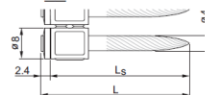


# X-U Chiodi universali per calcestruzzo e acciaio

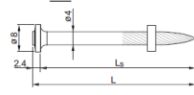
## Dati relativi al prodotto

### Dimensioni

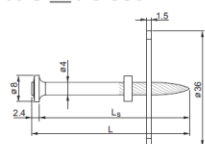
X-U\_MX



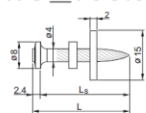
X-U\_P8



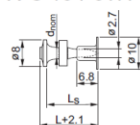
X-U\_P8 S36



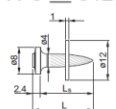
X-U\_P8 S15



X-U 15 P8TH



X-U\_S12



### Informazioni generali

#### Specifiche del materiale

Gambo in acciaio al carbonio:	HRC 58
	HRC 59 (X-U 15)
Rivestimento di zinco:	5–13 µm

#### Utensili di fissaggio

Vedere selezione dispositivi di fissaggio

#### Omologazioni

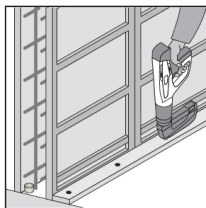
ICC ESR-2269 (USA)

DIBt Z-14.4-517 (Germania)

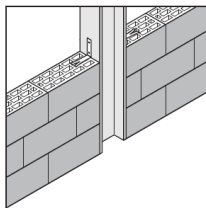
Nota: i dati tecnici riportati in queste omologazioni e linee guida di progettazione fanno riferimento a condizioni locali specifiche e possono differire da quelli pubblicati in questo manuale.

## Applicazioni

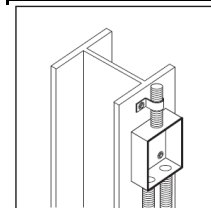
### Esempi



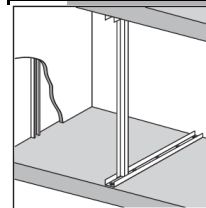
Cassaforma



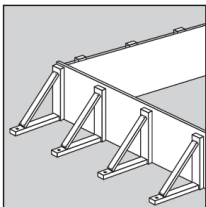
Tirante di ancoraggio per acciaio e calcestruzzo



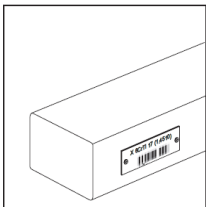
Fissaggi elettrici e meccanici



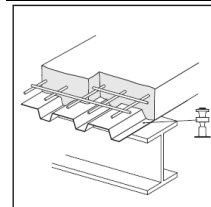
Guida cartongesso per calcestruzzo e acciaio



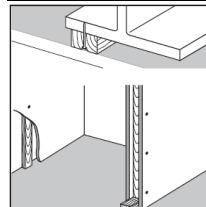
Cassaforma tradizionale



Fissaggio di placchette identificative



Fissaggio di lamiere profilate

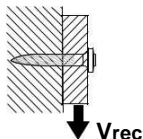
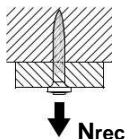


Soglie / 2x4 legno su calcestruzzo e acciaio

L'utilizzo previsto per applicazioni permanenti e rilevanti ai fini della sicurezza comprende soltanto fissaggi che non siano esposti direttamente a condizioni atmosferiche esterne o a umidità.

## Fissaggi al calcestruzzo

### Carichi raccomandati



Carichi in funzione della profondità di ancoraggio  $h_{ET}$ :

$$N_{rec} = V_{rec} = 0,4 \text{ kN per } h_{ET} \geq 27 \text{ mm}$$

$$N_{rec} = V_{rec} = 0,3 \text{ kN per } h_{ET} \geq 22 \text{ mm}$$

$$N_{rec} = V_{rec} = 0,2 \text{ kN per } h_{ET} \geq 18 \text{ mm}$$

$$N_{rec} = V_{rec} = 0,1 \text{ kN per } h_{ET} \geq 14 \text{ mm}$$

### Condizioni di calcolo:

- Per fissaggi rilevanti ai fini della sicurezza è necessaria una ridondanza sufficiente dell'intero sistema: Minimo 5 fissaggi per unità fissata.
- Tutte le rotture visibili devono essere sostituite.
- Valido per calcestruzzo con resistenza di  $f_{cc} \leq 45 \text{ N/mm}^2$ .
- Valido per carichi prevalentemente statici.
- La rottura del materiale di fissaggio non viene considerata nei carichi raccomandati
- Per limitare la penetrazione del chiodo e aumentare il carico di copertura utilizzare chiodi con rondelle.

### Dati delle prove (esempi)

Nota importante: i dati relativi alle prove sono forniti a puro titolo informativo e non possono essere utilizzati per il calcolo. Questi dati sono esemplificativi e non rappresentano l'intera gamma di applicazioni e casi di carico.

I dati di calcolo dei chiodi standard Hilti per calcestruzzo si basano su un metodo di valutazione statistica specifico che tiene conto di coefficienti di variazione elevati. La procedura di valutazione è descritta nella sezione **Principi e tecnica di fissaggio diretto** di questo manuale.

Per ulteriori informazioni contattare Hilti.

### Carichi di estrazione

	Carichi di estrazione ultimi medi Nu,m [kN]	Coefficiente di variazione [%]	Profondità di posa h <sub>ET</sub> [mm]	Resistenza del calcestruzzo f <sub>cc</sub> [N/mm <sup>2</sup> ]
Chiodi X-U 22	3,18	37,8	20,1	54,7
X-U 27	4,04	35,4	24,5	30,9

## Requisiti applicativi

### Spessore del materiale base

Calcestruzzo:

$h_{\min} = 80 \text{ mm}$

### Spessore del materiale di fissaggio

Legno:

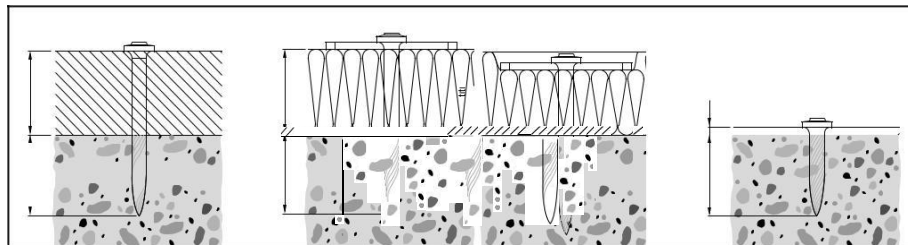
$t_l = 15\text{--}57 \text{ mm}$

## Selezione del dispositivo di fissaggio e raccomandazione di sistema

### Fissaggio al calcestruzzo

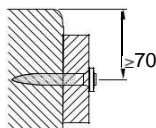
Lunghezza richiesta del gambo del chiodo:  $L_s = h_{ET} + t_l$  [mm]

Raccomandazione:  $h_{ET} = 22 \text{ mm}$



Se sono necessari fissaggi a filo:  
 $L_s = h_{ET} + t_l - 5$  [mm]

### Distanza dal bordo



Distanza dal bordo:  $c \geq 70 \text{ mm}$

### Raccomandazione cartuccia

Regolazione energia utensile mediante test di posa in loco

Fissaggio al calcestruzzo: **cartuccia gialla 6.8/11M** su calcestruzzo non indurito/  
fresco e standard

**cartuccia rossa 6.8/11M** su calcestruzzo prefabbricato,  
vecchio e duro

## Fissaggi su acciaio

### Carichi raccomandati

Fissaggio di lamiera di acciaio e altre parti di acciaio con X-U 16 e X-U 19

Carichi raccomandati	X-U _ P8/MX	X-U _ S12	
$t_f$ [mm]	$N_{rec}$ [kN]	$N_{rec}$ [kN]	$V_{rec}$ [kN]
0,75	1,0	1,4	1,2
1,00	1,2	1,8	1,8
1,25	1,5	2,2	2,6
$\geq 2,00$	2,0	2,2	2,6

Fissaggio di lamiera di acciaio con X-U 15

in conformità alla raccomandazione ECCS N73, "Buona pratica di costruzione per solette composite"

Carichi raccomandati

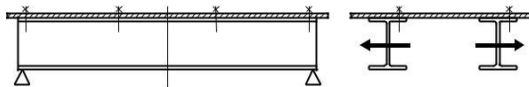
$t_f$ [mm]	$N_{rac}$ [kN]	$V_{ra}$ $c$ [kN]
0,75-1,25	0,6	0,8

### Condizioni di calcolo:

- Carichi di esercizio raccomandati validi per lamiera di acciaio con resistenza minima alla trazione  $\geq 360$  N/mm<sup>2</sup>.
- Per spessori intermedi della lamiera, utilizzare il carico raccomandato per lo spessore inferiore successivo.
- Se il calcolo è basato sulla resistenza caratteristica, i valori raccomandati devono essere moltiplicati per due:  $\Rightarrow NR_k = N_{rac} \cdot 2,0$   $VR_k = V_{rec} \cdot 2,0$
- Per X-U 16 S12: spessore del materiale base  $t_{II,min} = 8$  mm per  $t_f \geq 1,5$  mm e  $t_{II,min} = 6$  mm per  $t_f \leq 1,25$  mm
- Altre parti fissate: clip, staffe, ecc.
- Si deve prevedere una situazione di ridondanza (fissaggio multiplo).
- Valido per carichi prevalentemente statici

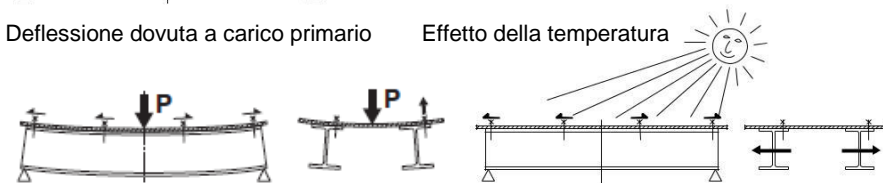
### Forze di vincolo

Quando si fissano pezzi di acciaio di grandi dimensioni, si deve tener conto della possibilità di carichi di taglio dovuti a forze di vincolo. Evitare di superare  $V_{rec}$  per il gambo del dispositivo di fissaggio!

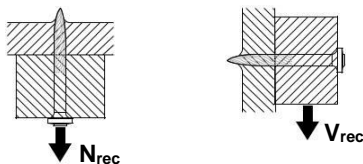


Deflessione dovuta a carico primario

Effetto della temperatura



## Fissaggi di legno su acciaio



$$N_{rec} = 0,3 \text{ kN}$$

$$V_{rec} = 0,6 \text{ kN}$$

### Condizioni di calcolo:

- Per fissaggi rilevanti ai fini della sicurezza è necessaria una ridondanza sufficiente dell'intero sistema.
- Se viene fissato del materiale morbido, i carichi sono determinati dalla sua resistenza.
- Per limitare la penetrazione del chiodo e aumentare il carico di copertura utilizzare chiodi con rondelle.
- Rispettare la distanza dal bordo e la spaziatura dei dispositivi di fissaggio in conformità a standard riconosciuti, es. DIN 1052.
- I particolari del fissaggio di legno, truciolare o pannelli a lamelle orientate a un materiale di base di acciaio sono desumibili dall'omologazione tedesca DIBt Z-14.4-517.

### Requisiti applicativi

#### Spessore del materiale base

Acciaio:

$$t_{II} \geq 6,0 \text{ mm (fissaggio di acciaio su acciaio)}$$

#### Spessore del materiale di fissaggio

Acciaio:

$$t_1 \leq 3 \text{ mm (materiale di fissaggio non pre-forato)}$$

$$t_1 \leq 6 \text{ mm (materiale di fissaggio pre-forato)}$$

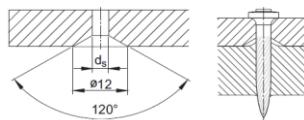
Legno:

$$t_{II} \geq 4,0 \text{ mm (fissaggio di legno su acciaio)}$$

$$t_1 = 15\text{--}57 \text{ mm}$$

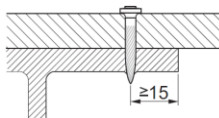
### Condizione per parti di acciaio fissate spesse ( $t_1 > 3 \text{ mm}$ )

Per evitare una fessura tra parte fissata e materiale di base, la parte fissata deve essere pre-forata.



### Distanza dal bordo

Profili rullati:

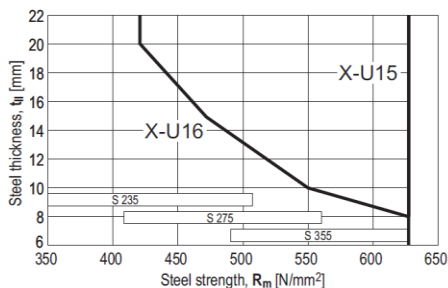


$$\text{Distanza dal bordo: } c \geq 15 \text{ mm}$$

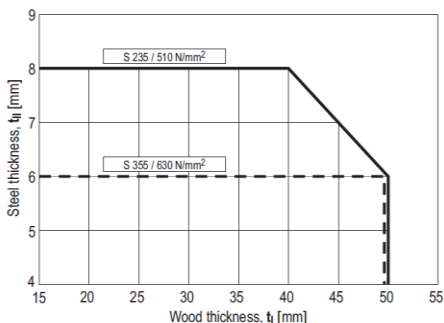
## Limiti applicativi

### Fissaggio su acciaio

Fissaggio di lamiere di acciaio e parti di acciaio su acciaio



Fissaggio di legno e materiale morbido su acciaio



X-U 16 P8, X-U 15 P8TH: Per lamiere di acciaio con  $0,75 \text{ mm} \leq t_l \leq 1,25 \text{ mm}$

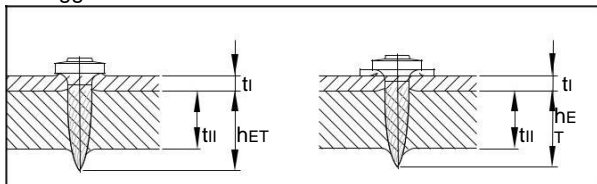
• per X-U 22 P8 su X-U 62 P8

## Selezione del dispositivo di fissaggio e raccomandazione di sistema

### Fissaggio su acciaio

Lunghezza richiesta del gambo del chiodo:  $L_S = h_{ET} + t_l$  [mm]

Fissaggio acciaio su acciaio



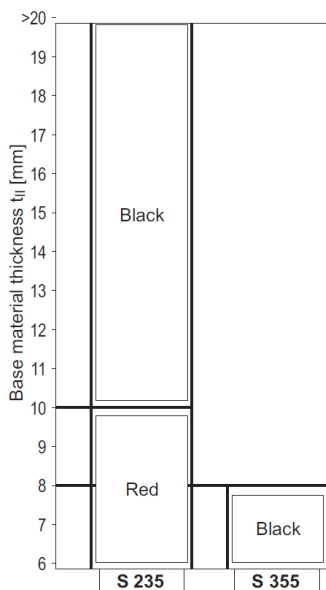
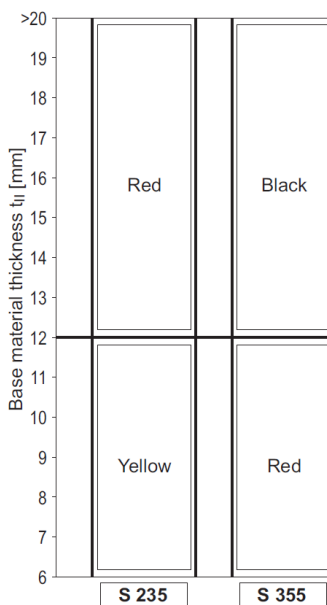
Raccomandazione:  $h_{ET} = 12 \pm 2 \text{ mm}$

### Raccomandazione cartuccia

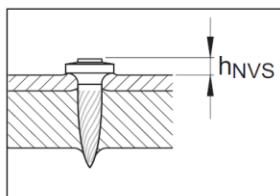
Regolazione energia utensile mediante test di posa in loco

Fissaggio legno su acciaio: **6.8/11M cartuccia verde o gialla**  
su spessore acciaio  $t_{II} < 6 \text{ mm}$

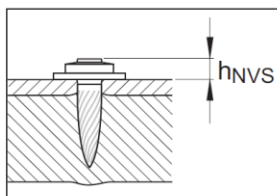
**6.8/11M cartuccia gialla, rossa o nera**  
su spessore acciaio  $t_{II} \geq 6 \text{ mm}$

**Fissaggio acciaio su acciaio: 6.8/11M cartuccia**
**X-U 16**

**X-U 15 P8TH**

**Garanzia della qualità del fissaggio**
**Ispezione del fissaggio**
**Fissaggio su acciaio**

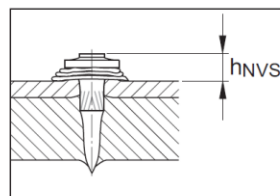
X-U \_ P8/MX/MXSP


 $h_{NVS} = 2.5-4.5 \text{ mm}$ 

X-U \_ S12


 $h_{NVS} = 4.0-5.5 \text{ mm}$ 

X-U \_ P8TH


 $h_{NVS} = 4.0-6.0 \text{ mm}$

## Programma dispositivi di fissaggio

Disp.di fissaggio	N° art.	Ls(mm)	Utensili standard						Utensili speciali			Applicazioni principali
			DX 460 MX	DX 460 F8	DX 36	DX E72	DX 351 MX	DX 351 F8	DX 35	DX 462 F8	DX460F8S12/ DX462F8S12	
X-U 16 MX	237344	16	■					■				Lamiera metallo su acciaio
X-U 19 MX	237345	19	■					■				Lamiera metallo su acciaio
X-U 22 MX	237346	22	■					■				Lamiera metallo su calcestruzzo
X-U 27 MX	237347	27	■					■				Lamiera metallo su calcestruzzo
X-U 32 MX	237348	32	■									Legno su calcestruzzo/acciaio
X-U 37 MX	237349	37	■									Legno su calcestruzzo/acciaio
X-U 42 MX	237350	42	■									Legno su calcestruzzo/acciaio
X-U 47 MX	237351	47	■									Legno su calcestruzzo/acciaio
X-U 52 MX	237352	52	■									Legno su calcestruzzo/acciaio
X-U 57 MX	237353	57	■									Legno su calcestruzzo/acciaio
X-U 62 MX	237354	62	■									Legno su calcestruzzo/acciaio
X-U 72 MX	237356	72	■									Legno su calcestruzzo/acciaio
X-U 16 P8	237330	16		■	■	■		■	■	■		Lamiera metallo su acciaio
X-U 19 P8	237331	19		■	■	■		■	■	■		Lamiera metallo su acciaio
X-U 22 P8	237332	22		■	■	■		■	■	■		Lamiera metallo su calcestruzzo
X-U 27 P8	237333	27		■	■	■		■	■	■		Lamiera metallo su calcestruzzo
X-U 32 P8	237334	32		■	■	■		■	■	■		Legno su calcestruzzo/acciaio
X-U 37 P8	237335	37		■	■	■		■	■	■		Legno su calcestruzzo/acciaio
X-U 42 P8	237336	42		■	■	■		■		■		Legno su calcestruzzo/acciaio
X-U 47 P8	237337	47		■	■	■		■		■		Legno su calcestruzzo/acciaio
X-U 52 P8	237338	52		■	■	■				■		Legno su calcestruzzo/acciaio
X-U 57 P8	237339	57		■	■	■				■		Legno su calcestruzzo/acciaio
X-U 62 P8	237340	62		■	■	■						Legno su calcestruzzo/acciaio
X-U 72 P8	237342	72		■	■	■						Legno su calcestruzzo/acciaio
X-U 16 P8TH	237329	16		■	■	■		■	■	■		Lamiera metallo su acciaio, *)
X-U 19 P8TH	385781	19		■	■	■		■	■	■		Lamiera metallo su acciaio, *)
X-U 27 P8TH	385782	27		■	■	■		■	■	■		Lamiera metallo su calcestruzzo,*)
X-U 15 MXSP	383466	16	■					■				Lamiera metallo su acciaio
X-U 15 P8TH	237328	16		■	■	■		■	■	■		Lamiera metallo su acciaio

\*) tenuta ferma



Disp.di fissaggio	Articolo n°	LS [mm]	Utensili standard						Utensili speciali			Applicazioni principali
			DX 460 MX	DX 460 F8	DX 36	DX E72	DX 351 MX	DX 351 F8	DX 35	DX 462 F8	DX460F8S12/ DX462F8S12	
<b>X-U 27 P8S15</b>	237371	27	■	■	■			■	■	■	Resistenza di copertura elevata	
<b>X-U 32 P8S15</b>	237372	32	■	■	■			■	■	■	Resistenza di copertura elevata	
<b>X-U 32 P8S36</b>	237374	32	■	■	■			■	■	■	Materiale morbido su calces./acciaio	
<b>X-U 52 P8S36</b>	237376	52	■	■	■			■		■	Materiale morbido su calces./acciaio	
<b>X-U 72 P8S36</b>	237379	72	■	■	■						Materiale morbido su calces./acciaio	
<b>X-U 16 S12</b>	237357	16								■	Resistenza di copertura elevata	
<b>X-U 19 S12</b>	237358	19								■	Resistenza di copertura elevata	
<b>X-U 22 S12</b>	237359	22								■	Resistenza di copertura elevata	
<b>X-U 27 S12</b>	237360	27								■	Resistenza di copertura elevata	
<b>X-U 32 S12</b>	237361	32								■	Resistenza di copertura elevata	

■ = raccomandato

■ = possibile

