

## RELAZIONE DI CALCOLO DEI FISSAGGI

### **Oggetto:**

*INSTALLAZIONE DI SISTEMA ANTICADUTA CONFORME ALLA NORMA*

*UNI EN 795 – UNI 11578*

**MANUTENZIONE STRAORDINARIA DELLA COPERTURA**

**SCUOLA PRIMARIA "PAPA GIOVANNI XXIII"**

**VIA F. BUSONERA 63 - 35031 ABANO TERME (PD)**

*Progetto del sistema anticaduta e messa in sicurezza dal rischio di caduta dall'alto*

### **Committente:**

**COMUNE DI ABANO TERME**

**PIAZZA CADUTI 1 – 35031 ABANO TERME (PD)**

### **Il progettista (Elaborato Tecnico della Copertura):**

Ing. Samuel Bertolin

Iscritto all'Ordine degli Ingegneri di Venezia al n. 3612



SEKURE Srl  
VIA T. EDISON, 4 - 35012 CAMPOSAMPIERO (PD)  
t. (+39) 049.87.491.12 - N. Verde 800.96.04.26  
[info@sekure.it](mailto:info@sekure.it) - [www.sekure.it](http://www.sekure.it)



## NORMATIVA DI RIFERIMENTO

Le elaborazioni strutturali sono state eseguite in ossequio alle seguenti norme:

NORMA	DESCRIZIONE	ABBREV.
D.M. 17 gennaio 2018	Approvazione delle nuove norme tecniche per le costruzioni	NTC18
UNI EN 1992-1-1:2005	Eurocodice 2 - Progettazione delle strutture di calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici	EC2
UNI EN 1993-1-1:2005	Eurocodice 3 – Progettazione delle strutture in acciaio - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici	EC3
UNI EN 1994-1-1:2004	Eurocodice 4 – Progettazione di strutture miste acciaio calcestruzzo - Parte 1-1: Regole generali e regole per gli edifici	EC4
UNI EN 795:2012	Protezione contro le cadute dall'alto, Dispositivi di ancoraggio Requisiti e prove – dispositivi temporanei	UNI 795
UNI EN 11578:2015	Protezione contro le cadute dall'alto, Dispositivi di ancoraggio Requisiti e prove – dispositivi permanenti	UNI 11578
CEN TS 16145:2013	Dispositivi individuali per la protezione contro le cadute – dispositivi di ancoraggio – raccomandazioni per dispositivi di ancoraggio per l'uso da parte di più persone contemporaneamente	CEN 16145

## DESCRIZIONE

Il presente elaborato è mirato alla redazione del progetto di installazione e calcolo dei fissaggi dei dispositivi anticaduta.

Per la determinazione della forza agente sull'ancoraggio si è considerata la forza imposta dalla norma UNI 795.

La verifica viene condotta secondo i carichi previsti dalla norma UNI 795:2012 e successiva UNI 11578 ed in ossequio alle istruzioni delle NTC18 di cui al DM 17/01/2018 in merito alla combinazione dei carichi, in quanto norme vigenti all'atto della redazione della presente relazione di calcolo, indipendentemente dalla versione della norma di prodotto a cui il produttore dichiara la conformità.

*Il calcolo è redatto in funzione delle informazioni trasmesse dall'installatore, relative alla tipologia del supporto facente parte del fabbricato.*

*L'installazione su supporti diversi da quelli indicati nella presente relazione deve essere preventivamente verificata da un progettista.*

## LINEA TIPO C UNI 795 + CEN TS 16415 – UNI 11578

Per la determinazione della forza agente sull'ancoraggio di estremità della linea tipo C UNI 795 si è considerato l'abaco del produttore con la rappresentazione delle forze sviluppate sul cavo di acciaio nel caso di utilizzo di due operatori e caduta di un operatore.

I casi da verificare sono:

1. Piastra di ancoraggio serie **"RONDINE"** cod. ROC su lamiera grecata e linea flessibile UNI EN 795 tipo C, a campate multiple,  $L_{max} = 15.00m$  (linea a singola campata),  $L_{tot,max} = 60.00$  (linea multicampata con interasse max dispositivi = 15,00m)  $\rightarrow F_{max} = 11.43$  kN

Supporto: manto di copertura costituito da pannello sandwich in **lamiera grecata** di acciaio 06/10.

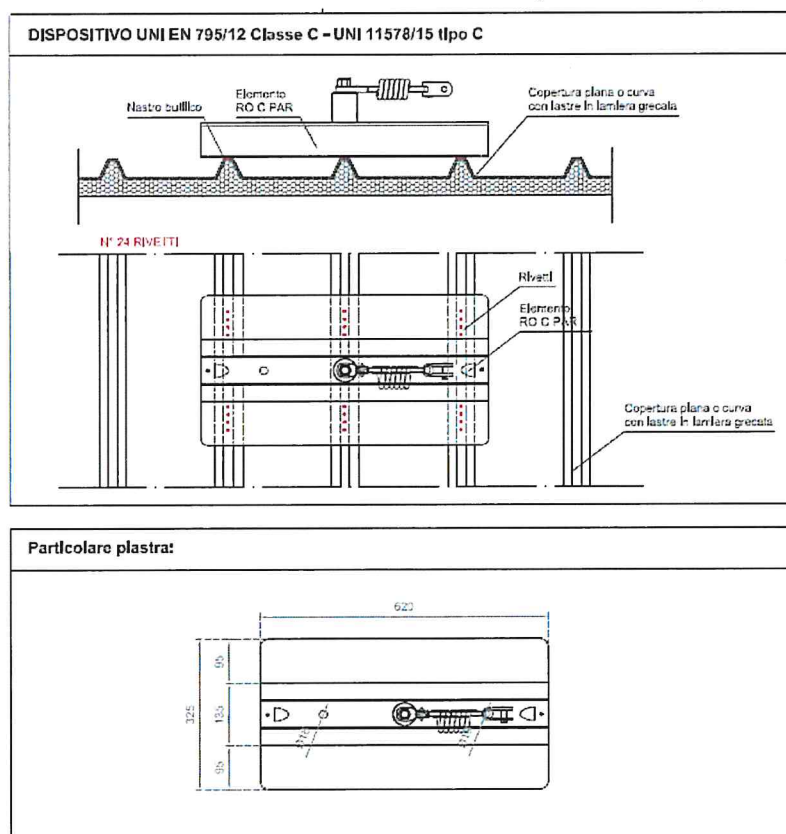
### DISPOSITIVO DI ANCORAGGIO TIPO A UNI 795 E UNI 11578

Per la determinazione della forza agente sull'ancoraggio si è considerata la forza imposta dalla norma UNI 795 e 11578 di 12.00 kN, nel caso di utilizzo di un operatore come da certificato del produttore.

I casi da verificare sono:

2. Dispositivo di ancoraggio serie **"RONDINELLA"** cod. ROA su **lamiera grecata** →  $F_{max} = 12.00$  kN  
Supporto: manto di copertura costituito da pannello sandwich in lamiera grecata di acciaio 06/10.
3. Dispositivo di ancoraggio serie **TOMY – "GANCIO SCALA"**, dispositivo serie **GS002**, su supporto in **lamiera grecata** (manto di copertura costituito da pannello sandwich in lamiera grecata di acciaio 06/10)  
→  $F_{max} = 12.00$  kN
4. Dispositivo di ancoraggio serie **TO011 DOUBLE** ancoraggio con piastrina su supporto costituito da supporto in **calcestruzzo** →  $F_{max} = 12.00$  kN

### (1) VERIFICA ANCORAGGIOTIPO C UNI 795 SERIE ROC PAR / ROC DUO / ROC CEN / ROC FIN





# RONDINE

ROC PAR - ROC CEN - ROC DUO - ROC FIN



UNI EN  
795:2012



UNI EN  
795:2012



UNI EN  
795:2012



UNI EN  
10413:2013



UNI EN  
10413:2013



UNI EN  
10413:2013



UNI  
11578:2013

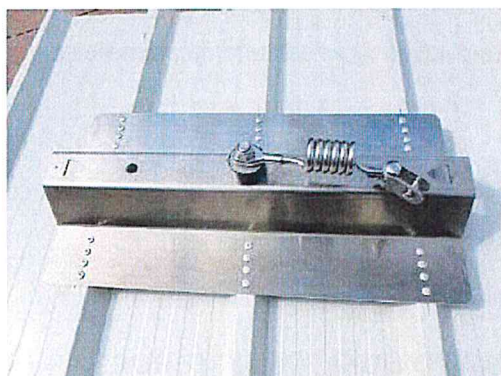


UNI  
11578:2013



UNI  
11578:2013

RONDINE è un dispositivo ideale per formare sistemi flessibili di TIPO C con campata di 5/15 mtl. Sistema composto da due o più elementi in alluminio verniciato RAL 9006 lavorati ed alleggeriti a laser. Ideale per installazione diretta su pannelli di copertura in lamiera o sandwich di tutte le tipologie. Un dispositivo di estremità, con sistema di dissipazione elicoidale con occhio e forcella e l'altro con sistema di attacco per il tenditore. Il fissaggio avviene mediante l'utilizzo di n° 36 rivetti d. 5.2 del tipo bull tipe e sottostante guarnizione in butilico. Sono disponibili gli elementi di partenza, fine, passacavo e piastra doppia. Finitura con diverse colorazioni RAL a richiesta.



## SUPPORTO DELLA COPERTURA:

Supporto: manto di copertura costituito da pannello sandwich in lamiera grecata di acciaio 08/10.

## MODALITA' DI FISSAGGIO:

Fissaggio: fissaggio della piastra su profilo accessorio in alluminio estruso con viteria fornita nel kit di montaggio, con n. 24 rivetti in alluminio tipo GTAAT Ø5.2 della RIVIT

Caratteristiche dei rivetti (vedi allegato 01)



## Rivetti GTRERIV

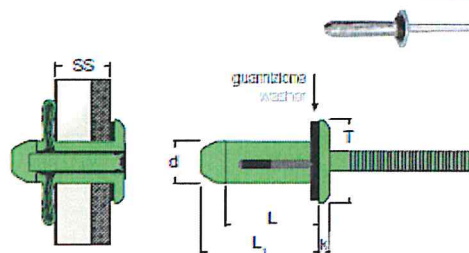
GTRERIV blind rivets

■ **Corpo in alluminio con guarnizione**  
Aluminium body with washer

■ **Chiodo in alluminio**  
Aluminium mandrel

**Testa tonda**  
Dome head

**GTAAT**  
03800



d		L	L <sub>1</sub>	T	k	SS			Tipo	Codice		
mm	mm	mm	mm	mm	max	mm	N	N	Model	Item code	pz	pz
4.0	4.1	20.3	23.5	9.0	1.7	1.5 ÷ 6.4	2000	1050	GTAAT40020	2462200	500P	3000
5.2	5.5	17.5	22.1	11.7	2.2	0.5 ÷ 4.8	2900	1900	GTAAT52017	2591700	250N	3000
		19.1	23.7			1.5 ÷ 6.4			GTAAT52019	2237500	250N	2500
		22.2	26.9			4.8 ÷ 9.5			GTAAT52022	2237600	250N	2500
		25.4	30.1			7.9 ÷ 12.7			GTAAT52025	2237700	250P	2000
		28.6	33.3			11.1 ÷ 15.9			GTAAT52028	2265200	250P	2000
		31.8	36.4			14.3 ÷ 19.1			GTAAT52031	2237800	250P	1500
6.3	6.5	20.2	24.0	14.0	2.8	1.6 ÷ 6.4	4300	2600	GTAAT63020	2237900	250P	1500
		23.0	26.0			3.2 ÷ 9.5			GTAAT63023	2238000	250P	1500
		26.5	30.0			6.4 ÷ 12.7			GTAAT63026	2238100	200P	1500
		29.7	34.5			9.5 ÷ 15.9			GTAAT63029	2238200	200P	1000

Calcolo delle sollecitazioni:

Forza applicata per il calcolo: è possibile simulare attraverso il calcolo la prova di resistenza dinamica per più utilizzatori, utilizzando i dati dei risultati dei test di laboratorio. La forza applicata risulta quindi di 11.43 kN.

Poiché tale carico corrisponde al carico ipotetico di un evento di caduta, si considera tale evento di natura accidentale quindi applicato con coefficiente di sicurezza pari a 1.5, ma non sommato ad altri carichi accidentali, in quanto ai fini della sicurezza sono vietate le operazioni di manutenzione in condizioni meteo sfavorevoli.

Si fa notare tuttavia che la norma UNI 11578 e 795:2012 prevedono che nel test dinamico la massa in caduta debba sviluppare 9.00 kN al posto dei precedenti 6.00 kN. Si considera dunque che il coefficiente di sicurezza sia previsto nell'esecuzione dei test e quindi i carichi registrati sulla fune sono presi come carichi di progetto ai fini del calcolo senza applicazione di ulteriori coefficienti di sicurezza.

Configurazione delle prove: campata massima 15 metri  
campata minima 5 metri  
campata multipla lineare 15+5+5 m con lancio nella campata di 15 m  
campata multipla lineare 5+5+15 m con lancio nella campata di 5 m

Condizione più sfavorevole:

Prova	Campata unica massima  [m]	Carico massimo in corrispondenza della mezzeria (cella 1)  [kN]	Carico massimo agli ancoraggi di estremità		Massima deflessione dinamica della linea di ancoraggio flessibile in mezzeria  [m]
			(cella 2)  [kN]	(cella 3)  [kN]	
CON MASSA DA 100 KG PER 2 UTILIZZATORI SIMULTANEI	15	5.421	9.858	10.142	2.28
CON MASSA AGGIUNTIVA DA 100 KG PER 1 UTILIZZATORE ADDITIONALE		6.842	11.432	11.191	2.45

**Verifica su lamiera in acciaio sp. 06/10:****VERIFICA LATO ACCIAIO DEL RIVETTO**

N. rivetti	24
Forza di sollecitazione sulla fune	11.43 kN
Coefficiente di sicurezza dei carichi	$\gamma = 1.5$
Sollecitazione	$F_t = 11.43 \cdot 1.5 = 17.15$ kN
Taglio su singolo rivetto	$V_{ED} = F_t / N = 17.15 / 24 = 0.71$ kN
Resistenza a taglio del rivetto	$V_{rd} = 2.90$ kN

**Verifica a taglio rivetto**  $V_{ED}/V_{RD} = 0.71/2.90 = 0.25 < 1$  **VERIFICATA**

**VERIFICA LAMIERA A RIFOLLAMENTO LAMIERA GRECATA IN ACCIAIO 06/10**

Resistenza caratteristica a rottura ultima lamiera	$F_{u,k} = 360$ N/mm <sup>2</sup>
Resistenza ultima di snervamento (verifica in campo elastico)	$f_{y,k} = 235$ N/mm <sup>2</sup>
Ø nominale gambo rivetto	5.2 mm

Spessore lamiera	0.6 mm
K	2.5
$\alpha$	1.0
Res. Rifollamento: $f_b, R_d = k \cdot \alpha \cdot f_y \cdot k \cdot \phi \cdot t / \gamma_{m2} =$	$f_b, R_d = 2.5 \cdot 1 \cdot 235 \cdot 5.2 \cdot 0.6 / 1.25 = 1.47 \text{ kN}$

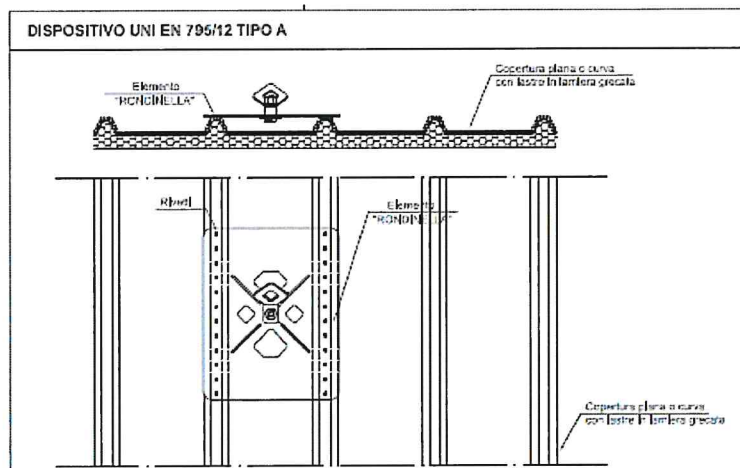
**Verifica resistenza a rifollamento**

$$VED/f_b, R_d = 0.71/1.47 = 0.61 < 1$$

**VERIFICATA**

*NOTA: spessori della lamiera maggiori sono implicitamente verificati, spessori inferiori possono essere consentiti previa verifica analitica che può prevedere un numero di rivetti maggiore.*

## (2) VERIFICA ANCORAGGIO tipo A UNI 795:2012 – UNI 11578 - SERIE ROA



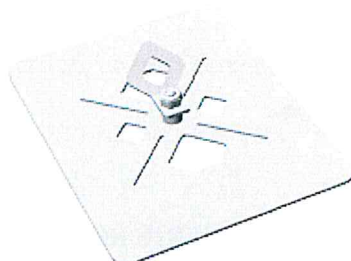
# RONDINELLA

RDA



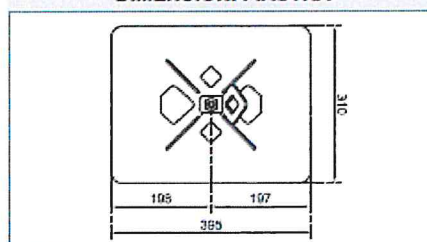
RONDINELLA è un dispositivo di TIPO A in alluminio verniciato RAL 9006 lavorato a laser. Ideale per installazione diretta su pannelli di copertura in lamiera o sandwich di tutte le tipologie. Il fissaggio avviene mediante l'utilizzo di n° 24 rivetti d. 5.2 del tipo bull tipe e sottostante guarnizione in butilico. RONDINELLA è ideale per formare linee di risalita, di transito o come ancoraggio puntuale nelle zone a rischio "effetto pendolo".

Finitura con diverse colorazioni RAL a richiesta.



2

## DIMENSIONI PIASTRA



### SUPPORTO DELLA COPERTURA:

Supporto: manto di copertura costituito da pannello sandwich in lamiera grecata di acciaio 08/10.

### MODALITA' DI FISSAGGIO:

Fissaggio: fissaggio della piastra su profilo accessorio in alluminio estruso con viteria fornita nel kit di montaggio, con n. 24 rivetti in alluminio tipo GTAAT Ø5.2 della RIVIT

Caratteristiche dei rivetti (vedi allegato 01)



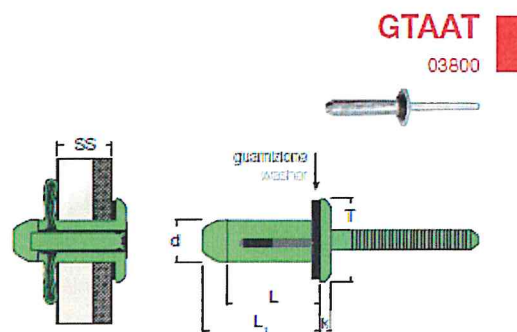
## Rivetti GTRERIV

GTRERIV blind rivets

■ **Corpo in alluminio con guarnizione**  
Aluminium body with washer

■ **Chiodo in alluminio**  
Aluminium mandrel

**Testa tonda**  
Dome head



d		L	L <sub>1</sub>	T	k	SS			Tipo	Codice		
mm	mm	mm	mm	mm	max	mm	N	N	Model	Item code	pz	pz
4.0	4.1	20.3	23.5	9.0	1.7	1.5 ÷ 6.4	2000	1050	GTAAT40020	2462200	500P	3000
5.2	5.5	17.5	22.1	11.7	2.2	0.5 ÷ 4.8	2900	1900	GTAAT52017	2591700	250N	3000
		19.1	23.7			1.5 ÷ 6.4			GTAAT52019	2237500	250N	2500
		22.2	26.9			4.8 ÷ 9.5			GTAAT52022	2237600	250N	2500
		25.4	30.1			7.9 ÷ 12.7			GTAAT52025	2237700	250P	2000
		28.6	33.3			11.1 ÷ 15.9			GTAAT52028	2265200	250P	2000
		31.8	36.4			14.3 ÷ 19.1			GTAAT52031	2237800	250P	1500
6.3	6.5	20.2	24.0	14.0	2.8	1.6 ÷ 6.4	4300	2600	GTAAT63020	2237900	250P	1500
		23.0	26.0			3.2 ÷ 9.5			GTAAT63023	2238000	250P	1500
		26.5	30.0			6.4 ÷ 12.7			GTAAT63026	2238100	200P	1500
		29.7	34.5			9.5 ÷ 15.9			GTAAT63029	2238200	200P	1000

### Calcolo delle sollecitazioni:

Forza applicata per il calcolo: è possibile simulare attraverso il calcolo la prova di resistenza statica per più utilizzatori, secondo quanto riportato dalla stessa norma UNI che prevede di applicare un carico statico di 12 kN per il primo utilizzatore più 1 kN per ogni utilizzatore aggiuntivo. La forza applicata risulta quindi di  $12+n*1$  kN (con "n" pari al numero di utilizzatori oltre al primo)

Poiché tale carico corrisponde al carico ipotetico di un evento di caduta, si considera tale evento di natura accidentale quindi applicato con coefficiente di sicurezza pari a 1.5, ma non sommato ad altri carichi accidentali, in quanto ai fini della sicurezza sono vietate le operazioni di manutenzione in condizioni meteo sfavorevoli.

### Calcolo delle sollecitazioni e verifica su lamiera in acciaio sp. 06/10:

#### VERIFICA LATO ACCIAIO DEL RIVETTO

N. rivetti

24

Forza di sollecitazione sulla fune (con n operatori aggiuntivi)  
(n=1)  $12.00+n*1 = 13.00$  kN → 2 operatori

Coefficiente di sicurezza dei carichi  $\gamma = 1.5$

Sollecitazione  $F_t = 13.00 * 1.5 = 19.50$  kN

Taglio su singolo rivetto  $VED = F_t / N = 19.50 / 24 = 0.81$  kN

Resistenza a taglio del rivetto

 $V_{rd} = 2.90 \text{ kN}$ **Verifica a taglio rivetto** **$V_{ED}/V_{RD} = 0.81/2.90 = 0.29 < 1$** **VERIFICATA****VERIFICA LAMIERA A RIFOLLAMENTO LAMIERA GRECATA IN ACCIAIO 06/10**

Resistenza caratteristica a rottura ultima lamiera

 $F_{u,k} = 360 \text{ N/mm}^2$ 

Resistenza ultima di snervamento (verifica in campo elastico)

 $f_{y,k} = 235 \text{ N/mm}^2$  $\varnothing$  nominale gambo rivetto

5.2 mm

Spessore lamiera

0.6 mm

K

2.5

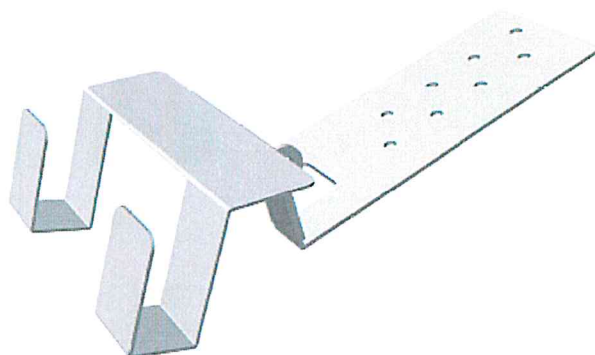
 $\alpha$ 

1.0

Res. Rifollamento:  $f_{b,Rd} = k \cdot \alpha \cdot F_{tk} \cdot \varnothing \cdot t / \gamma_{m2} =$  $f_{b,Rd} = 2.5 \cdot 1 \cdot 235 \cdot 5.2 \cdot 0.6 / 1.25 = 1.47 \text{ kN}$ **Verifica resistenza a rifollamento** **$V_{ED}/f_{b,Rd} = 0.81/1.47 = 0.55 < 1$** **VERIFICATA**

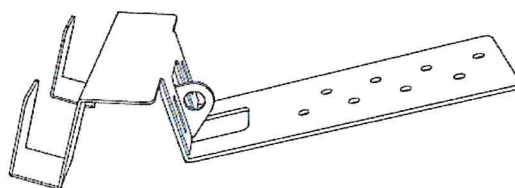
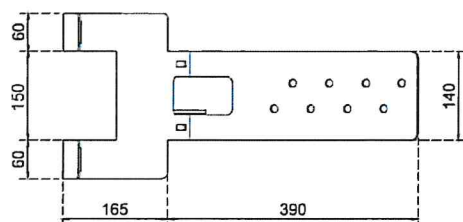
*NOTA: spessori della lamiera maggiori sono implicitamente verificati, spessori inferiori possono essere consentiti previa verifica analitica che può prevedere un numero di rivetti maggiore.*

### (3) VERIFICA ANCORAGGIO TIPO A UNI 795 SERIE TOMY GS002 "GANCIO SCALA" SU LAMIERA GRECATA



GS002

#### GS002 - GANCIO SCALA CON INNESTO PIOLO



#### CONFIGURAZIONE DI INSTALLAZIONE:

Fissaggio: fissaggio della piastra su profilo accessorio in alluminio estruso con viteria fornita nel kit di montaggio.

Supporto: manto di copertura costituito da pannello sandwich in lamiera grecata di acciaio 06/10.

**Fissaggio dei profili con n. 16 rivetti** in alluminio tipo GTAAT Ø5.2 della RIVIT con le seguenti caratteristiche:

## Rivetti GTRERIV

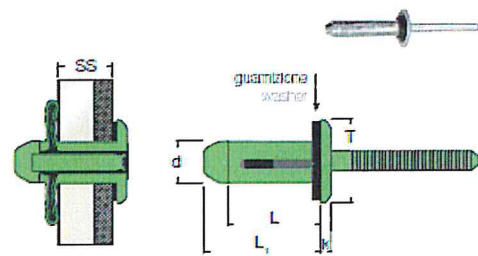
GTRERIV blind rivets

GTAAT  
03800

■ **Corpo in alluminio con guarnizione**  
Aluminium body with washer

■ **Chiodo in alluminio**  
Aluminium mandrel

**Testa tonda**  
Dome head



d		L	L <sub>1</sub>	T	k	SS			Tipo	Codice		
mm	mm	mm	mm	mm	max	mm	N	N	Model	Item code	pz	pz
4.0	4.1	20.3	23.5	9.0	1.7	1.5 ÷ 6.4	2000	1050	GTAAT40020	2462200	500P	3000
5.2	5.5	17.5	22.1	11.7	2.2	0.5 ÷ 4.8	2900	1900	GTAAT52017	2591700	250N	3000
		19.1	23.7			1.5 ÷ 6.4			GTAAT52019	2237500	250N	2500
		22.2	26.9			4.8 ÷ 9.5			GTAAT52022	2237600	250N	2500
		25.4	30.1			7.9 ÷ 12.7			GTAAT52025	2237700	250P	2000
		28.6	33.3			11.1 ÷ 15.9			GTAAT52028	2265200	250P	2000
		31.8	36.4			14.3 ÷ 19.1			GTAAT52031	2237800	250P	1500
6.3	6.5	20.2	24.0	14.0	2.8	1.6 ÷ 6.4	4300	2600	GTAAT63020	2237900	250P	1500
		23.0	26.0			3.2 ÷ 9.5			GTAAT63023	2238000	250P	1500
		26.5	30.0			6.4 ÷ 12.7			GTAAT63026	2238100	200P	1500
		29.7	34.5			9.5 ÷ 15.9			GTAAT63029	2238200	200P	1000

### Calcolo delle sollecitazioni:

Forza applicata per il calcolo: è possibile simulare attraverso il calcolo la prova di resistenza statica per più utilizzatori, secondo quanto riportato dalla stessa norma UNI che prevede di applicare un carico statico di 12 kN per il primo utilizzatore più 1 kN per ogni utilizzatore aggiuntivo. La forza applicata risulta quindi di  $12+n*1$  kN (con "n" pari al numero di utilizzatori oltre al primo)

Poiché tale carico corrisponde al carico ipotetico di un evento di caduta, si considera tale evento di natura accidentale quindi applicato con coefficiente di sicurezza pari a 1.5, ma non sommato ad altri carichi accidentali, in quanto ai fini della sicurezza sono vietate le operazioni di manutenzione in condizioni meteo sfavorevoli.

### Calcolo delle sollecitazioni e verifica su lamiera in acciaio sp. 06/10:

#### VERIFICA LATO ACCIAIO DEL RIVETTO

N. rivetti	16
Forza di sollecitazione sulla fune (con n operatori aggiuntivi) (n=1)	$12.00+n*1 = 13.00 \text{ kN} \rightarrow 2 \text{ operatori}$
Coefficiente di sicurezza dei carichi	$\gamma = 1.5$
Sollecitazione	$F_t = 13.00 * 1.5 = 19.50 \text{ kN}$
Taglio su singolo rivetto	$V_{ED} = F_t / N = 19.50 / 16 = 1.22 \text{ kN}$



Resistenza a taglio del rivetto

 $V_{rd} = 2.90 \text{ kN}$ **Verifica a taglio rivetto** **$V_{ED}/V_{RD} = 1.22/2.90 = 0.42 < 1$** **VERIFICATA****VERIFICA LAMIERA A RIFOLLAMENTO LAMIERA GRECATA IN ACCIAIO 06/10**

Resistenza caratteristica a rottura ultima lamiera

 $F_{u,k} = 360 \text{ N/mm}^2$ Resistenza ultima di snervamento (verifica in campo elastico)  $f_{y,k} = 235 \text{ N/mm}^2$  $\varnothing$  nominale gambo rivetto

5.2 mm

Spessore lamiera

0.6 mm

K

2.5

 $\alpha$ 

1.0

Res. Rifollamento:  $f_{b,Rd} = k \cdot \alpha \cdot F_{tk} \cdot \varnothing \cdot t / \gamma_{m2} =$  $f_{b,Rd} = 2.5 \cdot 1 \cdot 235 \cdot 5.2 \cdot 0.6 / 1.25 = 1.47 \text{ kN}$ **Verifica resistenza a rifollamento** **$V_{ED}/f_{b,Rd} = 1.22/1.47 = 0.83 < 1$** **VERIFICATA**

*NOTA: spessori della lamiera maggiori sono implicitamente verificati, spessori inferiori possono essere consentiti previa verifica analitica che può prevedere un numero di rivetti maggiore.*

**(3) VERIFICA ANCORAGGIO TIPO A UNI 795 SERIE TOMY TO011 DOUBLE SU SUPPORTO IN C.A.**

LINEA TOMY  
cod. TO011  
DOUBLE



Fissaggio: n. 2 tasselli meccanici M10 ed ancoraggio su supporto in cls (equivalente a quella verificata nel calcolo, vedi all.02).

### Ancorante

Sistema	fischer Ancorante a espansione FAZ II
Ancorante	Ancorante a espansione FAZ II 10/10, Acciaio zincato
Profondità di ancoraggio	40 mm
Dati di progetto	Progettazione dell'ancorante in Calcestruzzo secondo Valutazione Tecnica Europea ETA-05/0069, Opzione 1, Emesso 03/07/2017

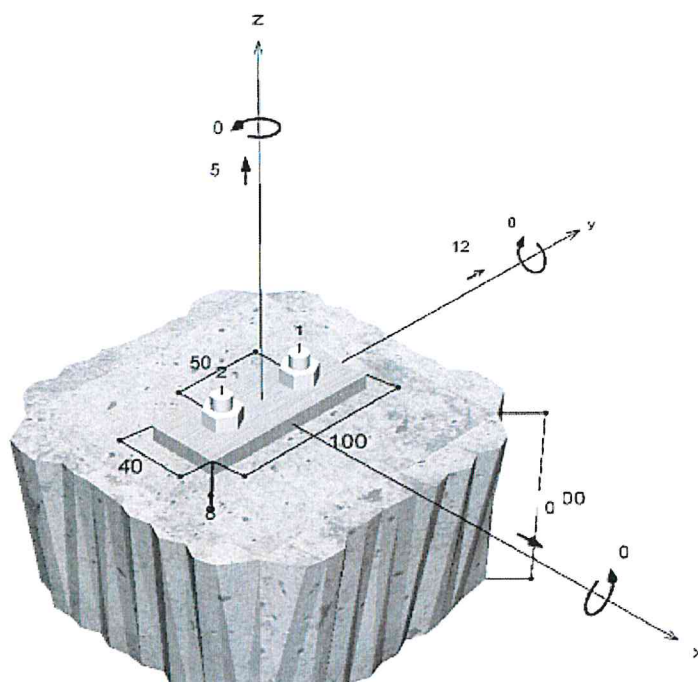
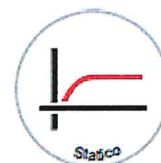


### Geometria / Carichi

mm, kN, kNm

Valore di progetto delle azioni (sono inclusi i

coefficienti parziali di sicurezza delle azioni)



ATTENZIONE: La verifica del fissaggio è stata condotta con software commerciale prodotto da FISCHER. Il fissaggio potrà avvenire con ancoranti di marca differente ma di prestazioni equivalenti o superiori a parità di diametro e tipologia (meccanico ad espansione o chimico).

CALCOLO DELLE SOLLECITAZIONI:

# **VERIFICA DELL'ANCORAGGIO DI UN DISPOSITIVO DI ANCORAGGIO (UNI 795 TIPO A) - DETERMINAZIONE DELLE SOLLECITAZIONI DI CALCOLO**

La norma UNI EN 795:2002 prevede che sia applicato, in fase di verifica, un carico di **12 kN** (nel caso di caduta di un solo operatore), valore da non incrementare con l'impiego di coefficienti di sicurezza. La direzione da considerare è quella di caduta, ossia parallela all'orientamento del gancio stesso. Per ogni operatore aggiuntivo oltre il primo aggiungere alla forza il valore di 1 kN per ciascuno.

DATI DEL PRODUTTORE	
Produttore:	Sekure Srl - Padova
Certificato di prova:	Laboratorio Sigma Srl

RISULTATI PROVA DI PRESTAZIONE STATICA			
F	=	12,00	kN
N	=	1	

Prova di prestazione statica (UNI EN 795 punto 5.2.1)

Forza sviluppata dalla massa in caduta nell'ipotesi di un solo operatore

Numero di operatori utilizzanti contemporaneamente il dispositivo

PRINCIPALI DATI DI INGRESSO			
p	=	30,00	%
$\alpha_o = \arctan(p/100)$	=	16,70	°
h	=	0,00	m
$h_d$	=	0,00	m

Pendenza della falda (espressa in %)

Angolo d'inclinazione della falda (e della forza) rispetto al piano orizzontale (valore calcolato)

Altezza reale del dispositivo (gancio)

Altezza di calcolo assunto per il dispositivo (valore stimato)

DIMENSIONI PIASTRA di BASE			
A	=	300	mm
B	=	30	mm

Lunghezza piastra (lungo la direzione principale - Asse x)

Larghezza piastra (lungo la direzione secondaria - Asse y)

POSIZIONE FORATURE ESTERNE			
$d_{1A}$	=	15	mm
$d_{1B}$	=	15	mm
$d_{2A}$	=	15	mm
$d_{2B}$	=	15	mm

Distanza della vite/bullone n° 1 dal bordo sinistro lungo la direzione principale (asse x)

Distanza della vite/bullone n° 1 dal bordo superiore lungo la direzione secondaria (asse y)

Distanza della vite/bullone n° 2 dal bordo destro lungo la direzione principale (asse x)

Distanza della vite/bullone n° 2 dal bordo superiore lungo la direzione secondaria (asse y)

INTERASSE FORATURE			
$p_1$	=	70	mm

Interasse tra i fori, dal bordo sinistro, lungo la direzione principale (asse x)

CARATTERISTICHE DELLE FORATURE			
$\phi$	=	10	mm
Classe	=	8.8	
$n_{tot}$	=	2	
$n_{f,x}$	=	1	
$n_{f,y}$	=	2	
$n_{1,x}$	=	2	
$n_{1,y}$	=	1	
$n_{2,y}$	=	1	
$A_b$	=	78,5	mm <sup>2</sup>
$A_{res}$	=	58,0	mm <sup>2</sup>
$\phi_{res}$	=	8,16	mm
$f_{yb}$	=	640	N/mm <sup>2</sup>
$f_{tb}$	=	800	N/mm <sup>2</sup>
$\gamma_{M2}$	=	1,25	
t	=	10	mm
$d_0$	=	11,0	mm
$\beta$	=	0,50	

Diametro nominale della vite/bullone

Classe della vite/bullone

Numero complessivo di viti/bulloni

Numero di file di viti/bulloni estese in direzione principale x ed ortogonale ad y

Numero di file di viti/bulloni estese in direzione principale y ed ortogonale ad x

Numero di viti/bulloni della 1ª fila lungo la direzione principale (asse x) dal bordo superiore

Numero di viti/bulloni della 1ª fila lungo la direzione secondaria (asse y) dal bordo sinistro

Numero di viti/bulloni della 2ª fila lungo la direzione secondaria (asse y) dal bordo sinistro

Area nominale della vite/bullone tipo

Area resistente della vite/bullone tipo

Diametro resistente della vite/bullone tipo

Tensione di snervamento dell'acciaio in funzione della classe della vite/bullone

Tensione di rottura dell'acciaio in funzione della classe della vite/bullone

Coefficiente di sicurezza per la verifica di resistenza dei bulloni

Spessore della piastra di base del dispositivo

Diametro nominale del foro di alloggiamento

Fattore riduttivo ( $\beta < 1$ ) per tener conto di un'eventuale forza a trazione sollecitante la vite. Tale forza viene considerata come un'aliquota della forza massima di calcolo a taglio  $F_d$

Centro di rotazione	rotazione
---------------------	-----------

Centro ipotetico di rotazione rigida della piastra (sia attorno ad x che attorno ad y)



CARATTERISTICHE DELL'ACCIAIO (Piastra)				
Acciaio	=	S 235		Tipo di acciaio costituente la piastra di base del dispositivo
$f_{yk}$	=	235	N/mm <sup>2</sup>	Tensione di snervamento dell'acciaio per elementi di spessore ( $t \leq 40$ mm)
$f_{tk}$	=	360	N/mm <sup>2</sup>	Tensione di rottura dell'acciaio per elementi di spessore ( $t \leq 40$ mm)

VALUTAZIONE AZIONI MASSIME DI CALCOLO SUL PALETTO E REAZIONI D'INCASTRO DELLA FLANGIA				
---	--	--	--	--

a)	AZIONE AGENTE PARALLELAMENTE ALLA FALDA			
N	=	1	-	Numero di operatori utilizzanti contemporaneamente il dispositivo
F'	=	1,00	kN	Forza aggiuntiva per ciascun operatore, oltre il 1°, utilizzando il dispositivo (UNI EN 795 §4.3.1.4)
$F = [F_k + (N-1) \times F']$	=	12,00	kN	Forza massima agente sul dispositivo in direzione parallela alla falda (con $N \geq 1$ )

b)	AZIONE DI CALCOLO $F_d$ AGENTE SUL DISPOSITIVO			
$\gamma_q$	=	1,00	-	Coefficiente amplificativo
$F_d = (F \times \gamma_q)$	=	12,00	kN	Azione di calcolo agente sul dispositivo parallelamente alla falda

c)	CALCOLO AZIONE DI TAGLIO AGENTE SU OGNI SINGOLA VITE/BULLONE			
$n_{tot}$	=	2	-	Numero complessivo di viti/bulloni
$V_b = F_d / n_{tot}$	=	6,00	kN	Forza sollecitante a taglio agente su ciascuna vite/bullone

d)	CALCOLO AZIONE DI TRAZIONE AGENTE SU OGNI SINGOLA VITE/BULLONE (Ipotetica)			
$\beta$	=	0,50	-	Fattore riduttivo per considerare la presenza di un eventuale forza a trazione
$N_b = F_d \times \beta$	=	6,00	kN	Forza sollecitante a trazione agente su ciascuna vite/bullone (ipotizzata in favore di sicurezza)
Centro di rotazione		rotazione		Centro prescelto di rotazione rigida della piastra attorno all'asse y
$x_1$	=	20	mm	Distanza dal punto di rotazione prescelto della 1ª fila di viti/bulloni lungo la direzione x
$x_2$	=	20	mm	Distanza dal punto di rotazione prescelto della 2ª fila di viti/bulloni lungo la direzione x
$N_{x,1} = (M_{d,y} \times x_1) / \sum (n_j x_j^2)$	=	3,00	kN	Forza di trazione agente su ciascuna vite/bullone della 1ª fila ortogonale asse x
$N_{x,2} = (M_{d,y} \times x_2) / \sum (n_j x_j^2)$	=	3,00	kN	Forza di trazione agente su ciascuna vite/bullone della 2ª fila ortogonale asse x
$N_{x,max}$	=	3,00	kN	Forza di trazione di calcolo (ipotizzata)
$N_b = N_{x,max}$	=	3,00	kN	Forza di trazione agente sulla vite/bullone più sollecitato

e)	RIEPILOGO DELLE AZIONI DI CALCOLO SULLA VITE/BULLONE PIU' SOLLECITATA/O			
$F_{t,5d} = N_b$	=	5,00	kN	Forza di trazione di calcolo agente sulla vite/bullone più sollecitata/o
$F_{v,5d} = V_b$	=	6,00	kN	Forza di taglio di calcolo agente sulla vite/bullone più sollecitata/o

## VERIFICA DEI FISSAGGI

Vedi ALL.02: I fissaggi sono VERIFICATI



## DATI DI INSTALLAZIONE

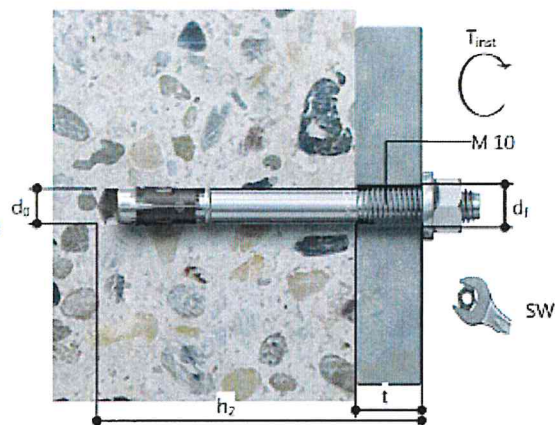
### Ancorante

<b>Sistema</b>	<b>fischer Ancorante a espansione</b>	
	<b>FAZ II</b>	
Ancorante	Ancorante a espansione FAZ II 10/10, Acciaio zincato	Articolo 94981
Accessorio	Pompetta manuale ABG Punta SDS Plus IV 10/100/160	Articolo 89300 Articolo 504140

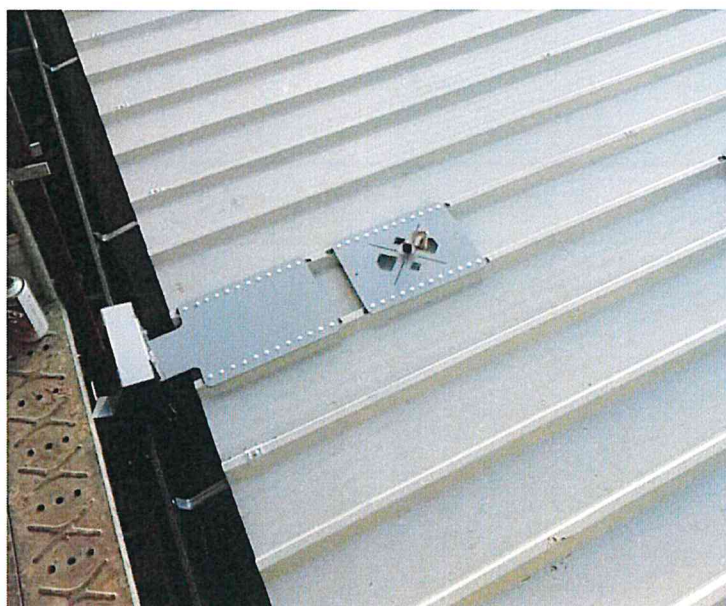


### Dettagli di installazione

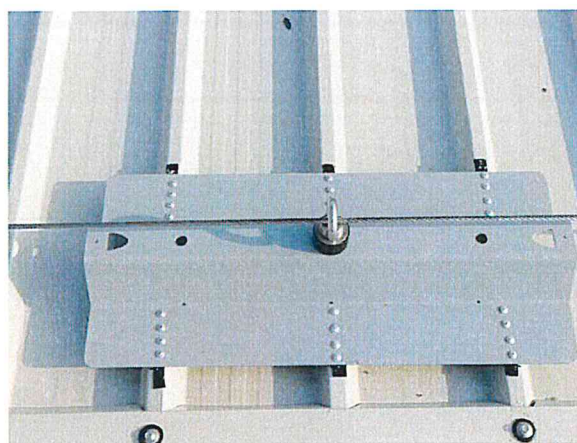
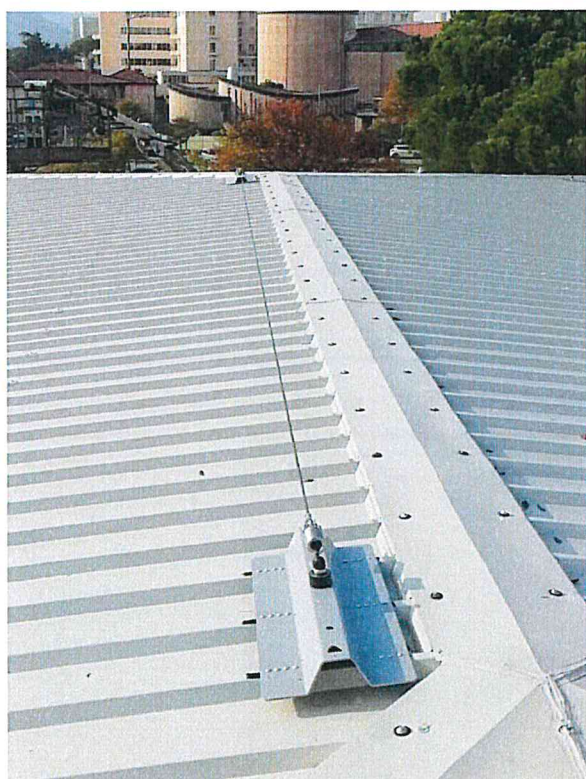
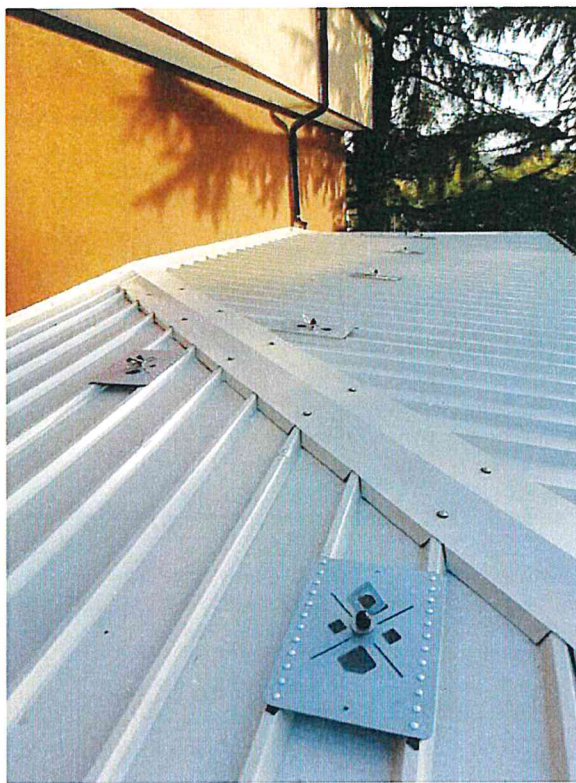
Filettatura	M 10
Diametro del foro	$d_0 = 10 \text{ mm}$
Profondità di foratura	$h_2 = 65 \text{ mm}$
Profondità di ancoraggio	$h_{ef} = 40 \text{ mm}$
Metodo di foratura	Rotopercussione
Pulizia del foro	Eseguire la pulizia solo con pompetta.
Tipo di installazione	Installazione passante
Spazio anulare tra foro della piastra e barra non riempito	
Coppia di serraggio	$T_{inst} = 45,0 \text{ Nm}$
Dimensioni della chiave	17 mm
Spessore della piastra di base	$t = 8 \text{ mm}$
$t_{fix}$	$t_{fix} = 8 \text{ mm}$
$T_{fix,max}$	$t_{fix,max} = 30 \text{ mm}$



## FOTO DELL'INSTALLAZIONE















C-FIX 1.76.0.0  
Versione database  
2019.4.16.14.59  
Data  
17/06/2019

**fischer**   
innovative solutions

**fischer italia S.R.L Unipersonale**

Corso Stati Uniti, 25  
35127 Padova  
Telefono: +39 049 8 06 31 11  
Fax: +39 049 8 06 34 01  
engineering@fischeritalia.it  
www.fischeritalia.it

## **Basi della progettazione**

### **Ancorante**

Sistema  
Ancorante  
Profondità di ancoraggio  
Dati di progetto

fischer Ancorante a espansione FAZ II  
Ancorante a espansione FAZ II 10/10, Acciaio zincato  
40 mm  
Progettazione dell'ancorante in Calcestruzzo secondo  
Valutazione Tecnica Europea ETA-05/0069, Opzione 1,  
Emesso 03/07/2017

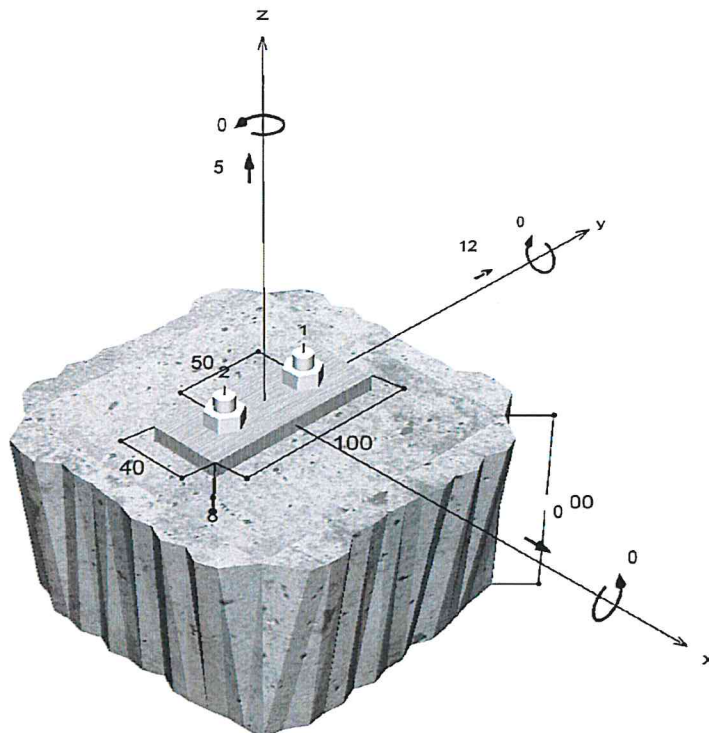


### **Geometria / Carichi**

mm, kN, kNm

Valore di progetto delle azioni (sono inclusi i

coefficienti parziali di sicurezza delle azioni)



Non in scala



C-FIX 1.76.0.0  
Versione database  
2019.4.16.14.59  
Data  
17/06/2019

**fischer**   
*innovative solutions*

### Dati di input

Metodo di progettazione TR055/Metodo di calcolo ETA per ancoranti meccanici  
Materiale di base Calcestruzzo normale, C25/30, EN 206  
Condizioni calcestruzzo Fessurato, Foro asciutto  
Armatura nessuna armatura o armatura standard. Senza armatura di bordo. Con armatura per controllo della fessurazione  
Metodo di foratura Rotopercussione  
Tipo di installazione Installazione passante  
Spazio anulare tra foro della piastra e barra non riempito  
Tipo di carico Statico  
Distanziato Nessuna flessione  
Ancorante fissato sul materiale di base  
Dimensioni piastra di ancoraggio 40 mm x 100 mm x 8 mm  
Tipo di profilo Nessuno

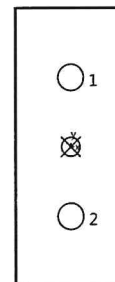
### Carichi di progetto \*)

#	N <sub>sd</sub> kN	V <sub>sd,x</sub> kN	V <sub>sd,y</sub> kN	M <sub>sd,x</sub> kNm	M <sub>sd,y</sub> kNm	M <sub>T,sd</sub> kNm	Tipo di carico
1	5,00	0,00	12,00	0,00	0,00	0,00	Statico

\*) I coefficienti parziali di sicurezza per le azioni sono inclusi.

### Forze risultanti sull'ancoraggio

Ancorante n°	Forza di trazione kN	Forza di taglio kN	Forza di taglio x kN	Forza di taglio y kN
1	2,50	6,00	0,00	6,00
2	2,50	6,00	0,00	6,00



max. deformazione a compressione del calcestruzzo : 0,00 ‰  
max. tensione di compressione del calcestruzzo : 0,0 N/mm<sup>2</sup>  
Forza risultante di trazione : 5,00 kN , Coordinate x/y ( 0 / 0 )  
Forza risultante di compressione : 0,00 kN , Coordinate x/y ( 0 / 0 )

### Resistenza di progetto a trazione

Verifica	Carico kN	Portata kN	Utilizzo $\beta_N$ %
Rottura dell'acciaio *	2,50	18,87	13,3
Rottura per sfilamento *	2,50	9,53	26,2
Rottura per formazione del cono di calcestruzzo	5,00	9,42	53,1

I dati di input e i risultati del progetto devono essere controllati in relazione alla conformità e attendibilità di tutti i documenti validi.



\* Ancorante più sfavorevole

### Rottura dell'acciaio

$$N_{Sd} \leq \frac{N_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (N_{Rd,s})$$

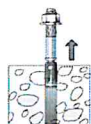


$N_{Rk,s}$ kN	$\gamma_{Ms}$	$N_{Rd,s}$ kN	$N_{Sd}$ kN	$\beta_{N,s}$ %
28,30	1,50	18,87	2,50	13,3

Ancorante n°	$\beta_{N,s}$ %	Gruppo n°	Beta decisivo
1	13,3	1	$\beta_{N,s;1}$
2	13,3	2	$\beta_{N,s;2}$

### Rottura per sfilamento

$$N_{Sd} \leq \frac{N_{Rk,p}}{\gamma_{Mp}} \quad (N_{Rd,p})$$



$N_{Rk,p}$ kN	$\psi_c$	$\gamma_{Mp}$	$N_{Rd,p}$ kN	$N_{Sd}$ kN	$\beta_{N,p}$ %
14,30	1,100	1,50	9,53	2,50	26,2

Il coefficiente  $\psi_{c,p}$  deve essere determinato mediante interpolazione.

Ancorante n°	$\beta_{N,p}$ %	Gruppo n°	Beta decisivo
1, 2	26,2	1	$\beta_{N,p;1}$

### Rottura per formazione del cono di calcestruzzo

$$N_{Sd} \leq \frac{N_{Rk,c}}{\gamma_{Mc}} \quad (N_{Rd,c})$$



$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N}$$

Equazione  
(5.2)

$$N_{Rk,c} = 9,98kN \cdot \frac{20400mm^2}{14400mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 14,13kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,2 \cdot \sqrt{30,0N/mm^2} \cdot (40mm)^{1,5} = 9,98kN$$

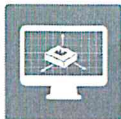
Equazione  
(5.2a)

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{\infty}{60mm}\right) = 1,000 \leq 1$$

Equazione  
(5.2c)

$$\Psi_{re,N} = 1,000$$

Equazione  
(5.2d)



$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_u}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1$$

Equazione  
(5.2e)

$$\Psi_{ec,Nx} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{120mm}} = 1,000 \leq 1 \quad \Psi_{ec,Ny} = \frac{1}{1 + \frac{2 \cdot 0mm}{120mm}} = 1,000 \leq 1$$

N <sub>Rk,c</sub> kN	γ <sub>Mc</sub>	N <sub>Rd,c</sub> kN	N <sub>Sd</sub> kN	β <sub>N,c</sub> %
14,13	1,50	9,42	5,00	53,1

Ancorante n°	β <sub>N,c</sub> %	Gruppo n°	Beta decisivo
1, 2	53,1	1	β <sub>N,c;1</sub>

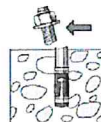
## Resistenza a taglio

Verifica	Carico kN	Portata kN	Utilizzo β <sub>v</sub> %
Rottura dell'acciaio senza braccio di leva *	6,00	17,12	35,0
Rottura calcestruzzo sul lato opposto al carico	12,00	24,50	49,0

\* Ancorante più sfavorevole

### Rottura dell'acciaio senza braccio di leva

$$V_{Sd} \leq \frac{V_{Rk,s}}{\gamma_{Ms}} \quad (V_{Rd,s})$$



V <sub>Rk,s</sub> kN	γ <sub>Ms</sub>	V <sub>Rd,s</sub> kN	V <sub>Sd</sub> kN	β <sub>vs</sub> %
21,40	1,25	17,12	6,00	35,0

Ancorante n°	β <sub>vs</sub> %	Gruppo n°	Beta decisivo
1	35,0	1	β <sub>vs;1</sub>
2	35,0	2	β <sub>vs;2</sub>

### Rottura calcestruzzo sul lato opposto al carico

$$V_{Sd} \leq \frac{V_{Rk,cp}}{\gamma_{Mcp}} \quad (V_{Rd,cp})$$



$$V_{Rk,cp} = k \cdot N_{Rk,c} = 2,6 \cdot 14,13kN = 36,75kN$$

Equazione  
(5.6)





$$N_{Rk,c} = N_{Rk,c}^0 \cdot \frac{A_{c,N}}{A_{c,N}^0} \cdot \Psi_{s,N} \cdot \Psi_{re,N} \cdot \Psi_{ec,N}$$

Equazione (5.2)

$$N_{Rk,c} = 9,98kN \cdot \frac{20400mm^2}{14400mm^2} \cdot 1,000 \cdot 1,000 \cdot 1,000 = 14,13kN$$

$$N_{Rk,c}^0 = k_1 \cdot \sqrt{f_{ck,cube}} \cdot h_{ef}^{1,5} = 7,2 \cdot \sqrt{30,0N/mm^2} \cdot (40mm)^{1,5} = 9,98kN$$

Equazione (5.2a)

$$\Psi_{s,N} = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{c}{c_{cr,N}}\right) = \min\left(1; 0,7 + 0,3 \cdot \frac{\infty}{60mm}\right) = 1,000 \leq 1$$

Equazione (5.2c)

$$\Psi_{re,N} = 1,000$$

Equazione (5.2d)

$$\Psi_{ec,N} = \frac{1}{1 + \frac{2e_N}{s_{cr,N}}} \Rightarrow \Psi_{ec,Nx} \cdot \Psi_{ec,Ny} = 1,000 \cdot 1,000 = 1,000 \leq 1$$

Equazione (5.2e)

$V_{Rk,cp}$ kN	$\gamma_{Mc}$	$V_{Rd,cp}$ kN	$V_{Sd}$ kN	$\beta_{V,cp}$ %
36,75	1,50	24,50	12,00	49,0

Ancorante n°	$\beta_{V,cp}$ %	Gruppo n°	Beta decisivo
1, 2	49,0	1	$\beta_{V,cp;1}$

## Risultato dei carichi di trazione e taglio

Carichi di trazione	Utilizzo $\beta_N$ %	Carichi di taglio	Utilizzo $\beta_V$ %
Rottura dell'acciaio *	13,3	Rottura dell'acciaio senza braccio di leva *	35,0
Rottura per sfilamento *	26,2	Rottura calcestruzzo sul lato opposto al carico	49,0
Rottura per formazione del cono di calcestruzzo	53,1		

\* Ancorante più sfavorevole

## Resistenza alla combinazione di trazione e taglio

$\beta_N = \beta_{N,c;1} = 0,53 \leq 1$ $\beta_V = \beta_{V,cp;1} = 0,49 \leq 1$ $\beta_N^{1,5} + \beta_V^{1,5} = \beta_{N,c;1}^{1,5} + \beta_{V,cp;1}^{1,5} = 0,73 \leq 1$		Verifica soddisfatta	Equazione (5.8a) Equazione (5.8b) Equazione (5.9)
---	---	----------------------	---

## Informazioni sulla piastra

### Dettagli piastra di base

Spessore della piastra definito dall'utente senza verifiche

t = 8 mm

Tipo di profilo

Nessuno



C-FIX 1.76.0.0  
Versione database  
2019.4.16.14.59  
Data  
17/06/2019

**fischer** <sup>®</sup>  
*innovative solutions*

## **Osservazioni tecniche**

Se la distanza dal bordo di un ancoraggio è minore della distanza dal bordo critica  $c_{cr}$ , N (metodo di progettazione A) è necessario prevedere un'armatura longitudinale con almeno  $d = 6\text{mm}$  nel bordo dell'elemento nella zona di ancoraggio. Il calcolo viene fatto assumendo che sia presente una armatura sufficiente a limitare la fessurazione. In tal caso si può omettere il calcolo della rottura per fessurazione.

La trasmissione dei carichi dell'ancoraggio al supporto in calcestruzzo deve essere indicata per lo stato limite ultimo e lo stato limite di esercizio; a tal fine, le normali verifiche devono essere effettuate considerando le azioni introdotte dagli ancoraggi. Per tali verifiche saranno considerate le disposizioni aggiuntive del metodo di progettazione.



C-FIX 1.76.0.0  
Versione database  
2019.4.16.14.59  
Data  
17/06/2019

**fischer**   
innovative solutions

## Dati di installazione

### Ancorante

**Sistema** fischer Ancorante a espansione  
**FAZ II**  
**Ancorante** Ancorante a espansione  
FAZ II 10/10, Acciaio zincato

Articolo 94981

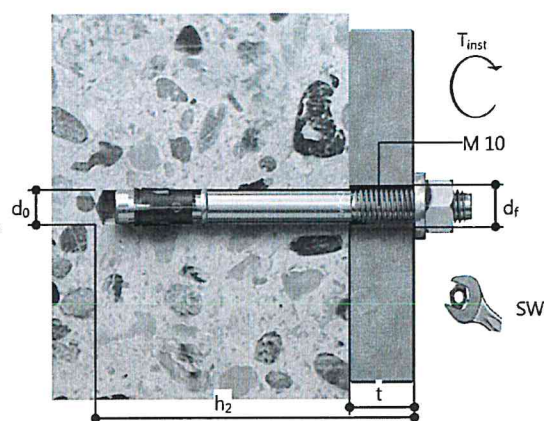


**Accessorio** Pompetta manuale ABG  
Punta SDS Plus IV 10/100/160

Articolo 89300  
Articolo 504140

### Dettagli di installazione

Filettatura M 10  
Diametro del foro  $d_0 = 10 \text{ mm}$   
Profondità di foratura  $h_2 = 65 \text{ mm}$   
Profondità di ancoraggio  $h_{ef} = 40 \text{ mm}$   
Metodo di foratura Rotopercussione  
Pulizia del foro Eseguire la pulizia solo con pompetta.  
Tipo di installazione Installazione passante  
Spazio anulare tra foro della piastra e barra non riempito  
Coppia di serraggio  $T_{inst} = 45,0 \text{ Nm}$   
Dimensioni della chiave 17 mm  
Spessore della piastra di base  $t = 8 \text{ mm}$   
 $t_{fix} = 8 \text{ mm}$   
 $T_{fix, max} = 30 \text{ mm}$



### Dettagli piastra di base

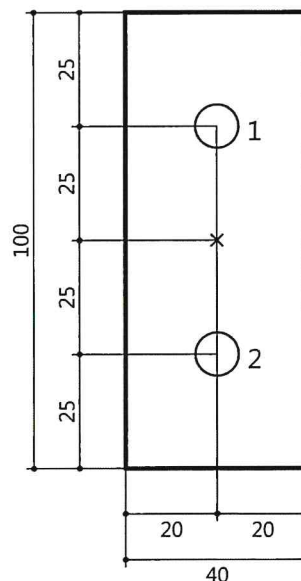
Materiale della piastra di base Non disponibile  
Spessore della piastra di base  $t = 8 \text{ mm}$   
Diametro del foro nell'oggetto da fissare  $d_f = 12 \text{ mm}$

### Profilo

Tipo di profilo Nessuno

### Coordinate dell'ancoraggio

Ancorante n°	x mm	y mm
1	0	25
2	0	-25







# Rivetti GTRERIV

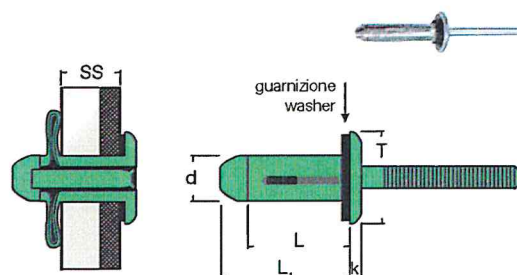
## GTRERIV blind rivets

**GTAAT**  
03800

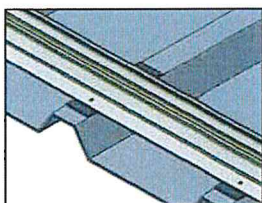
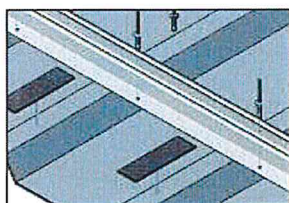
■ **Corpo in alluminio con guarnizione**  
Aluminium body with washer

■ **Chiodo in alluminio**  
Aluminium mandrel

**Testa tonda**  
Dome head



d		L	L <sub>1</sub>	T	k	SS			Tipo	Codice		
mm	mm	mm	mm	mm	max	mm	N	N	Model	Item code	pz	pz
4.0	4.1	20.3	23.5	9.0	1.7	1.5 ÷ 6.4	2000	1050	GTAAT40020	<b>2462200</b>	500P	3000
5.2	5.5	17.5	22.1	11.7	2.2	0.5 ÷ 4.8	2900	1900	GTAAT52017	<b>2591700</b>	250N	3000
		19.1	23.7			1.5 ÷ 6.4			GTAAT52019	<b>2237500</b>	250N	2500
		22.2	26.9			4.8 ÷ 9.5			GTAAT52022	<b>2237600</b>	250N	2500
		25.4	30.1			7.9 ÷ 12.7			GTAAT52025	<b>2237700</b>	250P	2000
		28.6	33.3			11.1 ÷ 15.9			GTAAT52028	<b>2265200</b>	250P	2000
		31.8	36.4			14.3 ÷ 19.1			GTAAT52031	<b>2237800</b>	250P	1500
6.3	6.5	20.2	24.0	14.0	2.8	1.6 ÷ 6.4	4300	2600	GTAAT63020	<b>2237900</b>	250P	1500
		23.0	26.0			3.2 ÷ 9.5			GTAAT63023	<b>2238000</b>	250P	1500
		26.5	30.0			6.4 ÷ 12.7			GTAAT63026	<b>2238100</b>	200P	1500
		29.7	34.5			9.5 ÷ 15.9			GTAAT63029	<b>2238200</b>	200P	1000



Gtreriv su metallo  
Gtreriv on sheet metal



Gtreriv tirato  
Placed Gtreriv

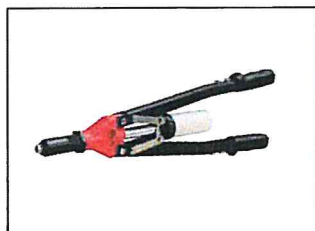
Utilizzati principalmente per il fissaggio delle staffe per pannelli fotovoltaici su lamiere grecate e pannelli sandwich. Mainly used to fix photovoltaic panels brackets on corrugated sheet metal and sandwich panels.

**Forza di serraggio eccellente.** Le tre grandi ali di pressione distribuiscono la forza di serraggio in modo uniforme su un'ampia area della superficie, così anche materiali morbidi, sottili, flessibili o fragili possono essere rivettati in sicurezza senza distruggere o danneggiare la superficie.

**Excellent grip force.** Three big presson wings distribute the tightening force evenly over a wide area of the surface. Soft, thin, flexible or fragile materials can be riveted safely without shattering or damaging the surface.

### Attrezzi consigliati e relativi ugelli specifici per GTRERIV

#### Suggested tools and related specific nosepieces for GTRERIV



Rivettatrice manuale RIV7  
RIV7 hand tool  
Cod. **2338300**



Rivettatrice oleopneumatica RIV504  
RIV504 hydropneumatic tool  
Cod. **4035700**



Rivettatrice a batteria RIV760  
RIV760 battery tool  
Cod. **1678700**



Ø 5.2  
Ugello | Nosepiece cod. **5047600**  
Ø 6.3  
Ugello | Nosepiece cod. **5047700**  
Morsetti | Jaws cod. **4723300**



Ø 5.2  
Ugello | Nosepiece cod. **5047600**  
Ø 6.3  
Ugello | Nosepiece cod. **5047700**



Ø 5.2  
Ugello | Nosepiece cod. **3585900**  
Ø 6.3  
Ugello | Nosepiece cod. **2953800**

