

Manuale di utilizzo

# Sistema multipiano SM8

 **MARCEGAGLIA**  
BUILDTECH





# TÜV



IGQ P021  
SQ PONTEGGI

<b>MODALITÀ DI FORNITURA</b>	<p>Sono disponibili varie forme di fornitura di seguito riepilogate:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• vendita</li> <li>• vendita con patto di riacquisto</li> <li>• nolo</li> <li>• nolo con riscatto</li> </ul> <p>Tutte queste forme di fornitura possono essere corredate da un servizio di:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• montaggio</li> <li>• smontaggio</li> <li>• assistenza in cantiere</li> </ul>
<b>MATERIALE</b>	<p><b>ZC</b> acciaio zincato a caldo</p> <p><b>ZZ</b> acciaio zincatura Sendzimir</p> <p><b>ZE</b> acciaio zincatura elettrolitica</p> <p><b>VR</b> acciaio verniciato</p> <p><b>TR</b> acciaio tropicalizzato</p> <p><b>LG</b> legno</p> <p><b>AL</b> alluminio</p>
<b>NOTE</b>	<p>Il peso si riferisce ai valori di spessore nominali</p> <p>* Produzione su commessa</p>

# Indice

## DESCRIZIONE DEL SISTEMA MULTIPIANO SM8

Sistema Multipiano SM8	04
Componenti del sistema multipiano SM8	05
Componenti del sistema giunto-tubo	13

## NORME DI CORRETTO UTILIZZO

Fase di pre-montaggio	16
Fase di montaggio	17
Fase di esercizio	19
Fase di smontaggio	20
Fase di trasporto	20
Corretto utilizzo in ambiente esplosivo	21

## ANCORAGGI

Caratteristiche generali	23
Ancoraggio a cravatta	24
Ancoraggio ad anello	26
Ancoraggio con vitone di forzamento	28
Ancoraggio a sbadacchio	28
Ancoraggio con trave reticolare in tubo giunto	30
Ancoraggio con tondo di armatura per c.a.	32
Ancoraggio con piastre in carpenteria	33

## SEQUENZE DI MONTAGGIO

Sequenze di montaggio sistema multipiano SM8	35
--	----

## CERTIFICAZIONI

Certificazioni	45
----------------	----



# Descrizione del sistema multipiano SM8

Sistema Multipiano SM8 _____	04
Componenti del sistema multipiano SM8 _____	05
Componenti del sistema giunto-tubo _____	13



# Sistema Multipiano SM8

**Sistema con nodo a 8 direzioni per opere provvisorie di geometria complessa ed elevata resa di montaggio e smontaggio**

Il sistema multipiano a 8 direzioni SM8 offre soluzioni di grande versatilità per la realizzazione di opere provvisorie.

SM8 è costituito da elementi verticali, i montanti, sui quali è saldato a passo costante di 500 mm un nodo realizzato con una piastra ottagonale; questa è dotata di otto forature sagomate per ricevere i dispositivi di collegamento ad innesto rapido saldati alle estremità di traversi, correnti e diagonali.

**Caratteristiche:** Elevata flessibilità d'impiego • Tempi rapidi di montaggio e smontaggio • Realizzazione di strutture di servizio con campi da 1800 mm, 2500 mm e 3000 mm • Protezione con trattamento superficiale di zincatura a caldo.

**Applicazioni:** Ponteggi da costruzione e manutenzione • Opere di puntellazione e sostegno getto • Scale da cantiere • Strutture di servizio e pubblicitarie • Tribune • Palchi • Torri portafaro.

## MATERIALE

- Acciaio S235JR, S355JR e S355MC zincato a caldo

## PROTEZIONE

- Zincatura a caldo: spessore medio minimo garantito di 55 micron

## CARATTERISTICHE

- Connessioni a cuneo su piatti forati con 8 posizioni e saldati ai montanti con passo di 500 mm.
- Campate da 1,8 - 2,5 m e 3,0 m abbinabili per campi misti;
- Autorizzazione per carichi da costruzione pari a 300 daN/mq uniformemente distribuito (cl IV, EN12811).

## DIMENSIONI

- Profondità: 810 mm e 1140 mm
- Campata: 1800 mm, 2500 mm e 3000 mm
- Modulo:
  - 2000 mm per ponteggi standard
  - per applicazioni speciali altezza variabile con passo di 500 mm
- Tubi dei montanti e traversi:
  - Ø 48,3 mm - spessore 3,2 mm
- Tubi dei parapetti: Ø 48,3 mm - spessore 3,2 mm
- Tubi delle diagonali:
  - Ø 40/48 mm - spessore 2,0/3,2 mm



## Norme di produzione

- Aut. Min. 15/VI/4967/14.03.01.01 del 11/03/2009
- Est. 32/0008858/MA001.A005 del 23/04/2014
- Decreto legislativo 9 Aprile 2008 n. 81
- D.M. 02/09/68

- D.M. 23/03/90 n. 115
- Circolari 44/90 e 156 AA.GG./STC.132 del 24/10/1991
- Disciplinare UNICMI sul marchio SQ

# Sistema multipiano SM8 - Componenti

## Basetta semplice



mm	material	cod	daN
48	TR	3030100006	0,92

## Basetta regolabile



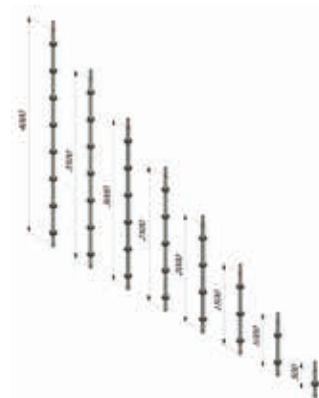
mm	material	cod	daN
330	ZE	3040501062	2,42
405	ZE	-	-
1000	ZE	-	-

## Elemento di partenza



mm	material	cod	daN
-	ZC	3150100171	2,38

## Montante con spinotto



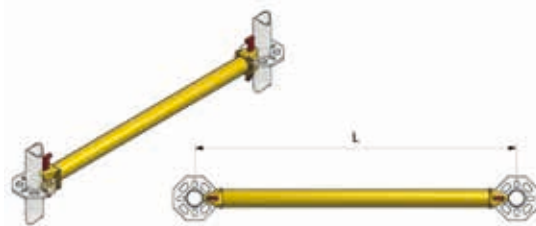
mm	material	cod	daN
500	ZC	3150100161	2,83
1000	ZC	3150100151	5,17
1500	ZC	3150100141	7,52
2000	ZC	3150100131	9,86
2500	ZC	3150100121	12,20
3000	ZC	3150100111	14,54
4000	ZC	3150100101	18,40

## Spina



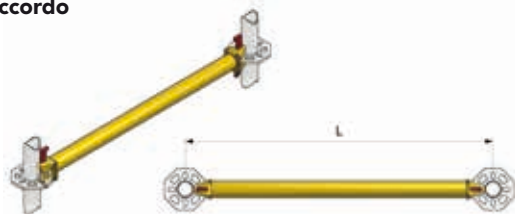
mm	material	cod	daN
10	TR	3040701006	0,12

## Corrente



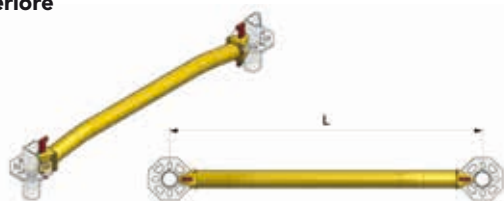
mm	material	cod	daN
424	ZC	3150200211	2,15
480	ZC	3150300371	2,34
810	ZC	3150700291	3,60
900	ZC	3150300241	3,94
1140	ZC	3150300201	4,80
1800	ZC	3150200251	7,35
2500	ZC	3150200271	10,00
3000	ZC	3150200541	11,88

### Corrente di raccordo



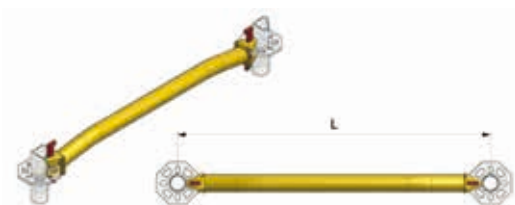
mm	material	cod	daN
500*	ZC	3150200601	2,43
660*	ZC	3150200551	3,02
700*	ZC	3150200581	3,18
1200*	ZC	3150200591	5,07
1360*	ZC	3150200561	5,65
1860*	ZC	3150200571	7,56

### Parapetto superiore



mm	material	cod	daN
424	ZC	3150200221	2,16
660	ZC	3150200621	3,03
810	ZC	3150200511	3,60
1140	ZC	3150200241	4,86
1360	ZC	3150200631	5,68
1800	ZC	3150200261	7,36
2500	ZC	3150200281	10,00
3000	ZC	3150200611	11,89

### Parapetto superiore di raccordo



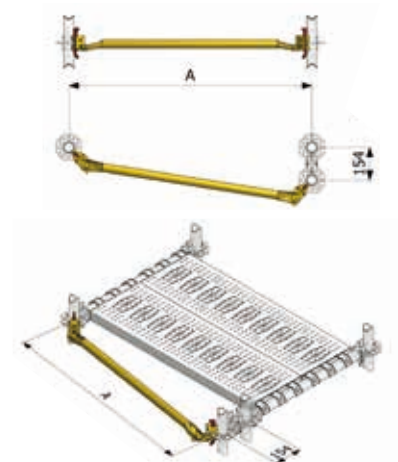
mm	material	cod	daN
1200*	ZC	3150200661	5,08
1360*	ZC	3150200631	5,68
1860*	ZC	3150200641	7,57

### Diagonale in pianta



mm	material	cod	daN
810x810	ZC	3150400181	3,38
810x1140	ZC	3150400191	3,99
810x1800	ZC	3150400201	5,15
810x2500	ZC	3150400211	6,45
810x3000	ZC	3150400261	12,80
1140x1140	ZC	3150400131	4,40
1140x1800	ZC	3150400061	5,42
1140x2500	ZC	3150400051	6,68
1140x3000	ZC	3150400221	13,00
1800x1800	ZC	3150400111	6,26
2500x1800	ZC	3150400121	7,32
2500x2500	ZC	3150400101	8,21
3000x1800	ZC	3150400231	14,17
3000x2500	ZC	3150400241	15,68
3000x3000	ZC	3150400251	16,77

### Diagonale in pianta per raddoppio montante



mm	material	cod	daN
154x1800	ZC	3150400071	4,83
154x2500	ZC	3150400081	6,17

\* Produzione su commessa / Production on request / Produktion auf Bestellung / Production sur commande / Producción por encargo



### Diagonale in vista



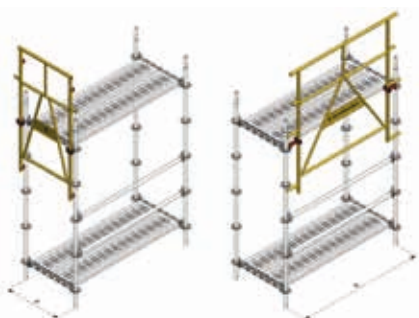
mm	material	cod	daN
1800x1000	ZC	3150500211	5,66
2000x810	ZC	3150500141	6,06
2000x1140	ZC	3150500131	6,28
2000x1360	ZC	3150500171	6,48
2000x1800	ZC	3150500121	6,96
2000x2500	ZC	3150500111	7,82
2000x3000	ZC	3150500151	14,82
2250x1500	ZC	3150500221	6,96

### Diagonale in sezione



mm	material	cod	daN
810	ZC	3150500191	8,47
1140	ZC	3150500201	8,92

### Telaio parapetto di sicurezza monta/smonta in alluminio



mm	material	cod	daN
810	AL	3150201049	7,95
1140	AL	3150201009	8,58
1800	AL	3150201019	10,70
2500	AL	3150201029	13,08
3000	AL	3150201039	14,54

### Tavola da ponte in acciaio con botola



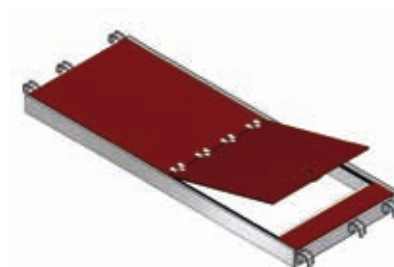
mm	material	cod	daN
1800x660x60	ZZ	3150200191	35,04
2500x660x60	ZZ	3150200201	45,38

### Tavola da ponte in alluminio e multistrato con botola ad apertura frontale e scala incorporata



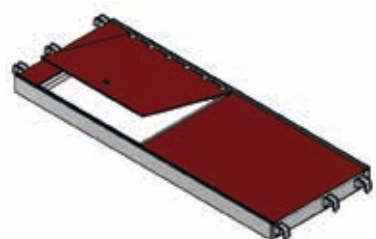
mm	material	cod	daN
2500x660	AL	3070101129	32,38
3000x660	AL	3070101069	38,06

### Tavola da ponte in alluminio e multistrato con botola ad apertura frontale



mm	material	cod	daN
1800x660	AL	3070101149	20,63
2500x660	AL	3070101139	26,35
3000x660	AL	3070101079	32,03

**Tavola da ponte in alluminio  
e multistrato con botola  
ad apertura laterale**



mm	material	cod	daN
1800x660	AL	-	-
2500x660	AL	-	-
3000x660	AL	-	-

**Tavola da ponte EU in acciaio (con ganci  
saldati)**



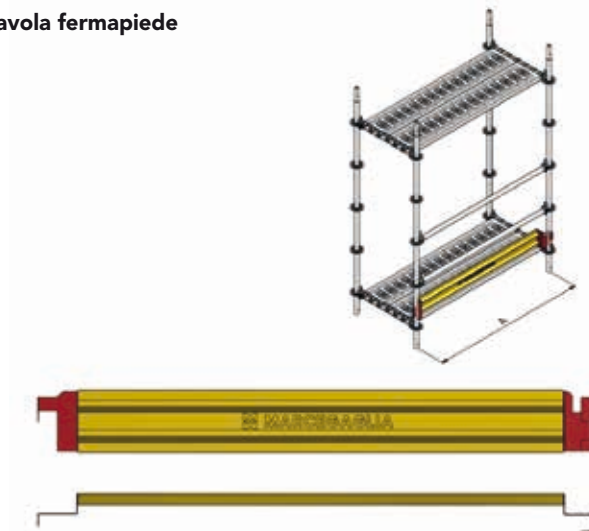
mm	material	cod	daN
1140x330x50	ZZ	3150200291	8,93
1800x330x50	ZZ	3070100701	12,80
2500x330x50	ZZ	3070100501	17,12

**Tavola da ponte Securdeck  
in acciaio**



mm	material	cod	daN
1140x330x50	ZZ		7,43
1800x330x50	ZZ	3070102041	10,80
2500x330x50	ZZ	3070102051	14,38
3000x330x75	ZZ	3070102071	19,90

**Tavola fermapiede**



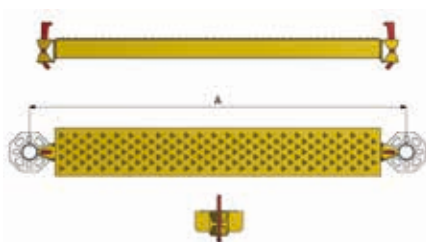
mm	material	cod	daN
424	ZC	3150100901	2,68
480	ZC	3150100011	2,80
810	ZC	3150100151	4,66
1140	ZC	3150100961	5,21
1800	ZC	3070200301	6,70
2500	ZC	3070200311	8,20
3000	ZC	3070200321	9,48

### Tavola fermapiEDE di raccordo



mm	material	cod	daN
660	ZC	3150200691	4,33
1360	ZC	3150200701	5,87

### Compenso per impalcato metallico con clampa



mm	material	cod	daN
660*	ZC	-	-
810*	ZC	3150200501	5,09
1140*	ZC	3150200321	6,85
1360*	ZC	-	-
1800*	ZC	3150200301	10,36
2500*	ZC	3150200311	14,10
3000*	ZC	3150200761	16,77

### Scala per tavole metalliche



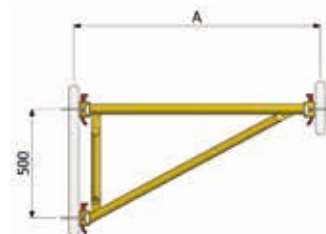
mm	material	cod	daN
-	ZC	3070300131	7,35

### Corrimano per scala



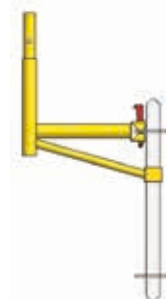
mm	material	cod	daN
-	ZC	3070300141	2,78

### Mensola



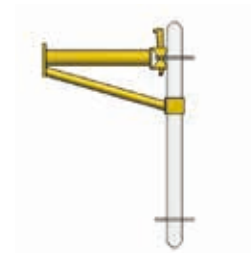
mm	material	cod	daN
810	ZC	3150700281	6,58
1140	ZC	3150700261	7,68

### Mensola di testata per tavola da 330 mm



mm	material	cod	daN
424	ZC	3150700141	4,73

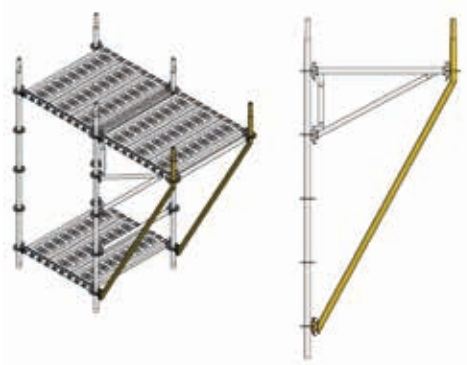
### Mensola intermedia



mm	material	cod	daN
330	ZC	3150700931	2,95

\* Produzione su commessa / Production on request / Produktion auf Bestellung / Production sur commande / Producción por encargo

### Puntone per mensola



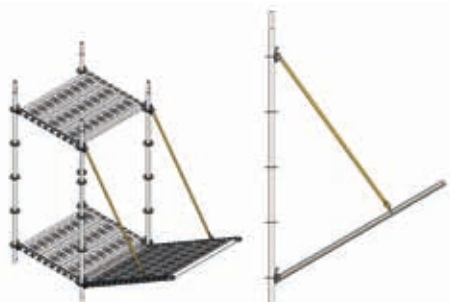
mm	material	cod	daN
810	ZC	3150700301	8,51
1140	ZC	3150700071	9,07

### Puntone per partenze rastremate



mm	material	cod	daN
810x154	ZC	3150700031	10,52
810x480	ZC	3150700041	10,25
1140x154	ZC	3150700231	9,28
1140x424	ZC	3150700241	9,00
1140x480	ZC	3150700911	8,76

### Parasassi



mm	material	cod	daN
-	ZC	3150700051	9,24

### Terminale superiore



mm	material	cod	daN
-	ZC	3150700211	1,49

### Stocco di ancoraggio (tipo A)



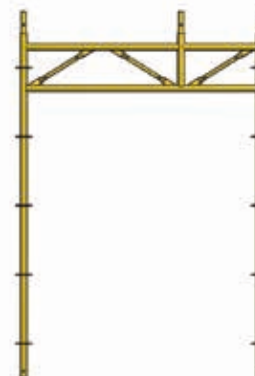
mm	material	cod	daN
840	ZC	3150700161	3,73

### Stocco di ancoraggio (tipo B)



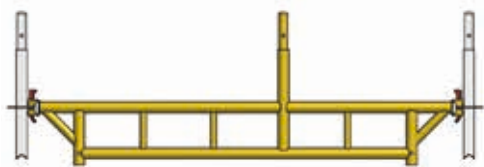
mm	material	cod	daN
1190	ZC	3150700171	4,89

### Telaio passo pedonale



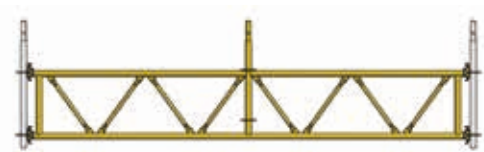
mm	material	cod	daN
1710	ZC	3150800151	42,58

### Travetta per telaio pedonale



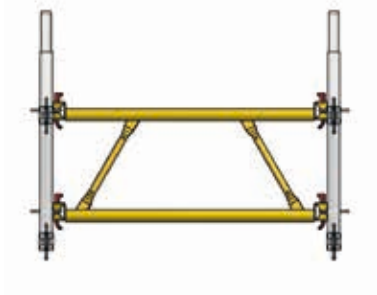
mm	material	cod	daN
1950	ZC	3150800261	19,2

### Trave per varchi



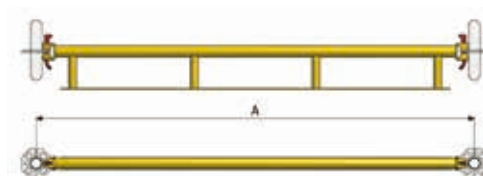
mm	material	cod	daN
3600x500	ZC	3150800221	40,13
5000x500	ZC	3150800201	52,96
3600x600	ZC	3150800231	45,41
5000x600	ZC	3150800241	58,48
6000x600	ZC	3150800271	67,30

### Collegamento per trave carraia



mm	material	cod	daN
810	ZC	3150800131	8,21
1140	ZC	3150800211	11,387

### Travetta ribassata



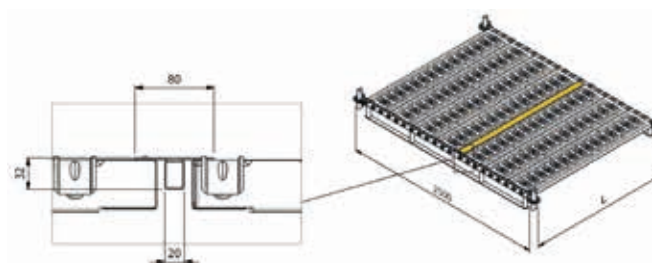
mm	material	cod	daN
1800	ZC	3150300301	13,27
2500	ZC	3150300401	17,46
3000	ZC	3150300501	21,28

### Travetta rinforzata



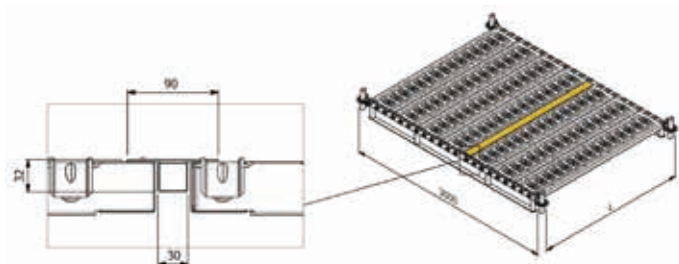
mm	material	cod	daN
1800	ZC	3150300601	11,97
2500	ZC	3150300701	15,48

### Compenso per travetta da 2500 mm



mm	material	cod	daN
1800	ZC	3150200361	4,29
2500	ZC	3150200331	6,03

### Compenso per travetta da 3000 mm



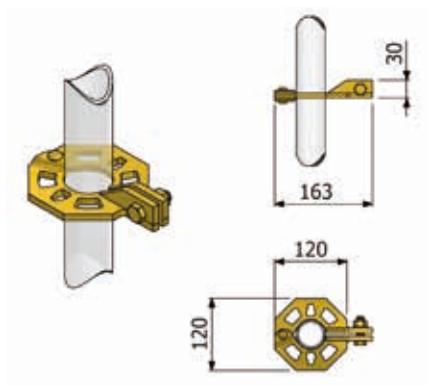
mm	material	cod	daN
1800	ZC	3150200841	5,01
2500	ZC	3150200851	7,04

### Tappo di chiusura



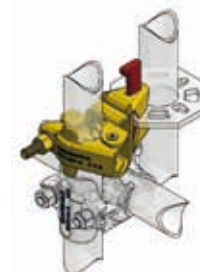
mm	material	cod	daN
-	ZC	3150700221	2,12

### Nodo ottagonale sciolto



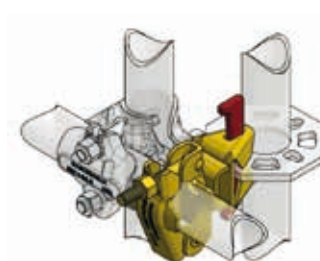
mm	material	cod	daN
-	ZC	3150700201	1,12

### Morsetto con mezzo giunto girevole



mm	material	cod	daN
-	ZC	3150700331	1,60

### Morsetto SM8 con giunto per tubo in orizzontale



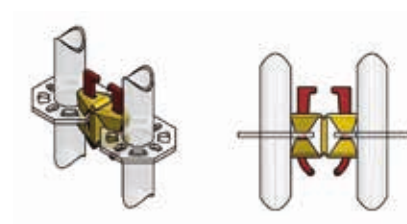
mm	material	cod	daN
-	ZC	3150700321	1,52

### Morsetto SM8 con giunto per tubo in verticale



mm	material	cod	daN
-	ZC	3150700251	1,52

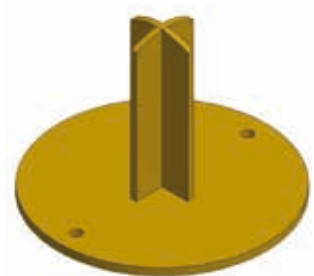
### Morsetto per raddoppio di montante



mm	material	cod	daN
-	ZC	3150700181	1,11

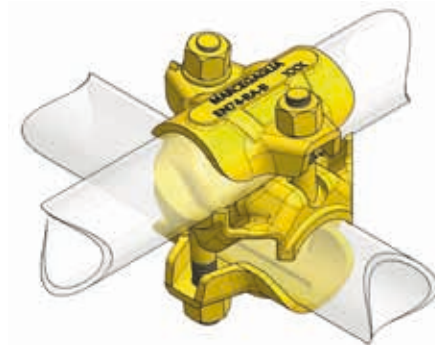
## Sistema giunto-tubo - Componenti

**Basetta semplice**



mm	material	cod.	daN
48	TR	3030100006	0,92

**Giunto ortogonale a 4 bulloni**



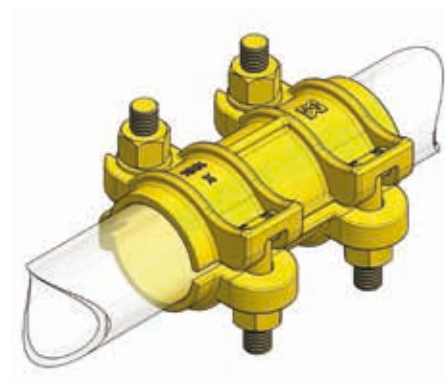
mm	material	cod.	daN
-	TR	3020300006	1,42

**Basetta regolabile**



mm	material	cod.	daN
330	ZE	3040501062	2,42
1000	ZE	3040501012	4,69

**Giunto semplice a 4 bulloni**



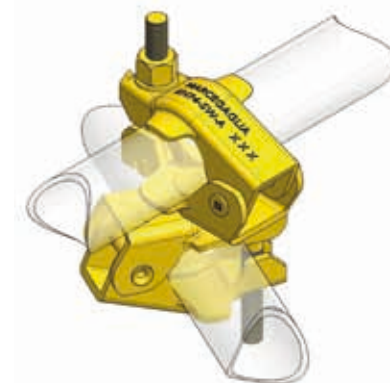
mm	material	cod.	daN
-	TR	3020200006	1,93

**Giunto ortogonale a 2 bulloni**



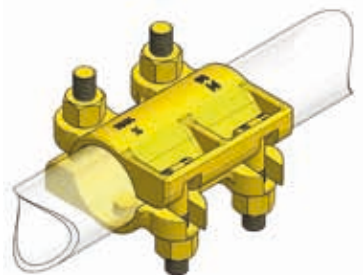
mm	material	cod.	daN
-	TR	3020600006	0,88

**Giunto orientabile**



mm	material	cod.	daN
-	TR	3020400006	1,45

### Giunto a perni



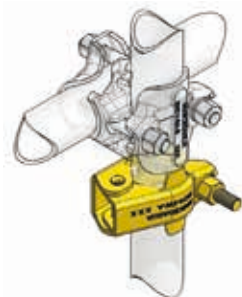
mm	material	cod.	daN
-	TR	302000006	1,73

### Spinotto



mm	material	cod.	daN
-	VR	303000000	0,63

### Giunto di tenuta



mm	material	cod.	daN
-	TR	302050006	0,69

### Vitone di ancoraggio



mm	material	cod.	daN
-	-	303020000	1,68

### Giunto di testa a collare



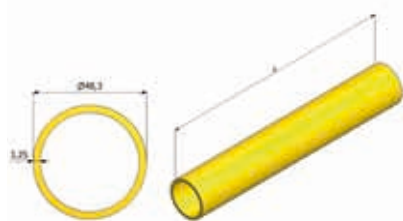
mm	material	cod.	daN
-	TR	302010006	0,94

### Ruota in acciaio



mm	material	cod.	daN
-	VR	303030000	10,00

### Tubo S235JR



mm	material	cod.	daN
-	VR	301010000	3,30/ml
-	ZZ	3010800035	3,45/ml

### Ruota in acciaio gommata



mm	material	cod.	daN
-	VR	3030300010	9,55



# Norme di corretto utilizzo

Fase di pre-montaggio	16
Fase di montaggio	17
Fase di esercizio	19
Fase di smontaggio	20
Fase di trasporto	20
Corretto utilizzo in ambiente esplosivo	21



# Fase di pre-montaggio

## CONTROLLO DELLA DOCUMENTAZIONE TECNICA

In cantiere deve essere presente la documentazione descritta nei paragrafi seguenti. La stessa verrà fornita in parte dal produttore del ponteggio ed in parte dal tecnico abilitato incaricato dall'Impresa utilizzatrice.

### Progetto

Il ponteggio deve essere opportunamente descritto e devono essere allegati disegni di montaggio dettagliati che riportino, quando necessario, particolari costruttivi inerenti:

- ancoraggi
- nodi strutturali
- ripartizione dei carichi al piede
- informazioni di corretto montaggio inerente particolari propri della realizzazione in esame

Il progetto deve rispettare le normative dei singoli paesi in cui viene eretto il ponteggio. Per configurazioni non standard o per altezze superiori ai 20 m si consiglia di redigere un progetto timbrato e firmato dal tecnico abilitato.

### Relazione tecnica

Deve riportare tutte le verifiche statiche che esulano da quanto descritto sulle Autorizzazioni Ministeriali e negli schemi standard. Deve essere timbrata e firmata dal tecnico abilitato.

### Manuale d'uso e Manuale sugli ancoraggi

Sono documenti previsti dall'azienda per favorire il corretto utilizzo dei suoi prodotti.

## CONTROLLO DEI MATERIALI DA UTILIZZARE

I materiali da utilizzare devono essere oggetto di attento esame qualitativo e quantitativo prima del loro utilizzo in cantiere secondo quanto riepilogato di seguito.

### Corrispondenza tra materiali utilizzati ed elementi autorizzati

Deve essere controllata la corrispondenza tra gli elementi previsti nella distinta e quelli disponibili in cantiere. Non è ammesso alcun utilizzo misto, di elementi cioè provenienti da sistemi di ponteggio di aziende differenti. E' consentito l'uso misto di giunto/tubo ad integrazione del sistema di ponteggio. Ogni porzione di ponteggio può essere realizzata separatamente da quelle adiacenti con un unico sistema e raccordata con elementi in tubo/giunto senza funzioni strutturali.

### Sicurezza personale

Devono essere presenti in cantiere e utilizzati dagli addetti ai lavori tutti i dispositivi di sicurezza personale previsti dalla legge e di seguito elencati.

### Cinture di sicurezza

Devono rispondere ai requisiti previsti dalla normativa europea e devono essere dotati di marchio CE e devono aver superato le prove tecniche previste.

### Abbigliamento

Devono essere utilizzati tute, guanti, scarpe e abbigliamento in genere marchiato CE e rispondente alle norme EN 510 Cat. II.

### Prescrizioni varie

È necessario e auspicabile predisporre in cantiere un locale o una zona destinata al primo soccorso in caso di incidente. Così come deve essere sempre disponibile una cassetta di pronto soccorso per le prime cure agli eventuali feriti.

### Idoneità dei materiali

È buona regola organizzare in cantiere un controllo sistematico dell'efficienza di tutti gli elementi del ponteggio.

Soprattutto per le dotazioni di materiali a noleggio è importante che l'Impresa utilizzatrice, oltre all'azienda produttrice, realizzi un piano di monitoraggio dei materiali in dotazione con particolare riguardo ai seguenti punti:

- *Controllo della verticalità dei montanti. Non sono tollerati fuori piombo superiori a quelli dichiarati dal produttore nelle tolleranze dimensionali.*
- *Controllo delle saldature nei telai prefabbricati. Qualora il controllo visivo lasci dubbi si devono utilizzare liquidi penetranti magniflux o altri dispositivi e/o scartare il telaio.*
- *Controllo dell'efficienza dei noddolini e delle boccole per l'innesto dei collegamenti diagonali e correnti. Evitare l'utilizzo di elementi deformati e/o ripristinati.*
- *Controllo della protezione superficiale di verniciatura o zincatura. Al fine di una buona durabilità nel tempo ed in funzione dell'ambiente di utilizzo, valutare attentamente la presenza e l'esistenza di ossidazioni su tutti gli elementi.*
- *Controllo del corretto serraggio dei giunti (6 daNm) e dello stato di conservazione dei filetti dei bulloni utilizzati. Deve sempre essere garantito il perfetto avvitarimento/svitarimento dei dadi.*
- *Controllare il corretto funzionamento del bloccaggio delle tavole metalliche mediante il dispositivo predisposto su di esse dal produttore.*
- *Controllo della rettilineità dei collegamenti utilizzati. Non è tollerata la presenza di deformazioni plastiche su qualsiasi elemento costituente il sistema.*

Deve essere previsto un controllo obbligatorio dell'efficienza del ponteggio dopo ogni evento atmosferico significativo. Questo si può estendere anche ai materiali presenti in cantiere e non ancora montati.

### Stoccaggio in cantiere

È importante predisporre un'area di cantiere dedicata allo stoccaggio dei materiali da ponteggio al fine di poterne ottimizzare gli spostamenti e organizzare al meglio le fasi di carico e scarico al fine di ridurre i costi di esercizio e soprattutto i rischi di infortunio sempre frequenti in situazioni e ambienti caotici. E' possibile e consigliabile, per edifici alti, prevedere anche lo stoccaggio parziale di materiale in quota sfruttando piazzole di carico opportunamente predisposte che comunque potranno essere utilizzate anche dopo il montaggio del

## Fase di montaggio

ponteggio per il proseguo dei lavori del cantiere. I materiali vanno stoccati negli appositi contenitori e/o ceste.

È importante predisporre anche un'area protetta (tettoia o altro) in cui sia sempre possibile montare a banco i giunti o effettuare i controlli sui materiali.

Durante la fase di montaggio è importante avere l'accortezza di seguire scrupolosamente quanto riportato sui disegni di montaggio e quanto prescritto dalla Direzione Lavori per quanto attiene specificatamente alle fasi di montaggio del ponteggio devono essere rispettate le normative locali.

Sono riportati di seguito gli aspetti principali su cui porre l'attenzione durante le fasi di montaggio.

### PARTENZA DEL PONTEGGIO

È importante verificare e controllare gli elementi descritti di seguito.

#### Basi di partenza

Deve essere effettuato un tracciamento corrispondente a quanto previsto sul disegno di montaggio.

Va controllata e rispettata la distanza massima dall'edificio (massimo 20 cm) e qualora ciò non sia possibile, intervenire, previo benestare del progettista o del direttore lavori, inserendo ai piani successivi mensole di avvicinamento alla facciata oppure parapetti di protezione anche sul lato interno.

#### Piano di appoggio

Prima della posa delle basette deve essere predisposto un opportuno piano di appoggio realizzato con battuto in ghiaia e/o base in calcestruzzo magro nel caso di elevati carichi al piede oppure più generalmente tavole in legno disposte in continuità longitudinalmente alla facciata.

#### Controlli al piede del ponteggio

È bene effettuare al piede del ponteggio almeno i seguenti controlli:

- *Evitare di sovrapporre più di 2 tavole sotto la basetta.*
- *Effettuare sempre la chiodatura delle basette sulle tavole.*
- *Controllare lo svitamento delle basette. E' consigliato uno svitamento massimo di 20 cm. Sono consentiti svitamenti superiori salvo effettuare verifiche tecniche specifiche o introdurre controventature aggiuntive alla base del ponteggio.*
- *Controllare la planarità delle basi di appoggio e la loro centratura rispetto alla basetta.*
- *Controllare la corretta ripartizione dei carichi al piede verificando la consistenza, l'efficienza ed il corretto posizionamento dei ripartitori posti sotto le basette (tavole in legno, piastre metalliche, dadi in calcestruzzo o altro).*
- *Controllare la corrispondenza tra le partenze del ponteggio montante in opera con quelle previste sul disegno di montaggio e soprattutto con quelle utilizzate e riportate sul Libretto di Autorizzazione Ministeriale del sistema. Qualora non ci sia corrispondenza è necessario adeguare la documentazione tecnica mediante modifica del progetto oppure, se necessario, modificare quanto realizzato in funzione delle scelte progettuali.*

### STRUTTURA DEL PONTEGGIO

È importante organizzare un monitoraggio periodico almeno per gli argomenti riportati di seguito.

### Verticalità dei montanti

Deve essere periodicamente controllata la verticalità dei montanti, non è ammesso alcun fuori piombo oltre a quello previsto sui disegni nelle tolleranze dimensionali degli elementi del sistema.

Qualora si constati la presenza di significativi fuori piombo dei montanti, questi devono essere smontati e rimontati, se possibile, oppure devono essere effettuate opportune verifiche statiche tali da garantire comunque l'idoneità di quel ponteggio in particolare ad assolvere i compiti per cui era stato progettato.

Nel caso non sia possibile lo smontaggio e rimontaggio del montante si può ovviare con l'inserimento di un montante aggiuntivo di rinforzo parallelo all'esistente collegato mediante giunti.

### Ancoraggi

Gli ancoraggi devono essere presenti ogni 22 mq di ponteggio di facciata o per realizzazioni particolari in numero e posizione previsti sui disegni di montaggio. La tipologia degli ancoraggi, il loro funzionamento, le verifiche statiche ed i controlli da effettuare sono informazioni che devono essere fornite in allegato alla documentazione tecnica.

### Scale di accesso ai piani

Le scale da ponteggio del tipo a pioli devono rispettare quanto prescritto dalle norme EN12811 e inoltre devono essere controllati i seguenti argomenti:

- *La tipologia di scala deve essere conforme a quanto previsto dalle normative e descritto nel manuale del fornitore.*

- *Deve essere sempre montato il corrimano di protezione.*
- *Deve essere autobloccante e predisposto con piedi antiscivolo.*

### Tavole in legno

Le tavole in legno devono sempre e comunque rispettare quanto riportato sul disegno di progetto in particolare devono essere controllati con cura i seguenti argomenti:

- *Le tavole devono essere prive di nodi passanti o comunque la riduzione di area della sezione reagente non deve essere superiore al 10%.*

- *Devono essere sempre garantiti gli spessori minimi dichiarati.*
- *Devono essere previste opportune chiodature delle tavole ove si ha sovrapposizione (angoli o cambiamenti di direzione) e soprattutto sugli impalcati realizzati con travotti in legno portanti l'impalcato (per esempio sui castelli di carico).*

### Collegamenti

Devono essere controllati almeno i seguenti argomenti:

- *Spine: deve essere verificata la presenza ed il corretto inserimento delle spine su tutte le giunzioni dei telai e dei montanti sciolti e comunque in tutti gli elementi previsti nel manuale del fornitore.*

- *Spinotti: deve essere verificata la presenza ed il corretto inserimento dello spinotto nelle giunzioni longitudinali dei tubi per le strutture realizzate con il sistema giunto/tubo.*

- *Innesti a cuneo: nei sistemi multipiano dove vengono utilizzati collegamenti con innesti a cuneo deve essere sempre verificata la corretta infis-*

*sione del cuneo nel piatto di nodo prima di procedere con il montaggio dell'elemento successivo.*

### Serraggio dei giunti

È fondamentale controllare il corretto serraggio dei giunti (6 daNm) mediante chiave dinamometrica per tutte quelle strutture o porzioni di struttura particolarmente significative:

- *sbalzi*
- *travi reticolari*
- *collegamenti di appensione*
- *ancoraggi*

Tale controllo va effettuato a cadenza periodica anche durante la fase di esercizio del ponteggio, con periodo da determinare in funzione dell'utilizzo, comunque non superiore ai 2 mesi.

In ogni caso va effettuato dopo ogni evento atmosferico significativo.

### Tavole metalliche

Deve essere controllato il corretto montaggio delle tavole metalliche ed il loro bloccaggio antisollevamento mediante opportuno dispositivo (triangolo in tondo o cuneo).

### Castelli di carico

In presenza di castelli di carico con impalcato in legno deve essere verificato quanto segue:

- *Corrispondenza dei travotti montanti con quelli previsti sul progetto sia come dimensioni, numero e posizione.*

- *Posizionare comunque i travotti accanto ai nodi strutturali.*
- *Verificare gli spessori ed il corretto posizionamento delle tavole in legno.*
- *Verificare la presenza di chiodatura delle tavole sui travotti.*
- *Controllare che i carichi di esercizio siano compatibili con i carichi previsti in progetto.*

### Ascensori di servizio al ponteggio

In presenza di ascensori deve essere verificato il corretto posizionamento degli ancoraggi e soprattutto tali ancoraggi devono essere completamente estranei rispetto a quelli previsti per il ponteggio. Nel caso ciò non fosse possibile, gli ancoraggi speciali da realizzare dovranno essere coperti da relazione di calcolo e da specifico disegno di montaggio con evidenziati i carichi agenti.

### Teli di protezione

Nel caso di presenza di teli di protezione deve essere prima di tutto accertato quanto segue:

- *Determinare la permeabilità al vento del telo utilizzato. deve essere un dato fornito dal produttore del telo, altrimenti determinare la permeabilità per via sperimentale, empirica o teorica.*

- *Verificare che tale permeabilità corrisponda a quella prevista nella relazione di calcolo. In caso contrario adeguare le verifiche ai nuovi carichi agenti e, se è il caso, integrare la struttura del ponteggio e degli ancoraggi.*

## Fase di esercizio

- *Verificare in particolare in questo caso il corretto montaggio e funzionamento degli ancoraggi secondo gli schemi e le verifiche descritte sui disegni di progetto.*

### Argani e Carrucole

In presenza di argani o carrucole anche provvisorie devono essere verificati gli elementi del ponteggio interessati da tali attrezzi. Le verifiche devono essere riportate sulla relazione di calcolo se tale attrezzo viene utilizzato anche in fase di esercizio. Deve essere sempre visibile e controllabile la portata dell'argano o della carrucola. In assenza di informazioni specifiche al riguardo si può utilizzare la formula seguente per determinare l'incremento dinamico del carico verticale appeso al fine di effettuare verifiche statiche corrette:

$\phi$  = coefficiente di incremento dinamico

V = velocità del carico in movimento espresso in m/sec

$$\phi = 1 + 0,6 \times V$$

### SICUREZZA DEL PERSONALE NELLE FASI INTERMEDIE DI MONTAGGIO

Sono di seguito riportati gli argomenti principali su cui si deve porre attenzione oltre naturalmente a quanto prescritto dalle normative locali.

#### Montatori

Il piano di sicurezza specifico del ponteggio deve riportare i nominativi e le responsabilità specifiche delle persone coinvolte nell'organizzazione dei lavori e nel montaggio del ponteggio.

#### Fune di trattenuta e fune ausiliaria

Verificare il corretto posizionamento e utilizzo della fune di trattenuta e della fune ausiliaria così come prescritto dalle normative vigenti o verificare in dettaglio i requisiti richiesti a tali fini sia in termini di lunghezza sia di resistenza.

#### Utilizzo dei dispositivi di sicurezza personali

Deve sempre essere controllato a cadenza periodica il corretto utilizzo e l'efficienza dell'abbigliamento antinfortunistico avente le caratteristiche già descritte nei paragrafi "sicurezza personale". Il periodo va determinato in funzione della durata dei lavori e della presenza in cantiere del personale.

#### Tiro in quota dei materiali

È una fase pericolosa dei lavori in cui devono essere prese precauzioni adeguate:

- *Controllare la portata, il tipo ed il corretto funzionamento dell'argano o carrucola. Vedere anche quanto riportato nella sezione "argani e carrucole" quanto riguarda le verifiche tecniche.*
- *Organizzare il lavoro in modo che non ci siano mai carichi sospesi sopra la testa dei montatori.*
- *Controllare che il piano di posa dei materiali sollevati sia idoneo a sopportarne il peso. Controllare le specifiche tecniche e la relazione di calcolo per accertarsi delle portate tecniche previste.*

#### Sovrapposizione del personale

Organizzare le squadre di montatori in modo che non ci sia mai so-

vrapposizione di squadre operanti sulla stessa parte di ponteggio. Durante i lavori il ponteggio può subire modifiche strutturali dovute ad esigenze particolari del cantiere non prevedibili in fase di progetto. È importante che il ponteggio venga sempre tenuto sotto controllo e che almeno vengano verificati i seguenti punti.

#### Sovraccarichi

In caso di sovraccarichi particolari richiesti dalla Committenza bisogna verificare la presenza sul ponteggio di cartelli indicanti la portata e controllare che la struttura montata corrisponda a quanto previsto sui disegni di progetto e nella relazione di calcolo.

#### Elementi di sicurezza passiva

Deve essere verificato periodicamente che sul ponteggio non vengano mai asportati i dispositivi di sicurezza passiva così detti:

- *parapetti di testata e frontali*
- *fermapiedi di testata e frontali*

Le tavole con botola devono essere chiuse se non utilizzate.

Gli ancoraggi non devono mai essere asportati a meno che ciò non sia previsto nel programma lavori e sul disegno di montaggio del ponteggio.

#### Macchine presenti sul ponteggio

Salvo diversamente prescritto non si possono utilizzare sul ponteggio macchine perforatrici, vibratori, compressori e quant'altro possa pregiudicare la stabilità del ponteggio. Nel caso i lavori prevedano l'utilizzo di questo tipo di macchine, verificare che l'incremento dinamico del carico sia stato previsto nei conteggi riportati sulla relazione di calcolo.

#### Messa a terra

La presenza e la tipologia della messa a terra elettrica del ponteggio deve essere calcolata secondo le normative vigenti. Analogamente deve essere sempre controllata e aggiornata la documentazione relativa a macchine presenti sul ponteggio.

## Fase di smontaggio

Analogamente alla fase di montaggio, anche durante lo smontaggio devono essere prese le precauzioni necessarie per rispettare sempre le normative vigenti in materia di sicurezza. Devono comunque essere controllati almeno gli argomenti seguenti.

### Rimozione elementi di sicurezza passiva

- *Nel caso di smontaggio per piani si deve controllare che nella fase transitoria, dopo la rimozione dei parapetti di protezione, non ci siano montatori sul piano oppure siano adeguatamente assicurati con cinture di sicurezza, fune di trattenuta e fune ausiliaria a parti rigide della struttura così come effettuato durante la fase di montaggio.*

- *Nel caso di smontaggio parziale per stilate successive si deve controllare che vengano sempre rimontati i parapetti e i fermapièdi di testata.*

- *Deve sempre e comunque essere organizzata in modo chiuso e sicuro la movimentazione dei materiali smontati dal ponteggio. Deve sempre essere evitato lo stoccaggio di materiali sul ponteggio.*

### Ancoraggi

- *Devono essere smontati gli ancoraggi di piano solo dopo aver smontato tutta la struttura soprastante.*

- *Si deve sempre controllare che non esistano mai durante la vita del ponteggio e durante le fasi di smontaggio porzioni di struttura più alte di 4 m al di sopra dell'ultimo ancoraggio.*

- *In presenza di sbalzi si devono smontare gli ancoraggi e la parte di struttura sottoposta a trazione lavorando sul piano sottostante.*

### Stoccaggio

Accantonare ed evidenziare gli elementi che hanno subito danni e deformazioni.

Accatastare a terra, in area di cantiere predisposta (vedi sezione "stoccaggio in cantiere") tutti i materiali smontati ordinandoli per categorie, reggiandoli in fasci o inserendoli negli appositi contenitori al fine di ottimizzare la fase di carico e trasporto.

## Fase di trasporto

Deve essere organizzato in dettaglio analogamente alle fasi precedenti con particolare riguardo almeno per gli argomenti di seguito riportati.

### Approvvigionamento

Devono essere organizzati trasporti in andata in modo da servire il cantiere con i materiali strettamente necessari alla fase di montaggio evitando un eccessivo stoccaggio in cantiere.

Verificare le dimensioni, la capacità ricettiva dell'area predisposta in cantiere (vedi sezione "stoccaggio in cantiere") oltre alla velocità di montaggio.

### Articoli della fornitura

Si deve controllare la corrispondenza tra le quantità dei materiali previsti nella fornitura, quelli presenti in cantiere e quelli riportati sui documenti di viaggio.

### Rientro articoli

I carichi di rientro dei materiali devono essere organizzati utilizzando gli appositi contenitori per tavole, telai e accessori al fine di ottimizzare lo spazio disponibile e ridurre il numero di viaggi.

# Corretto utilizzo in ambiente esplosivo

Fatte salve tutte le indicazioni descritte nelle precedenti fasi, in questo paragrafo, vengono fornite indicazioni per la corretta realizzazione di un ponteggio SM8 in atmosfera esplosiva.

## Articoli

Sono utilizzabili tutti gli elementi autorizzati del sistema SM8 (vedi Autorizzazioni Ministeriali “SM8 - 1140”; “SM8 - 1800”), con l'esclusione della tavola da ponte con botola in alluminio e legno descritta nell'Allegato A, Tavole di Assieme N°340, 370, 374 della Autorizzazione ministeriale.

Tutti gli articoli del sistema SM8 devono essere movimentati in piccole quantità e ben legati tra loro, per evitare movimenti relativi non voluti e possibili collisioni.....

## Messa a terra

Come riportato nel paragrafo “Messa a terra” del capitolo “Fase di esercizio” di pagina 19, la messa a terra elettrica deve essere calcolata secondo le normative vigenti. Nel caso di un ponteggio realizzato in atmosfera esplosiva, a differenza delle condizioni di assemblaggio, utilizzo e smontaggio “standard”, la messa a terra deve essere sempre prevista fin dalle iniziali fasi di montaggio.

Si tenga presente la dichiarazione inerente alla normativa ATEX rilasciata dal TÜV e allegata al presente manuale con la quale si evidenziano le zone permesse per la realizzazione di un ponteggio in ambiente esplosivo.

Oltre che per gli elementi montati del ponteggio, la messa a terra deve essere prevista sempre anche per gli elementi stoccati negli appositi contenitori.

## Attrezzatura specifica

Si consiglia, per l'inserimento del cuneo durante la fase di montaggio del ponteggio e per il disinserimento dello stesso, durante le fasi di smontaggio, l'uso di un martello antiscintilla per prevenire la produzione di scintille di origine meccanica potenzialmente pericolose in atmosfere esplosive (si veda la Norma UNI EN 1127-1).





# Ancoraggi

Caratteristiche generali _____	23
Ancoraggio a cravatta _____	24
Ancoraggio ad anello _____	26
Ancoraggio con vitone di forzamento _____	28
Ancoraggio a sbadacchio _____	28
Ancoraggio con trave reticolare in tubo giunto _____	30
Ancoraggio con tondo di armatura per c.a. _____	32
Ancoraggio con piastre in carpenteria _____	33



# Caratteristiche generali

## RESISTENZA A SCORRIMENTO DEI GIUNTI

Nelle verifiche statiche si considerano le resistenze a scorrimento determinate sperimentalmente per le quali sono state effettuate prove di collasso presso laboratori ufficiali legalmente riconosciuti:

### • Giunto ortogonale a 4 bulloni

resistenza media:	$R_m = 1915 \text{ daN}$
resistenza con frattile 5%:	$R_5 = 1756 \text{ daN}$
resistenza ammissibile:	$R = 1756/1,5 = 1170 \text{ daN}$

### • Giunto ortogonale a 4 bulloni con giunto di tenuta

resistenza media:	$R_m = 2855 \text{ daN}$
resistenza con frattile 5%:	$R_5 = 2717 \text{ daN}$
resistenza ammissibile:	$R = 2717/1,5 = 1811 \text{ daN}$

## CARATTERISTICHE DEI MATERIALI UTILIZZATI

Si utilizzano materiali aventi le caratteristiche geometriche e meccaniche di seguito riportate:

### Tubo $\varnothing 48,3 \times 3,2$ in acciaio S235JRH

$A = 4,59 \text{ cm}^2$
$J = 11,69 \text{ cm}^2$
$W = 4,85 \text{ cm}^3$
$i = 1,59 \text{ cm}$
$\sigma_1 = 1600 \text{ daN/cm}^2$
$\sigma_2 = 1800 \text{ daN/cm}^2$

## CARICHI AGENTI

Si determinano i carichi agenti ortogonalmente e longitudinalmente alla facciata del ponteggio ed agenti sul singolo ancoraggio in funzione delle normative vigenti e degli schemi di calcolo previsti nel progetto.

### Si determina:

$F_1$  = carico agente ortogonalmente alla facciata del ponteggio ed agente sul singolo ancoraggio

$F_2$  = carico agente longitudinalmente alla facciata del ponteggio ed agente sull'intero ponteggio

## TASSELLI AD ANELLO

La resistenza all'estrazione dei tasselli deve essere fornita dal produttore e comunque è buona regola considerare applicato ad essi un coefficiente di sicurezza  $\gamma = 1,5$ .

### Caratteristiche del tassello da richiedere al produttore:

$A_t$  = area del gambo del tassello sull'innesto a cuneo

$W_t$  = modulo resistente corrispondente all'area  $A$

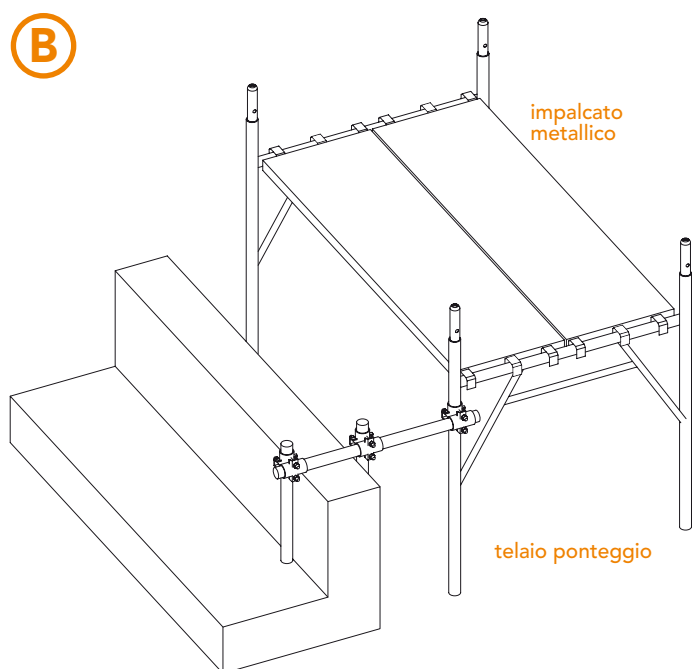
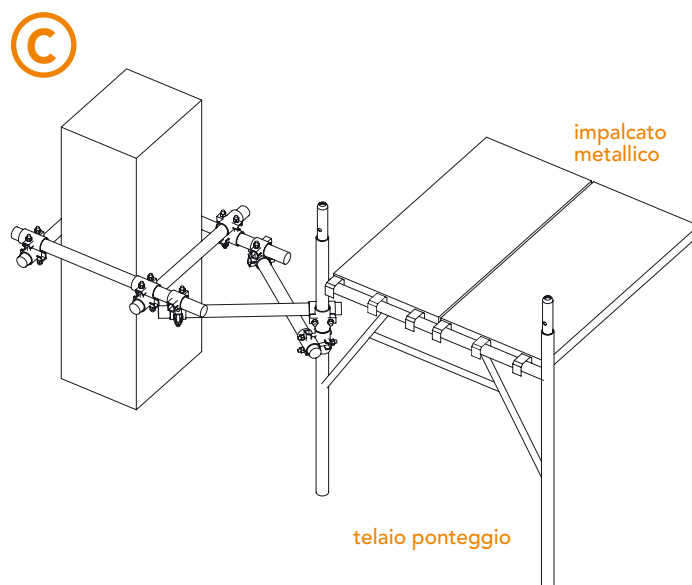
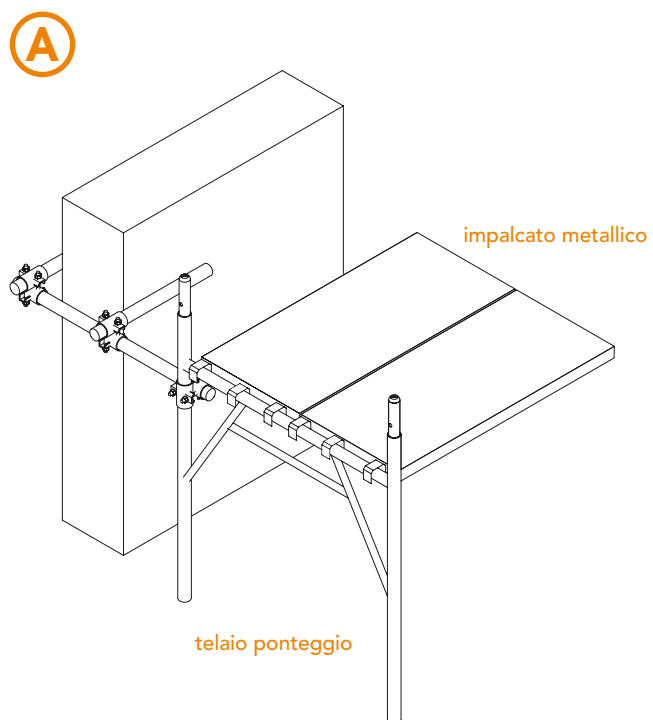
$\sigma = 1600 \text{ daN/cm}^2$  salvo diversa prescrizione del produttore

$H$  = resistenza ammissibile all'estrazione del tassello determinata usando un coefficiente di sicurezza  $x = 1,5$  sul valore di estrazione finito dal produttore del tassello.

# Ancoraggio a cravatta

## SCHEMA DI MONTAGGIO

Viene realizzato secondo gli schemi riportati di seguito



# Ancoraggio a cravatta

## VERIFICA DELL'ANCORAGGIO SOTTOPOSTO AL CARICO $F_1$

Le verifiche da effettuare sono le seguenti:

- **verifica a scorrimento del giunto:**

$$F_1 < R$$

- **verifica a trazione del tubo di ancoraggio:**

$$\sigma = \frac{F_1}{A} < \sigma_1$$

- **verifica a compressione del tubo di ancoraggio**

L = lunghezza libera del tubo di ancoraggio

$$\lambda = \frac{L}{i}$$

Dalle norme vigenti si determina il valore di  $\omega$  in funzione di  $\lambda$ .

- **verifica di instabilità**

$$\sigma = \omega \frac{F_1}{A} < \sigma_1$$

Qualora la verifica di instabilità non fosse superata si deve rompitattare con tubo/giunto il tubo di ancoraggio o raddoppiare lo stesso.

## VERIFICA DELL'ANCORAGGIO SOTTOPOSTO AL CARICO $F_2$

Il carico  $F_2$  relativo all'intero ponteggio potrà essere assorbito da un numero discreto di ancoraggi tipo C opportunamente distribuiti sulla facciata ma preferibilmente disposti, salvo vincoli particolari, sulle stilate di estremità del ponteggio. Posto n il numero di ancoraggi tipo C realizzati sul ponteggio, il carico agente su ciascuno di essi sarà:  $F^* = F_2/n$ .

Carico agente sul singolo tubo dell'ancoraggio avente inclinazione :

$$F_d = \frac{F^*/2}{\cos}$$

L = lunghezza libera del tubo di ancoraggio

$$= \frac{L}{i} \text{ da cui si determina}$$

$$= \frac{F_d}{A} < 1$$

## AVVERTENZE

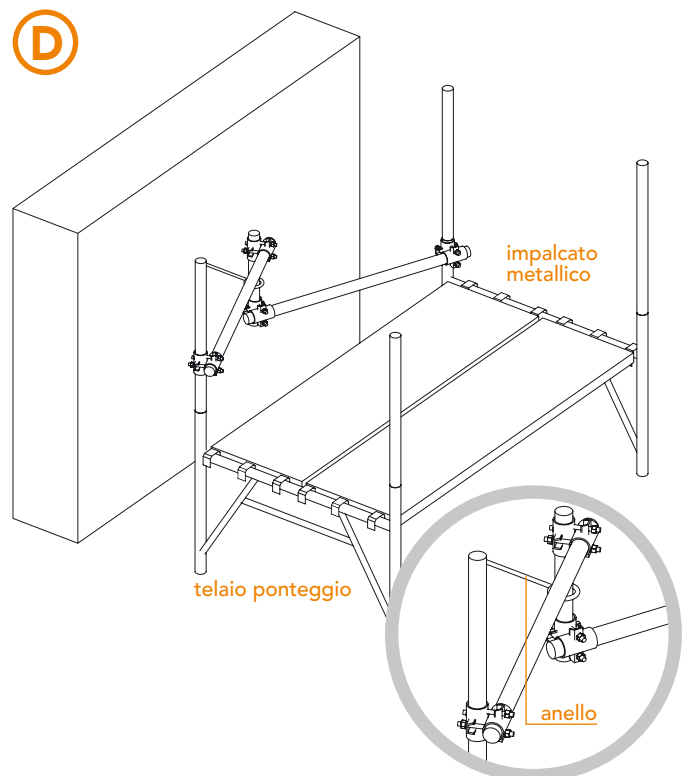
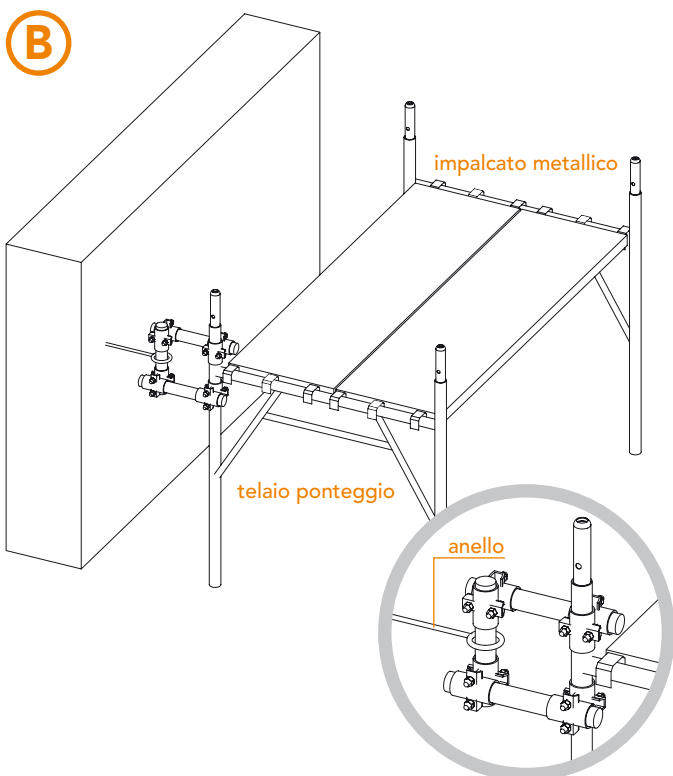
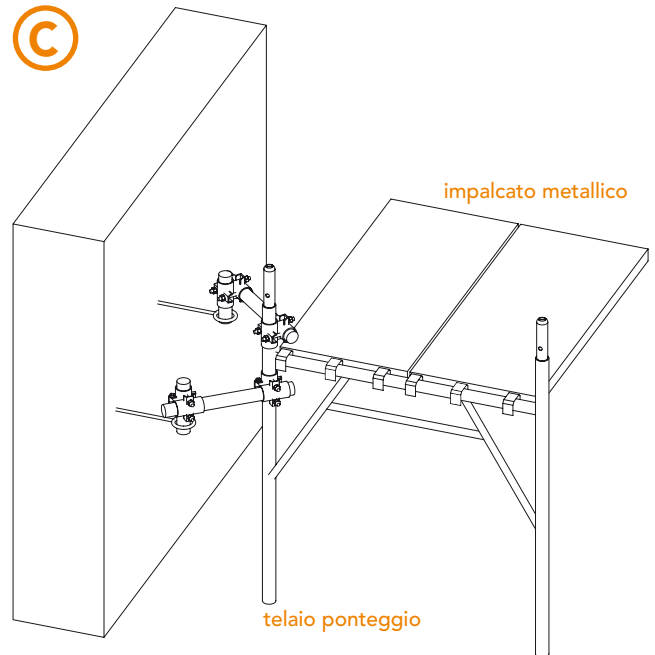
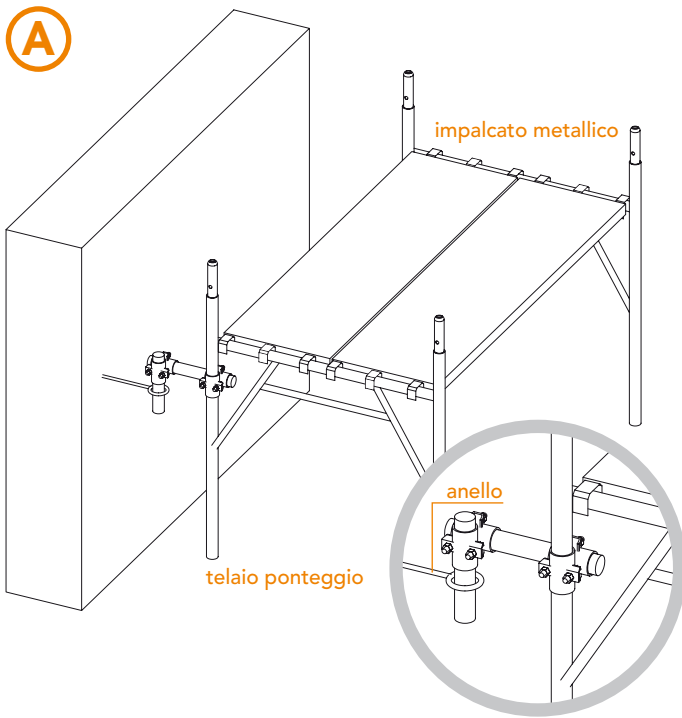
Si raccomanda, nel caso di ancoraggi a cravatta, di verificare quanto segue:

- controllare il corretto serraggio dei giunti di ancoraggio al fine di garantire la resistenza a scorrimento;
- collegare i tubi di ancoraggio in corrispondenza dei nodi strutturali del ponteggio;
- inserire tra il tubo della incravattatura e la struttura dell'edificio da servire delle tavole in legno con funzione di ripartizione del carico di ancoraggio al fine di evitare picchi di sollecitazioni da contatto (pressione Hertziane) che potrebbero eventualmente danneggiare il manufatto esistente.

# Ancoraggio ad anello

## SCHEMA DI MONTAGGIO

Viene realizzato secondo gli schemi riportati di seguito



# Ancoraggio ad anello

## VERIFICA DELL'ANCORAGGIO SOTTOPOSTO AL CARICO $F_1$

Le verifiche da effettuare sono le seguenti:

- **verifica a scorrimento del giunto:**

$$F_1 < R$$

- **verifica a trazione del tubo di ancoraggio:**

$$\sigma = \frac{F_1}{A} < \sigma^*$$

- **verifica a tenso flessione del tassello:**

si considera un'eccentricità di tiro sul tassello  $e=4$  cm per ancoraggio tipo A. Sollecitazioni agenti sul tassello:

Azione di trazione:  $F_1$

Momento flettente:  $M_1 = F_1 \times e$

Verifica:

$$\sigma = \frac{F_1}{A_t} + \frac{M_1}{W_t} < \sigma^*$$

- **verifica a trazione del tassello**

Nel caso di ancoraggio simmetrico tipo B la sollecitazione sarà solo di trazione semplice:

$$\sigma = \frac{F_1}{A_t} < \sigma^*$$

- **verifica all'estrazione del tassello**

$R_E$  = resistenza all'estrazione fornita dal produttore dei tasselli.

$$H = \frac{R_E}{1,5} \text{ resistenza ammissibile all'estrazione}$$

Verifica:

$$F_1 < H$$

## VERIFICA DELL'ANCORAGGIO SOTTOPOSTO AL CARICO $F_2$

Il carico  $F_1$  determinato nella sezione "carichi agenti" viene ripartito su un numero  $n$  di ancoraggi di tipo C o di tipo D.

Carico agente sul singolo ancoraggio:

$$F^* = F_2/n.$$

Carico agente sul singolo tubo di ancoraggio avente inclinazione  $\alpha$ :

$$F_d = \frac{F^*/2}{\cos \alpha}$$

- **verifica del tubo di ancoraggio:**

$L$  = lunghezza libera del tubo di ancoraggio

$$\lambda = \frac{L}{i} \text{ da cui si determina } \omega$$

$$\sigma = \omega \frac{F_d}{A} < \sigma_1$$

- **verifica a tenso flessione del tassello:**

Azione di trazione:  $F_d$

Momento flettente:  $M = F_d \times e$

Verifica:

$$\sigma = \frac{F_d}{A_t} + \frac{M}{W_t} < \sigma^*$$

## AVVERTENZE

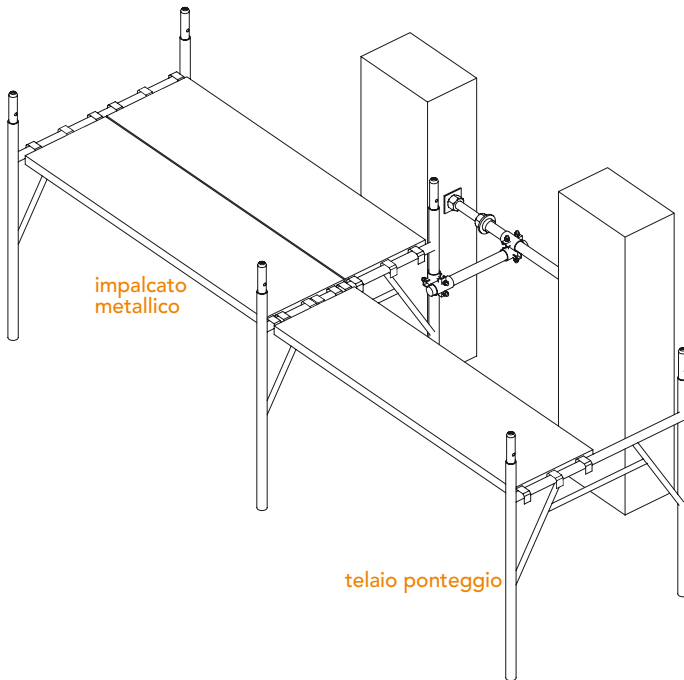
Si raccomanda nel caso di ancoraggio a tassello, di verificare quanto segue:

- controllare il tipo e la consistenza della muratura e, in funzione del carico agente, scegliere il tipo di tassello più adatto come fornito dal produttore di tasselli.
- ridurre al minimo possibile l'eccentricità "e" del collegamento tra il tubo di ancoraggio e tassello.
- verificare il corretto serraggio dei giunti.
- verificare il corretto posizionamento e funzionamento dei tasselli montati. In casi particolari si consiglia di effettuare prove di estrazione per avere valori attendibili delle reali resistenze ad estrazione.

## Ancoraggio con vitone di forzamento

### SCHEMA DI MONTAGGIO

Viene realizzato secondo lo schema riportato di seguito



In casi particolari, quando non è consentito l'uso di altri tipi di ancoraggio, si può utilizzare il vitone di forzamento salvo controllare l'esecuzione in opera e monitorarne nel tempo il funzionamento. L'aleatorietà del funzionamento è dovuta alla difficile determinazione della resistenza che tale ancoraggio può garantire.

La resistenza dell'ancoraggio è proporzionale alla forzatura che il vitone riesce a garantire e al coefficiente di attrito che si può considerare tra muro e piastra di forzamento.

Per una definizione corretta del carico di forzamento si possono utilizzare celle di carico poste sotto le basette. Tale soluzione è però costosa e giustificabile per lavori molto particolari.

Una soluzione alternativa consiste nel determinare in opera su un ancoraggio di prova la resistenza  $R_R$  reale e considerare una resistenza ammissibile di calcolo:  $R_c = R_R/2$ .

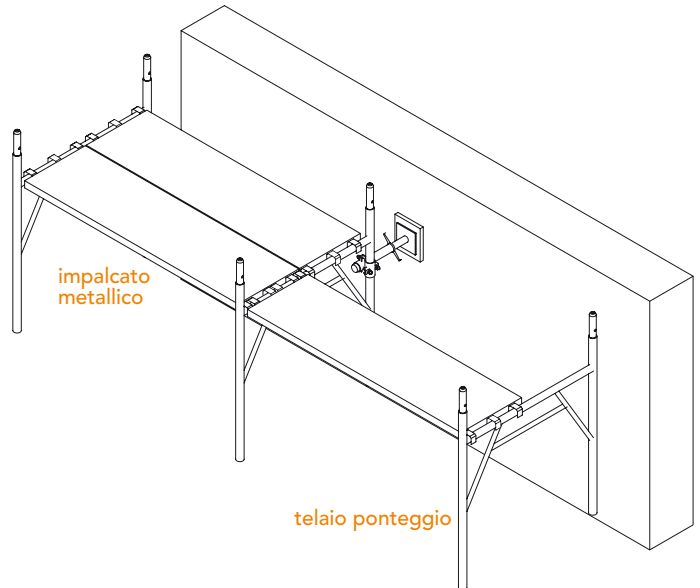
### AVVERTENZE

Si raccomanda di collegare il tubo di ancoraggio il più vicino possibile al vitone di forzamento o all'estremità del tubo per evitare di inflettere il tubo stesso.

## Ancoraggio a sbadacchio

### SCHEMA DI MONTAGGIO

È un vincolo monolatero resistente solo a compressione montabile secondo gli schemi riportati di seguito.



### CARICHI AGENTI

L'ancoraggio a sbadacchio può sopportare solo carichi di compressione ortogonali alla facciata. Si determina in funzione degli schemi di calcolo riportati nel progetto e delle normative vigenti, il carico  $F_1$  agente su ciascun ancoraggio ortogonalmente alla facciata del ponteggio. Il carico  $F_1$  può essere composto da due addendi:

$$F_1 = F_{1a} + F_{1b}$$

$F_{1a}$  = componente di compressione sull'ancoraggio dovuto alla pressione del vento ortogonale alla facciata del ponteggio

$F_{1b}$  = componente di compressione sull'ancoraggio dovuto alla geometria strutturale. Per esempio la componente orizzontale del carico portato dalla diagonale dello sbalzo rappresentato sullo "schema di montaggio - ancoraggio a sbadacchio".

### VERIFICA DELL'ANCORAGGIO SOTTOPOSTO AL CARICO $F_1$

Le verifiche da effettuare sono le seguenti:

#### • verifica a scorrimento del giunto:

$$F_1 < R$$

#### • verifica a compressione del tubo di ancoraggio

$L$  = lunghezza libera del tubo di ancoraggio

# Ancoraggio a sbadacchio

$$\lambda = \frac{L}{i} \text{ da cui si ricava } \omega \text{ dalle tabelle della normativa vigente.}$$

Verifica di instabilità

$$\sigma = \omega \times \frac{F_1}{A} < \sigma_1$$

## • verifica di resistenza a compressione del vitone di regolazione

si deve limitare lo svitamento del vitone entro un massimo di 15 ÷ 20 cm per poter trascurare fenomeni di instabilità ed effettuare solo verifiche di resistenza.

$$\sigma = \omega \times \frac{F_1}{A} < \sigma_1$$

## • verifica della tavola in legno di ripartizione

Si dispone, al di sotto della basetta del vitone di regolazione, una tavola in legno con effetto di ripartizione del carico sul manufatto

S = 5 cm spessore tavola

A<sub>L</sub> = 400 cm<sup>2</sup> tavola con dimensioni 20 x 20 cm

σ<sub>L</sub> = 60 daN/cm<sup>2</sup> sforzo ammissibile sulla tavola in legno

Verifica di resistenza:

$$\sigma = \frac{F_1}{A_l} < \sigma_L$$

## AVVERTENZE

Si raccomanda, nel caso di ancoraggio a sbadacchio, di verificare quanto segue:

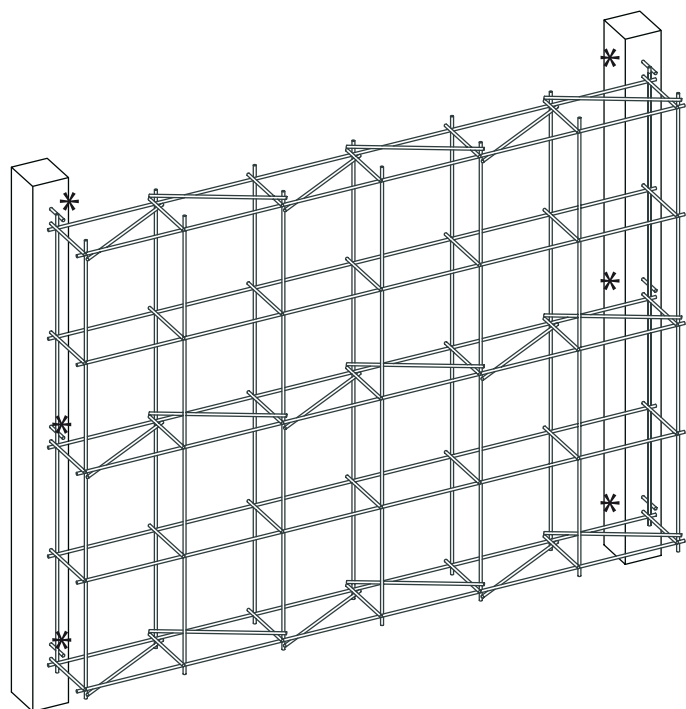
- controllare il corretto posizionamento, la qualità, la perfetta efficienza della tavola in legno sottostante la basetta con funzione di ripartitore del carico
- limitare lo svitamento del vitone di regolazione senza superare mai i 20 cm
- controllare il corretto smontaggio dei giunti al fine di garantire la resistenza di scorrimento.



# Ancoraggio con trave reticolare in tubo giunto

## SCHEMA DI MONTAGGIO DI TRAVATURE ORIZZONTALI

In presenza di edifici in costruzione con struttura intelaiata in c.a. o acciaio o per manutenzioni di edifici con ampie vetrate non si ha la possibilità di distribuire gli ancoraggi uniformemente sulla facciata del ponteggio. In questi casi si possono realizzare travi reticolari in giunto tubo ordite orizzontalmente o verticalmente, all'interno dell'ossatura del ponteggio, in modo da scaricare la pressione del vento sui soli ancoraggi posti alle estremità delle travi reticolari.

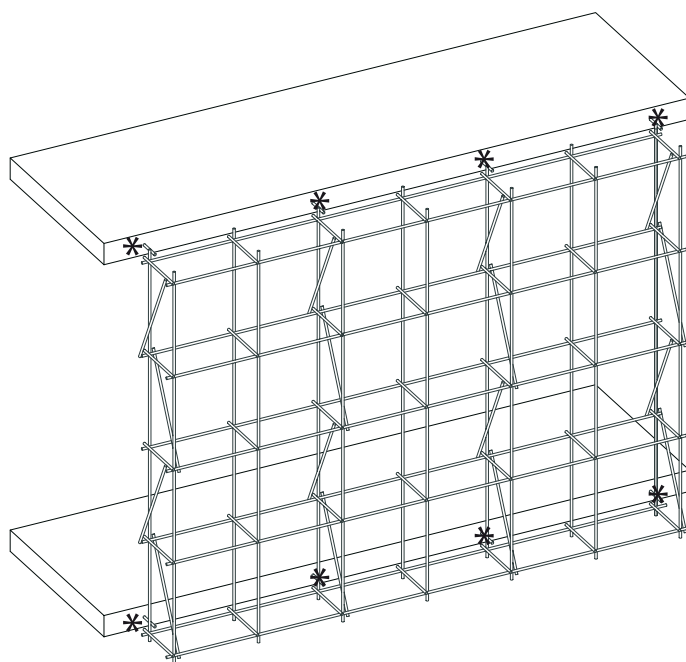


\* Ancoraggio tipico

## SCHEMA DI MONTAGGIO DI TRAVATURE VERTICALI

Le travi reticolari possono essere montate a tutti i piani o ai piani alterni in funzione di carichi agenti.

Le travi reticolari possono essere montate a alterne stilate o a tutte le stilate in funzione dei carichi agenti e soprattutto in funzione della presenza o meno delle tavole metalliche di impalcato a tutti i piani le quali hanno funzioni di controvento in pianta e quindi in questo caso di ripartitore dei carichi in orizzontale.



\* Ancoraggio tipico

# Ancoraggio con trave reticolare in tubo giunto

## CARICHI AGENTI

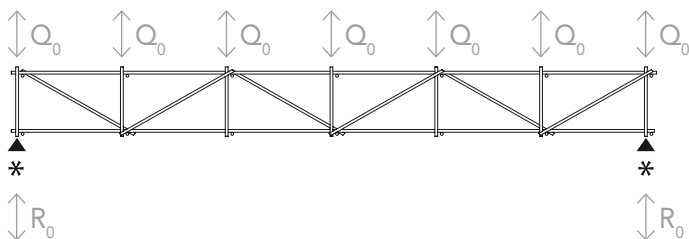
Si calcola secondo le normative vigenti e secondo gli schemi riportati sul progetto la pressione di vento agente ( $P_w$ ) riferita alla superficie di ponteggio esposta al vento.  
Si determina il carico nodale agente sulle travi reticolari di ancoraggio.

### • trave reticolare orizzontale

Per esempio per lo schema n. 1 della sezione “ancoraggio con trave reticolare in tubo giunto”, su ogni nodo insistono n. 2 moduli. Quindi si ottiene:

$$Q_o = P_w \times 2S_w$$

Schema statico di trave reticolare orizzontale di ancoraggio:

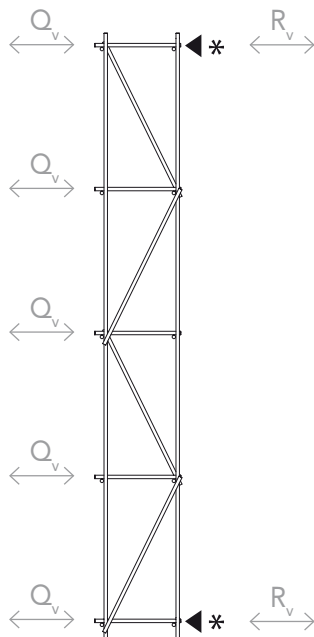


### • trave reticolare verticale

Per esempio per lo schema n. 2 della sezione “ancoraggio con trave reticolare in tubo giunto”, su ogni nodo insistono n. 2 moduli. Quindi si ottiene:

$$Q_v = P_w \times 2S_w$$

Schema statico trave reticolare verticale di ancoraggio



## VERIFICA DELLE TRAVI RETICOLARI

Dopo aver definito i carichi agenti e gli schemi statici secondo quanto esposto al punto precedente si procede alla risoluzione delle travi reticolari con il metodo di Ritter o con modellazione ad elementi finiti o con altri metodi disponibili al fine di ottenere le massime sollecitazioni agenti:

$T_{max}$  = azione di taglio massimo

$M_{max}$  = momento flettente massimo

### • trave orizzontale di ancoraggio

Si utilizzano tubi di  $\varnothing 48,3 \times 3,2$  in acciaio S235JRH per realizzare la trave descritta nelle sezioni precedenti.

Sia i correnti sia le diagonali delle travi sono aggiunte alla struttura del ponteggio e poste subito al di sotto dell'impalcato metallico realizzante i piani di lavoro. Tali elementi della trave saranno quindi soggetti ai soli carichi conseguenti ai conteggi delle sezioni precedenti.

Si effettuano quindi le verifiche di resistenza ed instabilità dei correnti e delle diagonali più sollecitate.

### • trave verticale di ancoraggio

Le diagonali sono realizzate in tubo  $\varnothing 48,3 \times 3,2$  in acciaio S235JRH collegati ai correnti con giunti orientabili mentre i correnti della trave sono realizzati sfruttando i montanti dei telai del ponteggio.

Le verifiche di resistenza e instabilità dei montanti del ponteggio dovranno quindi tenere conto della presenza contemporanea su di essi dei carichi verticali dovuti al ponteggio classico e dei carichi conseguenti al momento flettente agente sulla trave reticolare verticale.

## ANCORAGGIO DI ESTREMITÀ

Ogni trave reticolare dovrà essere ancorata al manufatto da servire. Per tale ancoraggio si ritorna alle tipologie già descritte e si rimanda ai paragrafi precedenti per le verifiche da eseguire.

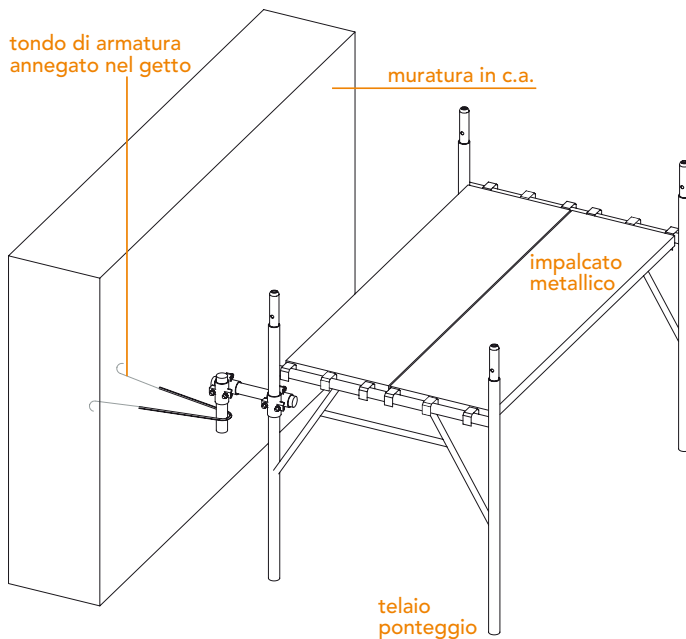
## AVVERTENZE

Si raccomanda di verificare quanto segue:

- controllare la coppia di serraggio dei giunti
- controllare la presenza di tavole metalliche ai piani con funzione di ripartizione orizzontale dei carichi
- in funzione del tipo di ancoraggio posto sulle estremità delle travi reticolari controllare quanto riportato per ciascun tipo al paragrafo “avvertenze”.

# Ancoraggio con tondo di armatura per c.a.

## SCHEMA DI MONTAGGIO



## CARATTERISTICHE DEI MATERIALI UTILIZZATI

Si utilizzano materiali aventi le caratteristiche geometriche e meccaniche di seguito riportate:

**Tubo  $\varnothing 48,3 \times 3,2$  in acciaio S235JRH**

$$A = 4,59 \text{ cm}^2$$

$$J = 11,69 \text{ cm}^2$$

$$W = 4,85 \text{ cm}^3$$

$$i = 1,59 \text{ cm}$$

$$\sigma 1 = 1600 \text{ daN/cm}^2$$

$$\sigma 2 = 1800 \text{ daN/cm}^2$$

**Tondo  $\varnothing 8$  di armatura per c.a. in acciaio FEB44K**

$$\sigma A = 2.600 \text{ daN/cm}^2$$

$$\sigma A = 0,5 \text{ daN/cm}^2$$

## CARICHI AGENTI

Il tipo di ancoraggio è in grado di sopportare solo carichi ortogonali alla facciata. Per carichi paralleli alla facciata si devono introdurre altri tipi di ancoraggio descritti ai punti precedenti.

si determina il carico agente  $F_1$  in funzione delle normative vigenti e degli schemi di calcolo presenti nel progetto.

## VERIFICA DELL'ANCORAGGIO SOTTOPOSTO AL CARICO $F_1$

Le verifiche da effettuare sono le seguenti:

- **verifica a scorrimento del giunto:**

$$F_1 < R$$

- **verifica a trazione del tubo di ancoraggio**

$$\sigma = \frac{F_1}{A} < \sigma 1$$

- **verifica del tondo di armatura**

Si considera il tipo di calcestruzzo e la sua resistenza caratteristica  $R_{bk}$ ; in assenza di informazioni si può assumere  $R_{bk} = 250 \text{ daN/cm}^2$

In funzione di  $R_{bk}$  si ottiene dalle norme vigenti il valore della resistenza di aderenza del tondo di armatura ( $\tau_{co}$ ).

Resistenza di aderenza del tondo nel calcestruzzo ( $R_A$ ):

$\varnothing$  = diametro tondo di armatura

$L'$  = lunghezza di ciascuno dei 2 tratti di tondo d'armatura presenti dentro il getto di calcestruzzo

$\tau_{co}$  = resistenza per aderenza del calcestruzzo

$$R_A = (\varnothing \times \pi \times L' \times 2) \times \tau$$

- **verifica dell'aderenza del tondo nel calcestruzzo**

$$F_1 < R_A$$

- **verifica di resistenza del tondo in armatura**

$$\sigma = \frac{F_1}{2 \times A_A} < \sigma_A$$

## AVVERTENZE

Si raccomanda quanto segue:

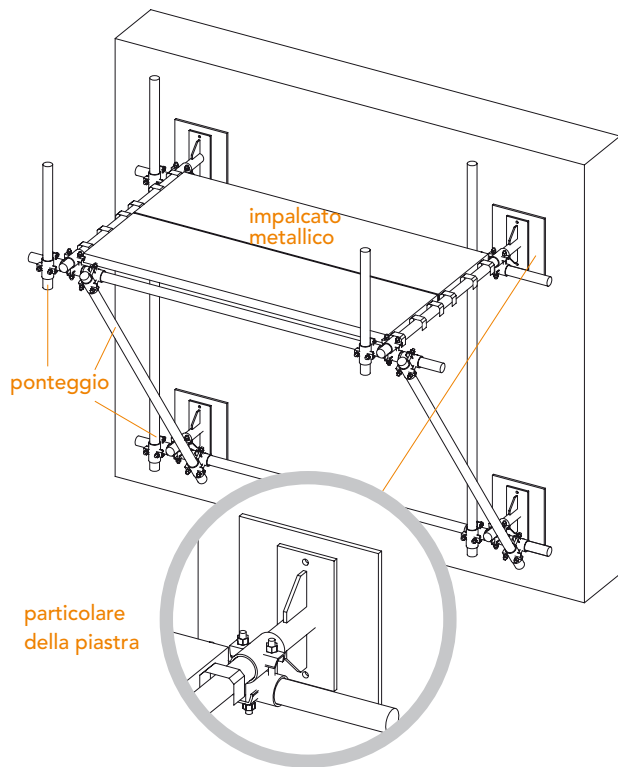
- verificare il corretto posizionamento del tondo nel calcestruzzo e le caratteristiche meccaniche/geometriche ( $\Phi$ ;  $A_A$ )

- controllare il corretto serraggio dei giunti.

# Ancoraggio con piastra in carpenteria

## SCHEMA DI MONTAGGIO

Nel caso ci sia una geometria particolare di ponteggio (portanza sospesa) e/o carichi particolarmente elevati può essere utilizzata una piastra in carpenteria collegata alla muratura con tasselli meccanici.



## CARATTERISTICHE DEI MATERIALI UTILIZZATI

Si utilizzano materiali aventi le caratteristiche geometriche e meccaniche di seguito riportate:

### Tubo Ø 48,3 x 3,2 in acciaio S235JRH

$$A = 4,59 \text{ cm}^2$$

$$J = 11,69 \text{ cm}^2$$

$$W = 4,85 \text{ cm}^3$$

$$i = 1,59 \text{ cm}$$

$$\sigma 1 = 1600 \text{ daN/cm}^2$$

$$\sigma 2 = 1800 \text{ daN/cm}^2$$

### Piastra in carpenteria; acciaio S235JR

Per la presenza di eventuali nervature le caratteristiche geometriche/meccaniche da considerare sono:

$A_p$  = area reagente della sezione delle costolature

$W_p$  = modulo resistente della sezione delle costolature

$$\sigma 1 = 1600 \text{ daN/cm}^2$$

$$\sigma 2 = 1800 \text{ daN/cm}^2$$

## CARICHI AGENTI

Il carico agente sulla piastra di ancoraggio è trasmesso dal corrente o dal montante direttamente collegato.

In generale, e in particolare per lo schema riportato nella sezione "ancoraggio con piastra in carpenteria", al contributo del vento si deve aggiungere il carico verticale scaricato dai montanti del ponteggio.

## VERIFICA DELLA PIASTRA DI ANCORAGGIO

Con riferimento allo schema di montaggio e ai carichi agenti della sezione "ancoraggio con piastra in carpenteria", si procede alle verifiche di resistenza delle piastre in funzione dei carichi agenti:

### • piastra superiore:

$$T = N_i \quad N = N_i \times e$$

verifica di resistenza

$$\sigma = \frac{M}{W_p} < \sigma 1$$

$$t = \frac{T}{A_p} < \pi 1$$

$$\sigma_{id} = \sqrt{\sigma^2 + 3 \pi^2} < \sigma 1$$

### • piastra inferiore

$$T = N_e \quad N = H \quad M = N_e \times e$$

verifica di resistenza

$$\sigma = \frac{N}{A_p} + \frac{M}{W_p} < \sigma 1$$

$$t = \frac{T}{A_p} < \pi 1$$

$$\sigma_{id} = \sqrt{\sigma^2 + 3 \pi^2} < \sigma 1$$

### • verifica dei tasselli

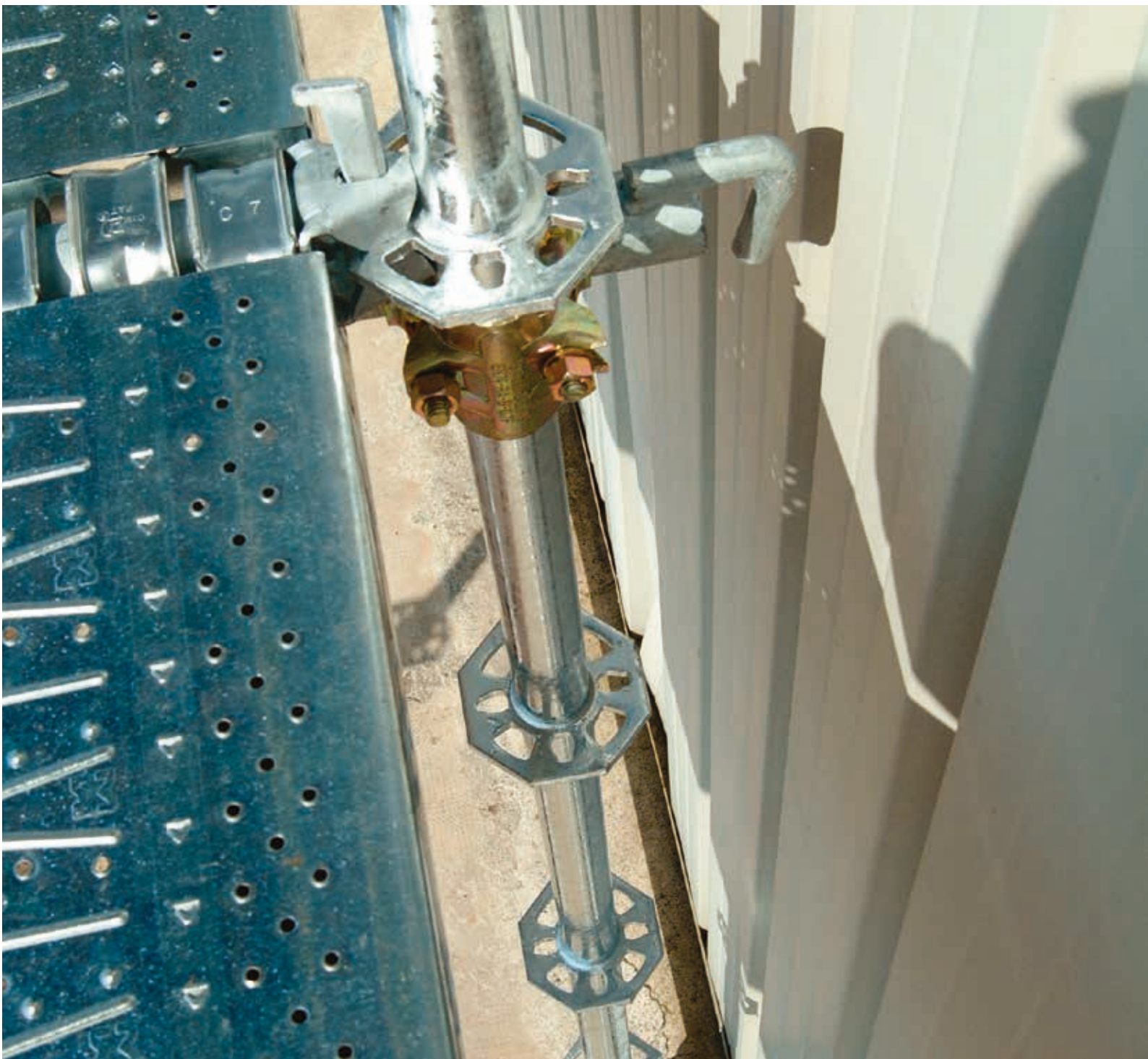
Le sollecitazioni agenti sui singoli tasselli sono:

$$t b = \frac{T}{2} \quad \text{taglio sul singolo tassello}$$

$$t b = \frac{M}{d} \quad \text{taglio sul singolo tassello}$$

I valori  $T_b$  e  $N_b$  devono essere confrontati con le portate dei singoli tasselli come fornito dal produttore opportunamente ridotte del coefficiente di sicurezza 2,2.

# Sequenze di montaggio



# Sequenze di montaggio sistema multipiano SM8



1 • posizionamento basette



4 • montaggio correnti



2 • livellamento basette



5 • posizionamento sezione successiva



3 • montaggio trasversi



6 • livellamento trasversale

# Sequenze di montaggio sistema multipiano SM8



7 • livellamento longitudinale



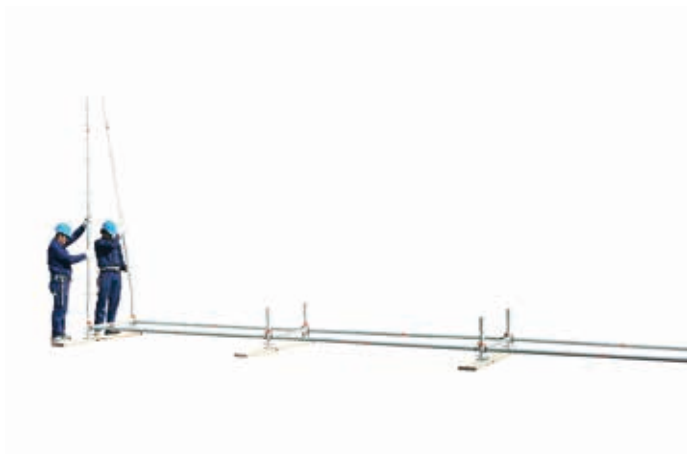
10 • montaggio montanti



8 • verifica finale livello



11 • montaggio traversi superiori



9 • montaggio montanti



12 • montaggio traversi superiori

# Sequenze di montaggio sistema multipiano SM8



13 • montaggio tavole metalliche



16 • montaggio tavola con botola



14 • montaggio tavole metalliche



17 • montaggio diagonale



15 • inserimento cuneo



18 • montaggio diagonale



# Sequenze di montaggio sistema multipiano SM8



19 • montaggio diagonale



20 • ancoraggio



21 • passaggio al livello superiore



22 • montaggio parapetto 1° livello



23 • montaggio parapetto 1° livello



24 • montaggio parapetto 1° livello

# Sequenze di montaggio sistema multipiano SM8



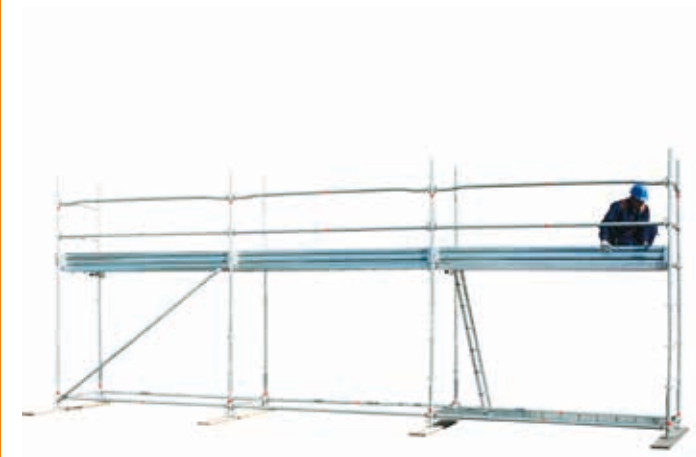
25 • montaggio parapetto di testata



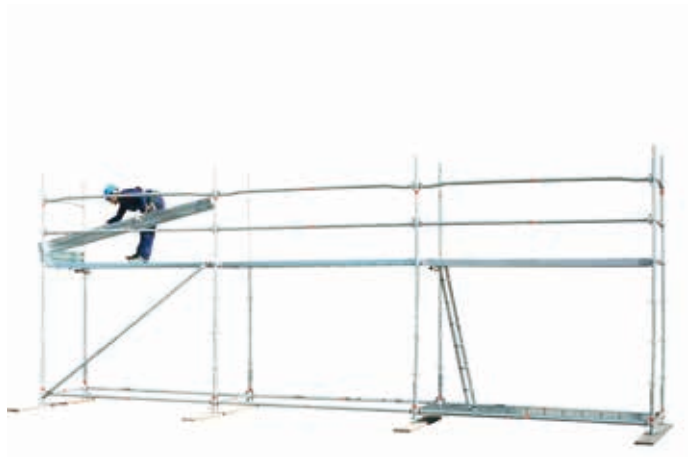
28 • incastro fermapiedi



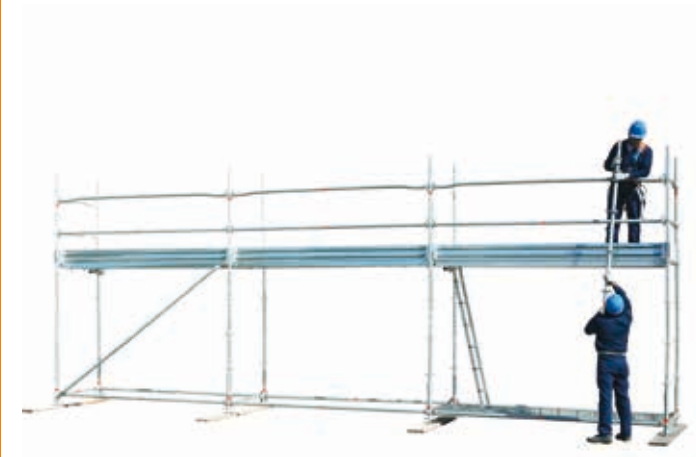
26 • montaggio fermapiedi di testata



29 • montaggio fermapiedi di facciata



27 • montaggio fermapiedi di facciata



30 • montaggio montanti superiori

# Sequenze di montaggio sistema multipiano SM8



31 • montaggio montanti superiori



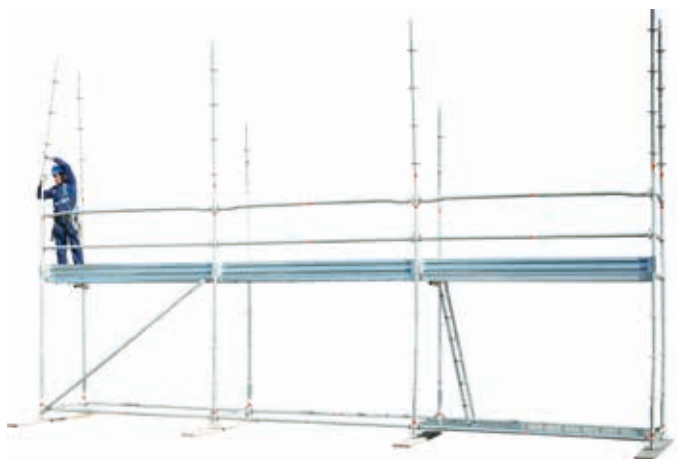
34 • montaggio traversi e parapetti 2° piano



32 • inserimento spina di collegamento



35 • montaggio diagonale ogni 4 campi per piano



33 • montaggio montanti con altezze da progetto

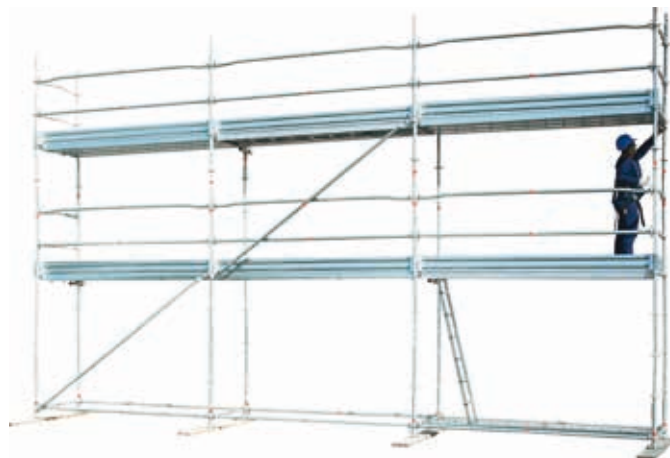


36 • montaggio impalcato 2° piano

# Sequenze di montaggio sistema multipiano SM8



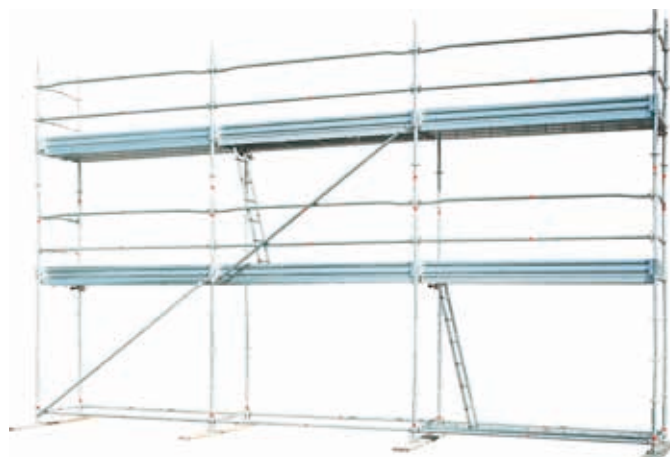
37 • montaggio impalcato 2° piano



40 • ancoraggi



38 • montaggio tavola con botola



41 • ponteggio completo



39 • montaggio parapetti del 2° piano



42 • piano tipico

# Sequenze di montaggio sistema multipiano SM8



43 • montaggio mensole



46 • montaggio parasassi



44 • montaggio tavola a sbalzo



47 • montaggio parasassi



45 • inserimento del cuneo



48 • montaggio parasassi

# Sequenze di montaggio sistema multipiano SM8



49 • montaggio tavole parasassi



52 • montaggio parapetto trave carraia



50 • trave carraia



53 • trave carraia



51 • montaggio collegamento trave carraia



54 • telaio passo pedonale

# Certificazioni





to whom it may concern

Milan, 2016, October 31<sup>st</sup>

---

## Subject: scaffolding system SM8 Europe

Dear Sirs,

concerning your request we officially inform you that the above mentioned scaffolding system complies the following specifications:

- European Norm EN 12810 and 12811 (ex HD1000).
- Italian Authorization:  
SM8 - 1140 n. 15/VI/4967/14.03.01.01 del 11/marzo/2009;  
n.32/0008858/MA001.A005 del 23/04/2014  
SM8 - 1800 n.32/0025756/MA001.A005 del 23 dicembre 2014

In addition we also confirm that our company is certified CISQ/ICIM following:

- UNI EN ISO 9001:2008 with certification Nr. 0725/5 for activity code EA: 17 - 28;
- ISO 9001:2008 with Registration Number IT - 3719

Yours faithfully

**MARCEGAGLIA buildtech S.r.l.**  
Via G. della Casa n. 12 - 20151 Milano (MI)  
C.F. 03779410376  
P. IVA 01929950200

A handwritten signature in black ink, appearing to be 'L.L.', is written over the company name and address information.

**MARCEGAGLIA BUILDTECH construction equipment division**

**Sales offices:**

via Giovanni della Casa, 12 • 20151 Milano - Italy  
phone +39 - 02 30 704.1 • fax +39 - 02 33 402 706  
cantieristica@marcegaglia.com • www.marcegaglia.com

Vi informiamo che i dati personali da Voi forniti verranno gestiti ai sensi del D.Lgs. 196/2003 (Tutela della privacy). Copia integrale dell'informatica potrà essere visionata sul sito internet della nostra società all'indirizzo [www.marcegaglia.com](http://www.marcegaglia.com) - La società ha adottato il "Modello organizzativo e di gestione" ex D.LGS 231/2001. Ogni fornitore, cliente o partner è quindi invitato a prenderne preventivamente visione sul sito [www.marcegaglia.com](http://www.marcegaglia.com) - Personal data are processed according to the Italian Legislative Decree 196/2003 (Privacy protection). For full information, please refer to [www.marcegaglia.com](http://www.marcegaglia.com) - The company has adopted the organizational model pursuant to the Italian Legislative Decree 231/2001. Customer, supplier and partner companies are invited to read the full text at: [www.marcegaglia.com](http://www.marcegaglia.com)



Certification body



acreditat pentru  
CERTIFICARE



SR EN ISO/CEI 17065:2013  
CERTIFICAT DE ACREDITARE  
PR 049

## CERTIFICATE OF CONFORMITY

0837.1/07.07.2017

This certificate of conformity is certify that products

### STEEL FAÇADE SCAFFOLDS

Type: SM8\_EN 12810-4D-SW06/180-H1-B-LA,  
SM8\_EN 12810-4D-SW06/250-H1-B-LA,  
SM8\_EN 12810-4D-SW06/300-H1-B-LA,

Placed on the market and manufactured in the factory by  
**MARCEGAGLIA BUILDTech SRL,**

Head office: Via Giovanni della Casa, 12, 20151, MILAN, ITALY,  
Phone: +39 02 30 7041, fax: +39 02 33 402 706,

Plant adress: Via S. Colombano, 63, 26813, GRAFFIGNANA, ITALY,  
Phone: +39 0371 206 81, fax: +39 0371 206 830,

have been subjected by the manufacturer to periodical tests and production process control that including all measures necessary for fulfillment the maintenance and the requirements specified in reference documents.

ICECON CERT has performed periodical inspection of the production process and quality system, has assessed testing reports and will perform the continuous surveillance of the production process and the quality system.

This certificate attests that all requirements related to conformity assessment of the products as described in the reference standards

**EN 12810-1:2003, EN 12811-1:2003**

have been accomplished.

**Applicable certification scheme: 5, according to EN ISO/CEI 17067:2013.**

This certificate has been issued on **7<sup>th</sup> July 2017** and shall be valid until **6<sup>th</sup> July 2020**, as long as the products continue to comply with the requirements specified in the reference standards.

Uses: Service loads on working areas as specified in the table 3 of EN 12811-1:2003. Service loads include the weight of the workers also.



Bucharest, 7<sup>th</sup> July 2017

Initial certification  
29<sup>th</sup> April 2011

Surveillance  
stages

1<sup>st</sup> stage  
30<sup>th</sup> June 2018

2<sup>nd</sup> stage  
30<sup>th</sup> June 2019

3<sup>rd</sup> stage  
30<sup>th</sup> May 2020

ICECON CERT is a RENAR attested certification body - attestation certificate No. PR-049/22.10.2013

ICECON CERT reserves the right to maintain, withdraw, cancel or suspend the validity of this certificate, if the initial certification conditions are not maintained.  
Str. Parthenon, nr. 266, sector 2, PO Box 3-33, 021952, BUCHAREST, phone: +4021 256 31 48, +4021 255 07 34, fax: +4021 256 31 48, +4021 256 14 20, www.iceconcert.ro, genica@iceconcert.ro



**I sistemi SM8-1140 e SM8-1800 soddisfano i requisiti della Direttiva 2014/34/UE Atex in riferimento alla dichiarazione di esclusione, in quanto i prodotti non hanno potenziali sorgenti di innesco proprie.  
Rif. . n. PX/14298/15/L**





**Registered seat:**

via Bresciani 16 • 46040 Gazoldo degli Ippoliti (MN) - Italy  
phone + 39 . 0376 6851  
[www.marcegagliabuildtech.it](http://www.marcegagliabuildtech.it)

**Main offices and plant:**

**MARCEGAGLIA Graffignana**  
via S. Colombano, 63 • 26813 Graffignana (LO) - Italy  
phone + 39 . 0371 20681  
[cantieristica@marcegaglia.com](mailto:cantieristica@marcegaglia.com)