parte integrante.

L'estensione è rilasciata a condizione che:

- copia della presente, della relazione tecnica e di detti disegni e tabelle siano inseriti nel "libretto" di autorizzazione da consegnarsi agli acquirenti del ponteggio. Tale libretto deve essere depositato, in duplice copia ed entro sei mesi, presso lo scrivente e presso la Direzione Territoriale del Lavoro in indirizzo;
- siano integralmente rispettate le clausole riportate nella lettera di autorizzazione summenzionata.

La summenzionata autorizzazione, comprensiva delle successive estensioni, è soggetta a rinnovo ogni 10 anni, a far data dal 11/03/2009, per verificarne l'adeguatezza del ponteggio all'evoluzione del progresso tecnico.



CM/marcegaglia securdeck industria 4997 pmip.est. n.1_4.14



MARCEGAGLIA

steel building home products engineering energy tourism services

RELAZIONE - Cap. IV

CAPITOLO IV

CALCOLO DEL PONTEGGIO NELLE DIVERSE CONDIZIONI DI IMPIEGO

4.0 PREMESSA

Il capitolo IV della relazione tecnica autorizzata con prot. n. 15/VI/4967/14.03.01.01 del 11 marzo 2009 "Ponteggio fisso a montanti e traversi prefabbricati per lavori di costruzione - Denominazione commerciale SM8-1140", viene così integrato:

4.1 NORMATIVA APPLICABILE

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

1. -D.M.2/9/1968 del M.L.P.S.: "Riconoscimento di efficacia..";
2. -D.M.22/5/1992 N.466 del M.L.P.S.: "Riconoscimento di efficacia..";
3. -D.M. 23/3/1990 N.115 del M.L.P.S.: "Riconoscimento di efficacia..";
4. -D. Lgs. N.206 del 6.9.2005: "Codice del consumo"
5. -Circolare N.44 del 15.05.1990 del M.L.P.S.: "Istruzioni per la compilazione delle relazioni tecniche per ponteggi metallici fissi a telai prefabbricati;
6. -Lettera N.22268/PR-7 del 22.05.1982 del M.L.P.S.: " Requisiti dimensionali";
7. -Lettera circolare N.20298/OM-4 del 09.02.1995 del M.L.P.S.: "Utilizzo di impalcati metallici in luogo di impalcati in legname";
8. -Lettera circolare N.22787/OM-4 del 21.01.1999 del M.L.P.S.: "Istruzioni per la compilazione delle relazioni tecniche - Precisazioni e chiarimenti.
9. Circolare del M.L.P.S. N.85 del 09.11.1978- Autorizzazione alla costruzione e all'impiego dei ponteggi metallici fissi
10. Circolare N.44 del 10.07.2000 del M.L.P.S.: "Verifiche e controlli, modalità di conservazione delle relative documentazioni ex D.Lgs. 359/99"
11. Circolare N.3 del 08.01.2001 del M.L.P.S.: "Chiarimenti sul regime delle verifiche periodiche di talune attrezzature di lavoro ex D. Lgs. 359/99".
12. Circolare N.20/2003 del 23.05.03-Chiarimenti in relazione all'uso promiscuo dei ponteggi metallici fissi.
13. Circolare N.30/2003 del 29.09.03-Chiarimenti concernenti la definizione di fabbricante di ponteggi metallici fissi.
14. Circolare N.28/2004 -Chiarimenti concernenti le tolleranze dimensionali dei profili cavi.
15. Circolare N.30/2006- "Obblighi del datore di lavoro relativi all'impiego dei ponteggi e chiarimenti concernenti i ponteggi su ruote (trabattelli) e altre attrezzature per l'esecuzione di lavori temporanei in quota in relazione agli obblighi di redazione del Pi.M.U.S. e di formazione.

20/01/2014



SM8-1140 Estensione tavole "Securdeck Industria"

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vincenzo Violante
 general manager
 construction equipment division
 storage system division

Pagina 25 di 51



MARCEGAGLIA

steel building home products engineering energy tourism services

RELAZIONE – Cap. IV

17. Circolare N.3/2008- “Obblighi del datore di lavoro relativi all’impiego dei ponteggi..”
18. D.Lgs. 81 del 09/04/2008- “Attuazione dell’art.1 della legge 3 agosto 2007 N.123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”.
19. D.Lgs. n. 106 del 3 agosto 2009 – “Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2009 n. 81 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”
20. Circolare N.29/2010- “Capo II,Titolo IV del D.Lgs n. 81/2008 e s.m.i. – Quesiti concernenti le norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni e nei lavori in quota.
21. C.N.R. 10011/97 C.N.R. 10012/85 C.N.R. 10022/84 C.N.R. 10027/85

4.2 VERIFICA LOCALE DEGLI IRRIGIDIMENTI IN Pianta MEDIANTE TAVOLE METALLICHE TIPO SECURDECK

4.2.1 Premessa

La verifica viene condotta secondo la metodologia di cui al paragrafo 4.10.11 del documento di Autorizzazione prot. n. 15/VI/4967/14.03.01.01 del 11 marzo 2009, salvo però tenere in considerazione che le prova di collasso a compressione della controventatura in pianta con tre tavole eseguite in laboratorio, hanno riguardato un singolo modulo (vedasi certificati POLITECNICO DI MILANO n. 2013/1660 del 30/07/2013 per la tavola da 3000 mm e n. 2013/1659 del 29/07/2013 per la tavola da 2500 mm).

Dal Prospetto VD dell’Appendice 1 della relazione tecnica già autorizzata con prot. n. 15/VI/4967/14.03.01.01 del 11 marzo 2009, relativo allo schema normale con campata da 3.0 m, si ricava:

$$F''_{vn \text{ tot}} = 3412/2 = 1706 \text{ N}$$

$$F''_{vp \text{ max}} = 382 \text{ N}$$

Dal Prospetto VH dell’Appendice 1 della relazione tecnica già autorizzata con prot. n. 15/VI/4967/14.03.01.01 del 11 marzo 2009, relativo allo schema normale con campata da 2.5 m, si ricava:

$$F''_{vn \text{ tot}} = 1886 \text{ N}$$

$$F''_{vp \text{ max}} = 368 \text{ N}$$

NB Si fa presente che ai fini della **stabilità globale del ponteggio**, le forze orizzontali parallele alla facciata, vengono fatte assorbire ad ancoraggi “speciali” a V posti ogni 6 stilate; tenendo conto che tali ancoraggi hanno una superficie di competenza pari a 2 piani x 6 campi e che la forza orizzontale massima calcolata relativa alla verifica locale della diagonale di facciata è relativa a 1 piano x 4 campi (vedasi doc. Autorizzazione prot. n. 15/VI/4967/14.03.01.01 del 11 marzo 2009 paragrafo 4.10.11)

02/09/2013



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Galante
general manager
construction equipment division
storage system division



MARCEGAGLIA

steel building home products engineering energy tourism services

RELAZIONE – Cap. IV

4.2.2 Tavola metallica tipo SECURDECK INDUSTRIA in pianta per campi da 3.0 m

Dal certificato POLITECNICO DI MILANO n. n. 2013/1660 del 30/07/2013 risulta un carico minimo di rottura nella prova di trazione normale (dritto per dritto) pari a 1840 daN > 1000 daN.

Nello schema normale gli ancoraggi sono previsti a tutte le stilate e quindi le azioni che impegnano le tavole metalliche in qualità di controventatura in pianta sono solo quelle parallele alla facciata, il cui valore massimo è pari a:

$$F''_{vp \max} = 382 \text{ N}$$

Le prove di compressione per la controventatura in pianta relative al campo 3000 mm hanno evidenziato i seguenti valori (vedasi certificato POLITECNICO DI MILANO n. 2013/1660 del 30/07/2013)

$$P_1 = 810 \text{ daN}$$

$$P_2 = 820 \text{ daN}$$

$$P_3 = 830 \text{ daN}$$

$$P_4 = 845 \text{ daN}$$

$$P_5 = 870 \text{ daN}$$

Il valore P_{med} è pari a :

$$P_{med} = \left(\sum_{i=1}^5 F_i \right) / 5 = 835 \text{ daN}$$

Il frattile 5% è quindi pari a:

$$P_{95\%} = P_{med} - k \cdot s = 835 - 3.413 \cdot 23.45 = 754.96 \text{ daN}$$

dove $k = 3.413$ per $n = 5$

$$s \text{ è lo scarto quadratico medio così definito : } s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (P_{med} - P_i)^2}{(n-1)}} = 23.45$$

02/09/2013



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Volante
general manager
construction equipment division
storage system division



MARCEGAGLIA

steel building home products engineering energy tourism services

RELAZIONE – Cap. IV

Data la metodologia di prova, si confronta direttamente il valore ottenuto dalle prove di collasso con l'azione agente parallela alla facciata:

per vento parallelo al piano di facciata $\mu_{p,comp} = \frac{P_{95\%}}{F''_{vp,max}} > 1.5$

Tavola	Forze [N]	Certificato	P [N]	$\mu_{p,comp}$
tipo SECURDECK INDUSTRIA da 3000 mm	$F''_{vp,max} = 382$	(*)	7549.6	19.7

(*) Certificato di prova n. 2013/1660 del 30/07/2013 del Politecnico di Milano

Si fa rilevare che la tavola SECURDECK INDUSTRIA presenta un coefficiente di sicurezza superiore rispetto alle tavole da 3000 mm autorizzate in precedenza.

4.2.3. Tavola metallica in pianta per campi da 2.5 m

Dal certificato POLITECNICO DI MILANO n. 2013/1659 del 29/07/2013 risulta un carico minimo di rottura nella prova di trazione normale (dritto per dritto) pari a 1960 daN > 1000 daN.

Nello schema normale gli ancoraggi sono previsti a stilate alterne e quindi le azioni che impegnano le tavole metalliche in qualità di controventatura in pianta sono sia perpendicolari, sia parallele alla facciata, con i seguenti valori massimi :

- perpendicolari alla facciata $F''_{vn,max} = 1886$ N
- parallele alla facciata $F''_{vp,max} = 368$ N

Le prove di compressione per la controventatura in pianta relative al campo 2500 mm, hanno evidenziato i seguenti valori (vedasi certificato POLITECNICO DI MILANO n. 2013/1659 del 29/07/2013):

$P_1 = 1010$ daN
 $P_2 = 1020$ daN
 $P_3 = 1050$ daN
 $P_4 = 1070$ daN
 $P_5 = 1100$ daN

02/09/2013



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vincenzo Violante
 general manager
 construction equipment division
 storage system division



MARCEGAGLIA

steel building home products engineering energy tourism services

RELAZIONE – Cap. IV

Il valore P_{med} è pari a :

$$P_{med} = \left(\sum_1^5 F_i \right) / 5 = 1050 \text{ daN}$$

Il frattile 5% è quindi pari a:

$$P_{95\%} = P_{med} - k \cdot s = 1050 - 3.413 \cdot 36.74 = 924.6 \text{ daN}$$

dove $k = 3.413$ per $n = 5$

$$s \text{ è lo scarto quadratico medio così definito : } s = \sqrt{\frac{\sum_1^n (P_{med} - P_i)^2}{(n-1)}} = 36.74$$

Data la metodologia di prova, per azioni perpendicolari al piano di facciata il valore $P_{95\%}$ si riduce nel rapporto $1.14/2.5 = 0.456$, viceversa, si confronta direttamente il valore ottenuto dalle prove di collasso con l'azione agente parallela alla facciata.

Con riferimento ai certificati sopra citati i coefficienti di sicurezza risultano dalle seguenti formule:

$$a) \text{ per vento ortogonale al piano di facciata } \mu_{n,comp} = \frac{n_d \cdot P_{95\%} \cdot 0.456}{F_{vn,max}^*} > 1.5$$

ove n_d è il numero di campi che lavorano (nel nostro caso $nd=2$)

$$b) \text{ per vento parallelo al piano di facciata } \mu_{p,comp} = \frac{P_{95\%}}{F_{vp,max}^*} > 1.5$$

Tavola	Azioni (N)	Certificato	nd	P (N)	$\mu_{n,comp}$	$\mu_{p,comp}$
tipo	$F_{vp,max}'' = 1886$	(*)	2	$9246 \times 2 \times 0.456$	4.47	-
SECURDECK	$F_{vp,max}'' = 368$	(*)	-	9246	-	25.1

(*) Certificato di prova POLITECNICO DI MILANO n. 2013/1659 del 29/07/2013

Si fa rilevare che la tavola SECURDECK INDUSTRIA presenta un coefficiente di sicurezza superiore rispetto alle tavole da 2500 mm autorizzate in precedenza.

02/09/2013



SM8-1140 Estensione tavole "Securdeck Industria"

MARCEGAGLIA BUILTECH s.r.l.
Vincenzo Volante
 general manager
 construction equipment division
 storage system division

Pagina 29 di 51



MARCEGAGLIA

steel building home products engineering energy tourism services

RELAZIONE – Cap. IV

4.3 VERIFICA DI RESISTENZA DELLE TAVOLE METALLICHE SECURDECK INDUSTRIA

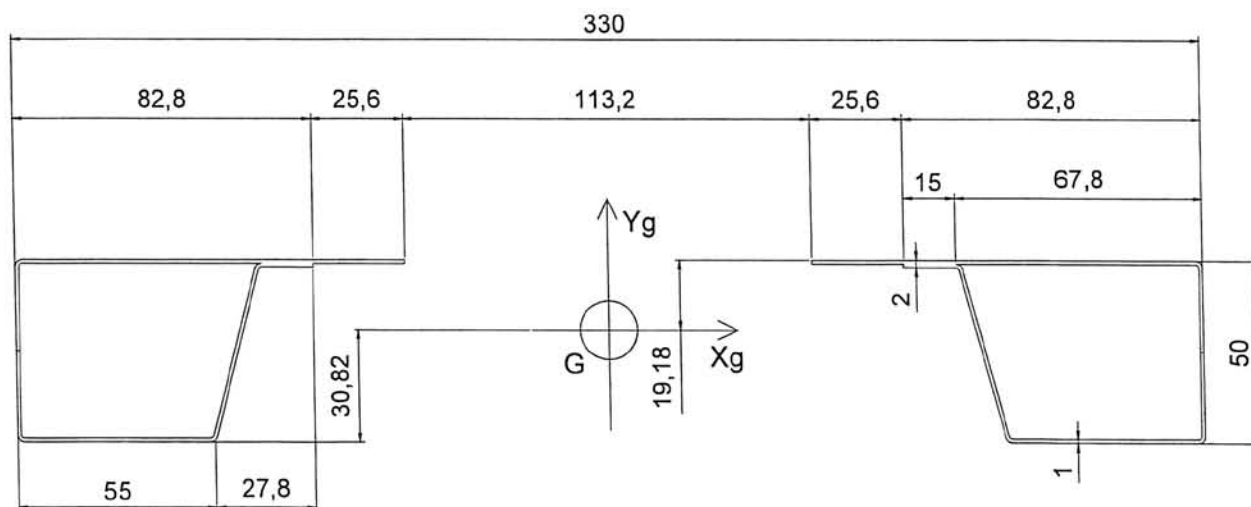
4.3.1 Verifica di resistenza della tavola metallica da 0.33 x 2.5 m

4.3.1.1 Caratteristiche geometriche

Le caratteristiche geometriche vengono riportate nella tabella che segue, per la valutazione vedasi l'Appendice 1 alla presente relazione di calcolo.

Lamiera sagomata	b-l	330/2500	mm
Area della sezione	A	548	mm ²
Momento d'inerzia	J	247921	mm ⁴
Modulo di resistenza inferiore	W _i	8044	mm ³
Tensione ammissibile	σ_{amm}	160	N/mm ²
Ganci tavola (n. 3 per testata)			
Lamiera sagomata	b-s	42x3.5	mm
Tensione ammissibile	σ_{amm}	190	N/mm ²

Secondo la CNR 10022, la lunghezza dell'area efficace della parte superiore del manto è quella indicata a disegno.



02/09/2013



SM8-1140 Estensione tavole "Securdeck Industria"

MARCEGAGLIA BUILTECH s.r.l.
Vincenzo Violante
 general manager
 construction equipment division
 storage system division

Pagina 30 di 51



MARCEGAGLIA

steel building home products engineering energy tourism services

RELAZIONE – Cap. IV

4.3.1.2 Verifica della tavola

Si considerano le seguenti verifiche locali:

1 - carico di servizio ($q_1 = 3000 \times 0.330 = 990 \text{ N/m}$)

2 - carico concentrato $Q_2 = 3000 \times 0.33 / 0.5 = 1980 \text{ N}$ applicato su una superficie di $0.50 \times 0.33 \text{ m}$

3 - carico concentrato $Q_3 = 1000 \text{ N}$ applicato su una superficie di $0.2 \text{ m} \times 0.2 \text{ m}$.

4 - carico ripartito $q'_4 = 5000 \text{ N/m}^2$ applicato su una superficie parziale avente area

$A_c = 0.4 A_{\text{impalcato}}$; con $A_{\text{impalcato}} = (0.33 \times 3) \times 2.5 = 2.475 \text{ m}^2$ ($A_c = 0.4 \times 2.475 = 0.99 \text{ m}^2$)

Essendo $G = 143.8 \text{ N}$; $l = 2.5 \text{ m}$; $b = 0.33 \text{ m}$;

$$q_i = G/l = 57.52 \text{ N/m}$$

$$q_2 = Q_2/0.5 = 1980/0.5 = 3960 \text{ N/m}$$

$$q_3 = Q_3/0.2 = 1000/0.2 = 5000 \text{ N/m}$$

$$A_{\text{tavola}} = 0.33 \times 2.5 = 0.825 \text{ m}^2 < A_c = 0.99 \text{ m}^2$$

$$q_4 = 5000 \times 0.33 = 1650 \text{ N/m}$$

Per quanto concerne i momenti flettenti, si pongono i carichi al fine di massimizzare i valori e risulta rispettivamente:

$$M_1 = (q_i + q_1) \cdot \frac{l^2}{8} \cong 819 \text{ Nm}$$

$$M_2 = \frac{q_i \cdot (l)^2}{8} + \frac{q_2 \cdot 0.5}{2} \cdot \frac{l}{2} - \frac{q_2 \cdot \left(\frac{0.5}{2}\right)^2}{2} \cong 1160 \text{ Nm}$$

$$M_3 = \frac{q_i \cdot (l)^2}{8} + \frac{q_3 \cdot 0.2}{2} \cdot \frac{l}{2} - \frac{q_3 \cdot \left(\frac{0.2}{2}\right)^2}{2} \cong 646 \text{ Nm}$$

$$M_4 = (q_i + q_4) \cdot \frac{l^2}{8} \cong 1334 \text{ Nm}$$

02/09/2013



SM8-1140 Estensione tavole "Securdeck Industria"

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Vioante
general manager
construction equipment division
storage system division

Pagina 31 di 51



MARCEGAGLIA

steel building home products engineering energy tourism services

RELAZIONE – Cap. IV

Viceversa, per quanto riguarda le reazioni sugli appoggi, si pongono i carichi cercando di rispecchiare lo schema di prova al fine di massimizzare i tagli: la posizione della risultante dei carichi risulta, per quanto possibile, più prossima a 250 mm dall'appoggio.

$$R_1 = \frac{G}{2} + \frac{q_1 \cdot l}{2} \cong 1311 \text{ N}$$

$$R_2 = \frac{G}{2} + \frac{Q_2 \cdot (2.5 - 0.2875)}{2.5} \cong 1911 \text{ N}$$

$$R_3 = \frac{G}{2} + \frac{Q_3 \cdot (2.5 - 0.2875)}{2.5} = 958 \text{ N}$$

$$R_4 = \frac{G}{2} + \frac{q_4 \cdot l}{2} \cong 2135 \text{ N}$$

Per ogni condizione di carico, la freccia dell'impalcato valutata, in modo approssimato, nel caso di massimo momento, è:

$$f_1 = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_1 \cdot (l)^4}{EJ} = \frac{5}{384} \cdot \frac{0.99 \cdot (2500)^4}{206000 \cdot 247921} \cong 9.93 \text{ mm}$$

$$f_2 = \frac{1}{48} \cdot \frac{Q_2 \cdot (l)^3}{EJ} = \frac{1}{48} \cdot \frac{1980 \cdot (2500)^3}{206000 \cdot 247921} \cong 12.7 \text{ mm}$$

$$f_3 = \frac{1}{48} \cdot \frac{Q_3 \cdot (l)^3}{EJ} = \frac{1}{48} \cdot \frac{1000 \cdot (2500)^3}{206000 \cdot 247921} \cong 4.3 \text{ mm}$$

$$f_4 = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_4 \cdot (l)^4}{EJ} = \frac{5}{384} \cdot \frac{1.65 \cdot (2500)^4}{206000 \cdot 247921} \cong 16.5 \text{ mm}$$

I valori sono inferiori al valore minimo di riferimento: $\min (L/100 = 25 \text{ mm}; 20 \text{ mm})$

Le tensioni massime risultano:

$$\text{Nel manto } \sigma = \frac{M_4}{W \cdot \psi} = \frac{133400}{1.05 \cdot 8044} = 158 \text{ N/mm}^2 < 160 \text{ N/mm}^2$$

20/01/2014



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Vicariante
 general manager
 construction equipment division
 storage system division



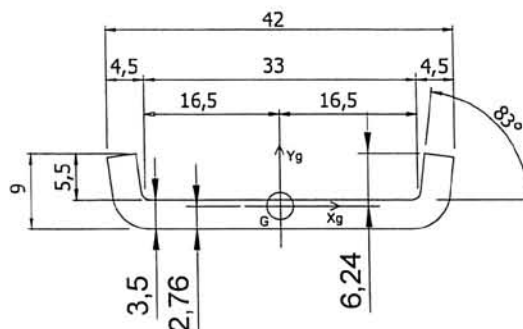
MARCEGAGLIA

steel building home products engineering energy tourism services

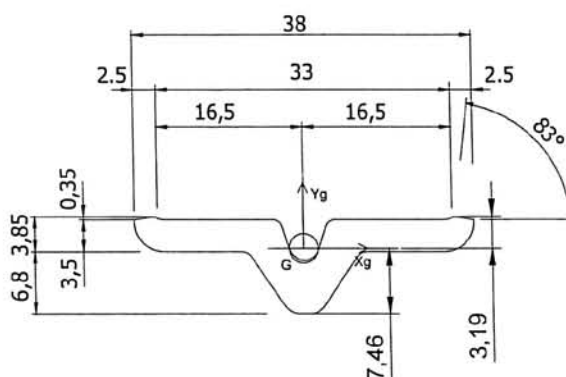
RELAZIONE – Cap. IV

Verifica del gancio di appoggio

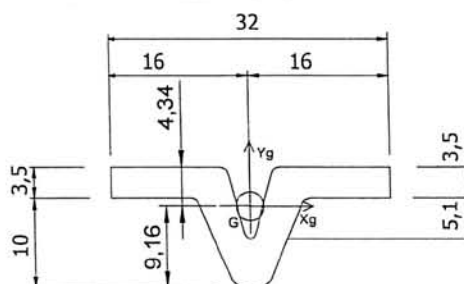
Sez. K-K



Sez. Z-Z



Sez. S-S



Le sezioni K-K, Z-Z e S-S si trovano rispettivamente, tenendo conto del gioco della testata, a $b = 23.75 / 29.75 / 35.75$ mm dall'appoggio; considerando R_4 e le caratteristiche geometriche di ogni gancio nelle tre sezioni (vedi Appendice 1 della presente relazione tecnica) si ha:

02/09/2013



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Vigliante
 general manager
 construction equipment division
 storage system division



MARCEGAGLIA

steel building home products engineering energy tourism services

RELAZIONE – Cap. IV

	W. [mm ³]	b [mm]	M _{max} [N mm]	σ _{max} [N/mm ²]
K-K	123x3	23.75	50706.25	138
Z-Z	139.5x3	29.75	63516.25	152
S-S	231x3	35.75	76326.25	111

Tenendo conto che $\sigma_{amm} = 190 \text{ N/mm}^2$, si conclude che la verifica è soddisfatta.

4.3.1.3 Confronto con i risultati sperimentali

$$\text{Essendo } M_{cr,5\%} = \frac{4730}{2} \cdot \frac{2.5}{2} - \frac{4730}{2} \cdot \frac{0.25^2}{2} = 2882 \text{ Nm}$$

(vedi POLITECNICO DI MILANO n. 2013/1659 del 29/07/2013)

il rapporto tra il frattile 5% dei momenti M_f che ha provocato la rottura durante la prova ed il momento corrispondente alla più gravosa condizione di carico M_4 è

$$\mu = \frac{2882}{1335} \cong 2.15 > 1.5$$

NB.: Quanto sopra esposto vale anche per le campate inferiori a 2.5 m, in quanto vengono usati elementi con le stesse caratteristiche geometriche e di resistenza.

02/09/2013



SM8-1140 Estensione tavole "Securdeck Industria"

MARCEGAGLIA BUILTECH s.r.l.
Vincenzo Violante
general manager
construction equipment division
staircase system division

Pagina 34 di 51



MARCEGAGLIA

steel building home products engineering energy tourism services

RELAZIONE – Cap. IV

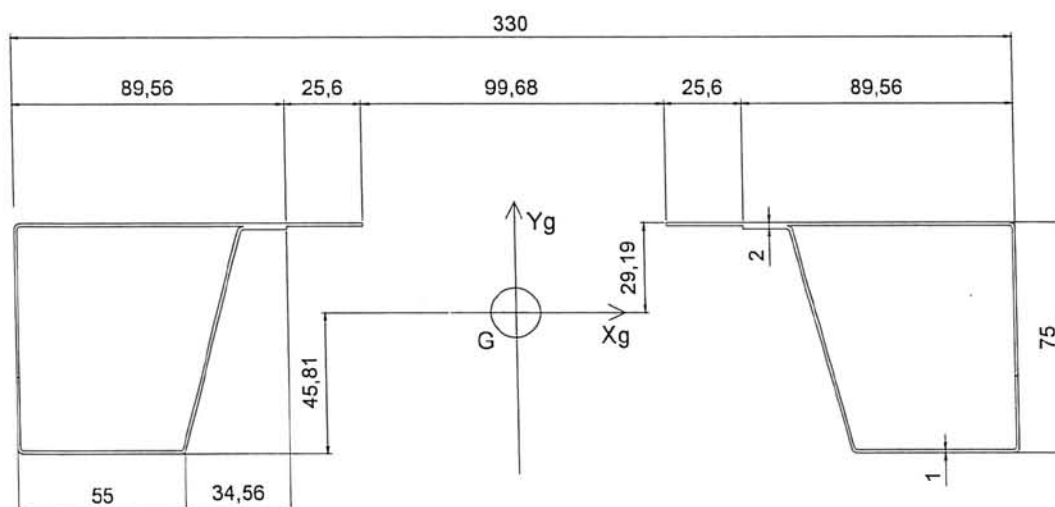
4.3.2 Verifica di resistenza della tavola metallica da 0.33 x 3.0 m

4.3.2.1 Caratteristiche geometriche

Le caratteristiche geometriche vengono riportate nella tabella che segue, per la valutazione vedasi l'Appendice 1 alla presente relazione di calcolo.

Lamiera sagomata	b-l	330/3000	mm
Area della sezione	A	663	mm ²
Momento d'inerzia	J	585585	mm ⁴
Modulo di resistenza inferiore	W _i	12782	mm ³
Tensione ammissibile	σ_{amm}	160	N/mm ²
Ganci tavola (n. 3 per testata)			
Lamiera sagomata	b-s	42x3,5	mm
Tensione ammissibile	σ_{amm}	190	N/mm ²

Secondo la CNR 10022, la lunghezza dell'area efficace della parte superiore del manto è quella indicata a disegno.



02/09/2013



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Violasante
general manager
construction equipment division
storage system division



MARCEGAGLIA

steel building home products engineering energy tourism services

RELAZIONE – Cap. IV

4.3.2.2 Verifica della tavola

Si considerano le seguenti verifiche locali:

- 1 - carico di servizio ($q_1 = 3000 \times 0.330 = 990 \text{ N/m}$)
- 2 - carico concentrato $Q_2 = 3000 \times 0.33 / 0.5 = 1980 \text{ N}$ applicato su una superficie di $0.50 \times 0.33 \text{ m}$
- 3 - carico concentrato $Q_3 = 1000 \text{ N}$ applicato su una superficie di $0.2 \text{ m} \times 0.2 \text{ m}$.
- 4 - carico ripartito $q'_4 = 5000 \text{ N/m}^2$ applicato su una superficie parziale avente area $A_c = 0.4 A_{\text{impalcato}}$; con $A_{\text{impalcato}} = (0.33 \times 3) \times 3.0 = 2.97 \text{ m}^2$ ($A_c = 0.4 \times 2.97 = 1.188 \text{ m}^2$)

Essendo $G = 199 \text{ N}$; $l = 3.0 \text{ m}$; $b = 0.33 \text{ m}$;

$$q_i = G/l = 66.34 \text{ N/m}$$

$$q_2 = Q_2/0.5 = 1980/0.5 = 3960 \text{ N/m}$$

$$q_3 = Q_3/0.2 = 1000/0.2 = 5000 \text{ N/m}$$

$$A_{\text{tavola}} = 0.33 \times 3.0 = 0.99 \text{ m}^2 < A_c = 1.188 \text{ m}^2$$

$$q_4 = 5000 \times 0.33 = 1650 \text{ N/m}$$

Come per la tavola da 2.5 m si pongono i carichi al fine di massimizzare i momenti e risulta rispettivamente:

$$M_1 = (q_i + q_1) \cdot \frac{l^2}{8} \cong 1189 \text{ Nm}$$

$$M_2 = \frac{q_i \cdot (l)^2}{8} + \frac{q_2 \cdot 0.5}{2} \cdot \frac{l}{2} - \frac{q_2 \cdot \left(\frac{0.5}{2}\right)^2}{2} \cong 1437 \text{ Nm}$$

$$M_3 = \frac{q_i \cdot (l)^2}{8} + \frac{q_3 \cdot 0.2}{2} \cdot \frac{l}{2} - \frac{q_3 \cdot \left(\frac{0.2}{2}\right)^2}{2} \cong 801 \text{ Nm}$$

$$M_4 = (q_i + q_4) \cdot \frac{l^2}{8} = 1932 \text{ Nm}$$

02/09/2013



SM8-1140 Estensione tavole "Securdeck Industria"

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Molante
general manager
construction equipment division
storage system division

Pagina 36 di 51



MARCEGAGLIA

steel building home products engineering energy tourism services

RELAZIONE – Cap. IV

Analogamente alla tavola da 2.5 m, si pongono i carichi cercando di rispecchiare lo schema di prova con carico sull'appoggio al fine di massimizzare i tagli (con la posizione della risultante dei carichi per quanto possibile più prossima a 250 mm dall'appoggio).

$$R_1 = \frac{G}{2} + \frac{q_1 \cdot l}{2} \cong 1596 \text{ N}$$

$$R_2 = \frac{G}{2} + \frac{Q_2 \cdot (3.0 - 0.2875)}{3.0} \cong 1891 \text{ N}$$

$$R_3 = \frac{G}{2} + \frac{Q_3 \cdot (3.0 - 0.2875)}{3.0} = 1005 \text{ N}$$

$$R_4 = \frac{G}{2} + \frac{q_4 \cdot l}{2} \cong 2576 \text{ N}$$

Per ogni condizione di carico, la freccia dell'impalcato valutata, in modo approssimato, nel caso di massimo momento è:

$$f_1 = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_1 \cdot (l)^4}{EJ} = \frac{5}{384} \cdot \frac{0.99 \cdot (3000)^4}{206000 \cdot 585585} \cong 8.66 \text{ mm}$$

$$f_2 = \frac{1}{48} \cdot \frac{Q_2 \cdot (l)^3}{EJ} = \frac{1}{48} \cdot \frac{1980 \cdot (3000)^3}{206000 \cdot 585585} \cong 9.24 \text{ mm}$$

$$f_3 = \frac{1}{48} \cdot \frac{Q_3 \cdot (l)^3}{EJ} = \frac{1}{48} \cdot \frac{1000 \cdot (1000)^3}{206000 \cdot 585585} \cong 4.67 \text{ mm}$$

$$f_4 = \frac{5}{384} \cdot \frac{q_4 \cdot (l)^4}{EJ} = \frac{5}{384} \cdot \frac{1.65 \cdot (3000)^4}{206000 \cdot 585585} \cong 14.43 \text{ mm}$$

I valori sono inferiori al valore minimo di riferimento: $\min (L/100 = 30 \text{ mm}; 20 \text{ mm})$

Le tensioni massime risultano:

$$\text{Nel manto } \sigma = \frac{M_4}{W} = \frac{1932000}{12782} = 152 \text{ N/mm}^2 < 160 \text{ N/mm}^2$$

02/09/2013



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Fiorante
general manager
construction equipment division
storage system division



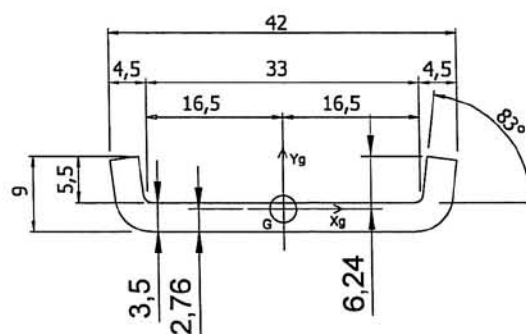
MARCEGAGLIA

steel building home products engineering energy tourism services

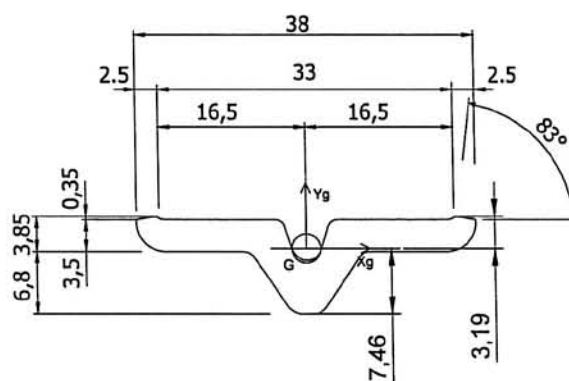
RELAZIONE – Cap. IV

Verifica del gancio di appoggio

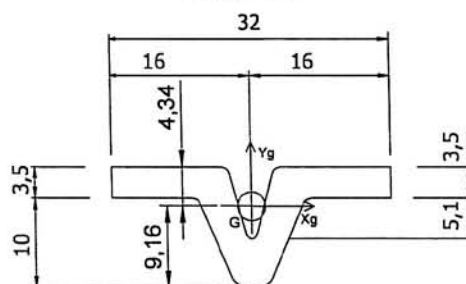
Sez. K-K



Sez. Z-Z



Sez. S-S



Le sezioni K-K, Z-Z e S-S si trovano rispettivamente, tenendo conto del gioco della testata, a $b = 23.75 / 29.75 / 35.75$ mm dall'appoggio; considerando R_4 e le caratteristiche geometriche di ogni gancio nelle tre sezioni (vedi Appendice 1 della presente relazione tecnica) si ha:

02/09/2013



SM8-1140 Estensione tavole "Securdeck Industria"

MARCEGAGLIA BUILDTech s.r.l.
Vincenzo Violante
general manager
construction equipment division
storage system division

Pagina 38 di 51



MARCEGAGLIA

steel building home products engineering energy tourism services

RELAZIONE - Cap. IV



	W [mm ³]	b [mm]	M _{max} [N mm]	σ _{max} [N/mm ²]
K-K	123x3	23.75	61180	166
Z-Z	139.5x3	29.75	76636	183
S-S	231x3	35.75	92092	133

Tenendo conto che $\sigma_{amm} = 190 \text{ N/mm}^2$, si conclude che la verifica è soddisfatta.

4.3.2.3 Confronto con i risultati sperimentali

$$\text{Essendo } M_{cr,min} = \frac{6950}{2} \cdot \frac{3.0}{2} - \frac{6950}{2} \cdot \frac{0.25^2}{2} = 5103 \text{ Nm}$$

(vedi POLITECNICO DI MILANO n. 2013/1660 del 30/07/2013)

il rapporto tra il minimo dei momenti M_r che ha provocato la rottura durante la prova ed il momento corrispondente alla più gravosa condizione di carico M_4 è

$$\mu = \frac{5103}{1932} \cong 2.64 > 2.2$$

02/09/2013



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Vignante
general manager
construction equipment division
storage system division



MARCEGAGLIA

steel building home products engineering energy tourism services

RELAZIONE - Cap. V

CAPITOLO V

ISTRUZIONI PER LE PROVE DI CARICO DEI PONTEGGI

5.0 PREMESSE

I ponteggi eretti in conformità allo schema tipo - sotto il controllo di persona competente - 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 dallo schema 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 nel caso in cui il calcolo di progetto sia stato condotto assumendo come carico di collasso quello realizzato alle prove sugli schemi tipo approvati purché si verifichi una delle seguenti condizioni:

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

5.1 Modalità di conduzione delle prove

Le prove di carico sono condotte su un saggio di ponteggio eretto in conformità allo schema funzionale ipotizzato per il ponteggio da realizzare, avente le seguenti dimensioni minime:

Larghezza

La larghezza del saggio deve essere non inferiore alla distanza tra le stilate ancorate (con un minimo di 4 stilate), salvo il caso di prova effettuata su un saggio avente larghezza uguale a quella prevista per il ponteggio da realizzare.

Qualora il saggio non sia ricavato da un ponteggio avente larghezza maggiore di 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 sottoposto a prova risultino ancorati.

Altezza

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

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

02/09/2013



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Virenzo Violante
 general manager
 construction equipment division
 storage system division



MARCEGAGLIA

steel building home products engineering energy tourism services

RELAZIONE – Cap. V

5.2 Modalità' di realizzazione del saggio

Ancoraggi

Il saggio deve essere ancorato per modalità e per distribuzione - in modo conforme alle modalità previste per il ponteggio da realizzare.

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

Irrigidimenti di facciata ed in pianta

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

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 una volta e mezza 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 a pesi propri della struttura progettata ed ai relativi carichi di lavoro o di fuori servizio, sia carichi aggiuntivi verticali da applicare agli 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 i carichi aggiuntivi equipollenti in modo da indurre sui montanti tensioni aggiuntive - detratti i momenti indotti dai carichi di prova - consone con i criteri di valutazione dei momenti contenuti nel punto 7.4.1.1 delle istruzioni CNR 10011/97.

Modalità' di conduzione della prova

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

- a) 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;
- b) che la zona circostante il ponteggio che potrebbe essere interessata da eventuali crolli del saggio in prova sia stata preventivamente recintata in modo da evitare la presenza di persone in condizioni di pericolo;
- c) che le operazioni di rimozione graduale del carico di prova vengano effettuate a distanza sistemando gli addetti in zone di sicurezza.

5.3 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.

02/09/2013



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Volante
 general manager
 construction equipment division
 storage system division



MARCEGAGLIA

steel building home products engineering energy tourism services

RELAZIONE - Cap. VI

CAPITOLO VI

ISTRUZIONI PER IL MONTAGGIO, L'IMPIEGO E LO SMONTAGGIO DEL PONTEGGIO.

6.0 PREMESSA

Il Capitolo VI della relazione tecnica autorizzata con prot. n. 15/VI/4967/14.03.01.01 del 11 marzo 2009, Ponteggio fisso a montanti e traversi prefabbricati – Denominazione commerciale “SM8-1140”, viene integrato come segue.

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.M.2/9/1968 del M.L.P.S.: "Riconoscimento di efficacia..";
2. -D.M.22/5/1992 N.466 del M.L.P.S.: "Riconoscimento di efficacia..";
3. -D.M. 23/3/1990 N.115 del M.L.P.S.: "Riconoscimento di efficacia..";
4. -D. Lgs. N.206 del 6.9.2005: "Codice del consumo"
5. -Circolare N.44 del 15.05.1990 del M.L.P.S.: "Istruzioni per la compilazione delle relazioni tecniche per ponteggi metallici fissi a telai prefabbricati;
6. -Lettera N.22268/PR-7 del 22.05.1982 del M.L.P.S.: " Requisiti dimensionali";
7. -Lettera circolare N.20298/OM-4 del 09.02.1995 del M.L.P.S.: "Utilizzo di impalcati metallici in luogo di impalcati in legname";
8. -Lettera circolare N.22787/OM-4 del 21.01.1999 del M.L.P.S.: "Istruzioni per la compilazione delle relazioni tecniche - Precisazioni e chiarimenti.
9. Circolare del M.L.P.S. N.85 del 09.11.1978- Autorizzazione alla costruzione e all'impiego dei ponteggi metallici fissi
10. Circolare N.44 del 10.07.2000 del M.L.P.S.: "Verifiche e controlli, modalità di conservazione delle relative documentazioni ex D.Lgs. 359/99"
11. Circolare N.3 del 08.01.2001 del M.L.P.S.: "Chiarimenti sul regime delle verifiche periodiche di talune attrezzature di lavoro ex D. Lgs. 359/99".
12. Circolare N.20/2003 del 23.05.03-Chiarimenti in relazione all'uso promiscuo dei ponteggi metallici fissi.
13. Circolare N.30/2003 del 29.09.03-Chiarimenti concernenti la definizione di fabbricante di ponteggi metallici fissi.
14. Circolare N.28/2004 -Chiarimenti concernenti le tolleranze dimensionali dei profili cavi.
15. Circolare N.30/2006- "Obblighi del datore di lavoro relativi all'impiego dei ponteggi e chiarimenti concernenti i ponteggi su ruote (trabattelli) e altre attrezzature per l'esecuzione di lavori temporanei in quota in relazione agli obblighi di redazione del Pi.M.U.S. e di formazione.

20/01/2014



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vincenzo Violante
 general manager
 construction equipment division
 storage system division



MARCEGAGLIA

steel building home products engineering energy tourism services

RELAZIONE – Cap. VI

17. Circolare N.3/2008- “Obblighi del datore di lavoro relativi all’impiego dei ponteggi..”
18. D.Lgs. 81 del 09/04/2008- “Attuazione dell’art.1 della legge 3 agosto 2007 N.123 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”.
19. D.Lgs. n. 106 del 3 agosto 2009 – “Disposizioni integrative e correttive del decreto legislativo 9 aprile 2009 n. 81 in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro”
20. Circolare N.29/2010- “Capo II, Titolo IV del D.Lgs n. 81/2008 e s.m.i. – Quesiti concernenti le norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro nelle costruzioni e nei lavori in quota.
21. C.N.R. 10011/97 C.N.R. 10012/85 C.N.R. 10022/84 C.N.R. 10027/85

6.1 GENERALITA'

6.1.1. – Presso il cantiere di installazione deve essere tenuta a disposizione delle autorità di controllo la seguente **documentazione**, ai sensi degli articoli 131 comma 2, 133 e 136 comma 1 del D.Lgs 81/2008 del 9 Aprile 2008:

- a) copia dell’autorizzazione del ponteggio;
- b) disegno esecutivo, per ponteggi conformi 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. Il disegno esecutivo deve essere firmato dal responsabile del cantiere per conformità a quanto riportato nel documento autorizzativo;
- c) progetto, comprendente relazione di calcolo e disegno esecutivo, per ponteggi non conformi a uno schema tipo autorizzato. Rientrano in questa classificazione i ponteggi con altezza superiore a 20 metri e quelli per i quali nella relazione di calcolo non sono disponibili le specifiche configurazioni strutturali utilizzate con i relativi schemi di impiego, nonché le altre opere provvisorie, costituite da elementi metallici o non, oppure di notevole importanza e complessità in rapporto alle loro dimensioni ed ai sovraccarichi. Dal progetto, firmato da un ingegnere o architetto (entrambi con laurea quinquennale) abilitato all’esercizio della professione ed iscritto negli albi professionali deve risultare quanto occorre per definire il ponteggio nei riguardi dei carichi, delle sollecitazioni e dell’esecuzione;
- d) Pi.M.U.S. (Piano di montaggio, uso e smontaggio).

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 (entrambi con laurea quinquennale) 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.

02/09/2013



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Violante
 general manager
 construction equipment division
 storage system division



MARCEGAGLIA

steel building home products engineering energy tourism services

RELAZIONE – Cap. VI

6.1.2 – In conformità all'articolo 136 comma 6 del D.Lgs 81/2008, il datore di lavoro o persona da lui delegata, assicura che i ponteggi siano montati, smontati o trasformati sotto la diretta sorveglianza di un preposto, a regola d'arte e conformemente alle presenti istruzioni e al Pi.M.U.S., ad opera di lavoratori che hanno ricevuto una formazione adeguata e mirata alle operazioni previste.

6.1.3 – Ai sensi dell'Allegato XIX del D.Lgs 81/2008, **gli elementi del ponteggio da utilizzare devono essere controllati 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.

6.1.4 - **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 sopra riportato Pi.M.U.S.: guanti, calzature con suola flessibile antisdrucciolevole, cinture di sicurezza a bretella provviste di un mezzo per l'aggancio a idonee strutture del ponteggio o a opportuni organi di ritenuta.

6.2 MONTAGGIO

Il montaggio del ponteggio deve essere eseguito secondo le presenti 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.

6.2.1 - **L'appoggio del ponteggio** deve avvenire con le seguenti modalità, oltre a quelle più dettagliatamente riportate dal Pi.M.U.S. redatto per ogni specifico cantiere:

- 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 piastre di base delle basette fisse e regolabili vanno fissate agli elementi di ripartizione dei carichi dei montanti, che devono interessare almeno due montanti contigui.

20/01/2014



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Vialante
general manager
construction equipment division
storage system division

6.2.2 - Nel corso del montaggio del ponteggio si deve costantemente verificare, tenendo conto anche dell'Allegato XIX del D.Lgs. 81/2008:

- 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.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 assiale dei telai (spine a verme);
- la corretta posizione del dispositivo di bloccaggio degli attacchi per correnti, diagonali, telai di parapetto, impalcati etc;
- il rispetto delle 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 ed in pianta), 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.

6.2.3 - 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 ripartizione del carico alla base e delle basette sotto ogni montante dei telai di partenza.
4. Posa dei telai 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, curando che vengano attivati i dispositivi di blocco dell'impalcato stesso sul traverso.
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.
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 9 della Tabella Limiti di Impiego, Tav. 479 dell'Allegato A dell'Autorizzazione Ministeriale prot. n.15/VI/4967/14.03.01.01 del 11 marzo 2009), 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.

02/09/2013



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Vianello
 general manager
 construction equipment division
 storage system division



MARCEGAGLIA

steel building home products engineering energy tourism services

RELAZIONE – Cap. VI

6.2.4 - Nel montaggio degli elementi costituenti il ponteggio devono essere osservate le seguenti istruzioni:

- i telai portanti verticali devono avere i montanti collegati assialmente in modo che gli stessi siano atti a resistere agli sforzi di trazione;
- i correnti, le diagonali, i telai-parapetto ed i parasassi devono essere collegati in almeno due punti curando l'attivazione dei dispositivi contro lo sganciamento accidentale; il dispositivo di collegamento deve realizzare l'unione degli elementi in maniera tale che la separazione degli stessi possa avvenire solo con intervento volontario e ne sia esclusa la disattivazione per causa accidentale;
- su tutti i riquadri orizzontali dei piani ancorati si devono realizzare collegamenti di controventatura in pianta, come previsto nello schema tipo, curando l'attivazione dei dispositivi contro lo sganciamento accidentale. I controventi orizzontali potranno essere rimossi esclusivamente quando vengano sostituiti con sistemi di irrigidimento orizzontale realizzati con impalcati metallici prefabbricati;
- in tutti i campi del piano di facciata esterna si devono realizzare controventamenti longitudinali (di facciata) mediante correnti e diagonali, curando l'attivazione dei dispositivi contro lo sganciamento accidentale;
- i montanti di sommità devono superare di almeno 1.0 m l'ultimo impalcato;
- la chiusura di testata deve prevedere il montaggio di un fermapiede ($h = 200$ mm) e di n. 2 correnti 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;
- gli ancoraggi devono essere realizzati su strutture resistenti, in conformità agli schemi di cui all'allegato "A" al capitolo 7.. Gli ancoraggi devono essere disposti seguendo quanto indicato negli schemi tipo. In particolare devono essere realizzati ancoraggi speciali a V in ragione di almeno un ancoraggio ogni 6 stilate in grado di resistere agli sforzi in direzione parallela alla facciata, così come indicato dagli schemi tipo;
- l'interruzione del ponteggio per la realizzazione di passi carrai o per altri motivi è consentita qualora sia realizzata conformemente a quanto indicato nello schema tipo.

6.2.5 - L'accesso ai piani del ponteggio sarà realizzato con gli impalcati con botola (vedi TAV. 307, 337, 340, 370 e 374 dell'Allegato A) e relative scale di accesso (vedi TAV. 393) già autorizzate, secondo gli schemi tipo di cui alle TAV. 458 e 459 dell'Allegato A dell'autorizzazione prot. n. 15/VI/4967/14.03.01.01 del 11 marzo 2009, oppure con il montaggio di una torre scala affiancata, realizzata con elementi e schemi di ponteggio appartenenti a unica autorizzazione ministeriale nel rispetto del comma 4, 2° e 3° periodo e del comma 6, lett. d), entrambi dell'art.113 del D.LGS 81 del 9/4/2008.

20/01/2014



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vincenzo Vignante
 general manager
 construction equipment division
 storage system division



MARCEGAGLIA

steel building home products engineering energy tourism services

RELAZIONE - Cap. VI

Il numero di vani scala, realizzati in accordo con le indicazioni degli schemi dell'allegato A, dovrà essere stabilito a seguito di opportuna analisi e valutazione dei rischi tenendo conto anche delle esigenze di esodo del personale, nonché in funzione del numero di lavoratori stessi e delle dimensioni del ponteggio;

6.2.6 -- Qualora sia necessario utilizzare elementi di ponteggio a tubi e giunti per realizzare il **livellamento del piano di partenza** dei ponteggi, o per partenze particolari, o per ottenere aperture per passi carrai, o per parasassi, è necessario, tenendo conto anche della Circolare del Ministero del Lavoro n.20 del 2003:

- che gli elementi di ponteggio a tubi e giunti appartengano ad una unica autorizzazione ministeriale;
- che vengano scrupolosamente seguiti, per la parte realizzata in tubi e giunti, gli specifici schemi previsti nell'allegato A, tenuto conto dello specifico calcolo effettuato per lo specifico cantiere, nonché dei relativi disegni esecutivi;
- che il serraggio dei giunti venga effettuato con il momento indicato dal fabbricante;
- che sia possibile realizzare la giunzione tra elementi a tubi e giunti ed elementi a telaio senza il ricorso a soluzioni di ripiego ovvero all'utilizzo di elementi non previsti nelle autorizzazioni;
- che si provveda comunque a chiudere i telai prefabbricati in prossimità dell'innesto.

6.3 - IMPIEGO.

6.3.1 --i piani del ponteggio destinati al lavoro devono:

- essere del tipo previsto nella relazione tecnica;
- essere ben accostati tra loro e all'opera in costruzione è consentito un distacco dalla muratura non superiore a 20 cm.
- essere utilizzati solo allorquando non distino più di due metri dall'ordine più alto di ancoraggi;
- essere provvisti di impalcato di sicurezza (sottoponte di sicurezza) avente resistenza non inferiore a quella prevista dallo schema di ponteggio con tavole assicurate in maniera adeguata contro gli spostamenti;

20/01/2014



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Volante
general manager
construction & equipment division
scaffold system division



MARCEGAGLIA

steel building home products engineering energy tourism services

RELAZIONE – Cap. VI

- essere provvisti di indicazione chiara e visibile delle condizioni massime ammissibili di carico;
- i piani di lavoro non devono essere caricati con carichi di servizio superiori a quelli indicati negli schemi tipo dell'Allegato A;
- essere provvisti, sulle facciate esterne, di un parapetto composto da un corrente superiore, da un corrente intermedio e da una tavola fermapiede, rispondente agli schemi tipo, nel rispetto comunque dei punti seguenti:
 - a) il bordo superiore del corrente più alto deve essere sistemato a non meno di m 1 dal piano dell'impalcato;
 - b) il fermapiede, sistemato con il bordo inferiore sopra e a contatto con il piano dell'impalcato, deve avere altezza conforme a quanto previsto dall'Allegato A;
 - c) le distanze tra corrente inferiore intermedio e fermapiede e tra corrente superiore e corrente inferiore non devono essere superiori a cm 60;

6.3.2 - Protezioni contro la caduta di materiali.

I piani di ponteggio devono essere provvisti, per tutta l'estensione dell'impalcato di lavoro (esclusi lo spazio destinato al passaggio dei materiali e le zone interdette al transito delle persone), di un parasassi capace di intercettare la caduta dei materiali. Il parasassi deve estendersi in proiezione orizzontale fuori dell'impalcato per almeno 150 cm e raccordarsi con un impalcato regolamentare.

6.3.3 - 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.

6.3.4 - Precipitazioni nevose

Gli schemi tipo indicati negli disegni dell'Allegato A sono applicabili senza ulteriori verifiche ad altitudini sul livello del mare non superiori a :

- 500 m per la zona geografica I
- 790 m per la zona geografica II
- 920 m per la zona geografica III.

A tali altitudini corrisponde, nelle varie zone, un carico della neve di progetto di 168 daN/m². Qualora il ponteggio viene montato in zone con altitudine sul livello del mare superiore a quelle indicate per le varie zone, è necessario elaborare e tenere in cantiere un calcolo di verifica redatto da ingegnere o architetto (entrambi con laurea quinquennale) abilitato all'esercizio della professione ed iscritto nel relativo albo professionale.

20/01/2014



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vincenzo Volante
 general manager
 construction equipment division
 storage system division



MARCEGAGLIA

steel building home products engineering energy tourism services

RELAZIONE - Cap. VI

6.3.5 - Controlli.

6.3.5.1 - Controlli periodici e straordinari.

Il responsabile del cantiere, per quanto riguarda i controlli periodici e straordinari, tenendo conto anche dell'Allegato XIX del D.Lgs. 81/2008, deve assicurarsi, ad intervalli periodici - e comunque ogni mese - o dopo violente perturbazioni atmosferiche o prolungate interruzioni del lavoro:

- dello stato degli appoggi;
- della verticalità dei montanti;
- dell'efficienza dei collegamenti;
- dell'efficacia degli ancoraggi e delle protezioni contro la caduta dall'alto di persone e di materiali, curando l'eventuale sostituzione o il rinforzo degli elementi di ridotta efficienza.

6.3.5.2 - Controlli giornalieri

Inoltre, in relazione ai controlli giornalieri, si devono far controllare da persona competente, tenendo conto anche di quanto disposto dall'Allegato XIX del D.Lgs 81/2008;

- la regolarità degli impalcati e il loro fissaggio al ponteggio
- la regolarità dei sistemi di protezione contro le cadute di persone e di materiali;
- l'esistenza dei correnti e controventi strutturali previsti dallo schema;
- il rispetto dei limiti di sovraccarico previsti e l'osservanza dei limiti del numero degli impalcati scarichi e carichi nello schema;
- l'osservanza del divieto di salire e scendere lungo i montanti;
- la corrispondenza della disposizione e del tipo degli ancoraggi secondo quanto previsto nel 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 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
- gli elementi del ponteggio devono essere calati utilizzando mezzi appropriati, evitando di gettarli dall'alto;
- gli addetti devono fare uso dei mezzi di protezione prescritti (v. 6.1.4);
- lo smontaggio degli impalcati deve avvenire sempre operando dagli impalcati sottostanti.

20/01/2014



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Violante
general manager
construction equipment division
storage system division



MARCEGAGLIA

steel building home products engineering energy tourism services

RELAZIONE – Cap. VII

CAPITOLO VII

SCHEMI TIPO DI PONTEGGIO CON L'INDICAZIONE DEI MASSIMI AMMESSI DI SOVRACCARICO, DI ALTEZZA DEI PONTEGGI E DI LARGHEZZA DEGLI IMPALCATI PER I QUALI NON SUSSISTE L'OBLIGO DEL CALCOLO PER OGNI SINGOLA APPLICAZIONE

Il Capitolo VII della relazione di cui all'Autorizzazione Ministeriale prot. n. 15/VI/4967/14.03.01.01 del 11/03/2009 viene integrato come segue.

Le tavole dell'Allegato A sono:

Copertina	481
Elenco disegni Allegato A	482
Indicazioni generali	483
Tabelle dei materiali impiegati	484
Tavola metallica da 330x3000 mm h=75 mm tipo SECURDECK INDUSTRIA - Assieme	485
Tavola metallica da 330x3000 mm h=75 mm tipo SECURDECK INDUSTRIA - Manto	486
Tavola metallica da 330x3000 mm h=75 mm tipo SECURDECK INDUSTRIA - Dettaglio J	487
Tavola metallica da 330x3000 mm h=75 mm tipo SECURDECK INDUSTRIA - Dettaglio Z	488
Tavola metallica da 330x3000 mm h=75 mm tipo SECURDECK INDUSTRIA – Sezioni Y-Y- D-D e Vista X	489
Tavola metallica da 330x3000 mm h=75 mm tipo SECURDECK INDUSTRIA - Testata	490
Tavola metallica da 330x3000 mm h=75 mm tipo SECURDECK INDUSTRIA – Particolare Testata	491
Tavola metallica da 330x3000 mm h=75 mm tipo SECURDECK INDUSTRIA – Sezioni Gancio	492
Tavola metallica da 330x3000 mm h=75 mm tipo SECURDECK INDUSTRIA – Particolari sezioni Gancio	493
Tavola metallica da 330x3000 mm h=75 mm tipo SECURDECK INDUSTRIA – Cuneo ferma tavola	494
Tavola metallica da 330x3000 mm h=75 mm tipo SECURDECK INDUSTRIA – Montaggio del cuneo	495
Tavola metallica da 330x3000 mm h=75 mm tipo SECURDECK INDUSTRIA - Impilaggio	496
Tavola metallica da 330x3000 mm h=75 mm tipo SECURDECK INDUSTRIA - Particolari	497

20/01/2014



SM8-1140 Estensione tavole "Securdeck Industria"

MARCEGAGLIA BUILTECH s.r.l.
Vincenzo Vignante
general manager
construction equipment division
storage system division

Pagina 50 di 51



MARCEGAGLIA

steel building home products engineering energy tourism services

RELAZIONE – Cap. VII

Tavola metallica da 330x1800/2500 mm h=50 mm tipo SECURDECK INDUSTRIA - Assieme	498
Tavola metallica da 330x1800/2500 mm h=50 mm tipo SECURDECK INDUSTRIA - Manto	499
Tavola metallica da 330x1800/2500 mm h=50 mm tipo SECURDECK INDUSTRIA - Dettaglio J	500
Tavola metallica da 330x1800/2500 mm h=50 mm tipo SECURDECK INDUSTRIA - Dettaglio Z	501
Tavola metallica da 330x1800/2500 mm h=50 mm tipo SECURDECK INDUSTRIA – Sezioni Y-Y- D-D e Vista X	502
Tavola metallica da 330x1800/2500 mm h=50 mm tipo SECURDECK INDUSTRIA - Testata	503
Tavola metallica da 330x1800/2500 mm h=50 mm tipo SECURDECK INDUSTRIA – Particolare Testata	504
Tavola metallica da 330x1800/2500 mm h=50 mm tipo SECURDECK INDUSTRIA – Sezioni Gancio	505
Tavola metallica da 330x1800/2500 mm h=50 mm tipo SECURDECK INDUSTRIA – Particolari sezioni Gancio	506
Tavola metallica da 330x1800/2500 mm h=50 mm tipo SECURDECK INDUSTRIA – Cuneo ferma tavola	507
Tavola metallica da 330x1800/2500 mm h=50 mm tipo SECURDECK INDUSTRIA – Montaggio del cuneo	508
Tavola metallica da 330x1800/2500 mm h=50 mm tipo SECURDECK INDUSTRIA - Impilaggio	509
Tavola metallica da 330x1800/2500 mm h=50 mm tipo SECURDECK INDUSTRIA - Particolari	510
Schema di insieme normale con impalcati a tutti i piani, parasassi e risalita per campi da 3.0 m	511
Schema di insieme normale con impalcati a tutti i piani, parasassi e risalita per campi ≤ 2.5 m	512
Schema di insieme normale con numero ridotto di impalcati, parasassi e risalita per campi ≤ 2.5 m	513
Schema funzionale disposizione correnti, fermapiedi, tavole metalliche per campi da 3.0 m	514
Schema funzionale disposizione correnti, fermapiedi, tavole metalliche per campi ≤ 2.5 m	515
Schema funzionale disposizione tavole Sekurdeck Industria e fermapiedi	516
Schema funzionale disposizione tavole Sekurdeck Industria, tavole EU e fermapiedi	517
Schema funzionale disposizione tavole Sekurdeck Industria, tavole UNIVERSAL e fermapiedi	518
Schema funzionale disposizione tavole con botola in acciaio, tavole Securdeck e fermapiedi	519
Compatibilità fra tavole	520
Compatibilità tra tavole e tavole con botola	521
Tavola metallica da 330x1800/2500 mm h=50 mm tipo SECURDECK - Manto	522
Tavola metallica da 330x3000 mm h=75 mm tipo SECURDECK - Manto	523

20/01/2014



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Vialante
 general manager
 construction equipment division
 storage system division

Ditta: **MARCEGAGLIA buildtech S.r.l.**

Sede Legale: **Milano (MI), Via Giovanni della Casa, 12**

Stabilimenti: **Via San Colombano, 63 – 26813 Graffignana (LO)
Via della Fisica, 19 – 85100 Potenza (PZ)**



PONTEGGIO FISSO A MONTANTI E TRAVERSI PREFABBRICATI PER LAVORI DI COSTRUZIONE

Denominazione commerciale: **SM8-1140**
Tipo: **montanti e traversi prefabbricati**
Interasse campate: **≤ 3.0 m**

ESTENSIONE DELL'AUTORIZZAZIONE
prot. n. 15/VI/4967/14.03.01.01 del 11 marzo 2009
ALLA COSTRUZIONE ED ALL'IMPIEGO DI TAVOLE METALLICHE
mod. SECURDECK INDUSTRIA
da 2500/1800x330x50 mm e da 3000x330x75

ALLEGATO A

02/09/2013



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Violante
general manager
construction equipment division
safety system division



MARCEGAGLIA

steel building home products engineering energy tourism services

COSTRUTTIVI: ELENCO

SM8-1140

Oggetto	TAV.
Copertina	481
Elenco disegni Costruttivi	482
Indicazioni generali	483
Tabelle dei materiali impiegati	484
Tavola metallica da 330X3000 mm h=75 mm tipo SECURDECK INDUSTRIA - Assieme	485
Tavola metallica da 330x3000 mm h=75 mm tipo SECURDECK INDUSTRIA - Manto	486
Tavola metallica da 330x3000 mm h=75 mm tipo SECURDECK INDUSTRIA - Dettaglio J	487
Tavola metallica da 330x3000 mm h=75 mm tipo SECURDECK INDUSTRIA - Dettaglio Z	488
Tavola metallica da 330x3000 mm h=75 mm tipo SECURDECK INDUSTRIA - Sezioni Y-Y- D-D e Vista X	489
Tavola metallica da 330x3000 mm h=75 mm tipo SECURDECK INDUSTRIA - Testata	490
Tavola metallica da 330x3000 mm h=75 mm tipo SECURDECK INDUSTRIA - Particolare Testata	491
Tavola metallica da 330x3000 mm h=75 mm tipo SECURDECK INDUSTRIA - Sezioni Gancio	492
Tavola metallica da 330x3000 mm h=75 mm tipo SECURDECK INDUSTRIA - Particolari sezioni Gancio	493
Tavola metallica da 330x3000 mm h=75 mm tipo SECURDECK INDUSTRIA - Cuneo ferma tavola	494
Tavola metallica da 330x3000 mm h=75 mm tipo SECURDECK INDUSTRIA - Montaggio del cuneo	495
Tavola metallica da 330x3000 mm h=75 mm tipo SECURDECK INDUSTRIA - Impilaggio	496
Tavola metallica da 330x3000 mm h=75 mm tipo SECURDECK INDUSTRIA - Particolari	497
Tavola metallica da 330X1800/2500 mm h=50 mm tipo SECURDECK INDUSTRIA - Assieme	498
Tavola metallica da 330x1800/2500 mm h=50 mm tipo SECURDECK INDUSTRIA - Manto	499
Tavola metallica da 330x1800/2500 mm h=50 mm tipo SECURDECK INDUSTRIA - Dettaglio J	500
Tavola metallica da 330x1800/2500 mm h=50 mm tipo SECURDECK INDUSTRIA - Dettaglio Z	501
Tavola metallica da 330x1800/2500 mm h=50 mm tipo SECURDECK INDUSTRIA - Sezioni Y-Y- D-D e Vista X	502
Tavola metallica da 330x1800/2500 mm h=50 mm tipo SECURDECK INDUSTRIA - Testata	503
Tavola metallica da 330x1800/2500 mm h=50 mm tipo SECURDECK INDUSTRIA - Particolare Testata	504
Tavola metallica da 330x1800/2500 mm h=50 mm tipo SECURDECK INDUSTRIA - Sezioni Gancio	505
Tavola metallica da 330x1800/2500 mm h=50 mm tipo SECURDECK INDUSTRIA - Particolari sezioni Gancio	506
Tavola metallica da 330x1800/2500 mm h=50 mm tipo SECURDECK INDUSTRIA - Cuneo ferma tavola	507
Tavola metallica da 330x1800/2500 mm h=50 mm tipo SECURDECK INDUSTRIA - Montaggio del cuneo	508
Tavola metallica da 330x1800/2500 mm h=50 mm tipo SECURDECK INDUSTRIA - Impilaggio	509
Tavola metallica da 330x1800/2500 mm h=50 mm tipo SECURDECK INDUSTRIA - Particolari	510
Tavola metallica da 330x1800/2500 mm h=50 mm tipo SECURDECK - Manto	511
Tavola metallica da 330x3000 mm h=75 mm tipo SECURDECK - Manto	512

20/01/2014



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Violante
 general manager
 construction equipment division
 air conditioning division

TAV. - 482 -



MARCEGAGLIA

steel building home products engineering energy tourism services

INDICAZIONI GENERALI

TOLLERANZA DIMENSIONALI LONGITUDINALI
(UNI EN 22768-1)



OVE NON DIVERSAMENTE INDICATO A DISEGNO

da [mm]	3	6.01	30.01	120.01	400.01	1000.01	2000.01	4000.01
a [mm]	6	30	120	400	1000	2000	4000	8000
toll. [mm]	±0.1	±0.2	±0.3	±0.5	±0.8	±1.2	±2.0	±3.0

PESI DEGLI ELEMENTI:

LA TOLLERANZA SUL PESO, RELATIVO AD UN LOTTO MINIMO DI 1000 PEZZI, DEGLI ELEMENTI DI PONTEGGIO OGGETTO DELLA PRESENTE ESTENSIONE, E' DI $\pm 5\%$

PROTEZIONE DEGLI ELEMENTI:

GLI ELEMENTI DI PONTEGGIO OGGETTO DELLA PRESENTE ESTENSIONE HANNO PROTEZIONE SUPERFICIALE CONTRO LA CORROSIONE MEDIANTE ZINCATURA OTTENUTA PER IMMERSIONE A CALDO (EN ISO 1461)

TOLLERANZA SUI FORI:

OVE NON DIVERSAMENTE INDICATO A DISEGNO, LA TOLLERANZA SUI FORI è $\pm 0,5$ mm

02/09/2013



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Volante
general manager
construction equipment division
biogas system division

TABELLE DEI MATERIALI IMPIEGATI

Tabella M 1 - Dimensioni e tolleranze di lamiere, tondi, piatti

Rif.	Materiale	Tolleranze (mm)	Dimensioni (mm)		Norma
			Max	Min	
1	Lamiera sp. 1 mm	± 0.08	1.08	0.92	UNI EN 10143
2	Lamiera sp. 3.5 mm	± 0.2	3.7	3.3	UNI EN 10143
3	Lamiera sp. 5 mm	± 0.24	5.24	4.76	UNI EN 10051

Tabella M 2 - Caratteristiche meccaniche 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	Lamiera sp. 1 mm	S250GD	≥ 250	≥ 330	≥ 19	UNI EN 10326
2	Lamiera sp. 3,5 mm	S280GD	≥ 280	≥ 360	≥ 18	UNI EN 10326
3	Lamiera sp. 5 mm	S275JR	≥ 275	410 ÷ 560	≥ 22	UNI EN 10025

Tabella M 3- Distinta impieghi materiali

Rif.	Materiale	Impiego
1	Lamiera sp. 1 mm	Manto delle tavole metalliche "Securdeck" e "Securdeck Industria"
2	Lamiera sp. 3.5 mm	Testate delle tavole metalliche "Securdeck" e "Securdeck Industria"
3	Lamiera sp. 5 mm	Elemento di sicurezza delle tavole metalliche "Securdeck" e "Securdeck Industria"

Note Generali

La profondità del marchio inciso  è pari a 0,5 mm

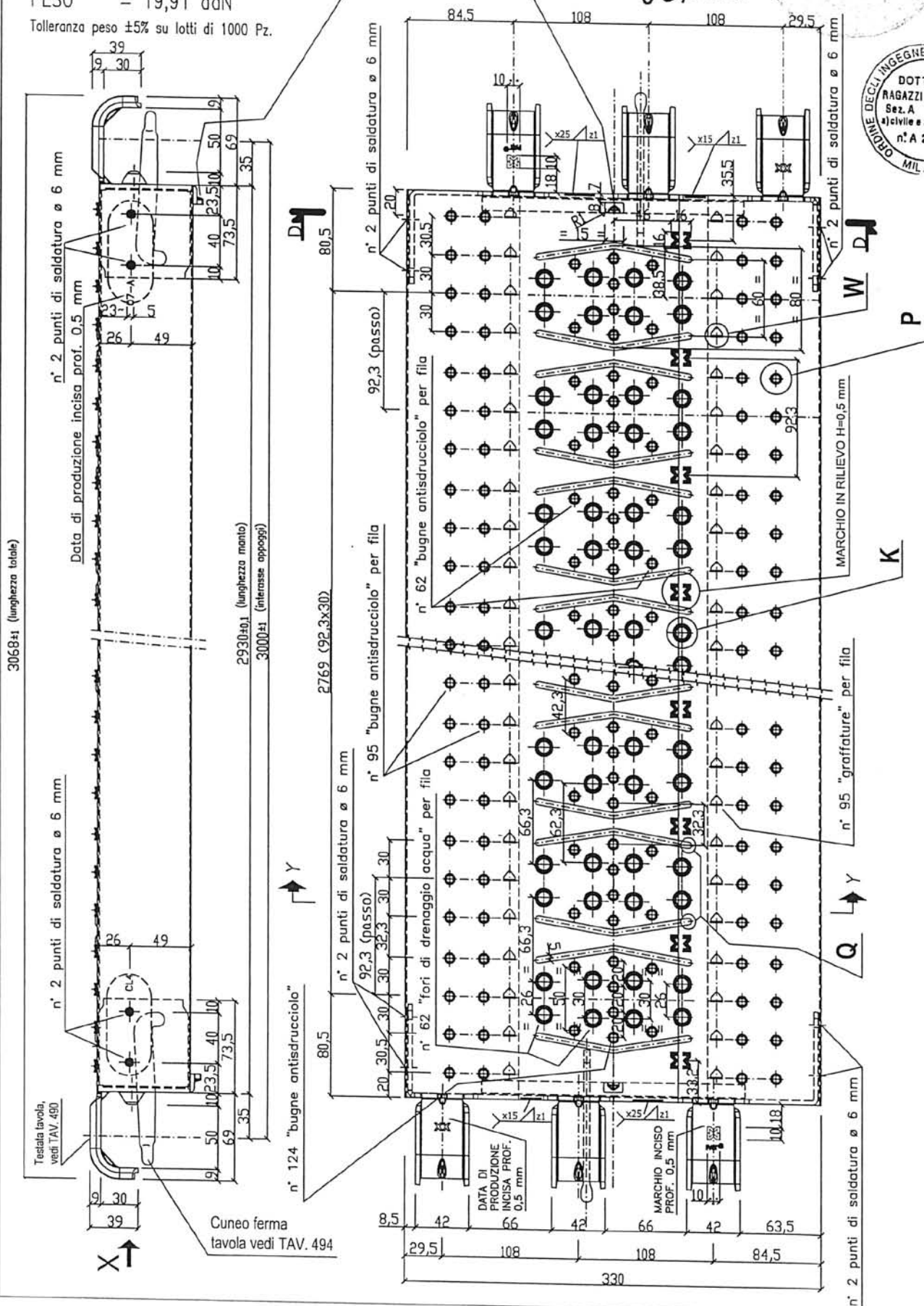
L'altezza del marchio in rilievo  è pari a 0,5 mm

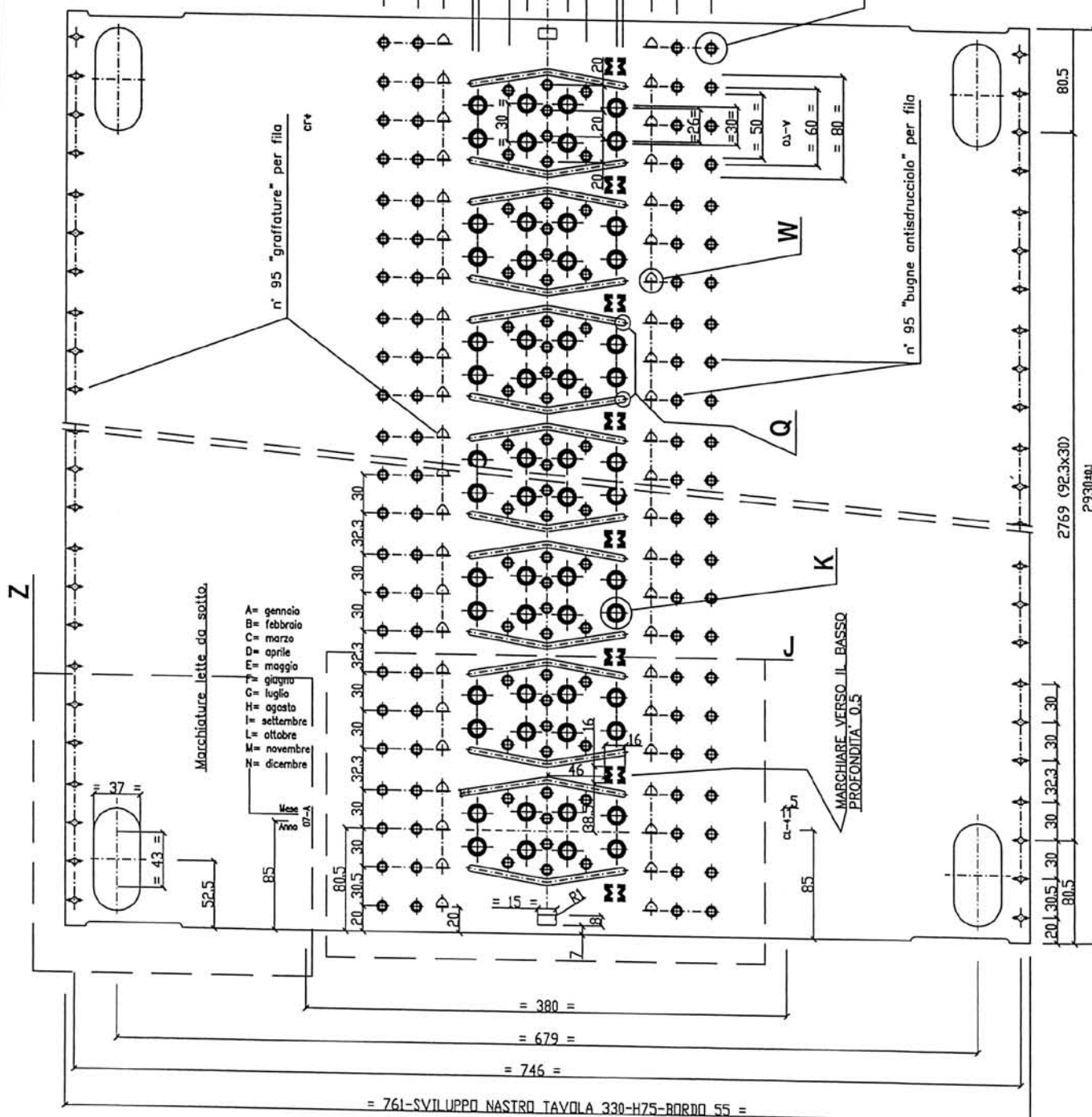
La tolleranza sul diametro dei fori è ± 0.5 mm, fatto salvo quanto diversamente indicato a disegno.

20/01/2014



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vincenzo Violante
 general manager
 construction equipment division
 storage system division





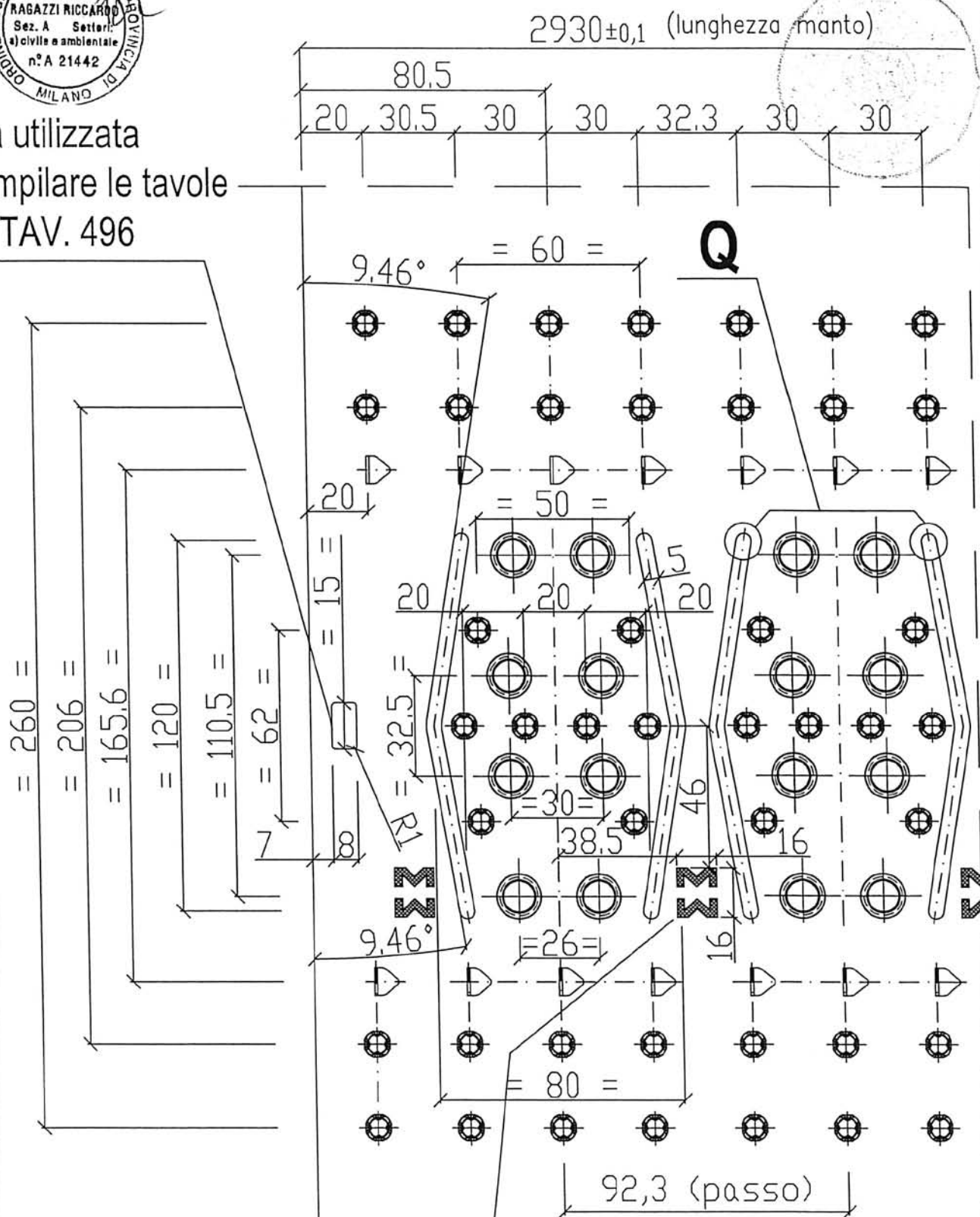


20/01/2014

Dettaglio "J"

Cava utilizzata
per impilare le tavole
vedi TAV. 496

761-SVILUPPO NASTRO TAVOLA 330-H75-BORDO 55

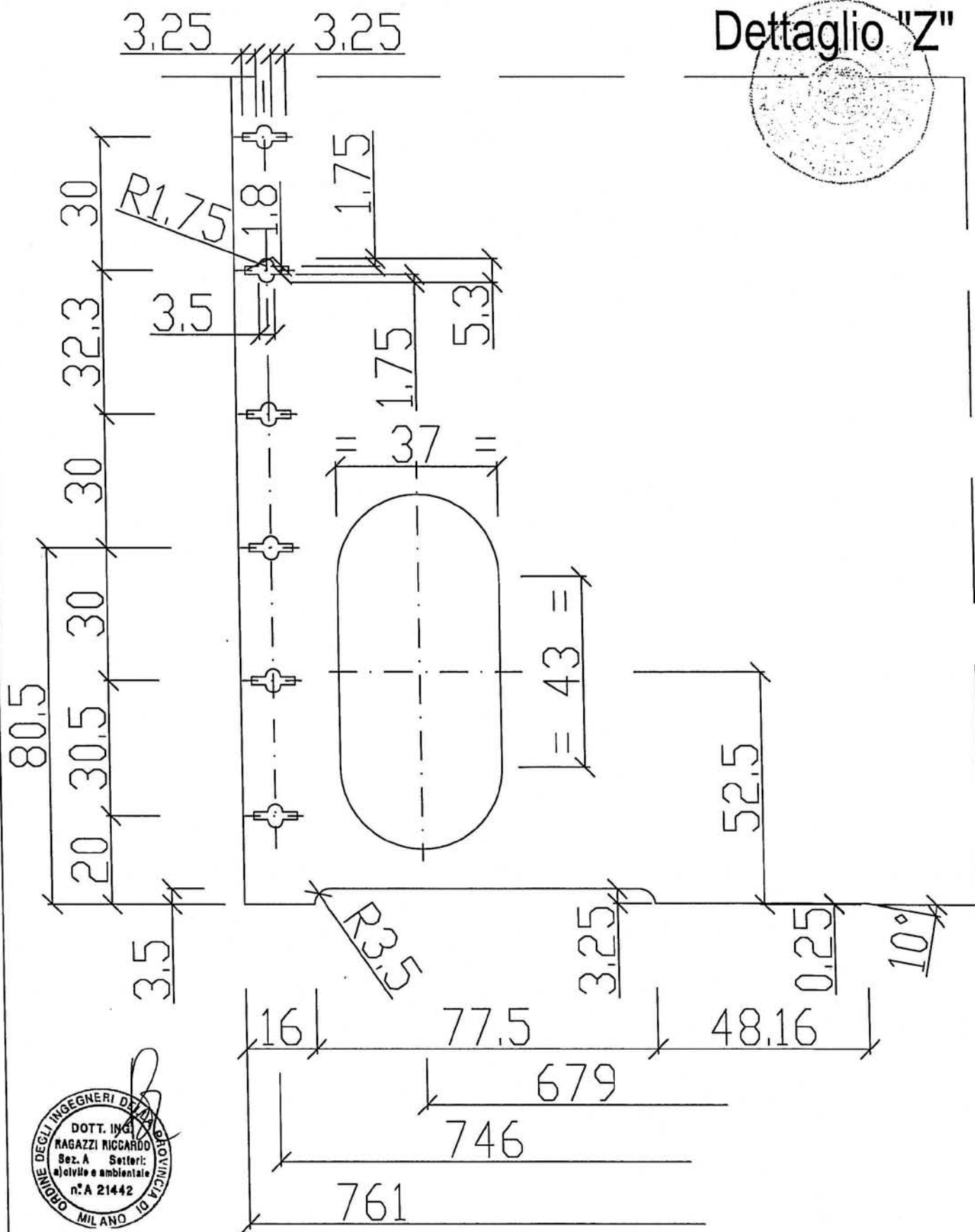


MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Violante
general manager
construction equipment division
storage system division

Particolare Q vedi TAV. 497

MARCHIARE VERSO IL BASSO
PROFONDITA' 0.5 mm

Dettaglio "Z"



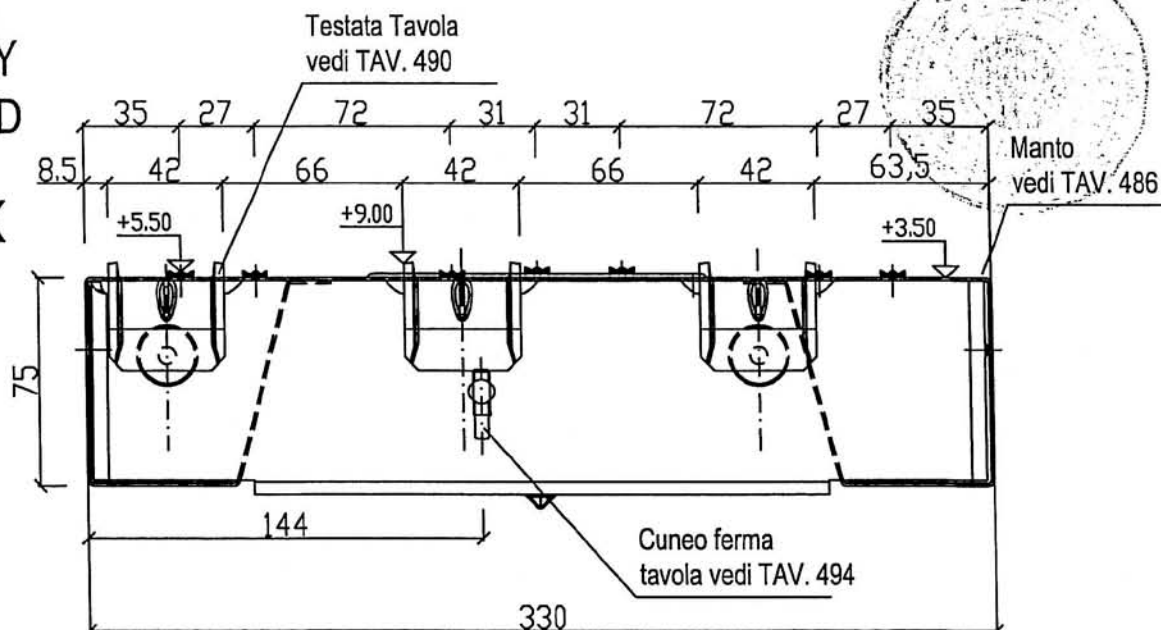
20/01/2014

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Vignante
general manager
construction equipment division
storage system division

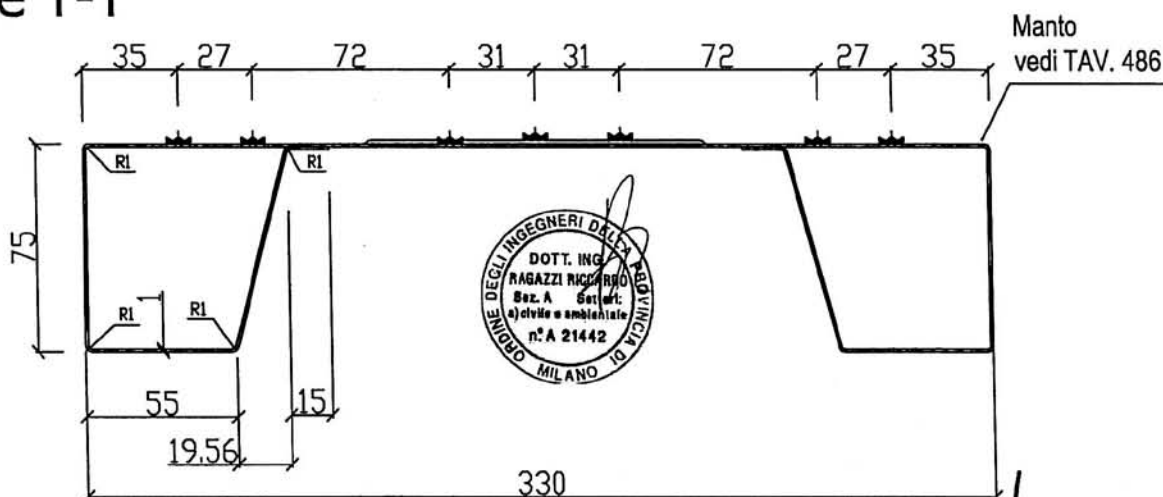
Vista da "X"
 Sezione Y-Y
 Sezione D-D

02/09/2013

Vista X

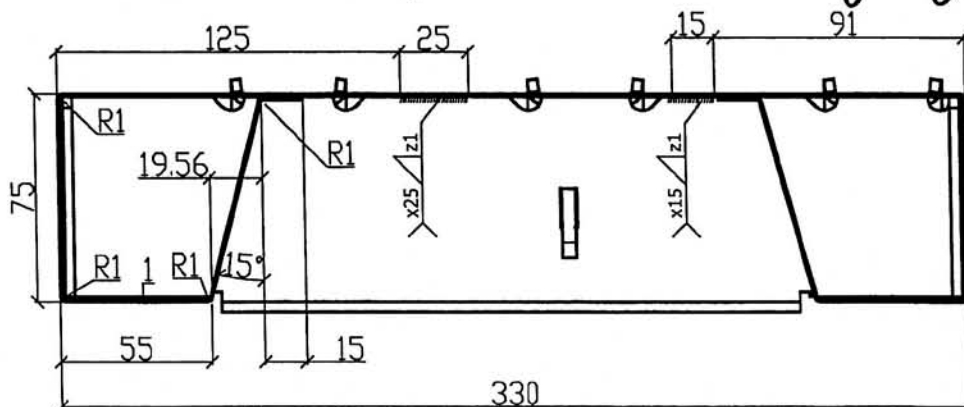


Sezione Y-Y



Sezione D-D (particolare delle saldature
 da effettuare su entrambe le testate)

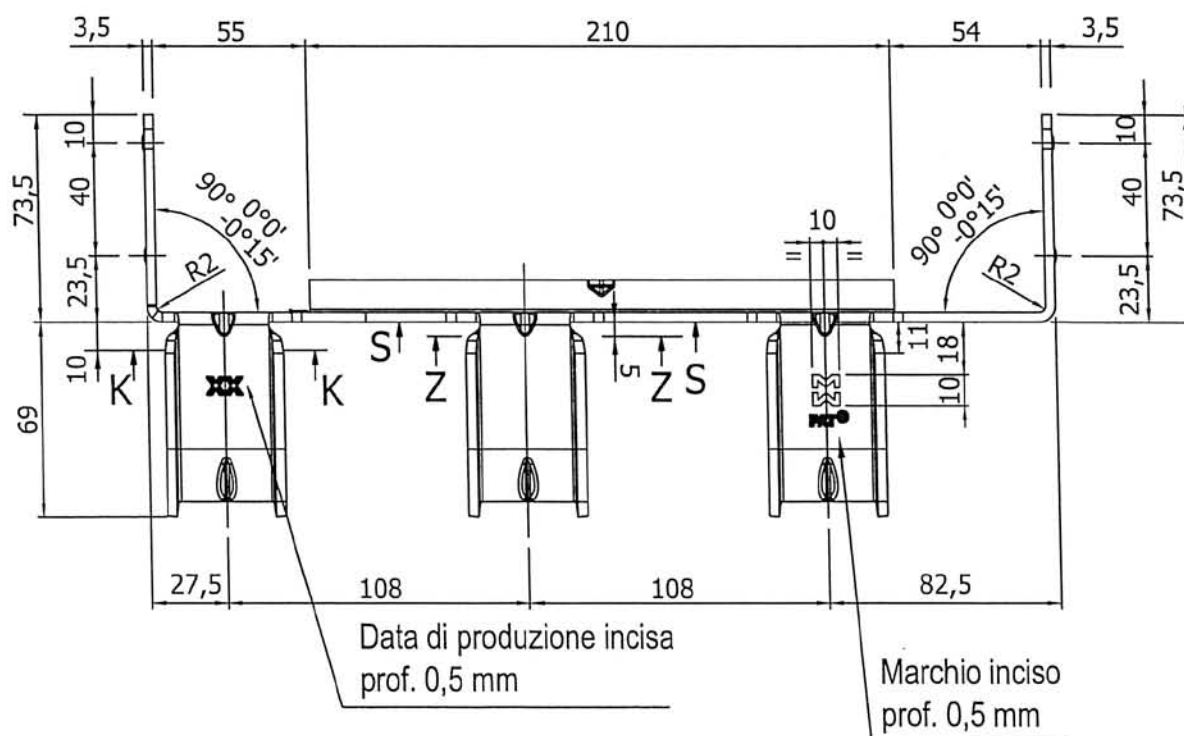
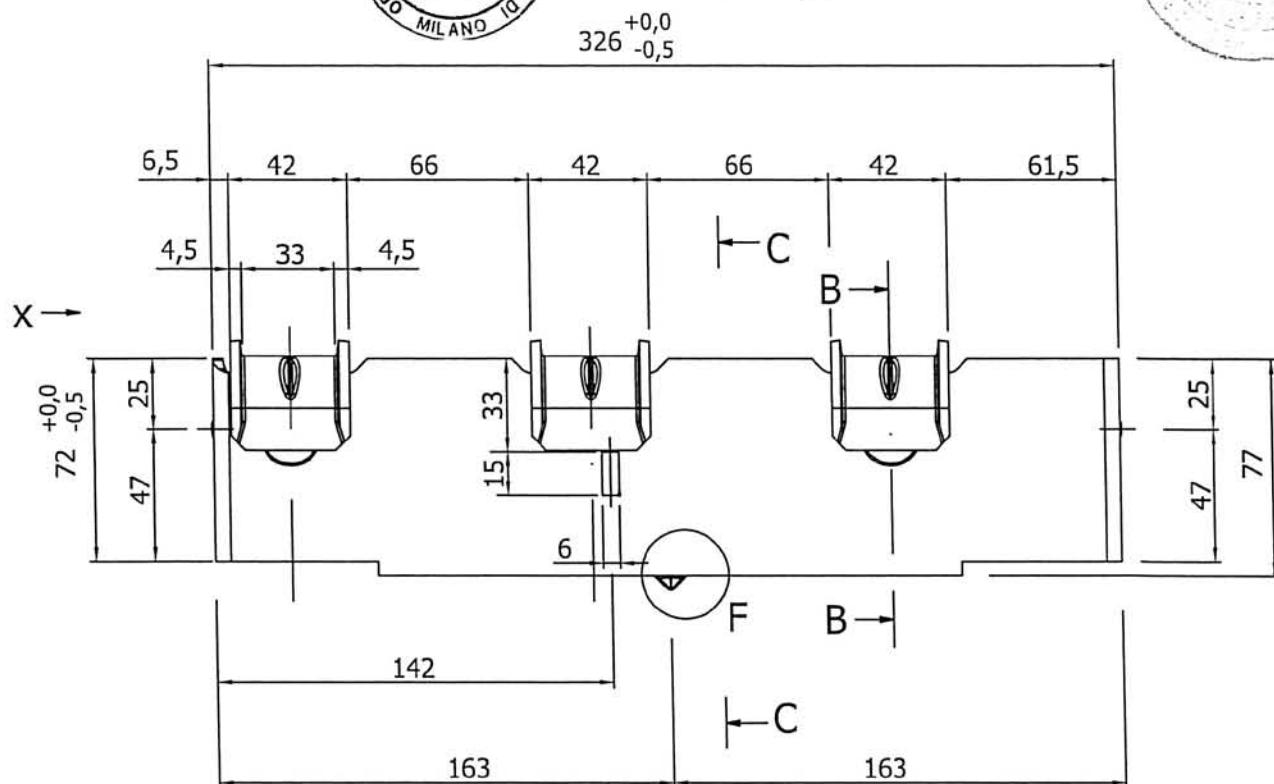
MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vincenzo Violante
 general manager
 construction equipment division
 storage system division



02/09/2013


 MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vincenzo Viplante
 general manager
 construction equipment division
 storage system division

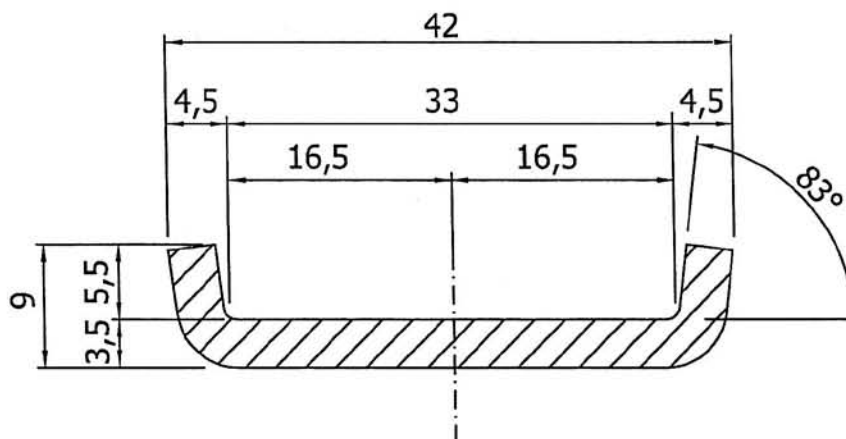
MATERIALI:

 TESTATA = S280GD+Z200
 PESO daN 1,29
 Tolleranza peso $\pm 5\%$ su lotti di 1000 Pz.


Per la Vista X, la Sez. B-B, la Sez. C-C e il Dettaglio F vedi TAV. 491
 Per le Sez. S-S, Z-Z e K-K vedi TAV. 492

Per le Sez. S-S, Z-Z e K-K vedi TAV. 492

Sez. K-K

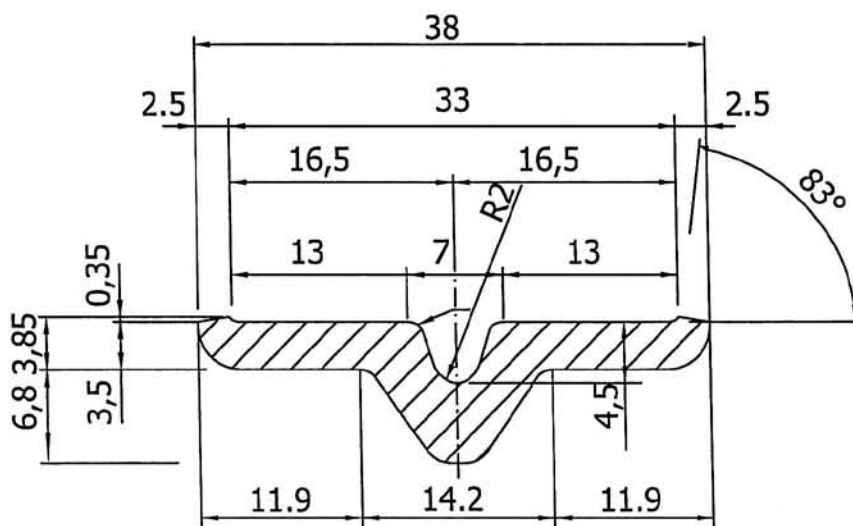


MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.

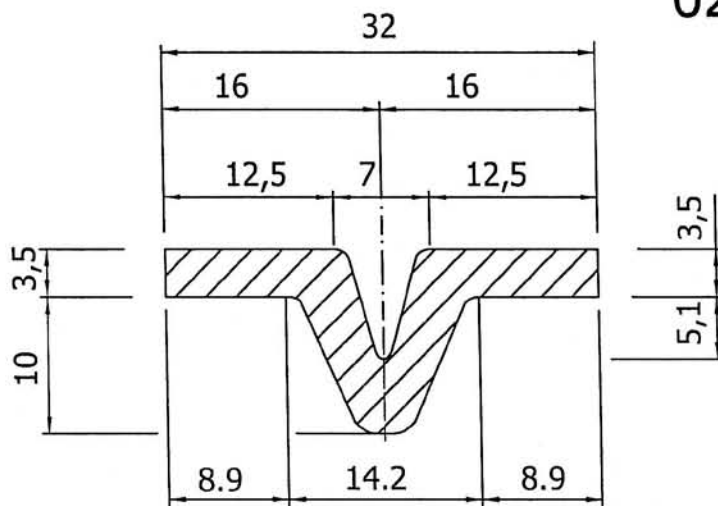
Vincenzo Violante

general manager
construction equipment division
storage system division

Sez. Z-Z

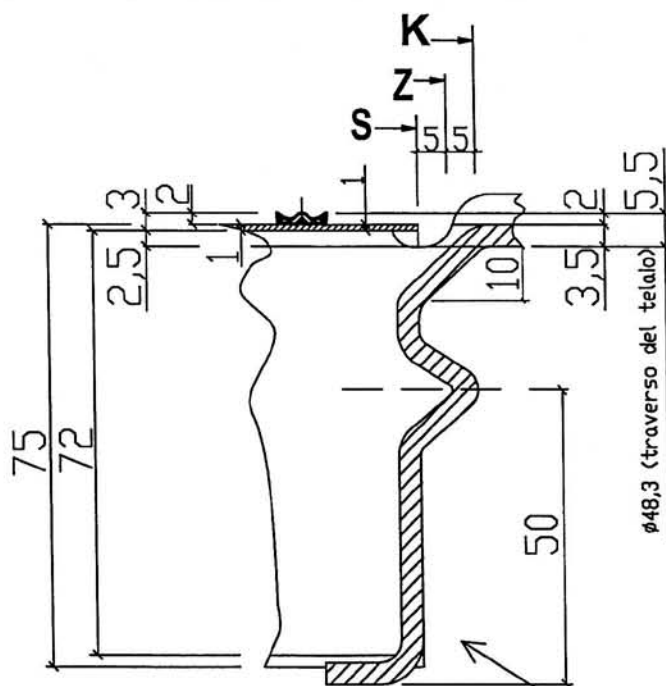


Sez. S-S



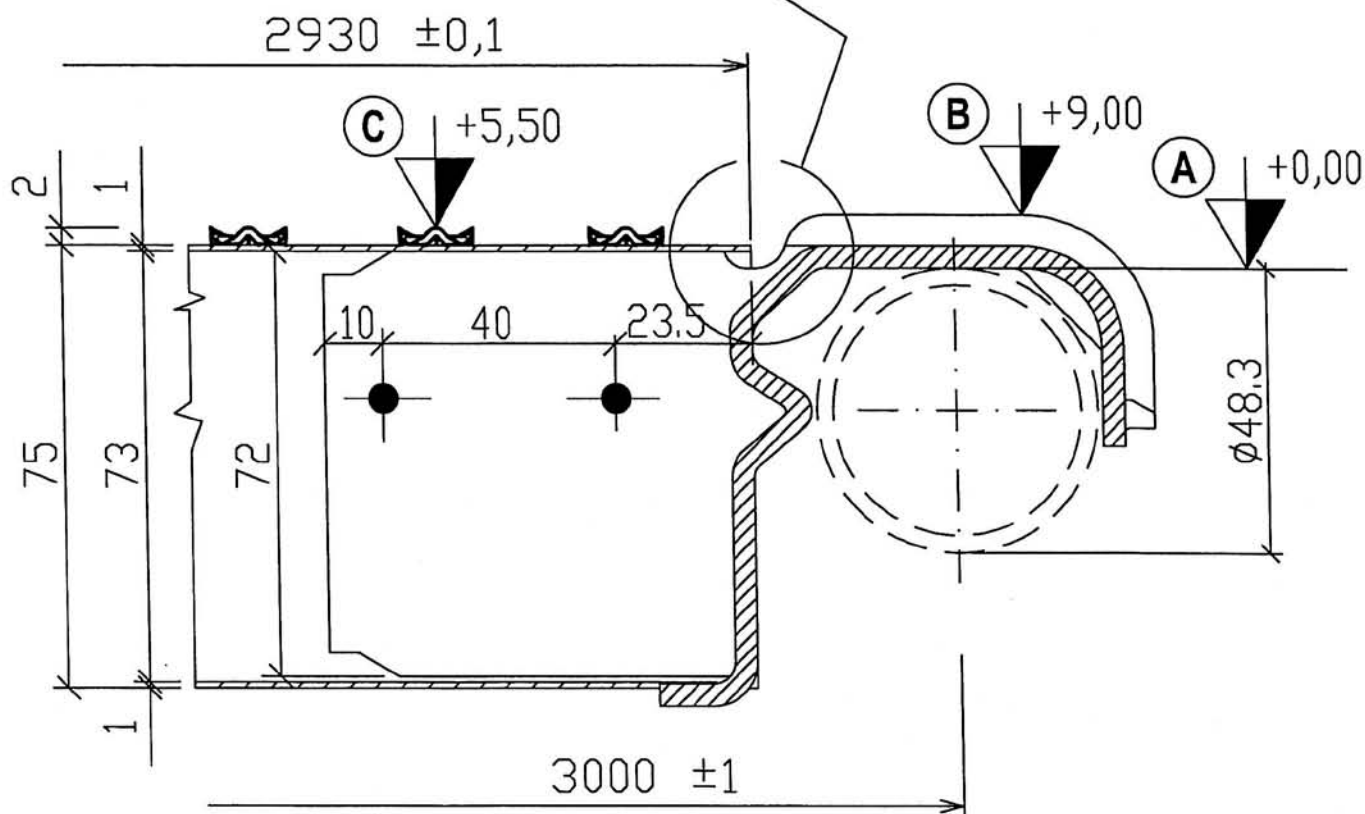
02/09/2013





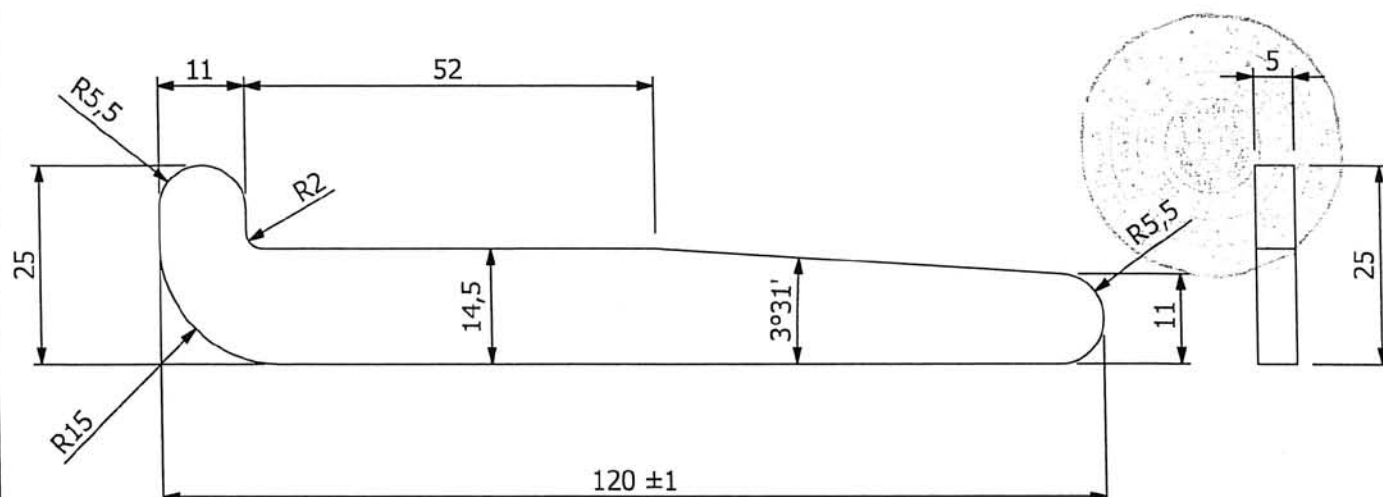
MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vincenzo Violante
 general manager
 construction equipment division
 storage system division

02/09/2013

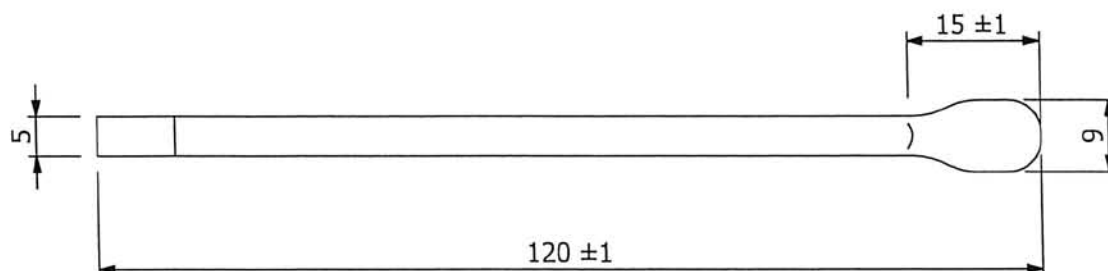
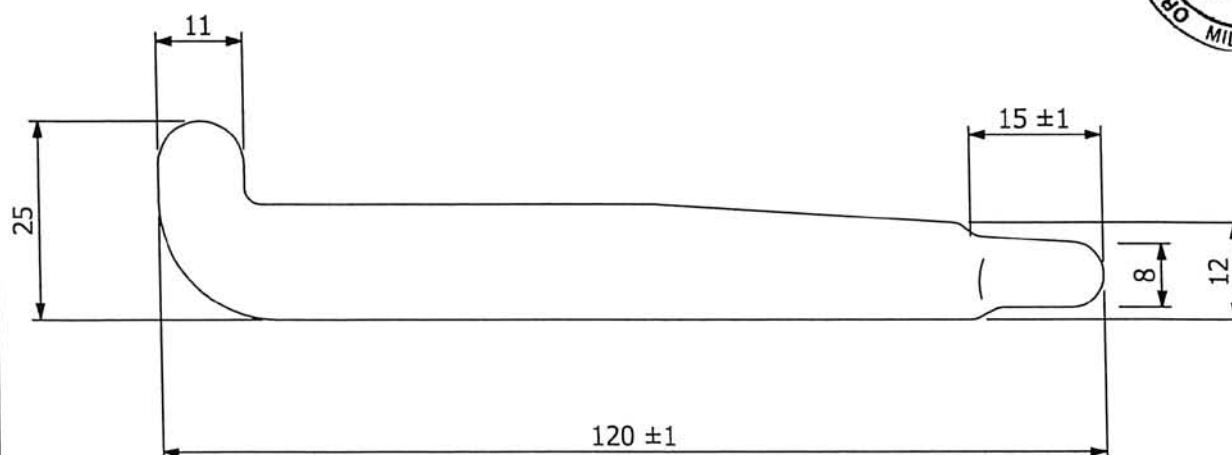


- (A) = quota estradosso traverso: + 0,0 mm
- (B) = quota estradosso gancio: + 9,0 mm
- (C) = quota estradosso bugne antisdrucchiolo: + 5,50 mm

Per le Sez. S-S, Z-Z e K-K vedi TAV. 492



PARTICOLARE SCHIACCIATURA CUNEO DA ESEGUIRE
DOPO L'INSERIMENTO NELLA TESTATA



MATERIALI:

CUNEO = S275JR

PESO ZINCATO daN 0,065

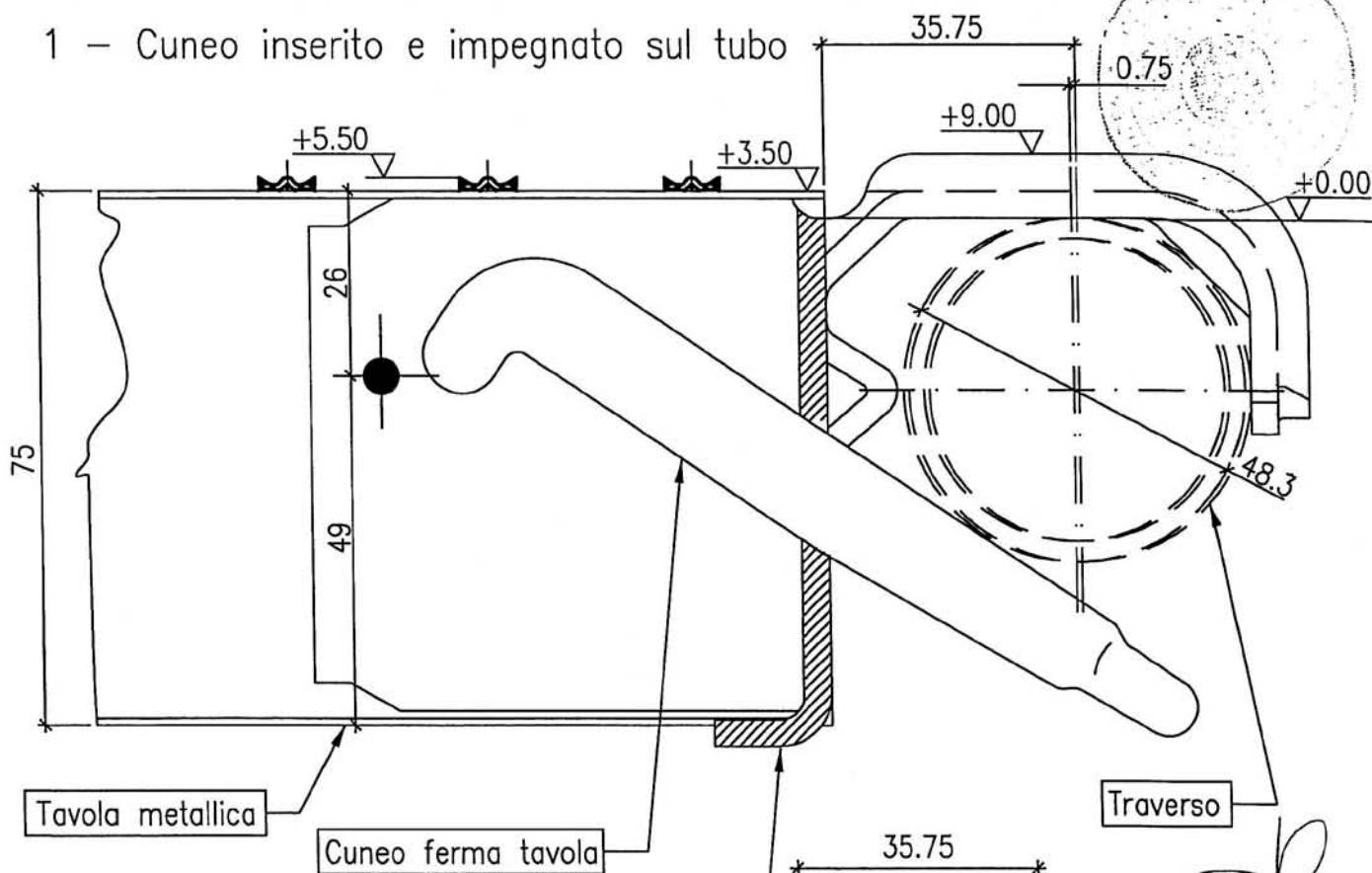
Tolleranza peso $\pm 5\%$ su lotti di 1000 Pz.

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vincenzo Violante
 general manager
 construction equipment division
 storage system division

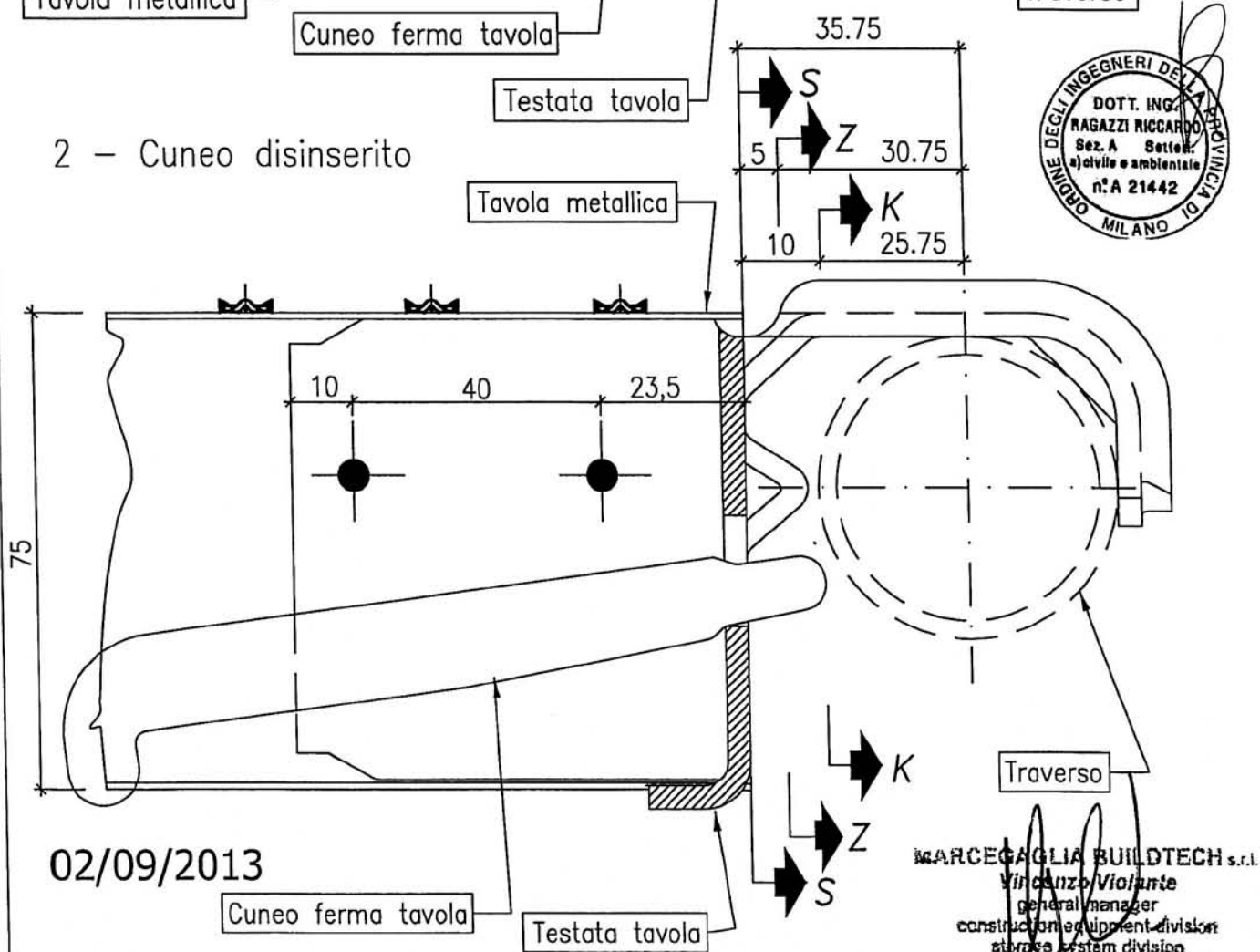
02/09/2013

PARTICOLARE DEL CUNEO FERMA TAVOLA

1 - Cuneo inserito e impegnato sul tubo

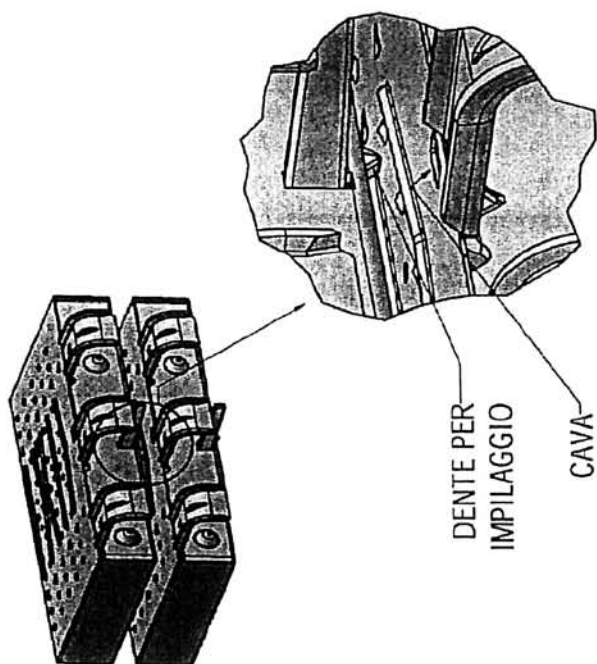


2 - Cuneo disinserito



Per le Sez. S-S, Z-Z e K-K vedi TAV. 492

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
 Vincenzo Violante
 general manager
 construction equipment division
 storage system division

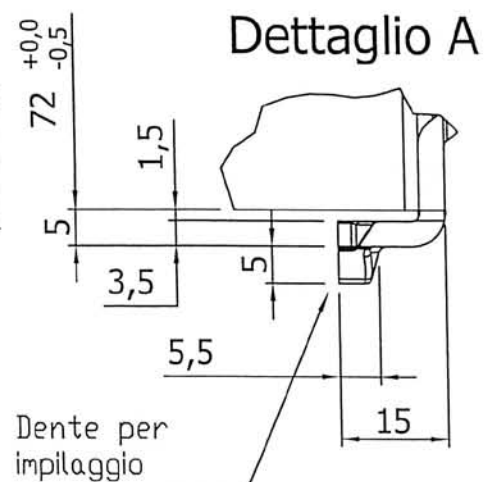
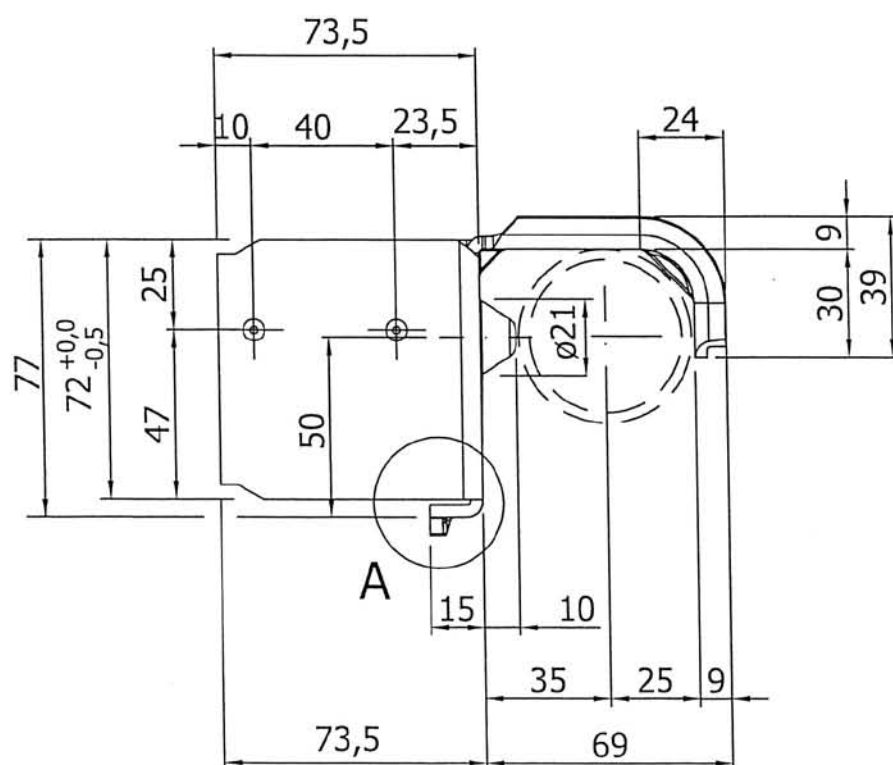
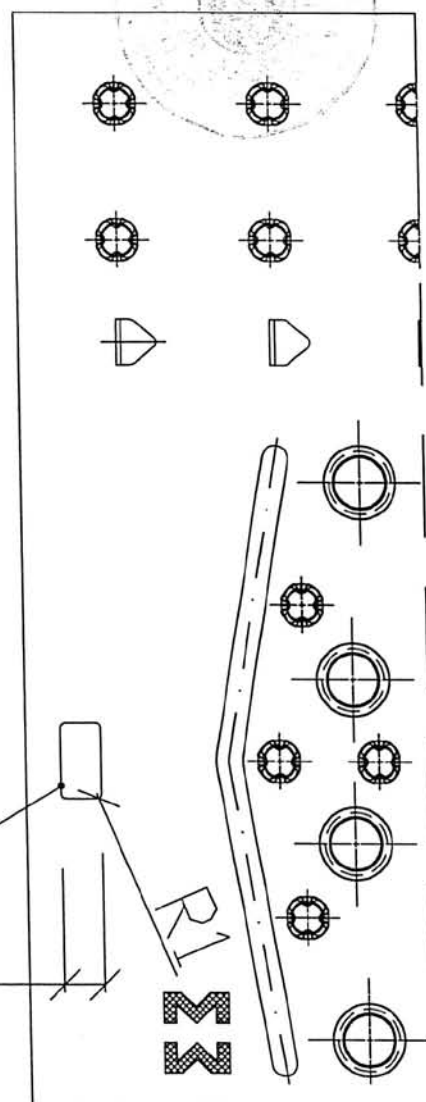


$$= 15 =$$

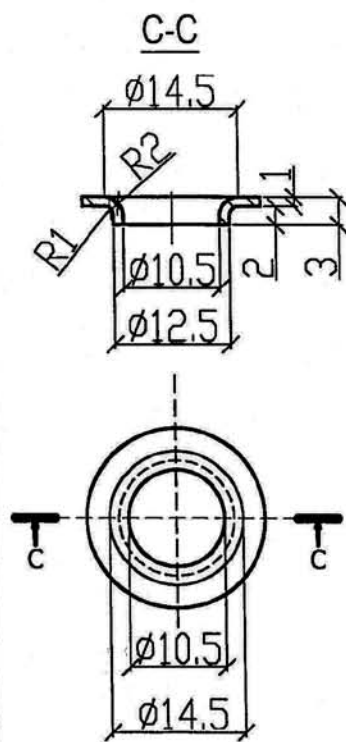
CAVA UTILIZZATA PER
IMPILARE LE TAVOLE

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Violante
general manager
construction equipment division
storage system division

20/01/2014



K=Particolare fori $\phi 10,5$
per drenaggio acqua

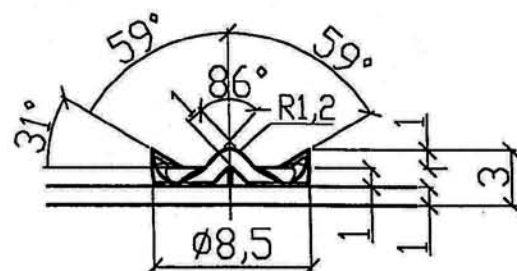
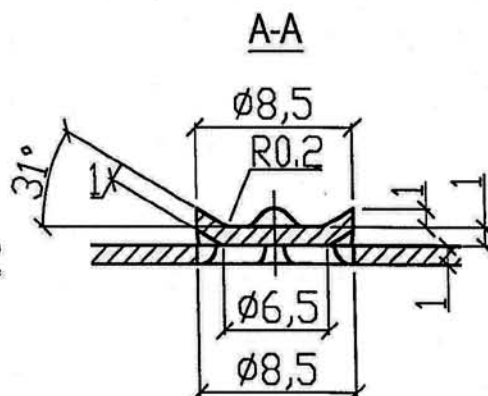
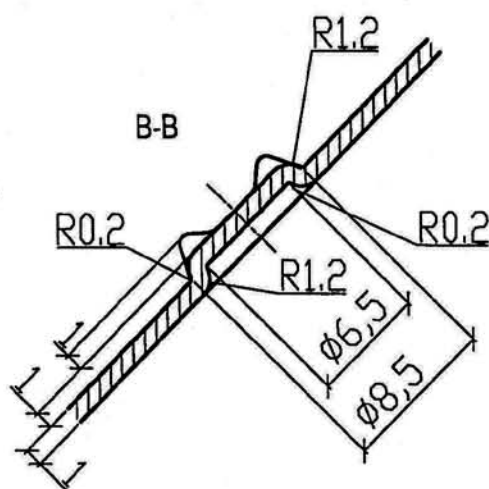


- Q = Particolare delle nervature
- K = Particolare dei fori per drenaggio acqua
- W = particolare aletta e graffatura
- P = Particolare antisdrucchiolo

20/01/2014

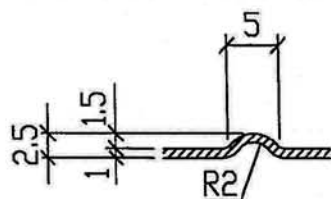
MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Violante
General manager
construction equipment division
bludge system division

P = Particolare bugne
antisdrucchiolo

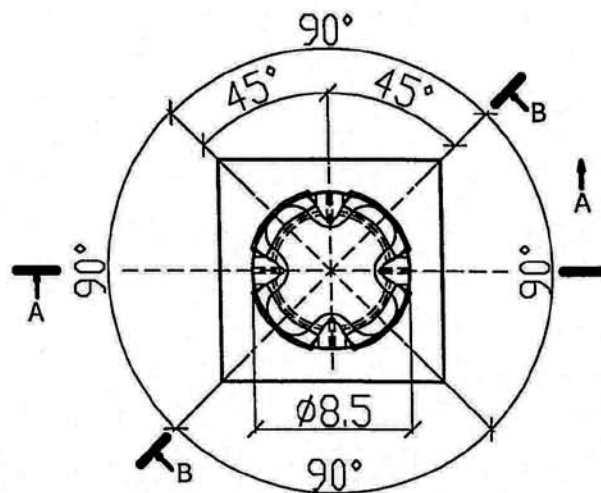
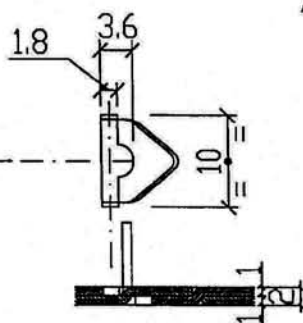
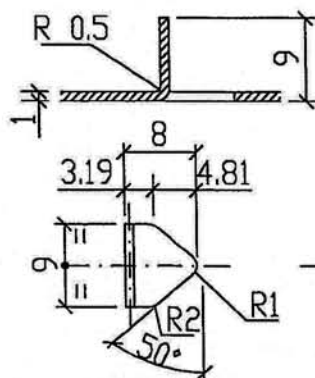


Vista laterale particolare P

Q = Particolare nervature



W=Particolare aletta e
graffatura



Vista in pianta particolare P

$p_3 = n$. "bugne antisdrucciolo" per fila

PONTEGGIO
SM8 - 1140

TIPOLOGIA: Tavola metallica da 330x1800/2500 mm
H=50 mm tipo SECURDECK INDUSTRIA-MANTO

499

MATERIALI:

MANTO = S250GD+Z200

Tolleranza peso $\pm 5\%$ su lotti di 1000 Pz.

Dimensioni tavola	C [mm]	L [mm]	Np	P [mm]	D [mm]	N [mm]	E [mm]	F [mm]	P ₁	P ₂	K ₁	Peso daN
330x1800x50	1730	1569,1	17	92,3	80,45	56	30,45	32,3	56	36	36	10,81
330x2500x50	2430	2268	24	94,5	81	77	31	34,5	77	50	50	14,39

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.

Vincenzo Violante

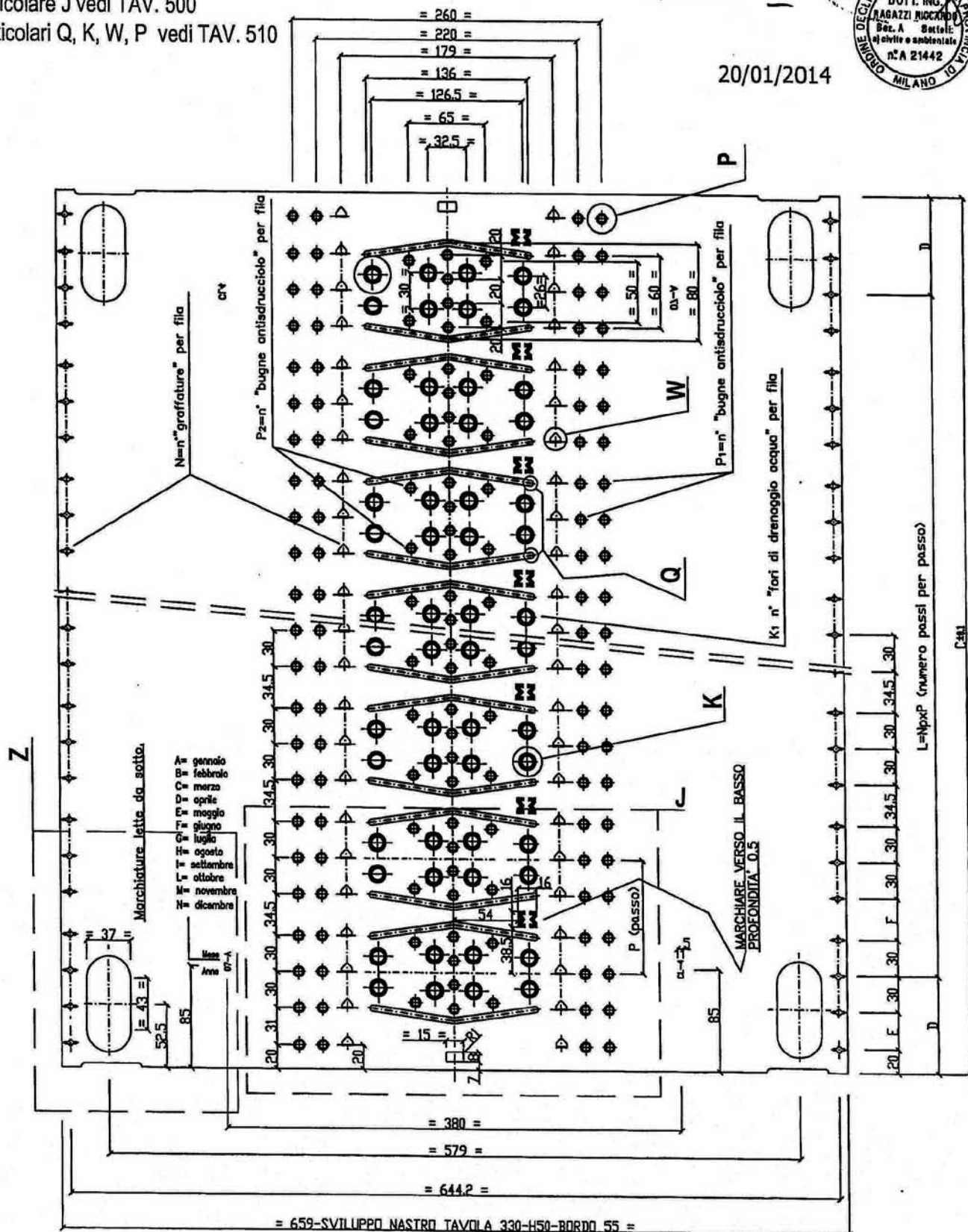
general manager
construction equipment division
air and space system division

20/01/2014

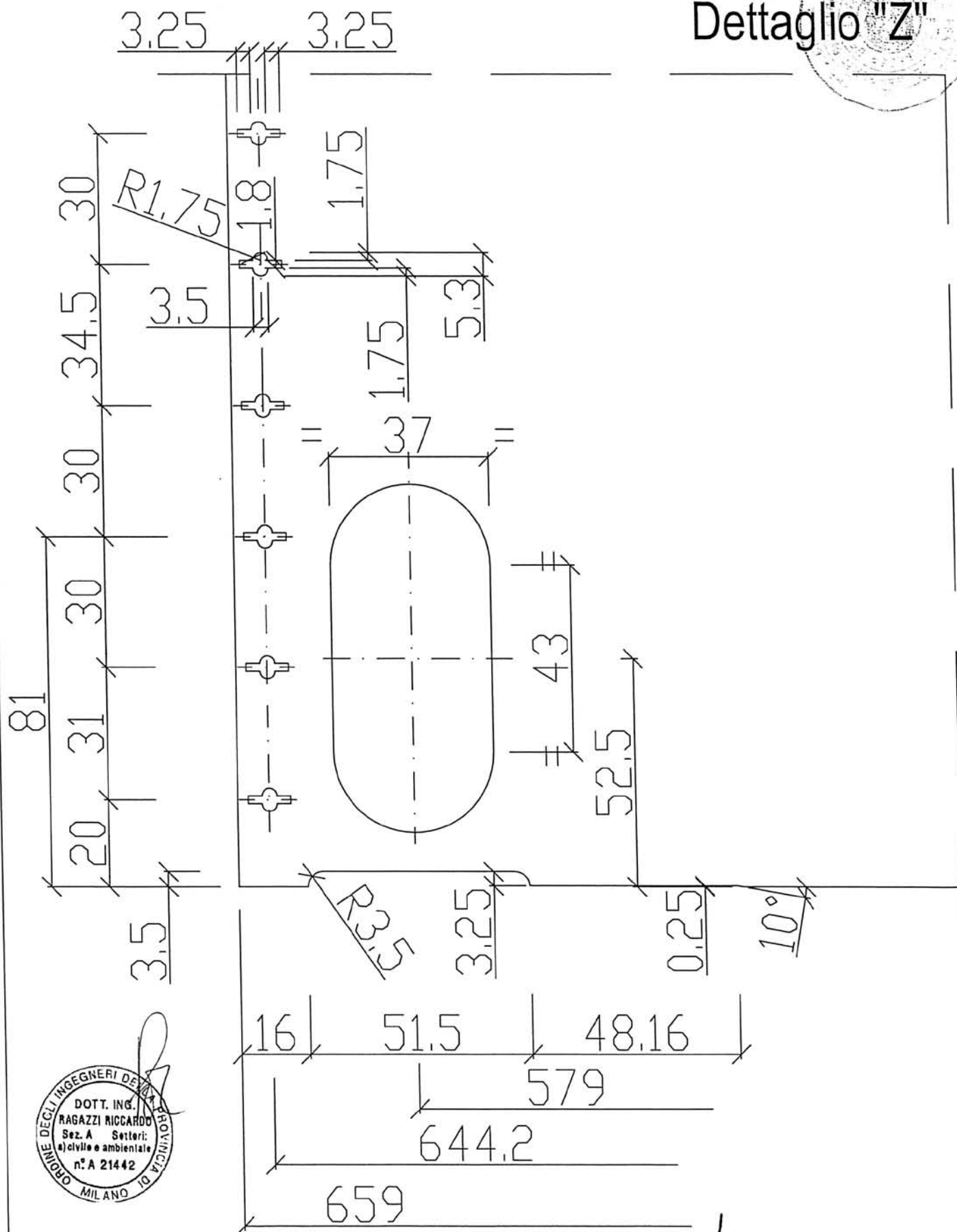
Particolare Z vedi TAV. 501

Particolare J vedi TAV. 500

Particolari Q, K, W, P vedi TAV. 510



Dettaglio "Z"



20/01/2014

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Ing. Enzo Violante
general manager
construction equipment division
storage system division

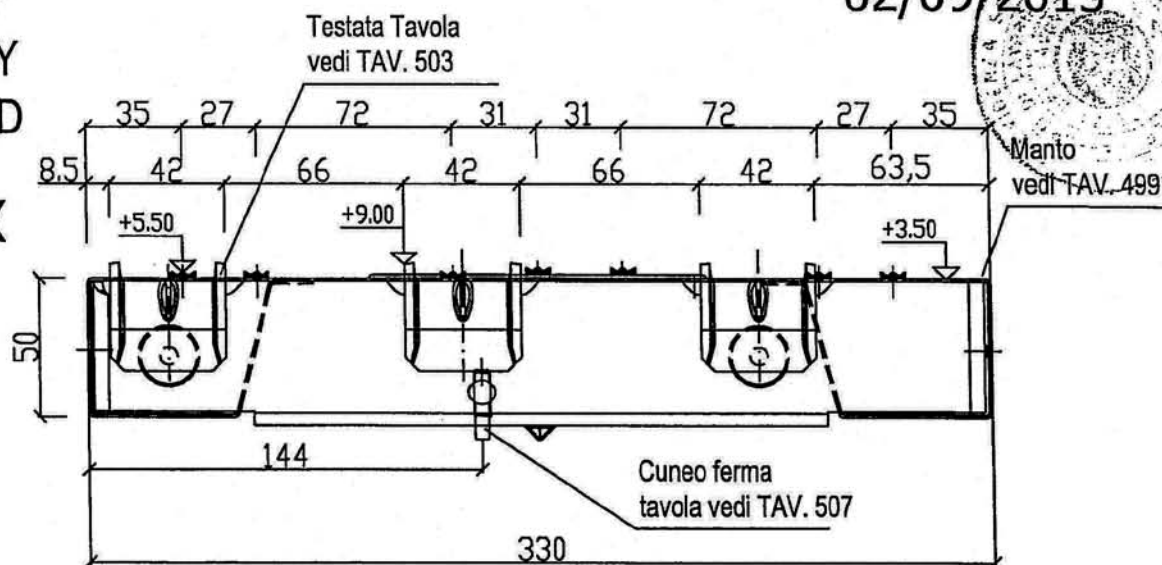
Vista da "X"

Sezione Y-Y

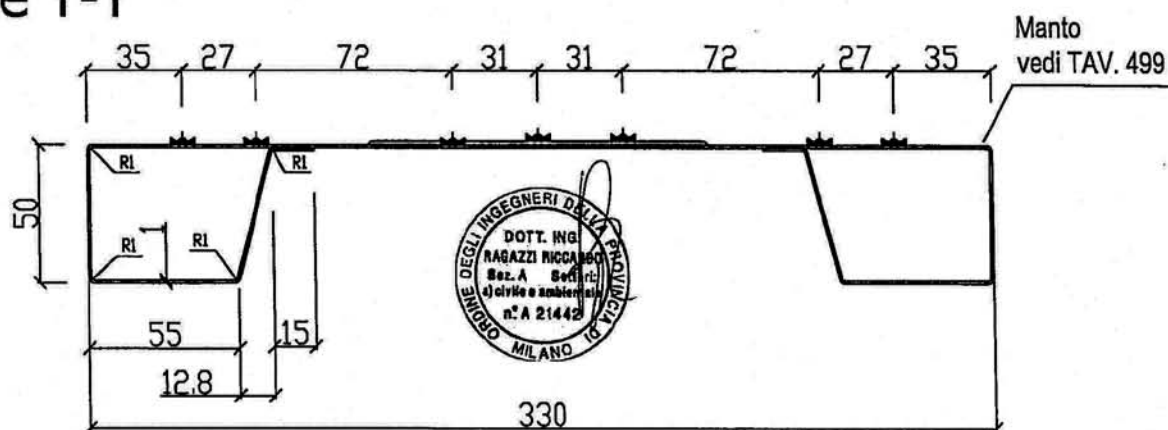
Sezione D-D

Vista X

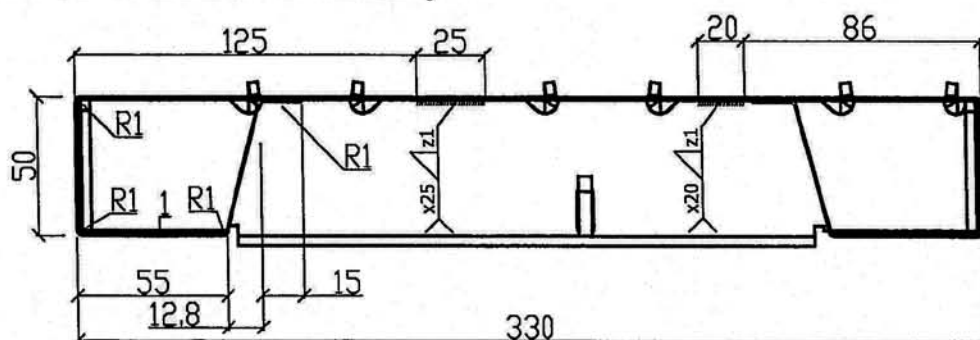
02/09/2013



Sezione Y-Y



Sezione D-D (particolare delle saldature
da effettuare su entrambe le testate)



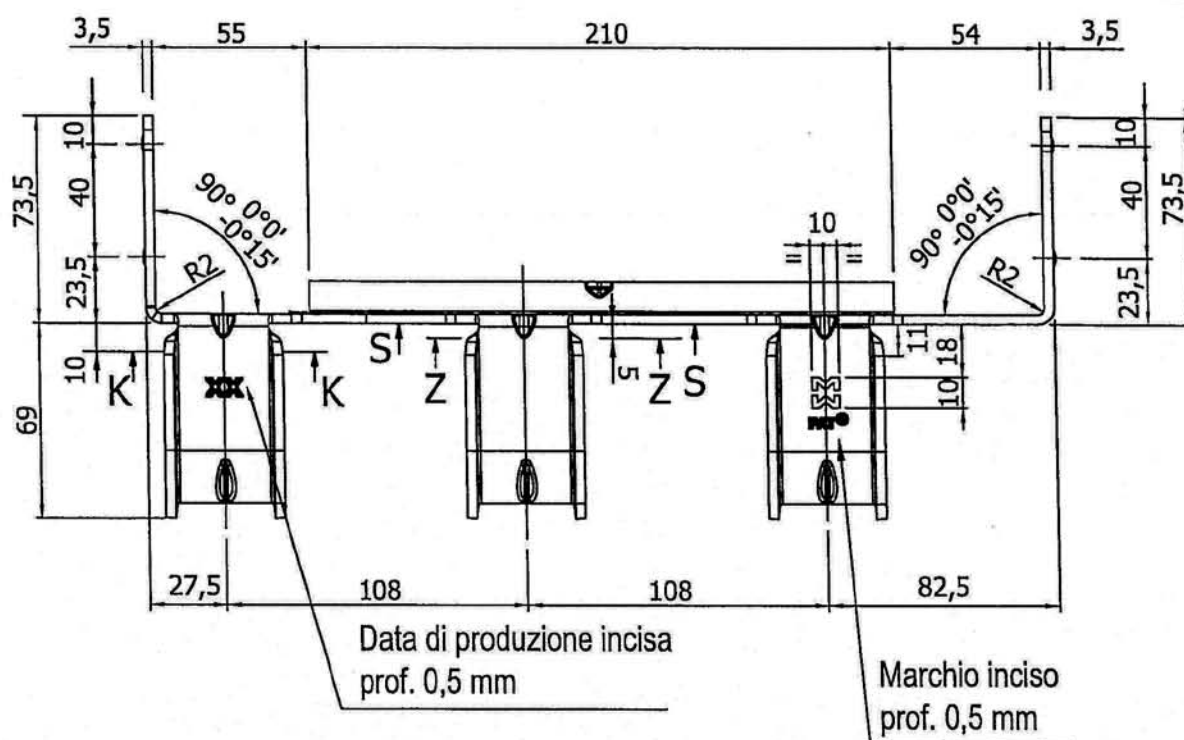
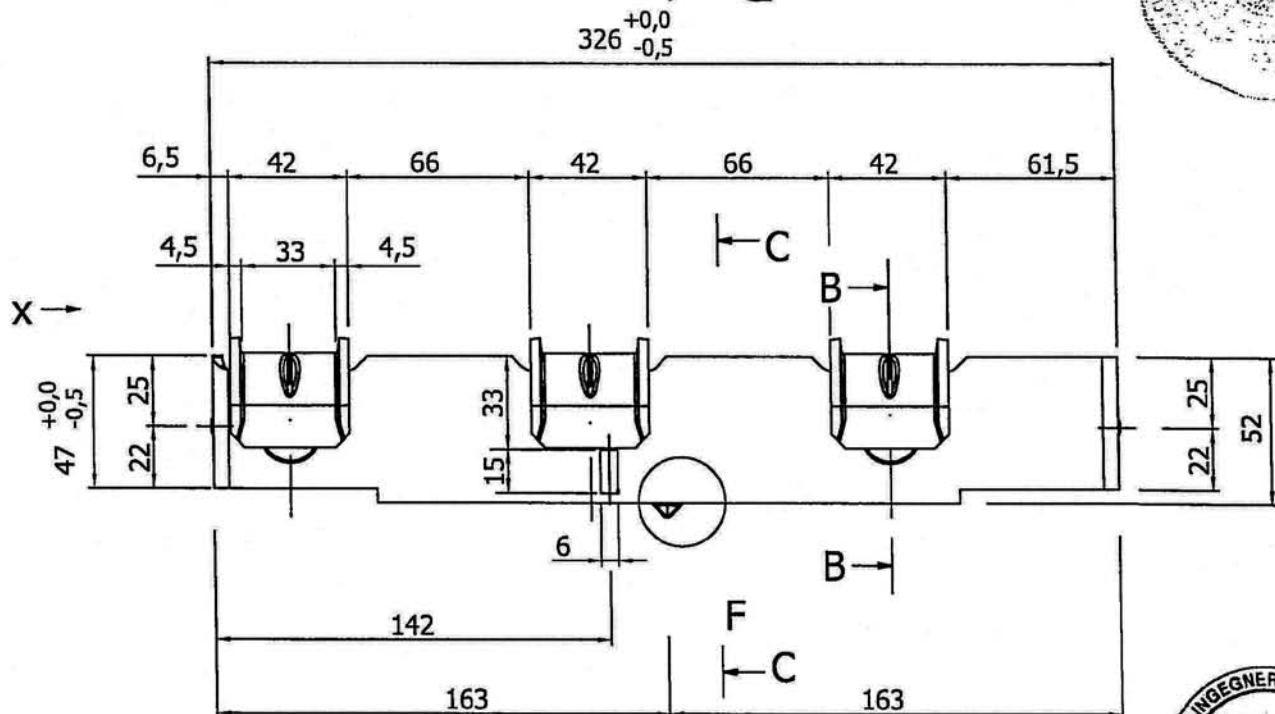
02/09/2013

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Violante
general manager
construction equipment division
storage system division

MATERIALI:

TESTATA = S280GD+Z200

PESO da N. 0,975

Tolleranza peso $\pm 1,5\%$ su lotti di 1000 Pz.

Per la Vista X, la Sez. B-B, la Sez. C-C e il Dettaglio F vedi TAV. 504

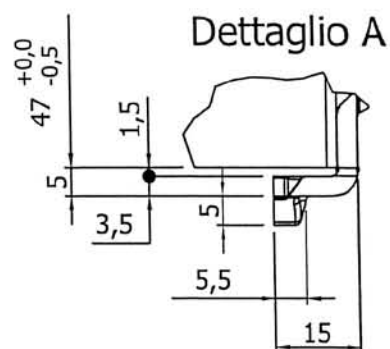
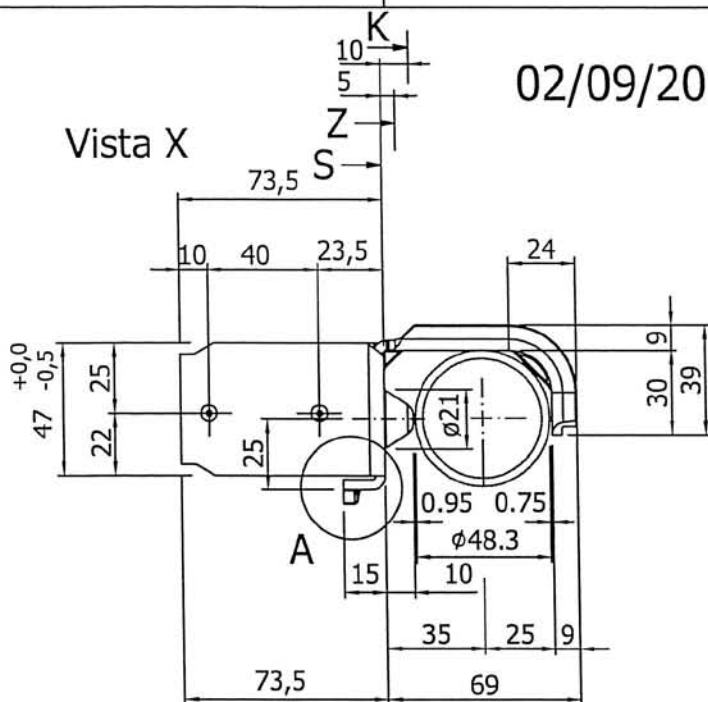
Per le Sez. S-S, Z-Z e K-K vedi TAV. 505

02/09/2013

MATERIALI:

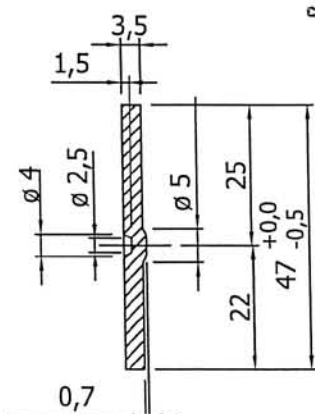
TESTATA = S280GD+Z200

PESO daN 1,29

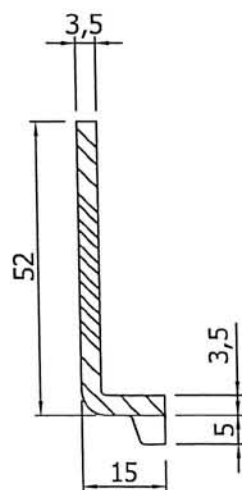
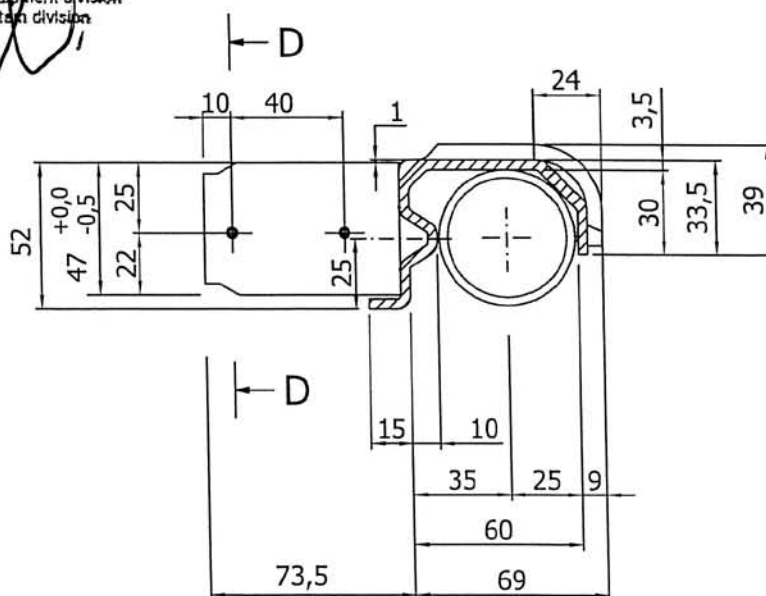
Tolleranza peso $\pm 5\%$ su lotti di 1000 Pz.

Sez. D-D

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Violante
general manager
construction equipment division
storage system division

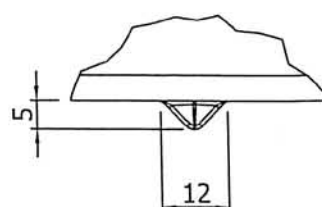
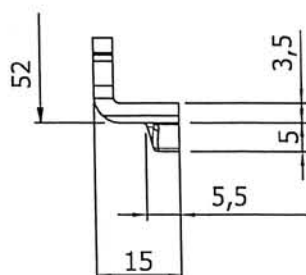
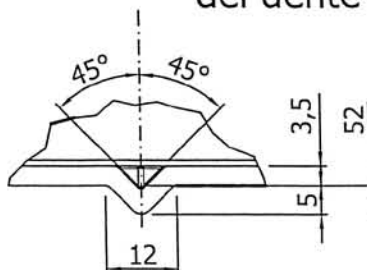


Sez. B-B



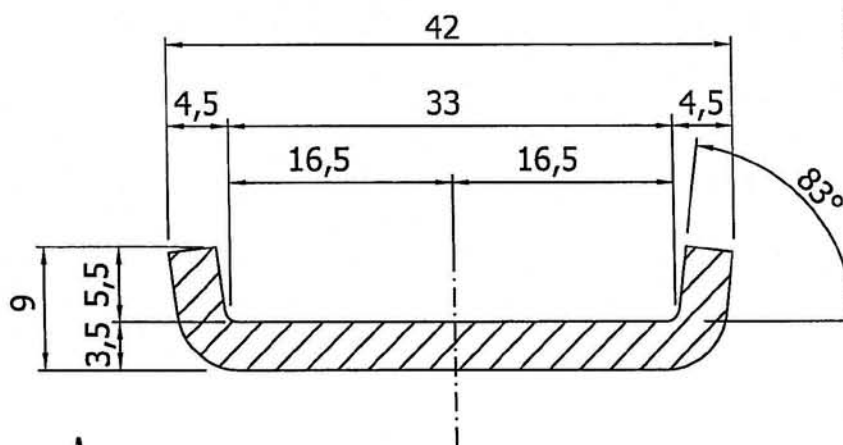
Sez. C-C

Dettaglio F
del dente per impilaggio tavole



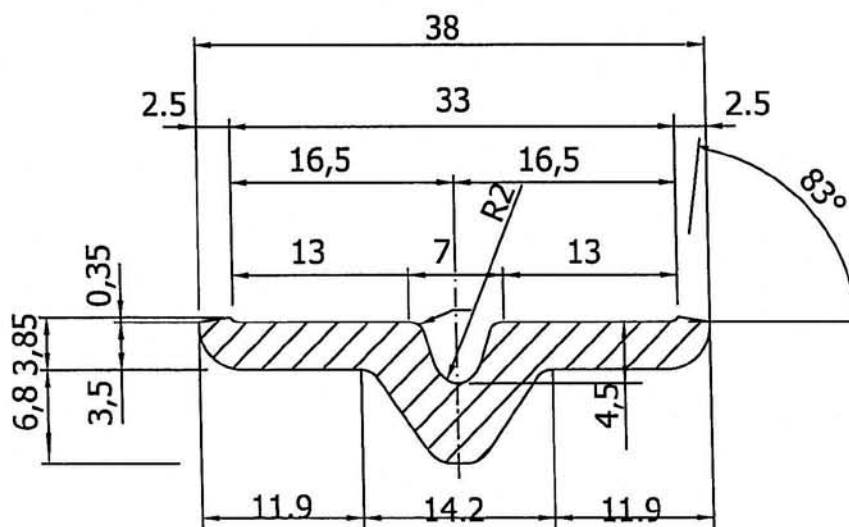
Per le Sez. S-S, Z-Z e K-K vedi TAV. 505

Sez. K-K

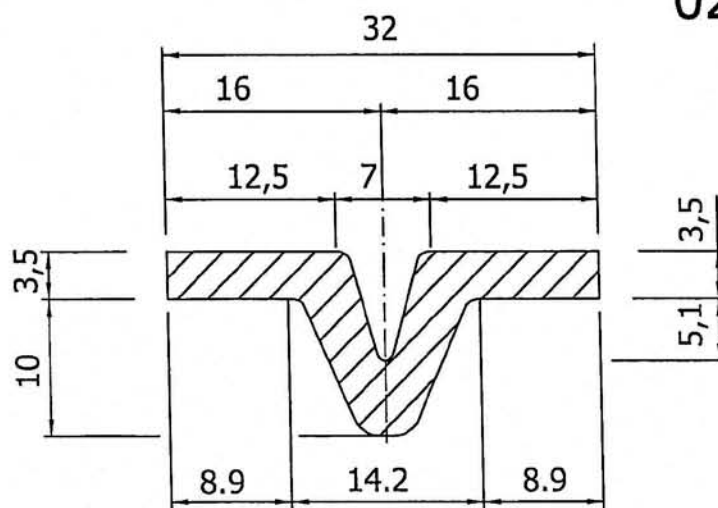


MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Violante
general manager
construction equipment division
storage system division

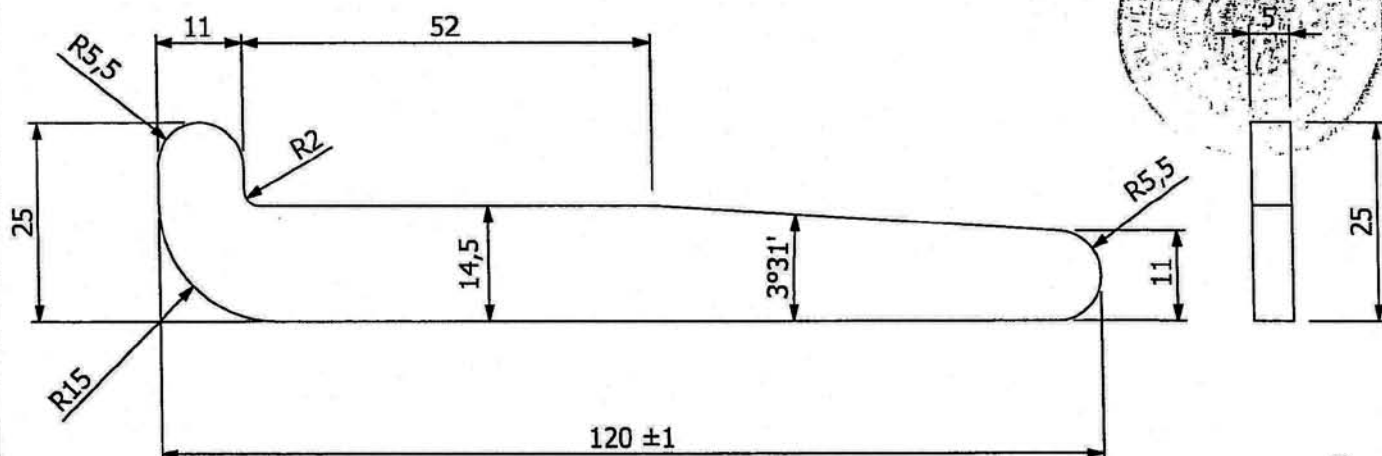
Sez. Z-Z



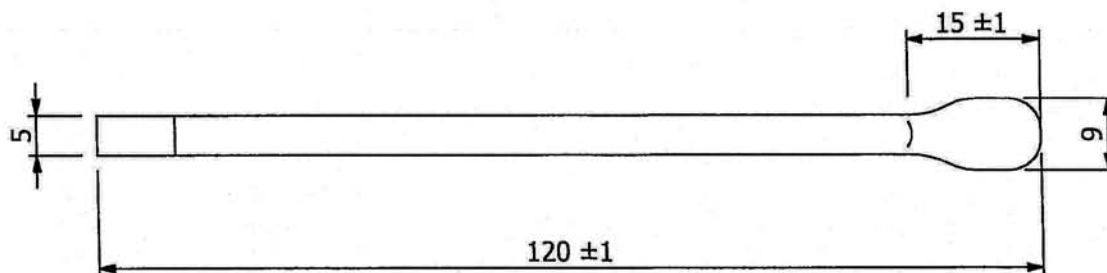
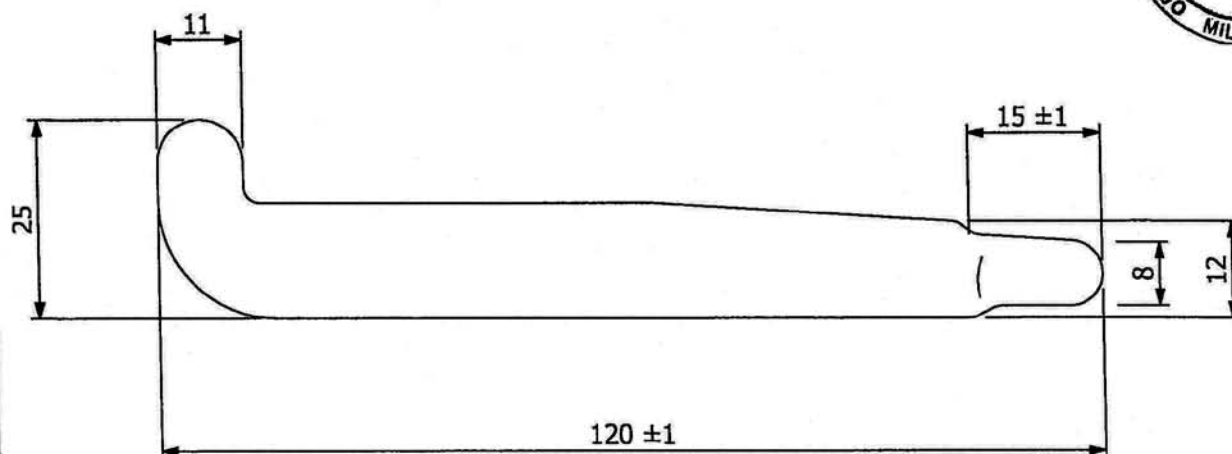
Sez. S-S



02/09/2013



PARTICOLARE SCHIACCIATURA CUNEO DA ESEGUIRE
DOPO L'INSERIMENTO NELLA TESTATA



MATERIALI:

CUNEO = S275JR

PESO ZINCATO daN 0,065

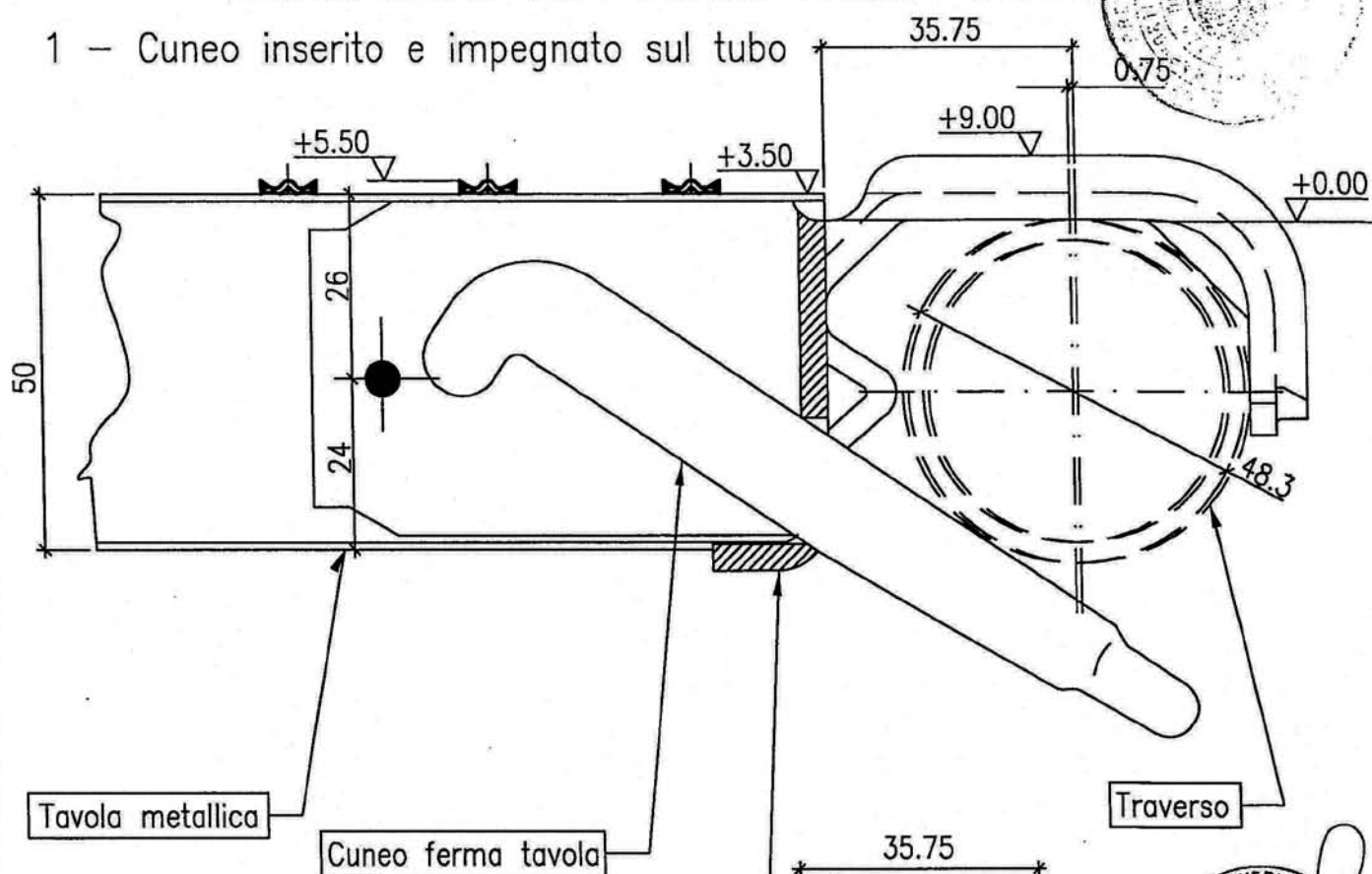
Tolleranza peso ±5% su lotti di 1000 Pz.

02/09/2013

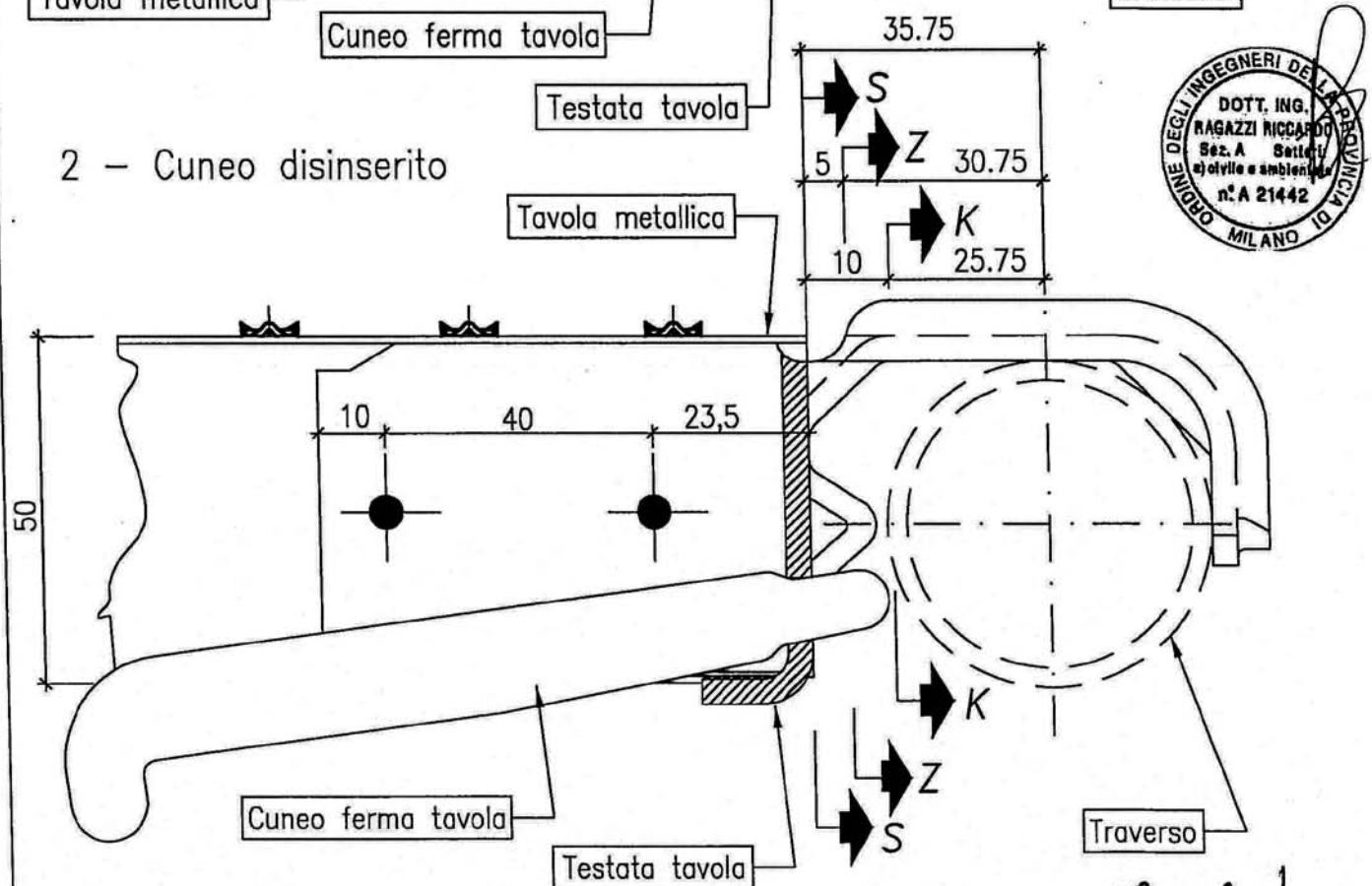
MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Violante
 general manager
 construction equipment division
 storage system division

PARTICOLARE DEL CUNEO FERMA TAVOLA

1 - Cuneo inserito e impegnato sul tubo



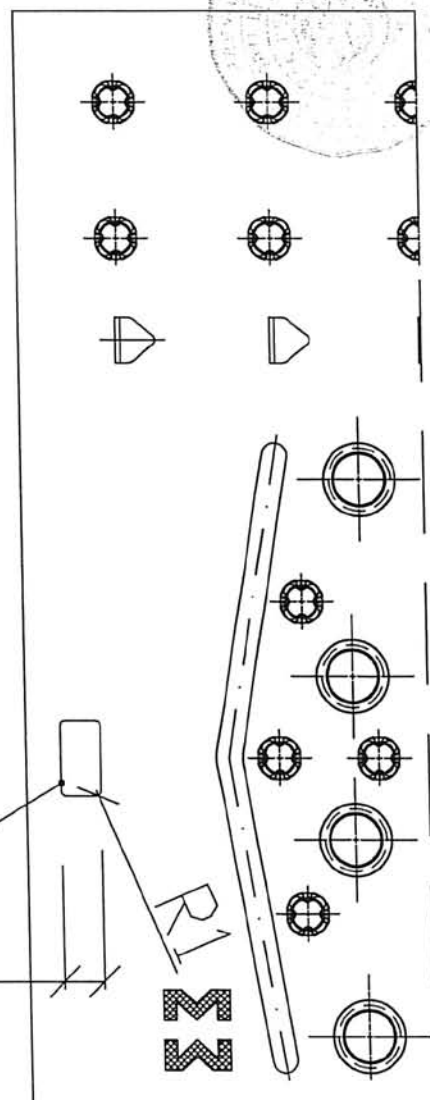
2 - Cuneo disinserito



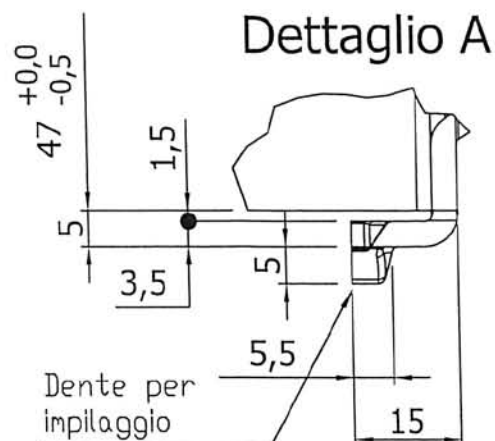
02/09/2013

Per le Sez. S-S, Z-Z e K-K vedi TAV. 505

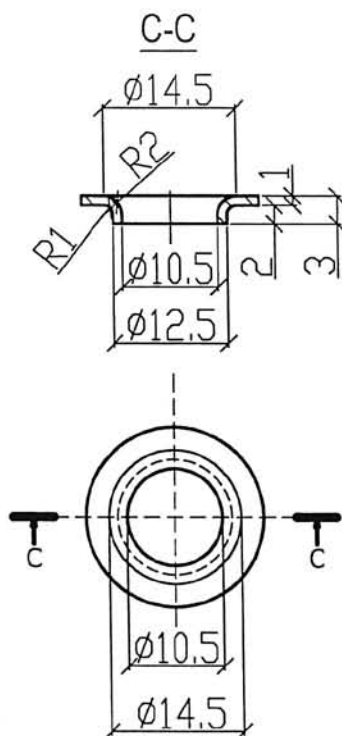
MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Violante
general manager
construction equipment division
storage system division



02/09/2013



K=Particolare fori $\varnothing 10,5$
per drenaggio acqua

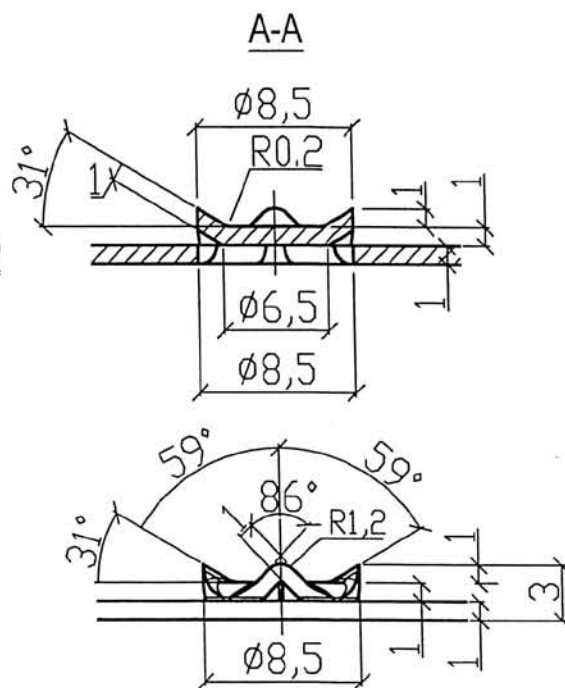
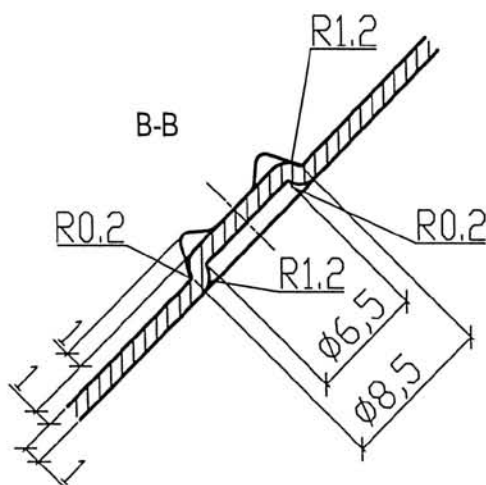


- Q = Particolare delle nervature
- K = Particolare dei fori per drenaggio acqua
- W = particolare aletta e graffatura
- P = Particolare antisdrucchiolo

20/01/2014

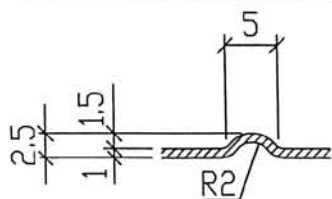
MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Ing. Silvio Violante
general manager
construction department division
storage system division

P = Particolare bugne
antisdrucchiolo

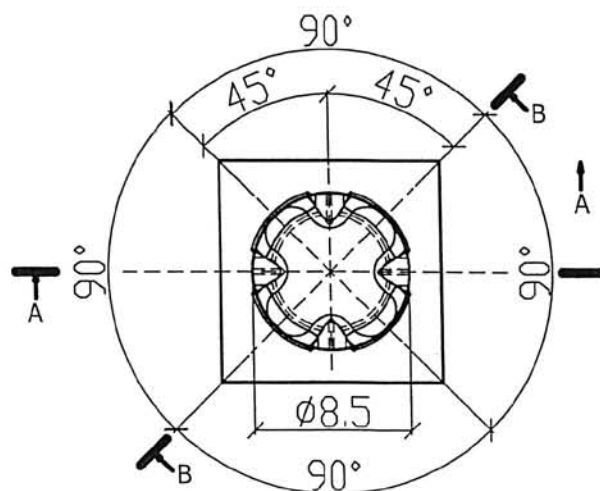
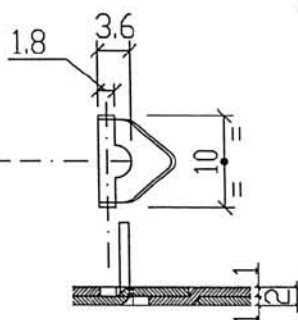
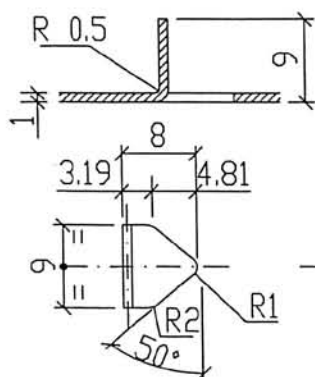


Vista laterale particolare P

Q =Particolare nervature

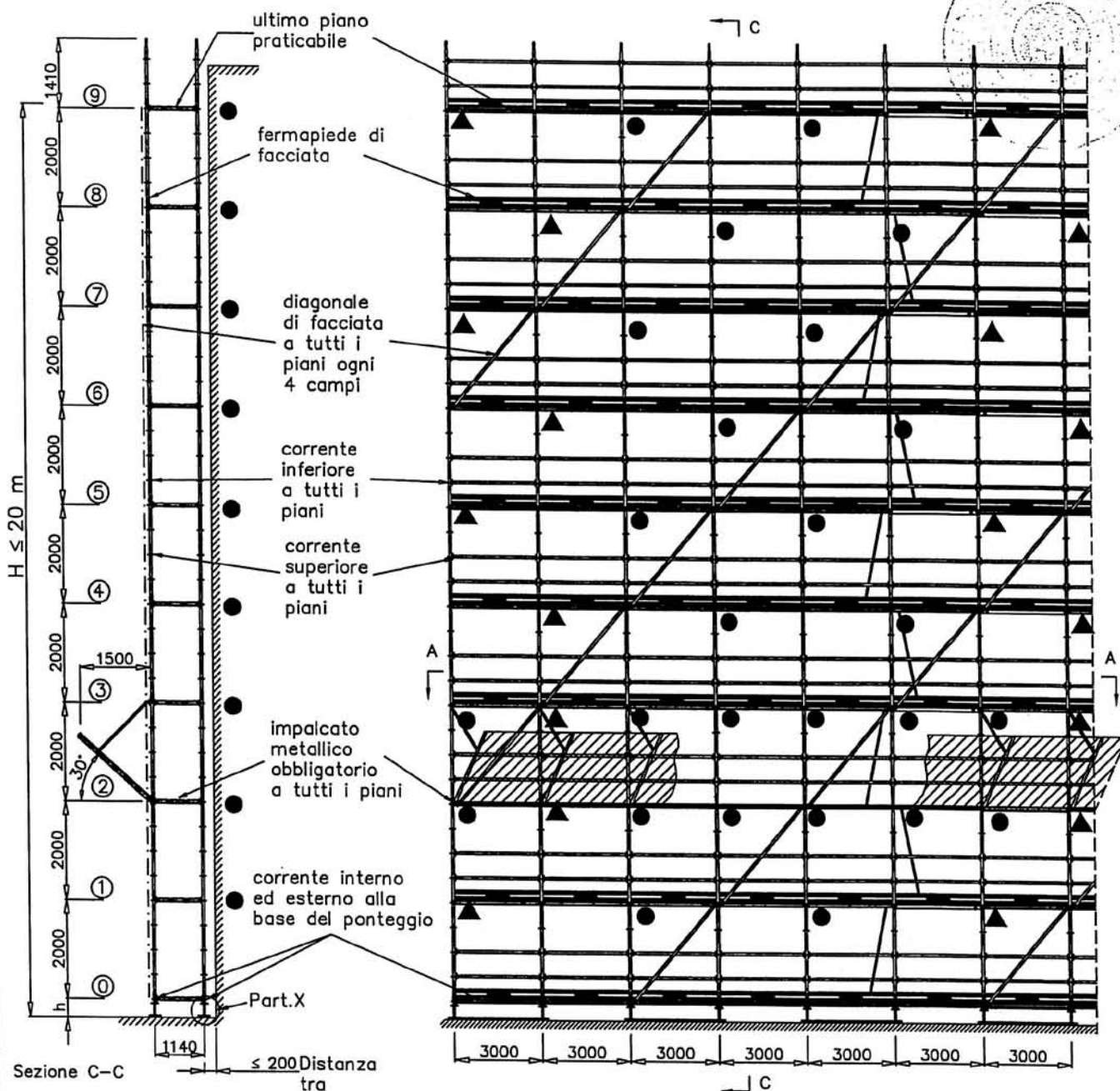


W=Particolare aletta e
graffatura



Vista in pianta particolare P

per le condizioni limiti di impiego vedi TAV. 479 e 480 dell'Allegato A di cui
all'Autorizzazione Ministeriale Prot. n. 15/VI/4967/14.03.01.01 del 11/03/2009



● Ancoraggi NORMALI

▲ Ancoraggi SPECIALI a V

Per il Part. X vedi dettaglio X di
TAV. 460 e 462 dell'Allegato A
di cui all'Autorizzazione Ministeriale
n. 15/VI/4967/14.03.01.01 del
11/03/2009 per quanto applicabile

h = altezza
misurata dal piano
di appoggio
dell'elemento di
ripartizione dei
carichi dei montanti,
all'asse della piastra
(piattello) forata al
piano ①



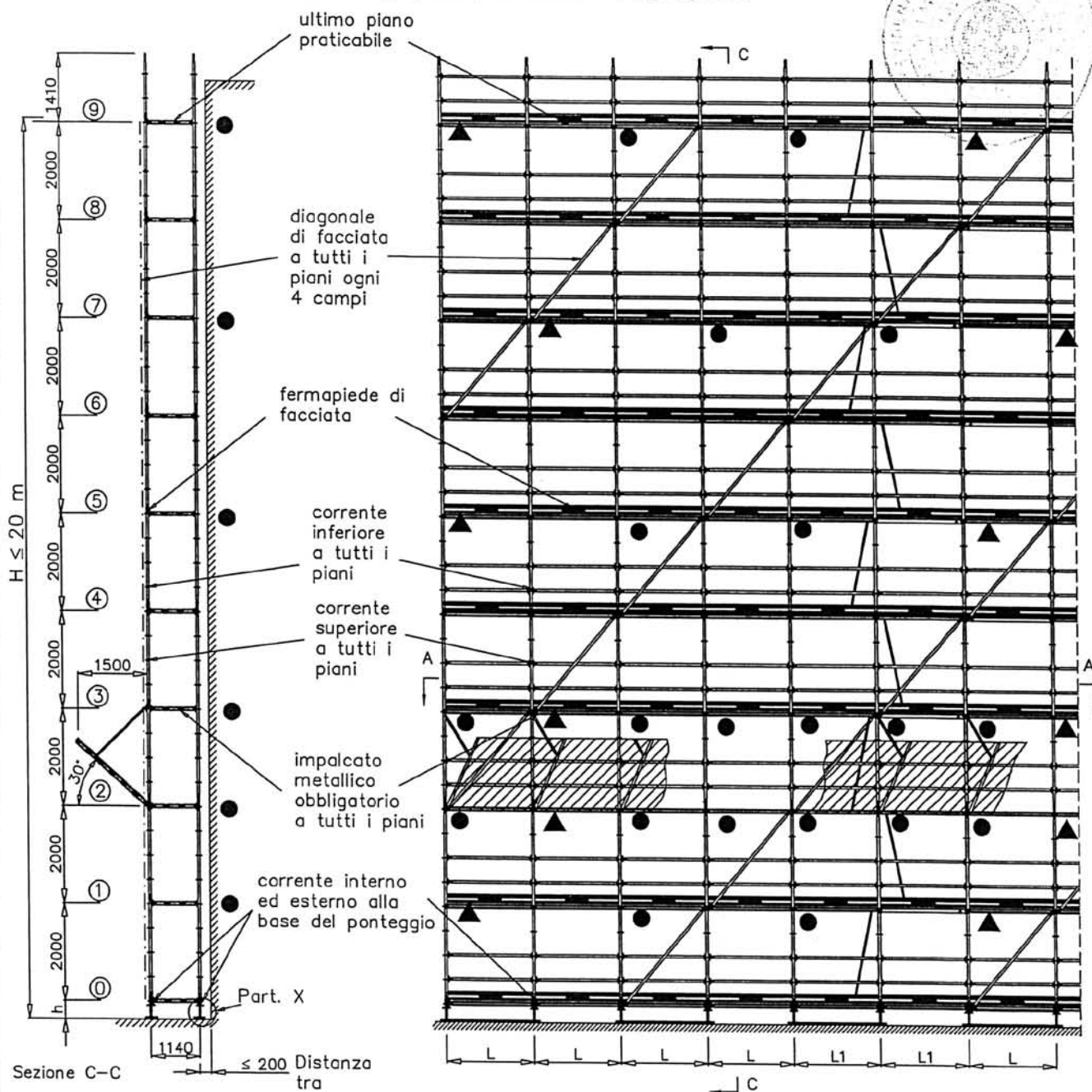
MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.

Vincenzo Volante
general manager
construction equipment division
scaffolding system division

20/01/2014

H = altezza
misurata dal piano
di appoggio
dell'elemento di
ripartizione dei
carichi dei montanti,
all'estradosso
dell'ultimo impalcato
praticabile

per le condizioni limiti di impiego vedi TAV. 479 e 480 dell'Allegato A di cui
all'Autorizzazione Ministeriale Prot. n. 15/VI/4967/14.03.01.01 del 11/03/2009



- Ancoraggi NORMALI
- ▲ Ancoraggi SPECIALI a V

Distanza
tra
opera
servita
e filo
impalcato ≤ 200

Per il Part. X vedi dettaglio X di
TAV. 460 e 462 dell'Allegato A
di cui all'Autorizzazione Ministeriale
n. 15/VI/4967/14.03.01.01 del
11/03/2009 per quanto applicabile

h = altezza
misurata dal piano
di appoggio
dell'elemento di
ripartizione dei
carichi dei montanti,
all'asse della piastra
(piattello) forata al
piano ①

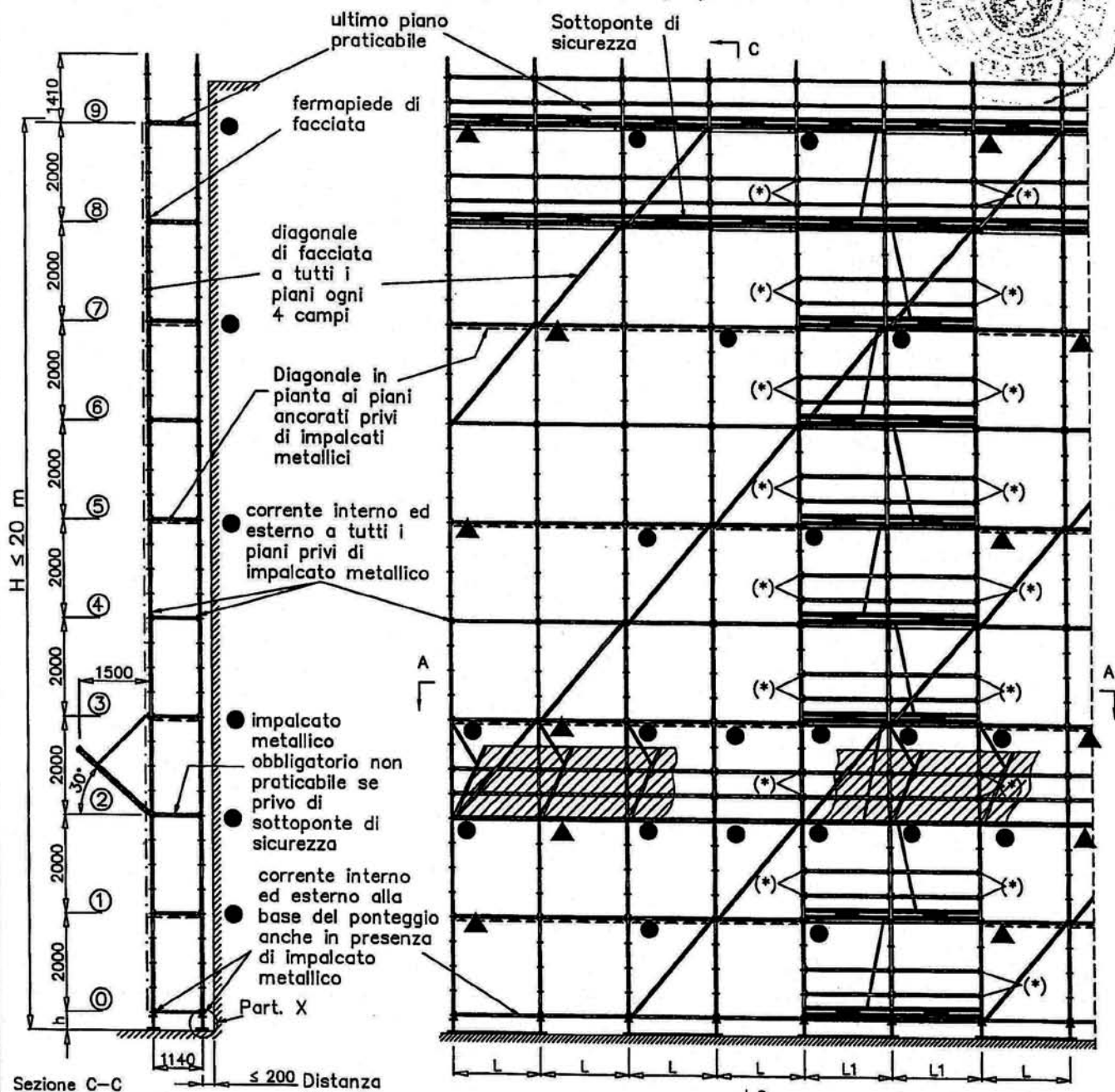


MARCEGAGLIA BUILTECH s.r.l.
Vincenza Violante
general manager
construction equipment division
scaffolding system division

20/01/2014

H = altezza
misurata dal piano
di appoggio
dell'elemento di
ripartizione dei
carichi dei montanti,
all'estradosso
dell'ultimo impalcato
praticabile

per le condizioni limiti di impiego vedi TAV. 479 e 480 dell'Allegato A di cui
all'Autorizzazione Ministeriale Prot. n. 15/V/4967/14.03.01.01 del 11/03/2009



Sezione C-C

- Ancoraggi NORMALI
- ▲ Ancoraggi SPECIALI a V

(*) Parapetti di testata sui
lati prospicienti il vuoto

Per il Part. X vedi dettaglio X di
TAV. 461 e 463 dell'Allegato A
di cui all'Autorizzazione Ministeriale
n. 15/V/4967/14.03.01.01 del
11/03/2009 per quanto applicabile

h = altezza
misurata dal piano
di appoggio
dell'elemento di
ripartizione dei
carichi dei montanti,
all'asse della piastra
(piattello) forata al
piano ①



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.

Vincenzo Violante
General Manager
construction equipment division
scaffolding system division

20/01/2014

H = altezza
misurata dal piano
di appoggio
dell'elemento di
ripartizione dei
carichi dei montanti,
all'estradosso
dell'ultimo impalcato
praticabile

 **MARCEGAGLIA**
**PONTEGGIO
SM8-1140**

 TIPOLOGIA: Schema funzionale disposizione
correnti, fermapiedi, tavole metalliche
obbligatorie per campi da 3.0 m

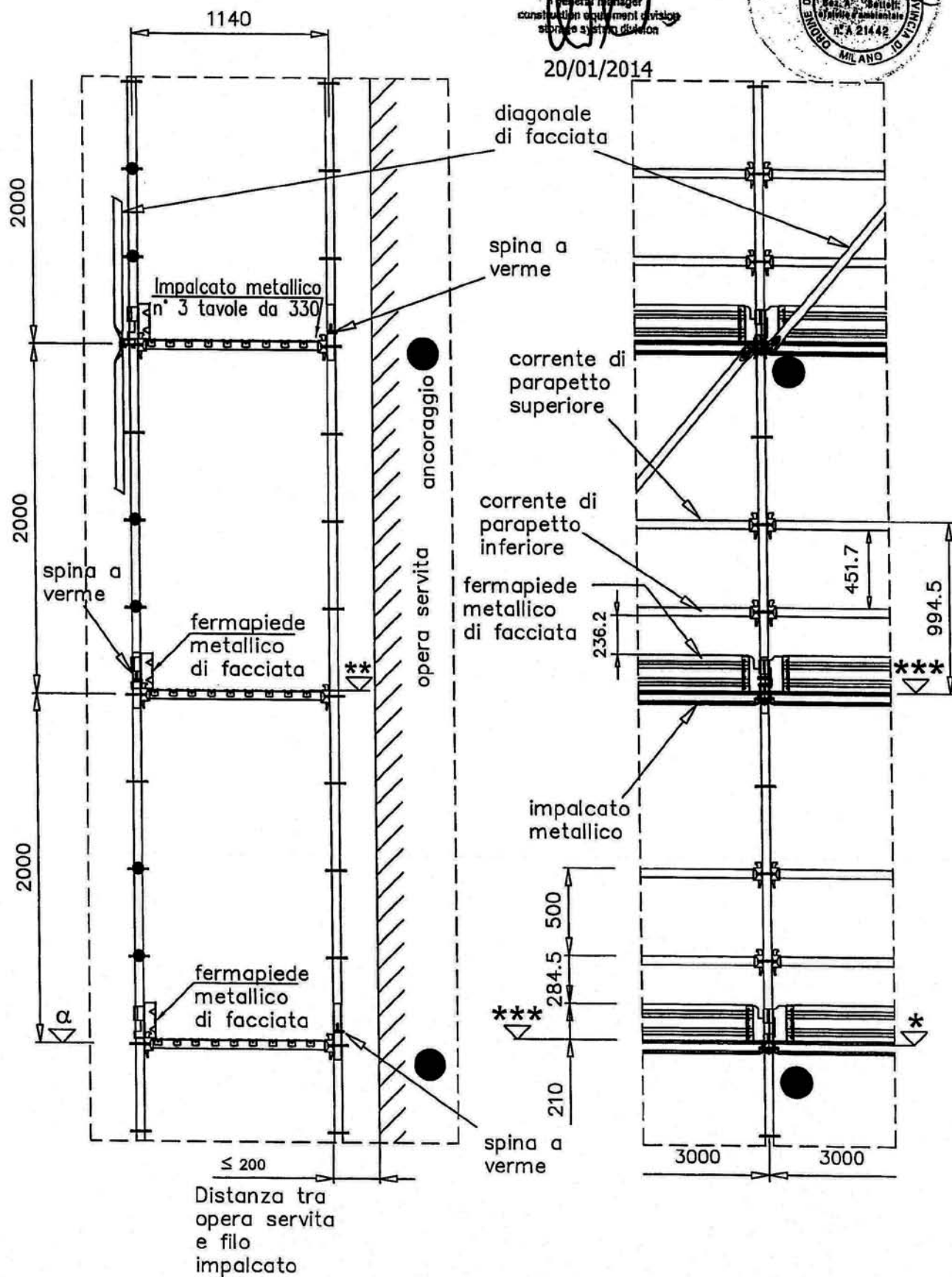
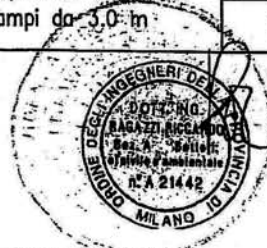
TAV.

514

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.

 Vincenzo Volante
general manager
construction equipment division
storage system division

20/01/2014

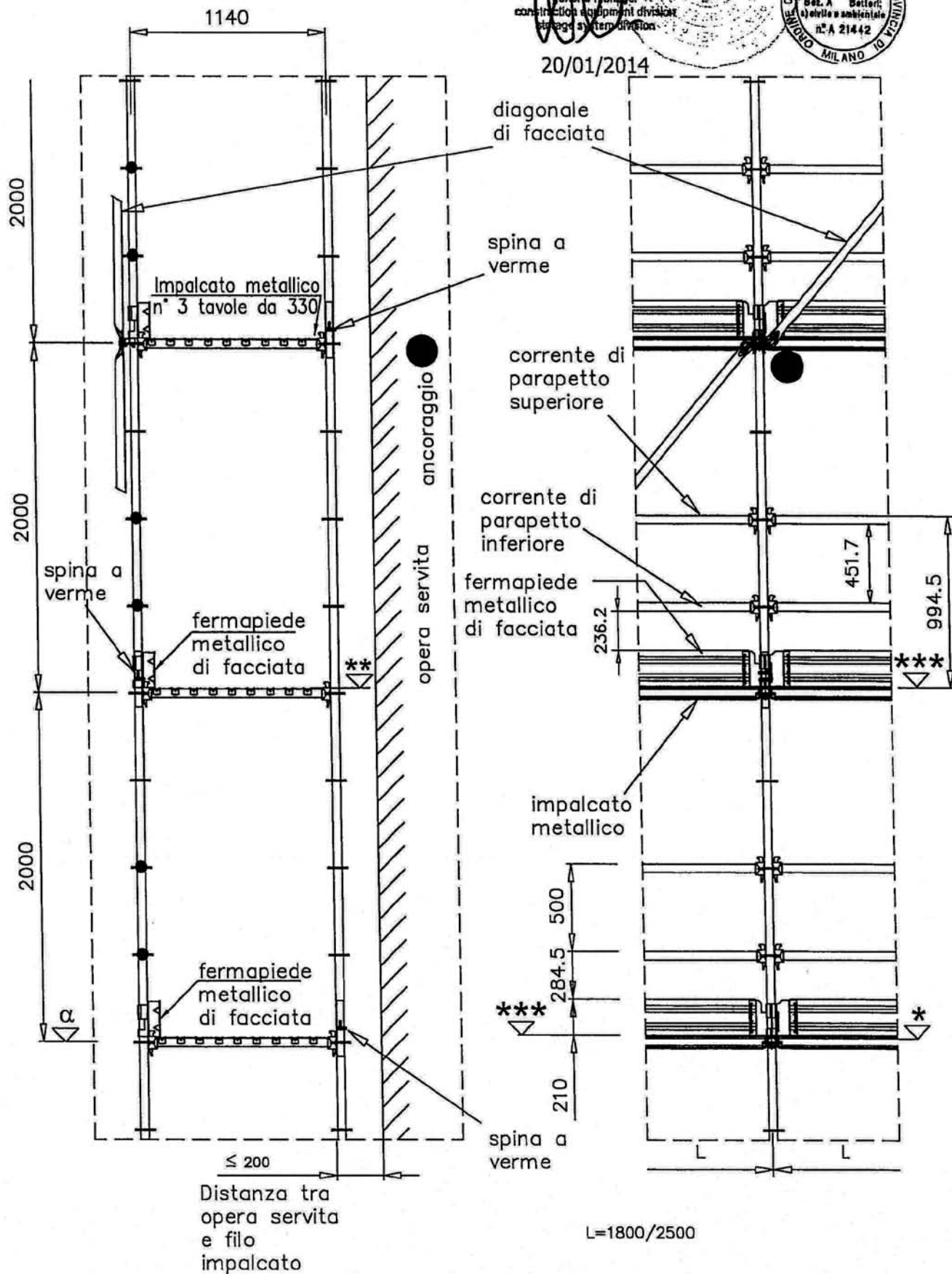


α	- 20.50 quota estradosso piastra forata
*	+ 0.0 quota estradosso traverso
**	+ 9.0 quota estradosso gancio
***	+ 5.5 quota estradosso bugne tavola

MARCEGAGLIA BUILDTECH
Vincenzo Violante
general manager
construction equipment division
storage system division



20/01/2014



α	- 20.50 quota estradosso piastra forata
*	+ 0.0 quota estradosso traverso
**	+ 9.0 quota estradosso gancio
***	+ 5.5 quota estradosso bugne tavola

MARCEGAGLIA
**PONTEGGIO
SM8-1140**

 TIPOLOGIA: Schema funzionale disposizione
tavole e sovrapposizione dei fermapiedi

TAV.

tavole tipo "SECURDECK" INDUSTRIA

516

Tipo tavola

TAV.

SECURDECK INDUSTRIA

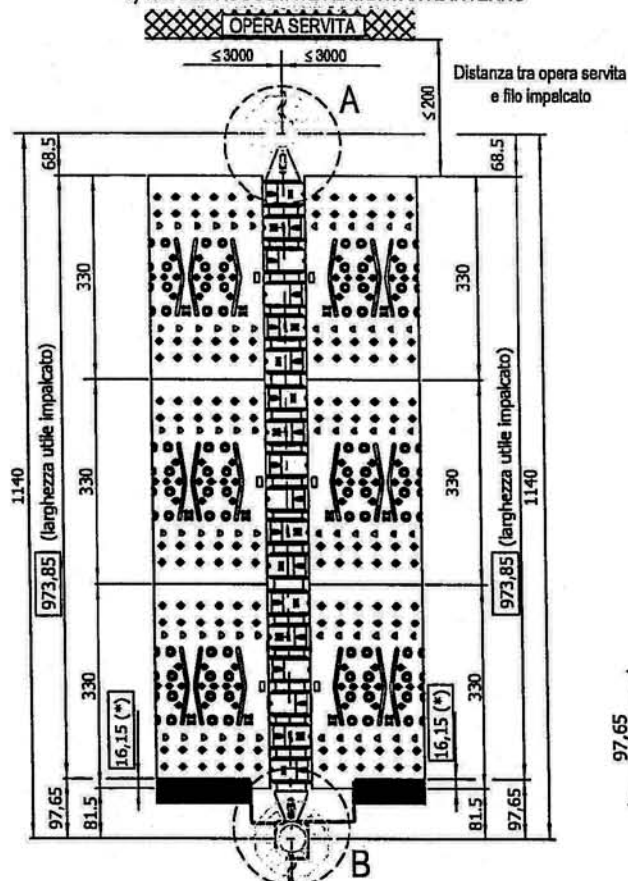
allegato "A"

485 e 498

MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.

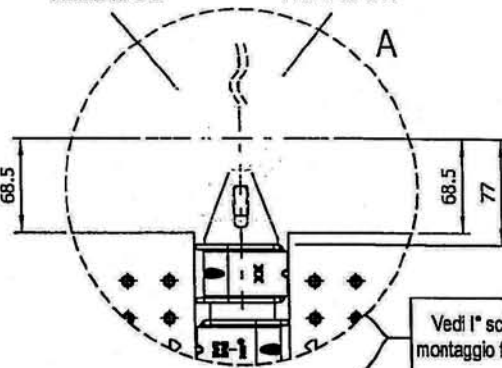
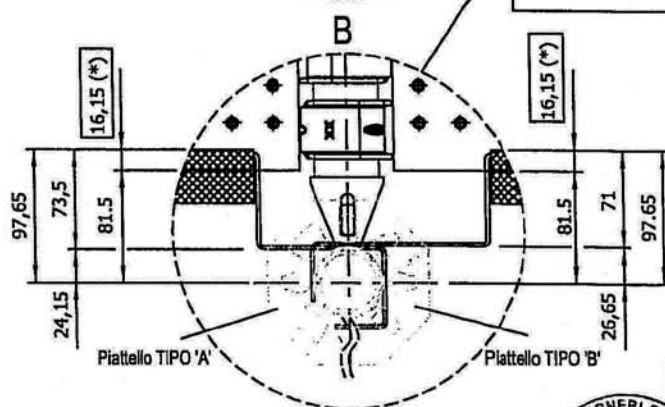
 Vincenzo Viola
 general manager
 construction equipment division
 storage system division

1) TAVOLE ACCOSTATE AL MONTANTE INTERNO



Piatello TIPO 'B'

Piatello TIPO 'A'

Vedi I° schema di
montaggio fermapiedi

Piatello TIPO 'A'

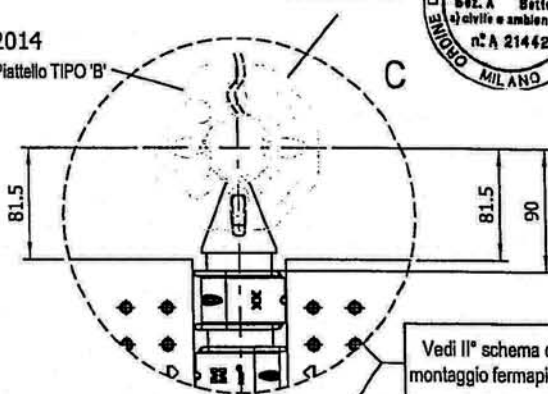
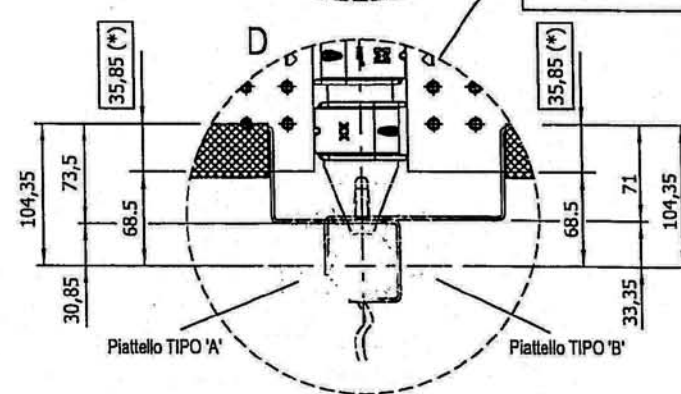
Piatello TIPO 'B'



20/01/2014

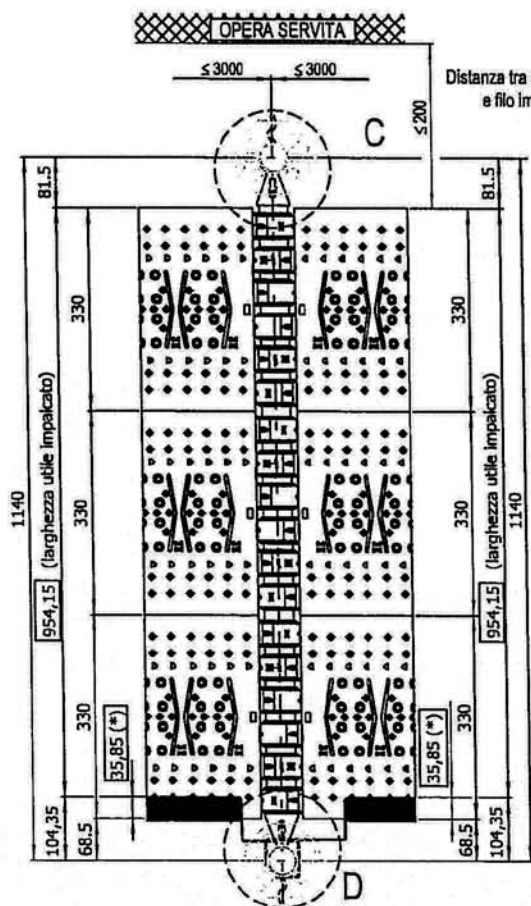
Piatello TIPO 'B'

Piatello TIPO 'A'

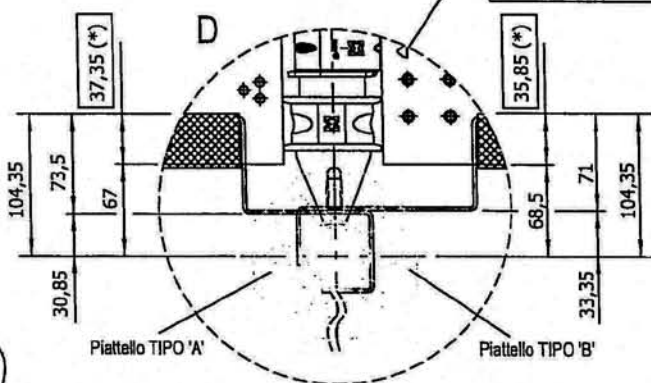
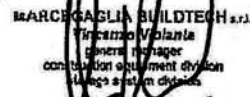
Vedi II° schema di
montaggio fermapiedi

Piatello TIPO 'A'

Piatello TIPO 'B'

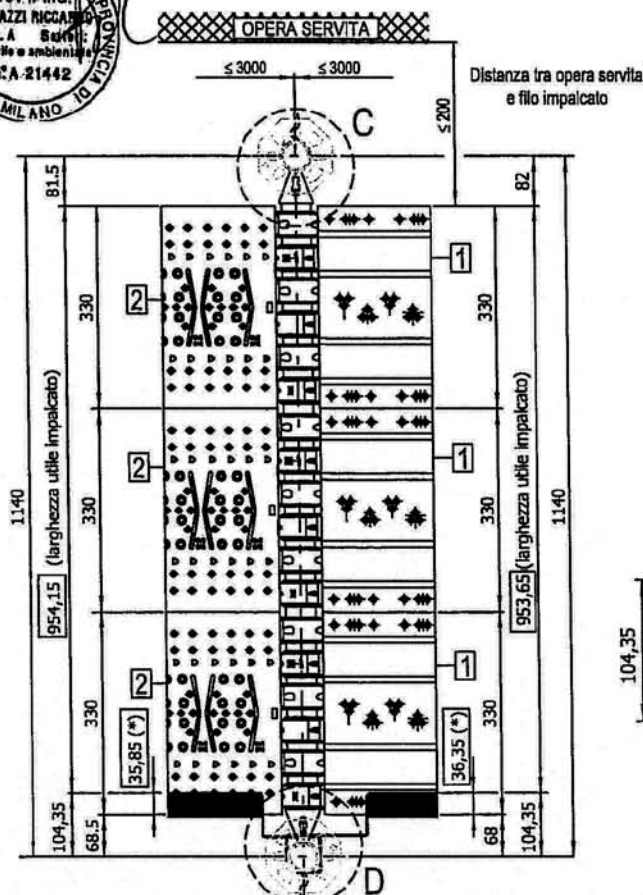
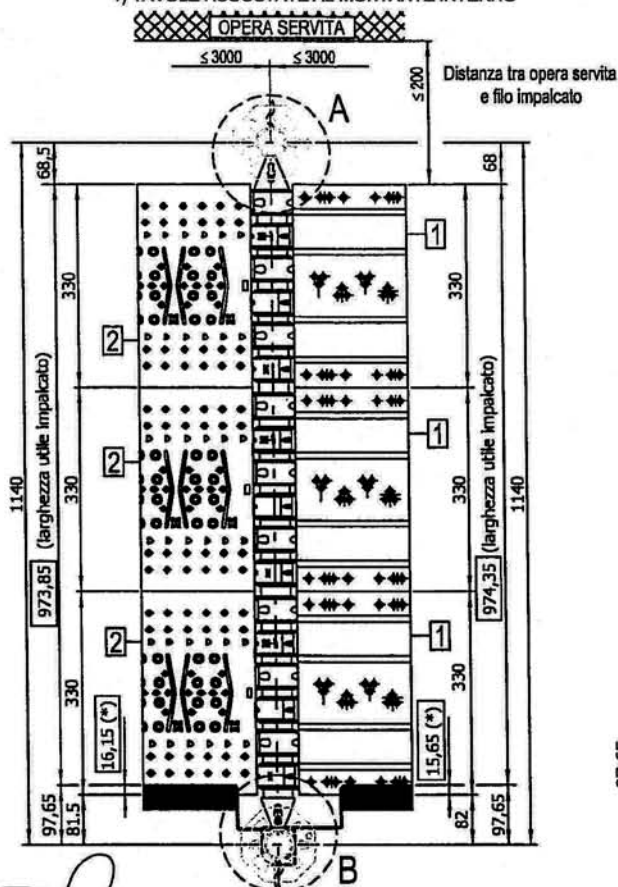

 PER I PIATTELLI DI TIPO "A" e DI TIPO "B" VEDI
 RISPETTIVAMENTE LE TAV. N. 28 e N. 30 DELL'ALLEGATO A
 DELL'AUTORIZZAZIONE MINISTERIALE PROT.
 N. 15/VI/4967/14.03.01.01 DEL 11/03/2009

(*) APPOGGIO DEL FERMAPIEDE SULL'IMPALCATO



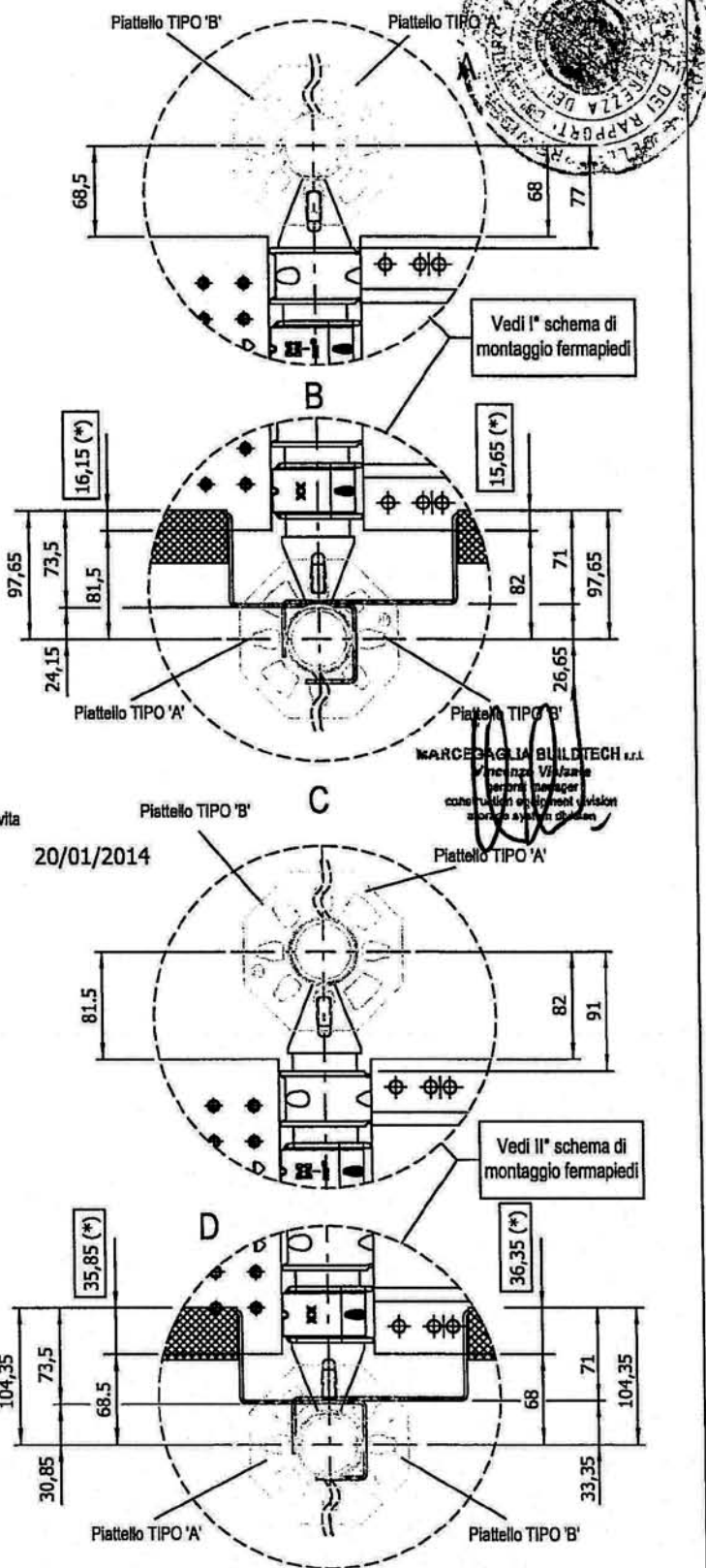
PER LE TAVOLE "EU" VEDI LA TAV. N. 258 DELL'ALLEGATO A
DI CUI ALL'AUTORIZZAZIONE MINISTERIALE
PROT. N. 15/VI/4967/14.03.01.01 DEL 11/03/2009

1) TAVOLE ACCOSTATE AL MONTANTE INTERNO



PER I PIATTELLI DI TIPO "A" e DI TIPO "B" VEDI
RISPETTIVAMENTE LE TAV. N. 28 e N. 30
DELL'ALLEGATO A DELL'AUTORIZZAZIONE
MINISTERIALE PROT.N. 15/VI/4967/14.03.01.01
DEL 11/03/2009

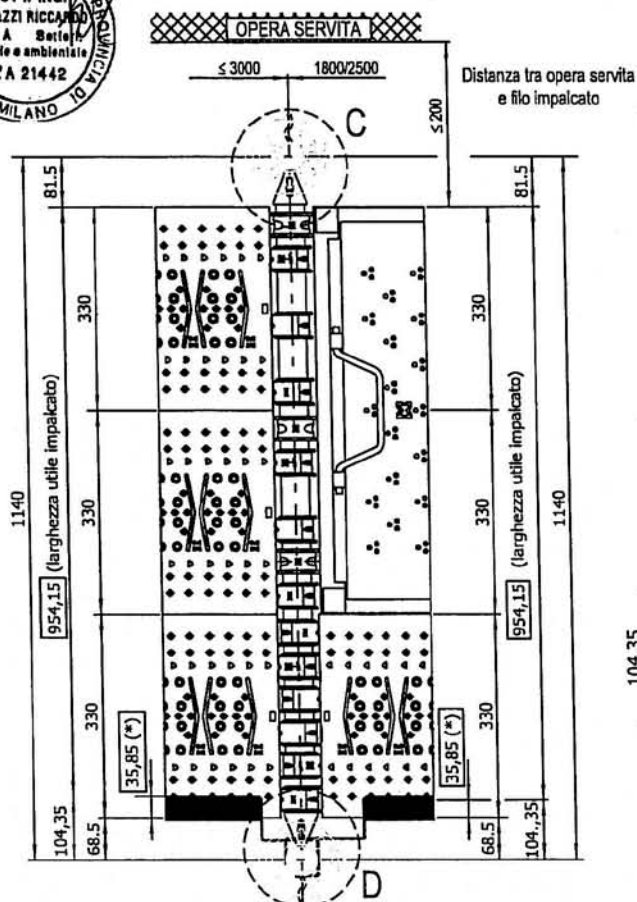
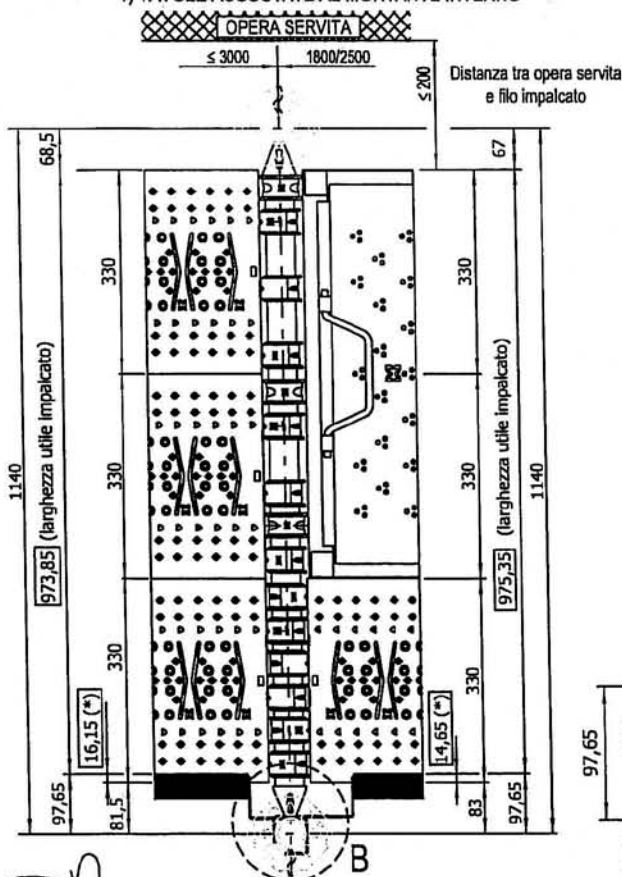
	Tipologia tavola	TAV. allegato "A"
1	UNIVERSAL	267 e 277
2	SECURDECK INDUSTRIA	485 e 498



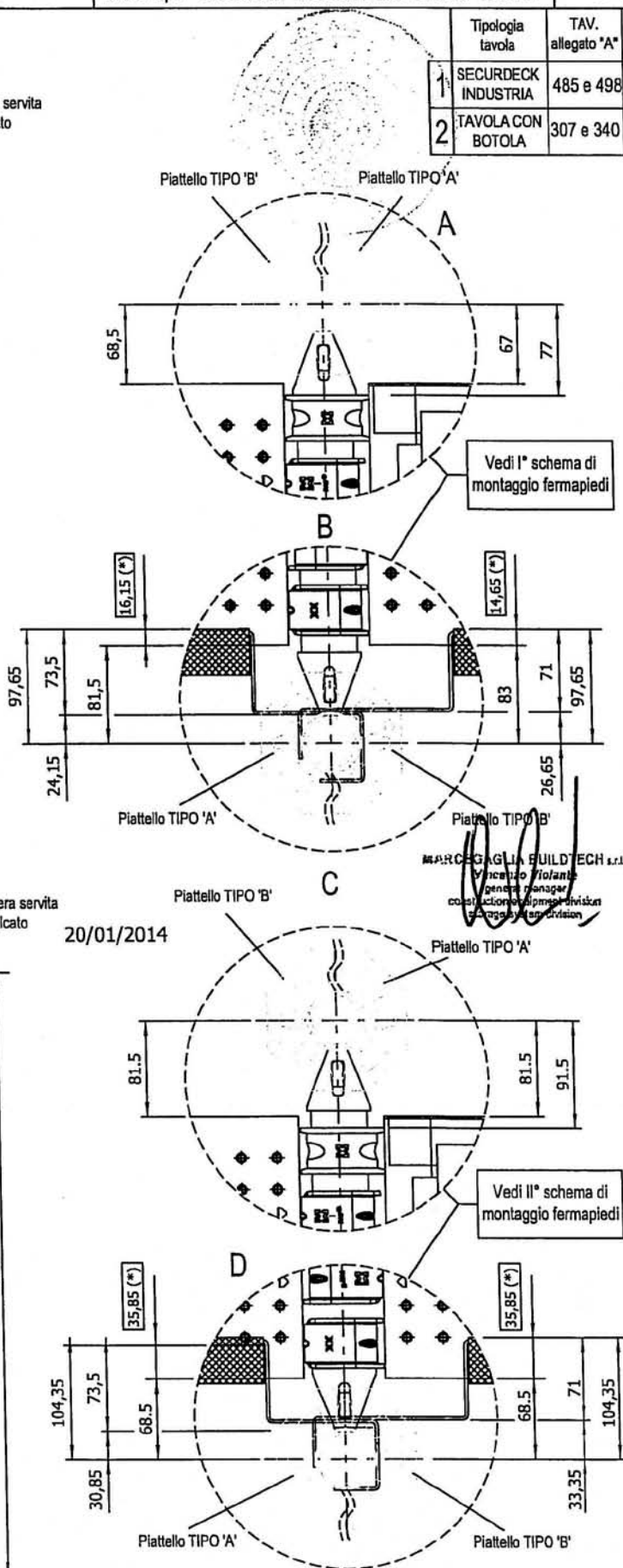
(*) APPOGGIO DEL FERMAPIEDE SULL'IMPALCATO

PER LE TAVOLE "UNIVERSAL" VEDI LE TAV. N. 267 e N. 277
DELL'ALLEGATO A DI CUI ALL'AUTORIZZAZIONE MINISTERIALE
PROT. N. 15/VI/4967/14.03.01.01 DELL' 11/03/2009

1) TAVOLE ACCOSTATE AL MONTANTE INTERNO



PER I PIATTELLI DI TIPO "A" e DI TIPO "B" VEDI
RISPETTIVAMENTE LE TAV. N. 28 e N. 30
DELL'ALLEGATO A DELL'AUTORIZZAZIONE
MINISTERIALE PROT.N. 15/VI/4967/14.03.01.01
DEL 11/03/2009



(*) APPOGGIO DEL FERMAPIEDE SULL'IMPALCATO

PER LE TAVOLE CON "BOTOLA" VEDI LE TAV. N. 307
e N. 340 DELL'ALLEGATO A DI CUI ALL'AUTORIZZAZIONE
MINISTERIALE PROT. N. 15/VI/4967/14.03.01.01 DEL 11/03/2009

PER LE TAVOLE "EU" VEDI LA TAV. N. 258
DELL'ALLEGATO A DI CUI ALL'AUTORIZZAZIONE
MINISTERIALE PROT.N. 15/VI/4967/14.03.01.01
DEL 11/03/2009

PER LE TAVOLE "UNIVERSAL" VEDI LE
TAV. N. 267 e N. 277 DELL'ALLEGATO A
DI CUI ALL'AUTORIZZAZIONE MINISTERIALE
PROT. N. 15/VI/4967/14.03.01.01 DEL 11/03/2009

	Tipologia tavola	TAV. allegato "A"
A	EU	258
B	UNIVERSAL	267 e 277
C	SECURDECK INDUSTRIA	485 e 498

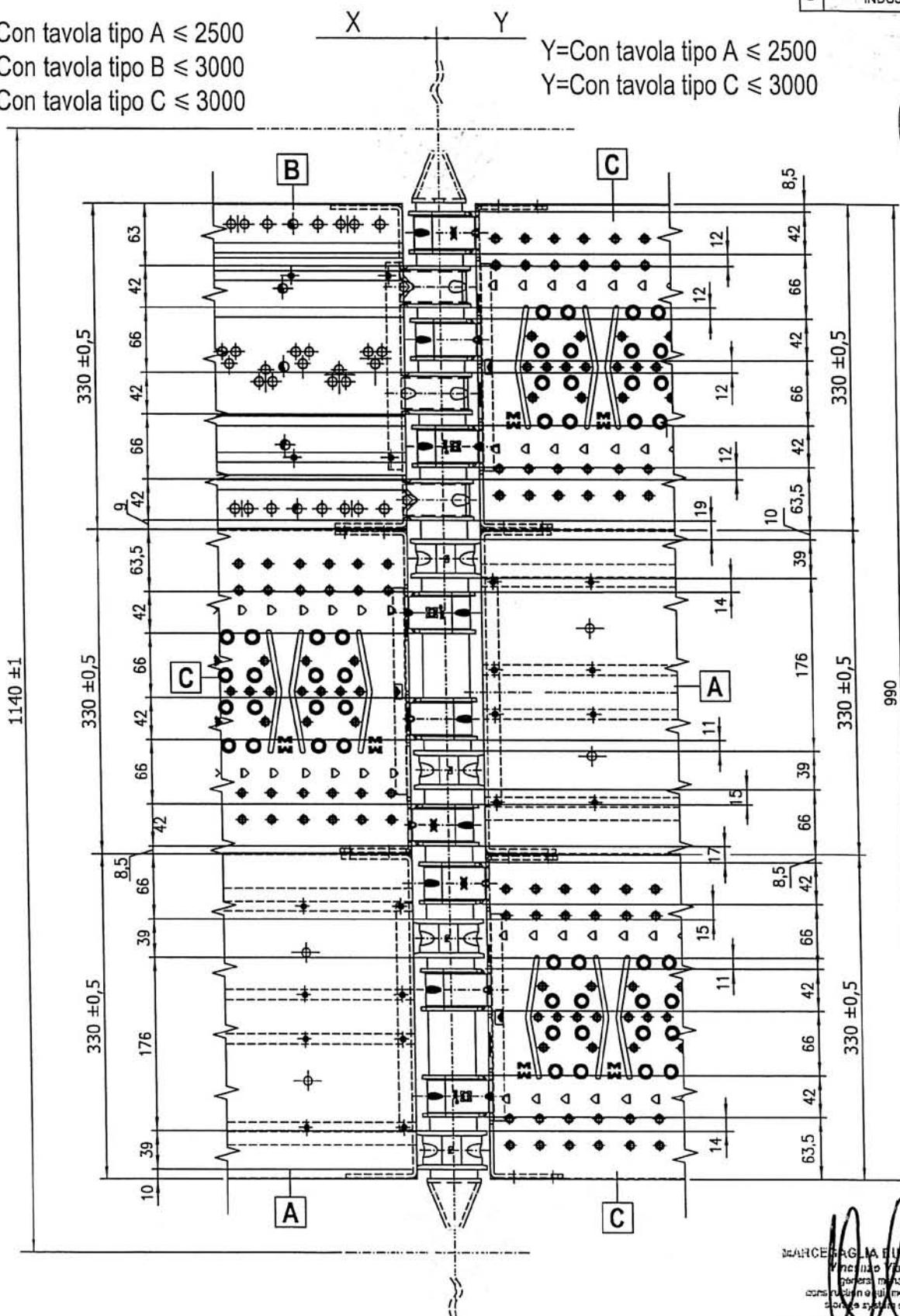
X=Con tavola tipo A ≤ 2500

X=Con tavola tipo B ≤ 3000

X=Con tavola tipo C ≤ 3000

Y=Con tavola tipo A ≤ 2500

Y=Con tavola tipo C ≤ 3000



MARCELO A. BULTECH s.r.l.
 Vincenzo Volante
 general manager
 construction equipment division
 storage system division

20/01/2014


MARCEGAGLIA
**PONTEGGIO
SM8-1140**

 TIPOLOGIA: Compatibilità tra tavole e
tavole con botola

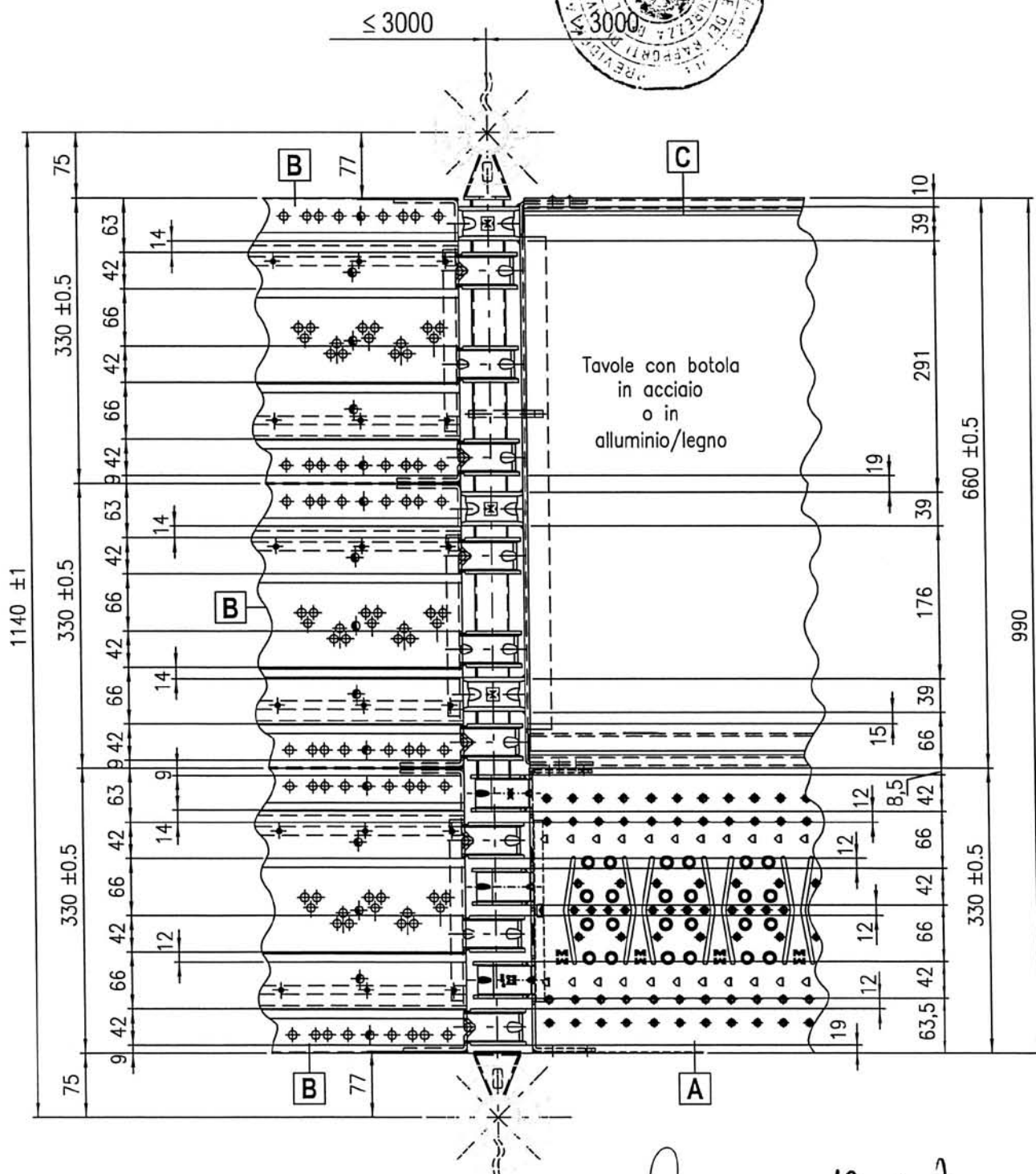
TAV.

521

PER LE TAVOLE CON "BOTOLA" VEDI LE TAV.
N. 307, N. 337, N. 340, N. 370 E N. 374
DELL'ALLEGATO A DI CUI ALL'AUTORIZZAZIONE
MINISTERIALE PROT.N. 15/VI/4967/14.03.01.01
DEL 11/03/2009

PER LE TAVOLE "UNIVERSAL" VEDI LE
TAV. N. 267 e N. 277 DELL'ALLEGATO A
DI CUI ALL'AUTORIZZAZIONE MINISTERIALE
PROT. N. 15/VI/4967/14.03.01.01 DEL 11/03/2009

	Tipologia tavola	TAV. allegato "A"
A	SECURDECK INDUSTRIA	485 e 498
B	UNIVERSAL	267 e 277
C	TAVOLA CON BOTOLA	307, 337, 340, 370 e 374



MARCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.
Vincenzo Valente
general manager
construction equipment division
stamping system division

20/01/2014

PONTEGGIO
SM8 - 1140

TIPOLOGIA: Tavola metallica da 330x1800/2500 mm
H=50 mm tipo SECURDECK (monta)

TAV.

Cod. n° STE 20015 - STE 20016

522

MATERIALI:

MANTO = S250GD+Z200

Tolleranza peso $\pm 5\%$ su lotti di 1000 Pz.

Particolare Z vedi TAV. 287

Particolare J vedi TAV. 288

Particolari Q, K, W, P vedi TAV. 289

20/01/2014

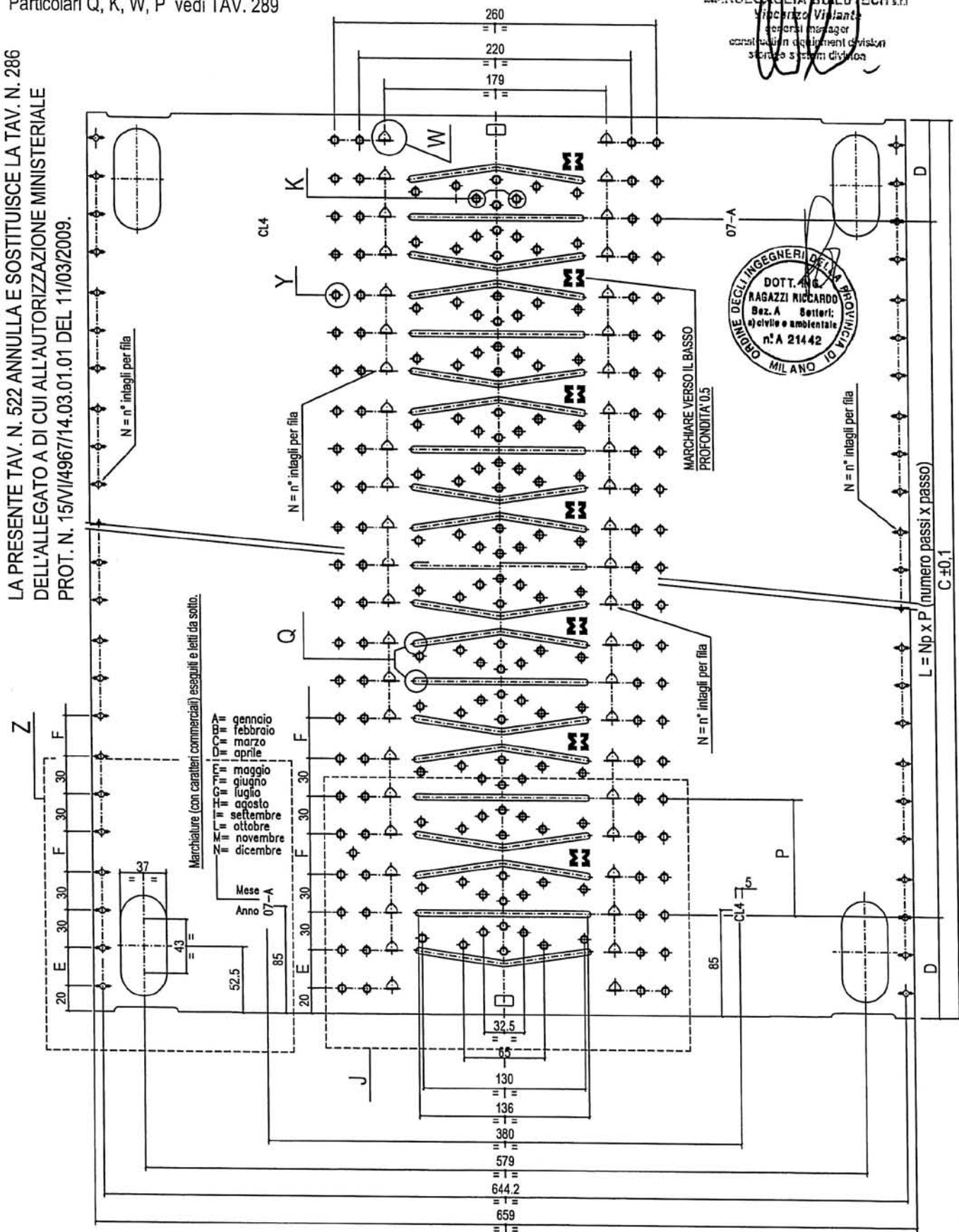
MARCEGLIA BUILDTECH s.r.l.

Vipera Vipera

general manager

construction equipment division

storage system division



PONTEGGIO
SM8 - 1140

TIPOLOGIA: tavola metallica da 550x3000 mm
H=75 mm tipo SECURDECK (manto)

—TAY

523

MATERIALS:

MANTO = S250GD+Z200

Tolleranza peso $\pm 5\%$ su lotti di 1000 Pz.

LA PRESENTE TAV. N. 523 ANNULLA E SOSTITUISCE LA TAV. N. 299
DELL'ALLEGATO A DI CUI ALL'AUTORIZZAZIONE MINISTERIALE
PROT. N. 15/VI/4967/14.03.01.01 DEL 11/03/2009.

20/01/2014

Particolare Z vedi TAV. 287

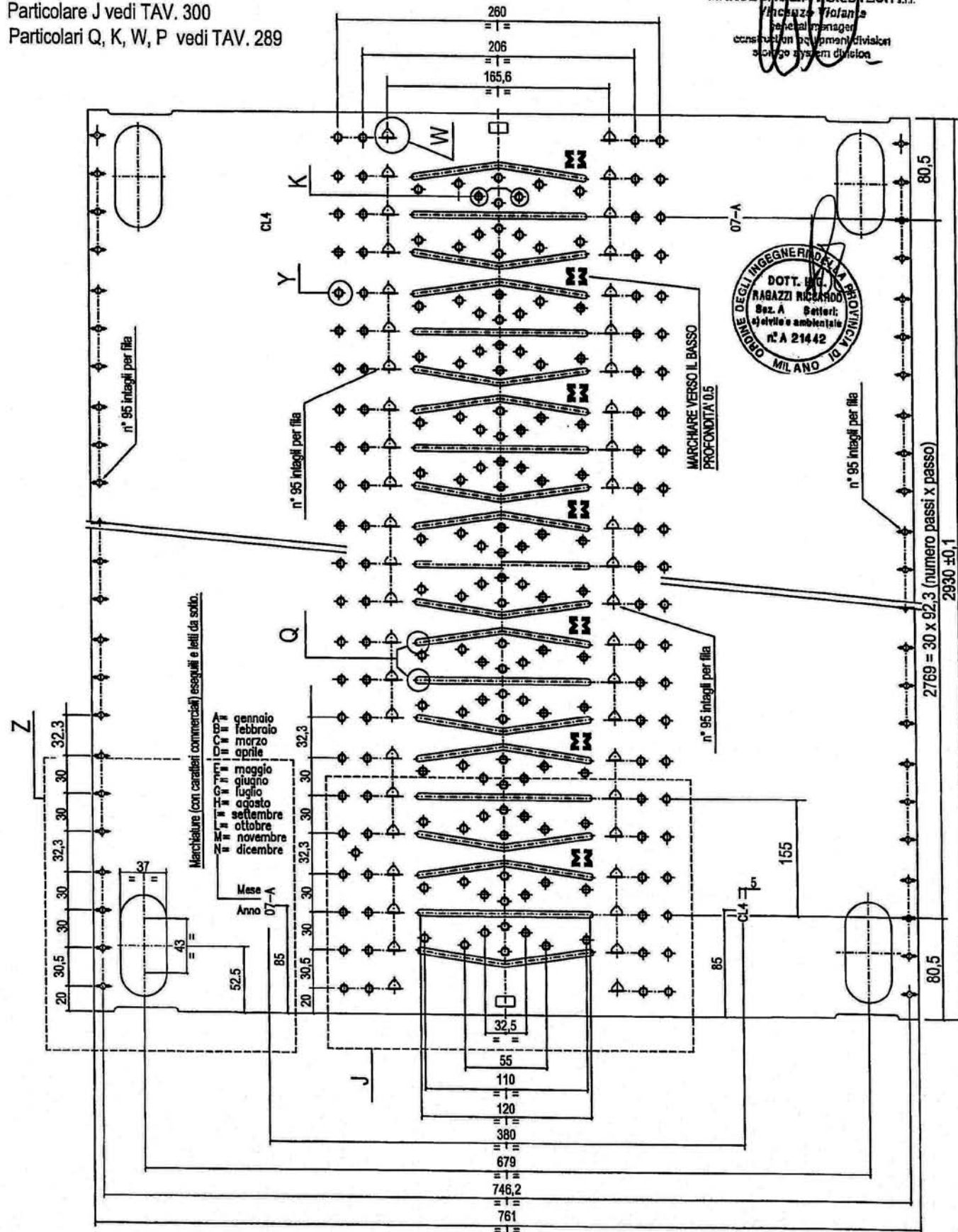
Particolare J vedi TAV. 300

Particolari Q, K, W, P vedi TAV. 289

FRANCEGAGLIA BUILDTECH s.r.l.

Vincenzo Violante

General manager
construction equipment division
storage system division





Construction equipment division
Divisione cantieristica edile

via Giovanni della Casa, 12
20151 Milano - Italy
Tel. +39 . 02 30 704 1
Fax +39 . 02 33 402 706
cantieristica@marcegaglia.com
www.marcegaglia.com