

Zulassungsstelle für Bauprodukte und Bauarten
Ente di certificazione per prodotti da costruzione e sistemi di
costruzione

Bautechnisches Prüfam
Ente di controllo edilizio

Eine vom Bund und den Ländern gemeinsam getragene Anstalt des
öffentlichen Rechts

Un ente di diritto pubblico comune riconosciuto dallo Stato Federale e
dei Land tedeschi



Valutazione Tecnica Europea

ETA-12/0166
del 27 febbraio 2018

Traduzione in lingua italiana del testo originale in lingua tedesca. In caso di controversie o interpretazioni divergenti, prevale il testo in lingua tedesca.

Parte generale

Organismo di valutazione tecnica che rilascia la Valutazione Tecnica Europea:	Deutsches Institut für Bautechnik
Denominazione commerciale del prodotto da costruzione	Sistema a iniezione Würth WIT-VM 250 per collegamenti con ferro d'armatura
Famiglia di prodotti a cui appartiene il prodotto da costruzione	Sistema a iniezione per collegamenti di ferri d'armatura post-installati
Fabbricante	Adolf Würth GmbH & Co. KG Reinhold-Würth-Straße 12-17 74653 Künzelsau DEUTSCHLAND
Stabilimento di produzione:	Adolf Würth GmbH & Co KG, Stabilimento 3 Germania
La presente Valutazione Tecnica Europea include	21 pagine compresi 3 allegati che costituiscono parte integrante del documento
La presente Valutazione Tecnica Europea viene rilasciata ai sensi del Regolamento (UE) N. 305/2011, sulla base della	EAD 330087-00-0601
La presente versione sostituisce	l'ETA 12/0166 pubblicata il 18 giugno 2015

Valutazione Tecnica Europea

ETA-12/0166

Traduzione in lingua italiana del testo originale in lingua tedesca. In caso di controversie o interpretazioni divergenti, prevale il testo in lingua tedesca

Pag. 2 di 21 | 27 febbraio 2018

La Valutazione Tecnica Europea viene pubblicata dall'ente preposto nella propria lingua ufficiale. Le traduzioni della presente Valutazione Tecnica Europea in altre lingue devono essere conformi all'originale e vanno contrassegnate in quanto tali.

Qualsiasi riproduzione della presente Valutazione Tecnica Europea, inclusa la trasmissione per via elettronica, deve avvenire in versione integrale. La riproduzione parziale è tuttavia ammissibile solo con assenso scritto dell'Organismo di Valutazione Tecnica emittente. In tal caso, la riproduzione parziale dovrà essere contrassegnata come tale.

La presente Valutazione Tecnica Europea può essere ritirata dall'Österreichisches Institut für Bautechnik, in particolare conformemente alle informazioni della Commissione, ai sensi dell'Articolo 25 (3) del Regolamento (UE) N. 305/2011.

**Valutazione Tecnica Europea
ETA-12/0166**

Traduzione in lingua italiana del testo originale in lingua tedesca. In caso di controversie o interpretazioni divergenti, prevale il testo in lingua tedesca

Parte specifica

1 Descrizione tecnica del prodotto

L'oggetto della presente Valutazione Tecnica Europea è il collegamento post-installato, realizzato mediante ancoraggio o sovrapposizione di barre di rinforzo (ferri d'armatura) in strutture esistenti in calcestruzzo di peso normale, utilizzando il "Sistema di iniezione Würth WIT-VM 250 per il collegamento dei ferri d'armatura" ai sensi delle norme per le costruzioni in calcestruzzo armato.

Per i collegamenti con i ferri d'armatura vengono utilizzati ferri d'armatura realizzati in acciaio, con un diametro ϕ da 8 a 32 mm o l'ancorante a trazione ZA di dimensioni comprese da M12 a M24, conformemente all'Allegato A, e l'ancorante chimico WIT-VM 250. Il ferro d'armatura viene inserito in un foro di perforazione riempito con resina per iniezione. L'ancoraggio avviene per legame tra il ferro d'armatura, la resina per iniezione e il calcestruzzo.

La descrizione del prodotto viene fornita nell'Allegato A.

2 Indicazione della destinazione d'uso in conformità al Documento di Valutazione Europea pertinente

Le prestazioni indicate nella Sezione 3 sono valide solo se l'ancorante viene utilizzato in conformità con le specifiche e le condizioni riportate nell'allegato B.

La presente Valutazione Tecnica Europea si basa su metodi di verifica e valutazione che portano a presupporre una durata operativa del collegamento con ferro d'armatura di almeno 50 anni. Le indicazioni fornite circa la durata operativa non devono interpretarsi come una garanzia fornita dal fabbricante, ma devono essere utilizzate esclusivamente come strumento per la selezione dei prodotti appropriati in relazione alla durata operativa economicamente ragionevole prevista per le opere.

3 Prestazione del prodotto e indicazione dei metodi di valutazione

3.1 Stabilità e resistenza meccanica (BWR 1)

Caratteristica rilevante	Prestazione
Fattore di amplificazione α_{lb} Tensione di aderenza f_{bd}	V. Allegato C 1

3.2 Sicurezza in caso di incendio (BWR 2)

Caratteristica rilevante	Prestazione
Reazione al fuoco	I collegamenti con ferro d'armatura soddisfano i requisiti per la Classe A1
Resistenza al fuoco	V. Allegato C 2 e C 3

4 Valutazione e verifica della costanza della prestazione (AVCP) applicate al sistema, con riferimento alla relativa base giuridica

Conformemente al Documento di Valutazione Europea EAD N. 330087-00-0601, la legge europea pertinente è: [96/582/CE].

Il/i sistema/i per cui fare richiesta è (sono): 1

Valutazione Tecnica Europea

ETA-12/0166

Traduzione in lingua italiana del testo originale in lingua tedesca. In caso di controversie o interpretazioni divergenti, prevale il testo in lingua tedesca

Pag. 4 di 21 | 27 febbraio 2018

5 Dettagli tecnici necessari per l'implementazione del sistema AVCP, in conformità al Documento di Valutazione Europea pertinente

I dettagli tecnici necessari per applicazione del sistema AVCP sono esposti nel piano di controllo depositato presso il Deutsches Institut für Bautechnik.

Publicato a Berlino il 27 febbraio 2018 dal Deutsches Institut für Bautechnik

Dr.-Ing. Lars Eckfeldt

p.p. Responsabile del dipartimento

Baderschneider

autenticato da:

Traduzione in lingua italiana del testo originale in lingua tedesca. In caso di controversie o interpretazioni divergenti, prevale il testo in lingua tedesca.

Inserimento ferro d'armatura post-installato

Figura A1: Giunto di sovrapposizione per collegamenti con ferro d'armatura di solai e travi

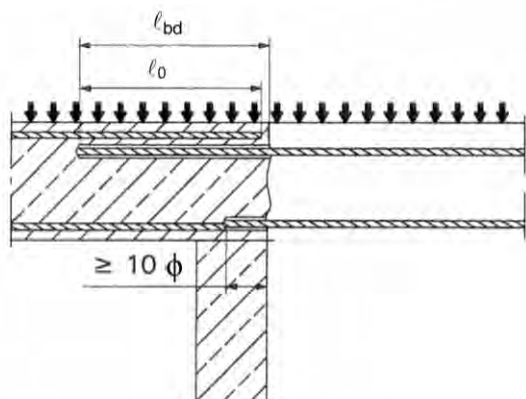


Figura A2: Giunto di sovrapposizione sulla fondazione di una parete o di una colonna nel punto in cui i ferri d'armatura sono sottoposti a trazione

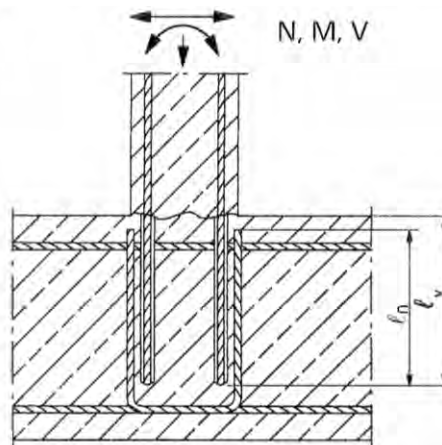


Figura A3: Ancoraggio terminale di solai o travi (es. progettati in semplice appoggio)

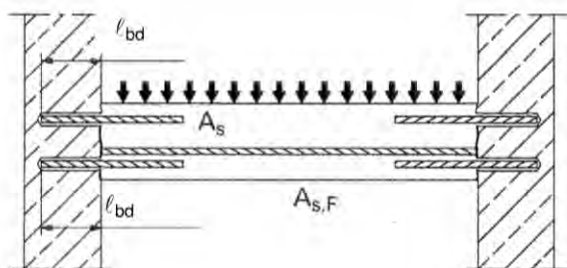


Figura A4: Collegamento con ferri d'armatura per componenti soggetti principalmente a compressione. I ferri d'armatura sono sottoposti a compressione

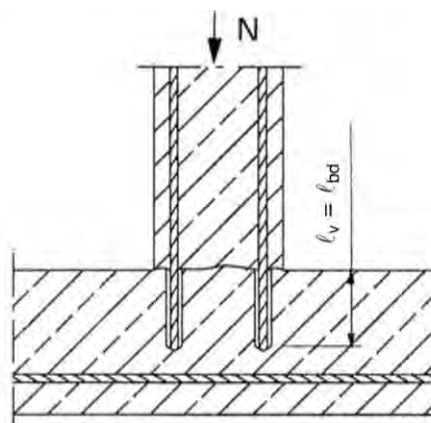
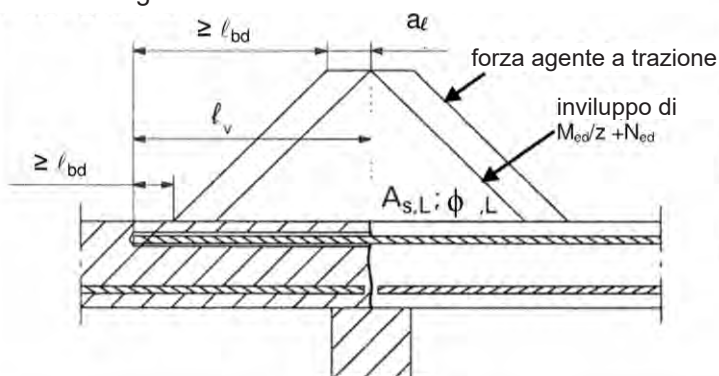


Figura A5: Ancoraggio di armatura per coprire la linea della forza agente a trazione



Nota alle Figure A1-A5:

nelle Figure non è tracciata l'armatura trasversale. Quest'ultima dovrà essere conforme alla norma EN 1992-1-1:2004+AC:2010.

Preparazione dei giunti secondo quanto indicato all'Allegato B 2

Sistema a iniezione Würth WIT-VM 250 per collegamenti con ferro d'armatura

Descrizione del prodotto
Condizione di installazione ed esempi di utilizzo per ferri d'armatura

Allegato A 1

Traduzione in lingua italiana del testo originale in lingua tedesca. In caso di controversie o interpretazioni divergenti, prevale il testo in lingua tedesca.

Installazione ancorante a trazione ZA

Figura A6: Giunto di sovrapposizione di una colonna soggetta a flessione in una fondazione

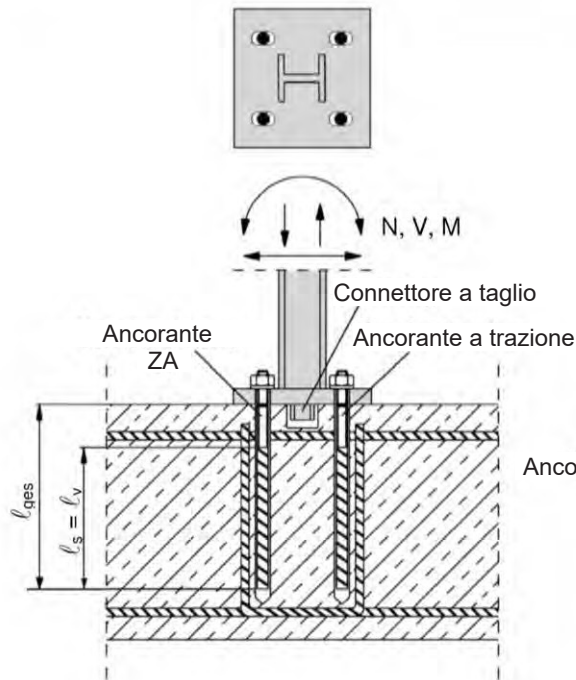


Figura A7: Giunto di sovrapposizione per l'ancoraggio dei pilastri da barriera

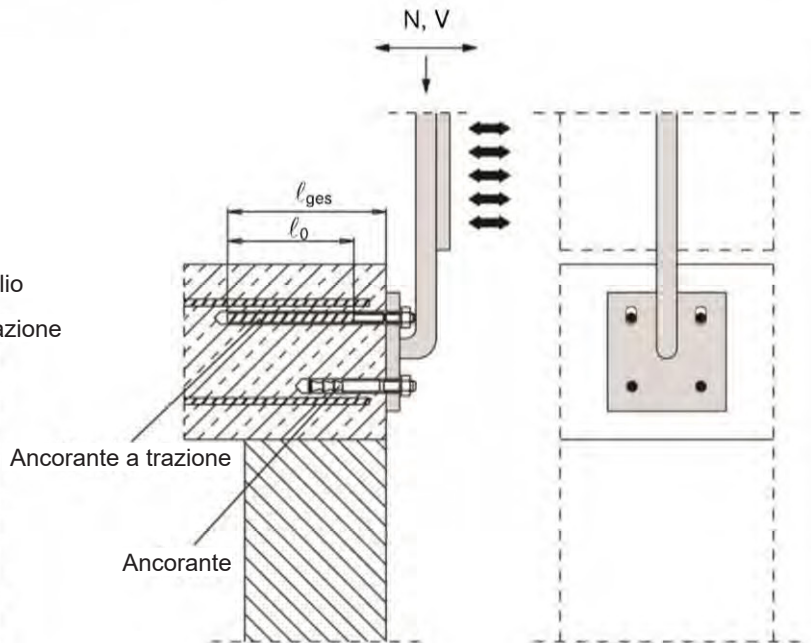
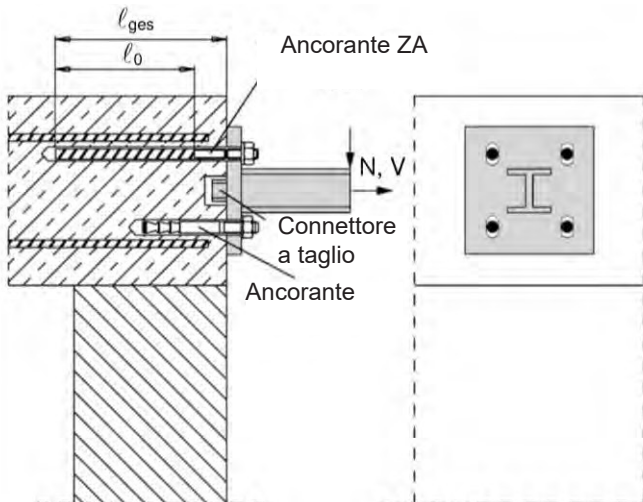


Figura A8: Giunto di sovrapposizione per ancoraggio di componenti a sbalzo



Nota a Figure A6-A8:

Nelle Figure non è tracciata l'armatura trasversale. Quest'ultima dovrà essere conforme alla norma EN 1992-1-1:2002+AC:2010

Sistema a iniezione Würth WIT-VM 250 per collegamenti con ferro d'armatura

Descrizione del prodotto
Condizione di installazione ed esempi di utilizzo per ancorante ZA

Allegato A 2

Traduzione in lingua italiana del testo originale in lingua tedesca. In caso di controversie o interpretazioni divergenti, prevale il testo in lingua tedesca.

Sistema a iniezione Würth WIT-VM 250:

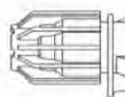
Ancorante chimico: WIT-VM 250

Tipo "coassiale": cartuccia da 150 ml, 280 ml, 300 ml fino a 333 ml e 380 ml fino a 420 ml

Tipo "side-by-side":
cartuccia da 235 ml, 345 ml e 825 ml



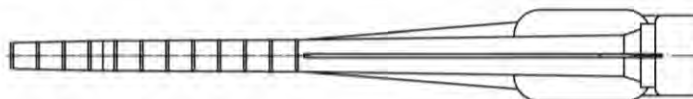
Marcatura: WIT-VM 250, istruzioni di impiego, numero di lotto, data di scadenza, temperatura di conservazione, identificazione dei pericoli, tempi di indurimento e di lavorazione (a seconda della temperatura), opzionale con scala graduata



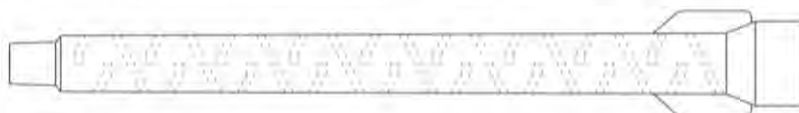
Marcatura: WIT-VM 250, istruzioni di impiego, numero di lotto, data di scadenza, temperatura di conservazione, identificazione dei pericoli, tempi di indurimento e di lavorazione (a seconda della temperatura), opzionale con scala graduata

Miscelatore statico

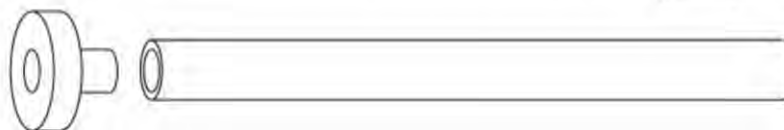
WIT-M 14 W o Fill&Clean



WIT-M 18 W



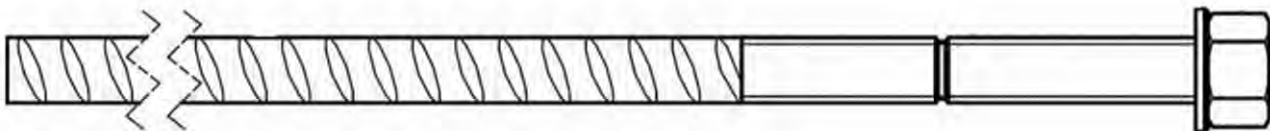
Adattatore d'iniezione WIT-V e prolunga miscelatore



Ferro d'armatura (ferro d'armatura): da $\varnothing 8$ a $\varnothing 32$



Ancorante ZA: da M12 a M20



Sistema a iniezione Würth WIT-VM 250 per collegamenti con ferro d'armatura

Descrizione del prodotto

Ancorante chimico / Miscelatore statico / Ferro d'armatura/ Ancorante ZA

Allegato A 3

Traduzione in lingua italiana del testo originale in lingua tedesca. In caso di controversie o interpretazioni divergenti, prevale il testo in lingua tedesca.

Ferro d'armatura (ferro d'armatura): $\emptyset 8, \emptyset 10, \emptyset 12, \emptyset 14, \emptyset 16, \emptyset 20, \emptyset 22, \emptyset 24, \emptyset 25, \emptyset 28, \emptyset 32$



- Valore minimo della relativa area della nervatura $f_{R,min}$ ai sensi della norma EN 1992-1 -1:2004+AC:2010
- Altezza nervatura della barra compresa nell'intervallo $0,05\phi \leq h \leq 0,07\phi$
(ϕ : Diametro nominale della barra; h: altezza della nervatura della barra)

Tabella A1: Materiali

Definizione	Materiale
Ferro d'armatura EN 1992-1-1:2004+AC:2010, Allegato C	Barre e barre sbobinate di classe B o C f_{yk} e κ conformi a NDP o NCL della norma EN 1992-1-1/NA:2013 $f_{uk} = f_{tk} = k \cdot f_{yk}$


Sistema a iniezione Würth WIT-VM 250 per collegamenti con ferro d'armatura


Descrizione del prodotto
Specifiche ferro d'armatura

Allegato A 4

Traduzione in lingua italiana del testo originale in lingua tedesca. In caso di controversie o interpretazioni divergenti, prevale il testo in lingua tedesca.

Ancorante ZA: M12, M16, M20, M24

Marchatura: es.  12 A4

-  Marchio del produttore
- ZA Denominazione commerciale
- 12 Diametro barra/filettatura
- A4 per acciaio inox A4
- HCR per acciaio ad alta resistenza alla corrosione

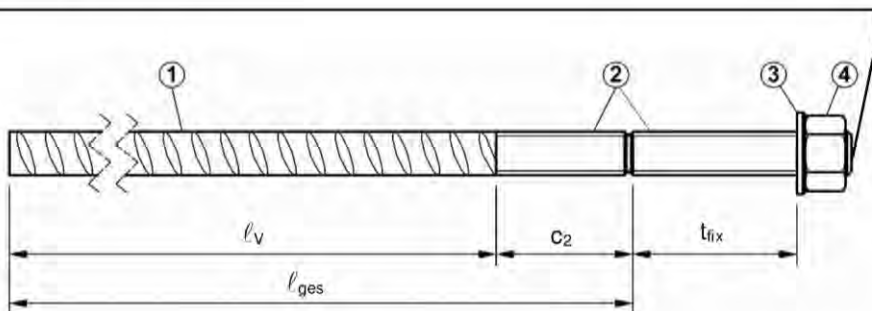


Tabella A2: Materiali

Compo- nente	Definizione	Materiale											
		ZA vz				ZA A4				ZA HCR			
		M12	M16	M20	M24	M12	M16	M20	M24	M12	M16	M20	M24
1	Ferro d'armatura	Classe B ai sensi di NDP o NCL della norma EN 1992-1-1/NA:2013 $f_{uk} = f_{tk} = K \cdot f_{yk}$											
2	Barra filettata f_{yk} [N/mm ²]	Elementi in acciaio zincato ai sensi della norma EN 10087:1998 o EN 10263:2001				Elementi in acciaio inox, 1.4362, 1.4401, 1.4404, 1.4571, EN 10088-1:2014				Elementi in acciaio ad alta resistenza alla corrosione, 1.4529, 1.4565, EN 10088-1:2014			
		640				640		560		640		560	
3	Rondella	Elementi in acciaio ai sensi della norma EN 10087:1998 o EN 10263:2001				Elementi in acciaio inox, 1.4362, 1.4401, 1.4404, 1.4571, EN 10088-1:2014				Elementi in acciaio ad alta resistenza alla corrosione, 1.4529, 1.4565, EN 10088-1:2014			
4	Dado												

Tabella A3: Dimensioni e parametri di installazione

Dimensione			ZA-M12	ZA-M16	ZA-M20	ZA-M24	
Diametro della barra filettata		[mm]	12	16	20	24	
Diametro del ferro d'armatura		[mm]	12	16	20	25	
Diametro foro		[mm]	16	20	25	32	
Diametro del foro passante nell'elemento da fissare		[mm]	14	18	22	26	
Chiave	SW	[mm]	19	24	30	36	
Area soggetta a stress	A _s	[mm ²]	84	157	245	353	
Profondità di ancoraggio effettiva	l_v	[mm]	in base al calcolo statico				
Lunghezza della filettatura ancorata con resina	zincato	c_2	[mm]	≥ 20	≥ 20	≥ 20	≥ 20
	A4/HCR			≥ 100	≥ 100	≥ 100	≥ 100
Spessore minimo dell'elemento da fissare	t_{fix}	[mm]	5	5	5	5	
Spessore massimo dell'elemento da fissare	t_{fix}	[mm]	3000	3000	3000	3000	
Coppia di serraggio max	T _{max}	[Nm]	50	100	150	150	

Sistema a iniezione Würth WIT-VM 250 per collegamenti con ferro d'armatura

Descrizione del prodotto
Specifiche ancorante ZA

Allegato A 5

Traduzione in lingua italiana del testo originale in lingua tedesca. In caso di controversie o interpretazioni divergenti, prevale il testo in lingua tedesca.

Specifiche della destinazione d'uso:

Ancoraggi soggetti a:

- Carichi statici e quasi statici.
- Esposizione al fuoco

Materiale base (o materiale di supporto o semplicemente supporto):

- Calcestruzzo di peso normale armato e non armato ai sensi della norma EN 206-1:2000.
- Classi di resistenza da C12/15 a C50/60 conformemente a EN 206-1:2000.
- Presenza max di cloruro nel calcestruzzo 0,40% (CL 0,40) in base al contenuto di calcestruzzo conformemente a EN 206-1:2000.

Calcestruzzo non carbonatato

Nota: Nel caso di superficie carbonatata della struttura in calcestruzzo esistente, lo strato carbonatato deve essere rimosso nell'area di collegamento con ferro d'armatura post-installato di un diametro di $\phi + 60$ mm prima dell'installazione del nuovo ferro d'armatura.

La profondità del calcestruzzo da rimuovere corrisponderà almeno alla copertura minima di calcestruzzo conformemente a EN 1992-1-1:2004+AC:2010.

Quanto sopra può essere tralasciato se i componenti edilizi sono nuovi e non carbonatati e in condizioni asciutte.

Intervallo di temperatura:

- da - 40 °C a +80 °C (temperatura max a breve termine +80 °C e a lungo termine +50 °C)

Condizioni d'uso (condizioni ambientali):

- Strutture soggette a condizioni d'uso in luogo chiuso asciutto e in luogo esterno esposto agli agenti atmosferici (compresi ambienti marini e industriali) e luoghi al chiuso caratterizzati da umidità continua, se non sussistono particolari condizioni aggressive (acciaio inox o acciaio ad alta resistenza alla corrosione).
- Strutture soggette a condizioni d'uso in luogo esterno esposto agli agenti atmosferici e in luoghi al chiuso caratterizzati da umidità continua, se sussistono particolari condizioni aggressive (acciaio ad alta resistenza alla corrosione).

Nota: Le condizioni particolarmente aggressive sono, ad esempio, immersione permanente o alternata in acqua di mare o posizione in zone soggette a schizzi di acqua marina, atmosfera con presenza di cloro delle piscine al coperto atmosfera caratterizzata da inquinamento chimico estremo (es. impianti di desolfurazione o gallerie stradale dove vengono impiegati materiali antighiaccio)

Progettazione:

- Gli ancoraggi sono progettati sotto la responsabilità di un ingegnere esperto nel campo degli ancoraggi e delle opere in calcestruzzo.
- Le note e i disegni di calcolo verificabili vengono preparati tenendo conto delle forze da trasmettere.
- Struttura ai sensi della norma EN 1992-1 -1:2004+AC:2010 e Allegato B 2 e B 3.
- La posizione effettiva dell'armatura nella struttura esistente sarà stabilita sulla base della documentazione relativa alla costruzione e verrà presa in considerazione durante la progettazione.

Installazione:

- Calcestruzzo asciutto o bagnato.
- Non deve essere installato in fori sommersi.
- Eseguire il foro con un trapano a percussione (HD), o a punta cava (HDB) o trapano ad aria compressa (CD).
- L'installazione di armature post-installate o di ancoranti a trazione deve essere eseguita solo da un installatore qualificato e sotto supervisione in situ; le condizioni alle quali un installatore può essere ritenuto idoneo e le condizioni per la supervisione in situ sono di competenza degli Stati Membri in cui viene eseguita l'installazione.
- Controllare la posizione dei ferri d'armatura esistenti (se non è nota, stabilirla utilizzando un rilevatore apposito, e basandosi sulla documentazione edilizia e quindi contrassegnavla sul componente edile per il giunto di sovrapposizione).

Sistema a iniezione Würth WIT-VM 250 per collegamenti con ferro d'armatura

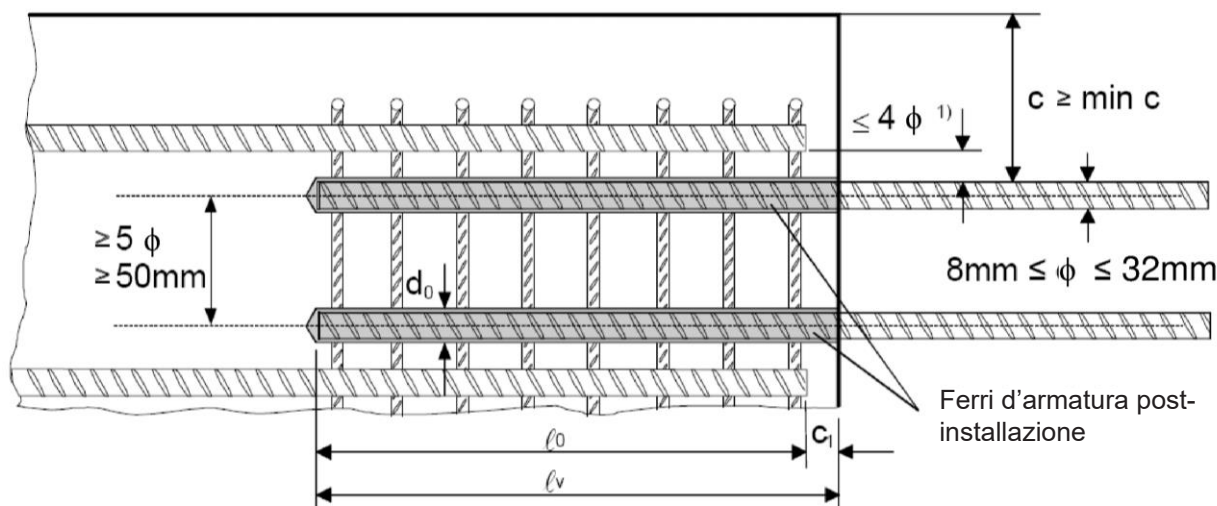
Destinazione d'uso
Specifiche

Allegato B 1

Traduzione in lingua italiana del testo originale in lingua tedesca. In caso di controversie o interpretazioni divergenti, prevale il testo in lingua tedesca.

Figura B1: Regole costruttive generali per ferri d'armatura post-installati

- Possono essere trasmesse solo le forze di trazione nell'asse del ferro d'armatura
- Il trasferimento delle forze di taglio tra il nuovo calcestruzzo e la struttura esistente sarà progettato conformemente a EN 1992-1-1:2004+AC:2010.
- Le giunzioni del calcestruzzo devono essere irruvidite in modo da far sporgere gli aggregati.



- 1) Se la distanza libera tra le barre sovrapposte supera 4ϕ , la lunghezza della sovrapposizione deve essere aumentata della differenza tra la distanza della barra libera e 4ϕ .

Quanto segue viene applicato alla Figura B1:

- c copriferro di ferri d'armatura post-installati
 c_1 copriferro all'estremità dei ferri d'armatura esistenti
 min c copriferro minimo conformemente alla Tabella B1 e alla norma EN 1992-1-1:2004+AC:2010, Sezione 4.4.1.2
 ϕ diametro del ferro d'armatura post-installato
 l_0 lunghezza della sovrapposizione, conformemente a EN 1992-1-1:2004+AC:2010, Sezione 8.7.3
 l_v profondità di ancoraggio effettiva, $\geq l_0 + c_1$
 d_0 diametro nominale foro, v. Allegato B 6

Sistema a iniezione Würth WIT-VM 250 per collegamenti con ferro d'armatura

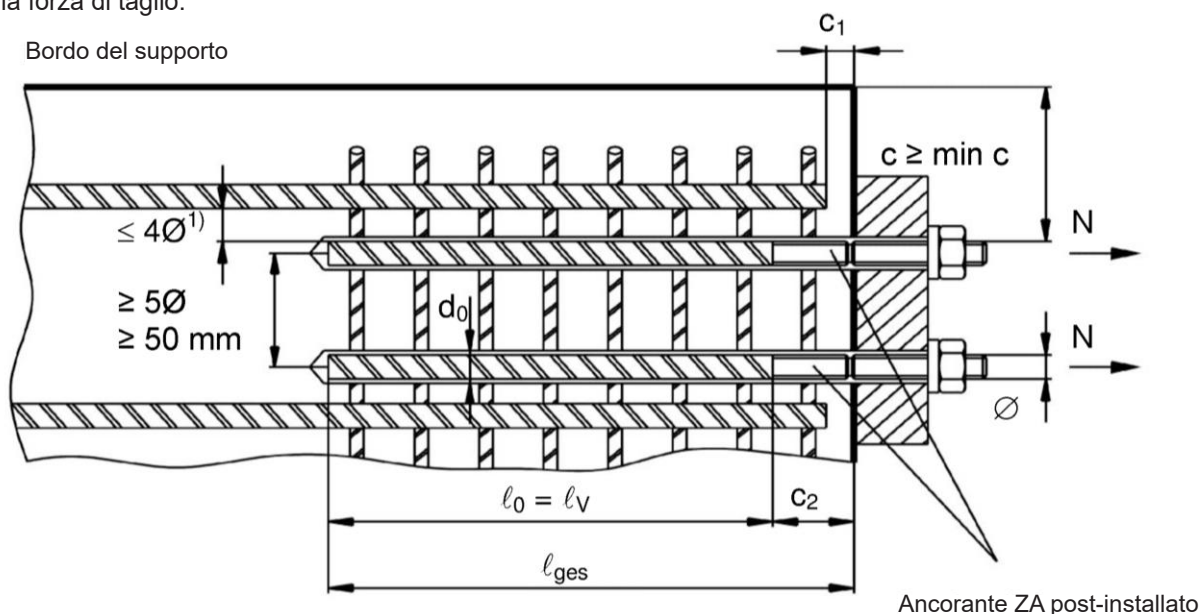
Destinazione d'uso
Regole di costruzione generali per ferri d'armatura post-installati

Allegato B 2

Traduzione in lingua italiana del testo originale in lingua tedesca. In caso di controversie o interpretazioni divergenti, prevale il testo in lingua tedesca.

Figura B2: Regole costruttive generali per gli ancoranti ZA

- La lunghezza della filettatura ancorata con resina non può essere considerata come lunghezza di ancoraggio
- Solo le forze di trazione nella direzione dell'asse della barra possono essere trasmesse tramite l'ancorante ZA
- La forza di trazione deve essere trasferita tramite un giunto per sovrapposizione con l'armatura presente nell'elemento costruttivo.
- Il trasferimento delle forze di taglio sarà garantito da ulteriori misure appropriate, es. connettori a taglio o ancoranti corredati di Valutazione Tecnica Europea.
- Nella piastra d'ancoraggio i fori per gli ancoranti a trazione avranno una forma allungata con l'asse nella direzione della forza di taglio.



- 1) Se la distanza libera tra le barre sovrapposte supera 4ϕ , la lunghezza della sovrapposizione deve essere aumentata della differenza tra la distanza della barra libera e 4ϕ .

Quanto segue viene applicato alla Figura B2:

c	copriferro dell'ancorante ZA
c_1	copriferro all'estremità dei ferri d'armatura esistenti
c_2	Lunghezza della filettatura ancorata con resina
min c	copriferro minimo conformemente alla Tabella B1 e alla norma EN 1992-1-1:2004+AC:2010, Sezione 4.4.1.2
ϕ	diametro dell'ancorante a trazione
l_0	lunghezza della sovrapposizione, conformemente a EN 1992-1-1:2004+AC:2010, Sezione 8.7.3
l_v	profondità di ancoraggio effettiva, $\geq l_0 + c_1$
l_{ges}	profondità di ancoraggio complessiva, $\geq l_0 + c_2$
d_0	diametro nominale foro, v. Allegato B 6

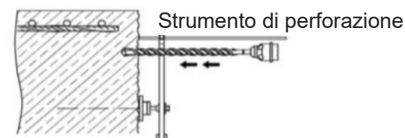
Sistema a iniezione Würth WIT-VM 250 per collegamenti con ferro d'armatura

Destinazione d'uso
Regole di costruzione generali per le scarpe d'ancoraggio

Allegato B 3

Traduzione in lingua italiana del testo originale in lingua tedesca. In caso di controversie o interpretazioni divergenti, prevale il testo in lingua tedesca.

Tabella B1: Copriferro minimo c^1 del ferro d'armatura post-installato a seconda del metodo di perforazione



Metodo di perforazione	Diametro ferro d'armatura	Senza strumento di perforazione	Con strumento di perforazione
Trapano a percussione (HD)	≤ 25 mm	$30 \text{ mm} + 0,06 \cdot l_v \geq 2 \phi$	$30 \text{ mm} + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \phi$
	≥ 25 mm	$40 \text{ mm} + 0,06 \cdot l_v \geq 2 \phi$	$40 \text{ mm} + 0,02 \cdot l_v \geq 2 \phi$
Perforazione ad aria compressa (CD)	≤ 25 mm	$50 \text{ mm} + 0,08 \cdot l_v$	$50 \text{ mm} + 0,02 \cdot l_v$
	≥ 25 mm	$60 \text{ mm} + 0,08 \cdot l_v$	$60 \text{ mm} + 0,02 \cdot l_v$

¹⁾ v. Allegato B2, Figura B1 e Allegato B3, Figura B2
Commenti: Il copriferro minimo, conf. a EN 1992-1-1:2004+AC:2010 deve essere rispettato

Tabella B2: profondità di ancoraggio massima $l_{v,max}$

Ferro d'armatura	Ancorante a trazione	$l_{v,max}$ [mm]
Φ	Φ	
8 mm		1000
10 mm		1000
12 mm	M12	1200
14 mm		1400
16 mm	M16	1600
20 mm	M20	2000
22 mm		2000
24 mm		2000
25 mm	M24	2000
28 mm		1000
32 mm		1000

Tabella B3: Temperatura del materiale di supporto, tempo di lavorazione e tempi di indurimento

Temperatura calcestruzzo	Tempi massimi di lavorazione ¹⁾	Tempi minimi di indurimento nel calcestruzzo asciutto	Tempi minimi di indurimento nel calcestruzzo bagnato
- 10 °C a -6 °C	90 min ²⁾	24 h	48 h
- 5 °C a - 1 °C	90 min ³⁾	14 h	28 h
0 °C a + 4 °C	45 min ³⁾	7 h	14 h
+ 5 °C a + 9 °C	25 min ³⁾	2 h	4 h
+ 10 °C a + 19 °C	15 min ³⁾	80 min	160 min
+ 20 °C a + 24 °C	6 min ³⁾	45 min	90 min
+ 25 °C a + 29 °C	4 min ³⁾	25 min	50 min
+ 30 °C a + 40 °C	2,5 min ⁴⁾	15 min	30 min

¹⁾ t_{gel} : tempo massimo per iniziare a iniettare la resina per completare la posa del ferro d'armatura.

²⁾ La temperatura della cartuccia **deve** essere almeno di +15 °C

³⁾ La temperatura della cartuccia **deve** essere compresa almeno tra +5 °C e +25 °C

⁴⁾ La temperatura della cartuccia **deve** essere inferiore a +20 °C

Sistema a iniezione Würth WIT-VM 250 per collegamenti con ferro d'armatura

Destinazione d'uso

Copriferro minimo

Profondità di ancoraggio massima / tempo di lavorazione e tempi di indurimento

Allegato B 4

Traduzione in lingua italiana del testo originale in lingua tedesca. In caso di controversie o interpretazioni divergenti, prevale il testo in lingua tedesca.

Tabella B4: Pistole per estrusione

Tipo/dimensione cartuccia	Pistola manuale		Pistola pneumatica
Cartucce coassiali 150, 280, da 300 fino a 333 ml	 es. Tipo H 297 o H244C		 es. Tipo TS 492 X
Cartucce coassiali da 380 fino a 420 ml	 es. Tipo CCM 380/10	 es. Tipo H 285 o H244C	 es. Tipo TS 485 LX
Cartucce "side-by-side" 235, 345 ml	 es. Tipo CBM 330A	 es. Tipo H 260	 es. Tipo TS 477 LX
Cartuccia "side-by-side" 825 ml	-	-	 es. Tipo TS 498X

Tutte le cartucce possono essere estruse anche con una pistola a batteria.

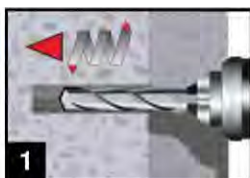
Sistema a iniezione Würth WIT-VM 250 per collegamenti con ferro d'armatura

Destinazione d'uso
Pistole per estrusione

Allegato B 5

Traduzione in lingua italiana del testo originale in lingua tedesca. In caso di controversie o interpretazioni divergenti, prevale il testo in lingua tedesca.

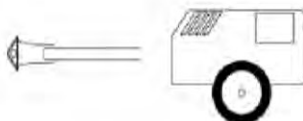
A) Perforazione con trapano



1. Eseguire un foro nel materiale di supporto della dimensione e della profondità di ancoraggio richieste dal ferro d'armatura scelto, usando un trapano a percussione (HD) o un trapano a punta cava (HDB) o un trapano ad aria compressa (CD). In caso di foro mal riuscito, riempirlo con della resina.



Trapano a percussione (HD)
Trapano a punta cava (HDB)



Trapano ad aria compressa (CD)

Ferro d'armatura- Φ	ZA- Φ	Foro - Φ [mm]
8 mm		12
10 mm		14
12 mm	M12	16
14 mm		18
16 mm	M16	20
20 mm	M20	25
22 mm		28
24 mm		32
25 mm	M24	32
28 mm		35
32 mm		40

B) Pulizia del foro (HD, HDB e CD)

MAC: Pulizia di fori di diametro $d_0 \leq 20$ mm e profondità $h_0 \leq 10d_s$



- 2a. Partendo dalla parte inferiore o posteriore del foro, pulirlo emettendo aria con una pompa manuale (Allegato B 7) almeno quattro volte.



- 2b. Verificare il diametro dello spazzolino (Tabella B5). Spazzolare il foro con uno spazzolino metallico di dimensioni adeguate $> d_{b,min}$ (Tabella B5) almeno quattro volte eseguendo un movimento rotatorio. Se non si riesce a raggiungere il fondo del foro con lo spazzolino, utilizzare un'apposita prolunga.



- 2c. Infine, pulire il foro soffiando di nuovo aria con una pompa manuale (Allegato B 7) almeno quattro volte.

CAC: Pulizia per tutti i diametri e le profondità di foro



- 2a. Partendo dalla parte inferiore o posteriore del foro, pulirlo soffiandoci all'interno aria compressa (min. 6 bar) (Allegato B 7) almeno quattro volte, finché il flusso d'aria di ritorno è privo di polvere evidente. Se non si riesce a raggiungere il fondo del foro, usare una prolunga.



- 2b. Verificare il diametro dello spazzolino (Tabella B5). Pulire il foro con uno spazzolino metallico di dimensioni adeguate $> d_{b,min}$ (Tabella B5) almeno quattro volte. Se non si riesce a raggiungere il fondo del foro con lo spazzolino, utilizzare un'apposita prolunga (Tabella B5).



- 2c. Infine soffiare di nuovo nel foro aria compressa (min. 6 bar) (Allegato B 7) almeno quattro volte finché il flusso d'aria di ritorno è privo di polvere evidente. Se non si riesce a raggiungere il fondo del foro, usare una prolunga.

Sistema a iniezione Würth WIT-VM 250 per collegamenti con ferro d'armatura

Destinazione d'uso

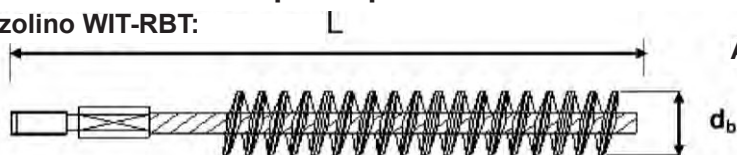
Istruzioni per l'installazione: Esecuzione e pulizia del foro

Allegato B 6

Traduzione in lingua italiana del testo originale in lingua tedesca. In caso di controversie o interpretazioni divergenti, prevale il testo in lingua tedesca.

Tabella B5: Strumenti per la pulizia

Spazzolino WIT-RBT:



Adattatore SDS Plus:



Prolunga spazzolino:



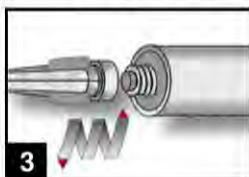
Pompa manuale (volume 750 ml)



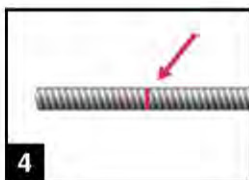
Valvola a scorrimento manuale
consigliata per l'apparecchio ad
aria compressa (min 6 bar)

Φ Ferro d'armatura (mm)	Φ Ancorante a trazione (mm)	d ₀ Punta perforazione - Ø (mm)	d _b Spazzolino - Ø		d _{b,min} min. Spazzolino - Ø
			WIT-	(mm)	WIT-
8		12	RBM12	14	12,5
a		14	RBM14	16	14,5
12	M12	16	RBM16	18	16,5
14		18	RBM18	20	18,5
16	M16	20	RBM20	22	20,5
20	M20	25	RBM25	27	25,5
22		28	RBM28	30	28,5
24		32	RBM32	34	32,5
25	M24	32	RBM32	34	32,5
28		35	RBM35	37	35,5
32		40	RBM40	41,5	40,5

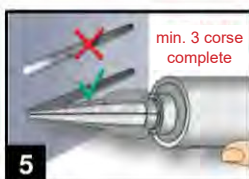
C) Preparazione di barra e cartuccia



3. Applicare alla cartuccia un miscelatore statico, fornito in dotazione, e caricare la cartuccia nell'apposita pistola per estrusione.
In caso di interruzioni del lavoro per un tempo superiore a quello di lavorazione (Tabella B3), e per ogni applicazione di nuove cartucce, è necessario usare un nuovo miscelatore statico.



4. Prima di inserire il ferro d'armatura nel foro riempito, segnare sulla stessa la posizione della profondità di ancoraggio (ad es. con nastro adesivo) e inserirla nel foro vuoto per verificare la correttezza del diametro e della profondità dello stesso l_v .
Il ferro d'armatura deve essere privo di sporco, grasso, olio o altro materiale estraneo.



5. La resina che viene estrusa all'inizio non è idonea per l'ancoraggio di barre. Perciò scartare questa parte finché il prodotto che fuoriesce dal miscelatore statico non manifesta una colorazione grigia uniforme, comunque azionando almeno 3 volte la leva della pistola.

Sistema a iniezione Würth WIT-VM 250 per collegamenti con ferro d'armatura

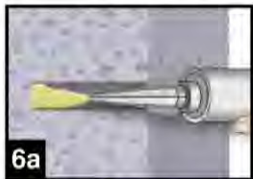
Destinazione d'uso

Istruzioni per l'installazione: Strumenti per la pulizia e Preparazione di barra e cartuccia

Allegato B 7

Traduzione in lingua italiana del testo originale in lingua tedesca. In caso di controversie o interpretazioni divergenti, prevale il testo in lingua tedesca.

D) Riempimento del foro



6. Partendo dal fondo o dalla parte posteriore del foro, riempirlo per circa due terzi con la resina. Ritirare lentamente il miscelatore statico man mano che il foro si riempie, per evitare la formazione di bolle d'aria. Per profondità di ancoraggio maggiori di 190 mm sarà necessario usare una prolunga per miscelatore.

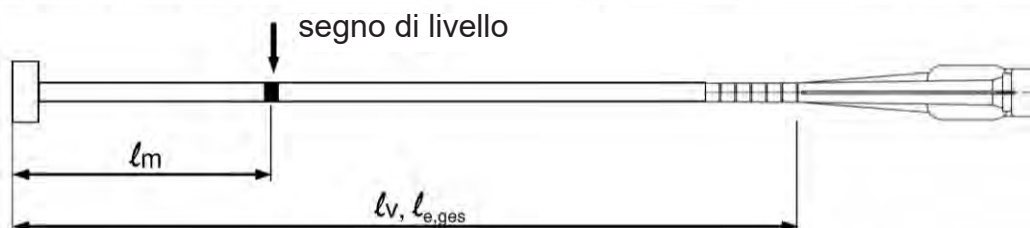


Per installazioni a soffitto e orizzontali, e per fori di profondità superiore a 240 mm, è necessario utilizzare un adattatore d'iniezione e una prolunga del miscelatore appropriata.

Rispettare i tempi di lavorazione riportati nella Tabella B3.

Tabella B6: Adattatori d'iniezione, profondità di ancoraggio max e prolunga miscelatore

Dimen- sione barra ϕ [mm]	Anco- rante a trazione ϕ [mm]	Punta perforazione - ϕ [mm]		Adat- tatore d'inie- zione WIT-	Cartuccia: tutte le dimensioni				Cartuccia: "side-by-side" (825 ml)	
		HD, HDB	CD		Pistola manuale o a batteria		Pistola pneumatico		Pistola pneumatica	
					$l_{v,max}$	Prolunga miscelatore	$l_{v,max}$	Prolunga miscelatore	$l_{v,max}$	Prolunga miscelatore
					[cm]		[cm]		[cm]	
8		12	-	-	70	VL 10/0,75	80	VL 10/0,75	80	VL 10/0,75
10		14	VS14	VS14			100		100	
12	M12	16	VS16	VS16			100		120	
14		18	VS18	VS18			100		140	
16	M16	20	VS20	VS20			100		160	
20	M20	25	VS25	VS25	50	VL 10/0,75	70	VL 10/0,75	200	VL 16/1,8
22		28	VS28	VS28			50		200	
24		32	VS32	VS32			50		200	
25	M24	32	VS32	VS32			50		200	
28		35	VS35	VS35			50		200	
32		40	VS40	VS40					200	



Sullo strumento di iniezione deve essere riportato il segno di livello della resina l_m e della profondità di ancoraggio l_v o $l_{e,ges}$ con nastro adesivo o pennarello.

Valutazione rapida: $l_m = 1/3 \cdot l_v$

Continuare a iniettare la resina fin quando non si vede il relativo segno di livello l_m .

Volume ottimale della resina: $l_m = l_v$ risp. $l_{e,ges} \cdot \left(1,2 \cdot \frac{\phi^2}{d_0^2} - 0,2 \right)$ [mm]

Sistema a iniezione Würth WIT-VM 250 per collegamenti con ferro d'armatura

Destinazione d'uso

Istruzioni per l'installazione: Riempimento del foro

Allegato B 8

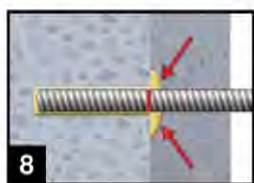
Traduzione in lingua italiana del testo originale in lingua tedesca. In caso di controversie o interpretazioni divergenti, prevale il testo in lingua tedesca.

E) Inserimento del ferro d'armatura

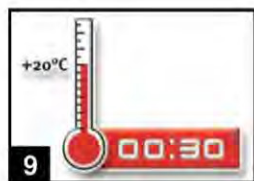


7. Inserire il ferro d'armatura nel foro d'ancoraggio eseguendo una leggera rotazione per assicurarsi una distribuzione uniforme della resina fino a raggiungere la profondità di ancoraggio.

La barra deve essere priva di sporco, grasso, olio o altro materiale estraneo.



8. Accertarsi che la barra sia inserita nel foro fino al punto in cui il segno di inserimento sia allineato alla superficie del calcestruzzo e la resina in eccesso è visibile nella parte superiore del foro. Se non fuoriesce una piccola quantità di resina con la barra completamente inserita fino a fondo foro, questo requisito non è rispettato e l'applicazione è da ripetere entro il tempo di lavorazione consentito. Per installazioni a soffitto, bloccare la parte inserita (per esempio con cunei di legno o zeppe).



9. Rispettare il tempo di lavorazione t_{gel} . Considerare che il tempo di lavorazione può variare a seconda della temperatura del materiale di supporto (v. Tabella B3) Non è consentito muovere la barra una volta trascorso il tempo di lavorazione t_{gel} . Prima di applicare qualsiasi carico, lasciare indurire la resina per il tempo indicato. Non muovere o caricare la barra fin quando non si è completamente indurito (v. Tabella B3). Una volta trascorso il tempo di indurimento t_{cure} , la parte aggiuntiva può essere installata.

Sistema a iniezione Würth WIT-VM 250 per collegamenti con ferro d'armatura

Destinazione d'uso

Istruzioni per l'installazione: Inserimento del ferro d'armatura

Allegato B 9

Traduzione in lingua italiana del testo originale in lingua tedesca. In caso di controversie o interpretazioni divergenti, prevale il testo in lingua tedesca.

Lunghezza minima d'ancoraggio e lunghezza minima di sovrapposizione

La lunghezza minima d'ancoraggio $\ell_{b,min}$ e di sovrapposizione $\ell_{0,min}$, conformemente a EN 1992-1-1:2004+AC:2010 ($\ell_{b,min}$ conf. a Eq. 8.6 ed Eq. 8.7 e $\ell_{0,min}$ conf. a Eq. 8.11) deve essere moltiplicata per il fattore di amplificazione α_{lb} secondo la Tabella C1.

Tabella C1: Fattore di amplificazione α_{lb} collegato alla classe di calcestruzzo e al metodo di perforazione

Classe di calcestruzzo	Metodo di perforazione	Dimensione barra	Fattore di amplificazione
da C12/15 a C50/60	Trapano a percussione (HD), trapano a punta cava (HDB) o trapano ad aria compressa (CD).	da 8 mm a 32 mm da ZA-M12 a ZA-M24	1,0

Tabella C2: Valori di progetto della tensione ultima di aderenza f_{bd} in N/mm² per tutti i metodi di perforazione in buone condizioni di aderenza

conformemente a EN 1992-1 -1:2004+AC:2010 in buone condizioni di aderenza
(per tutte le altre condizioni di aderenza moltiplicare i valori per 0,7)

Ferro d'armatura - ϕ	Classe di calcestruzzo								
	C12/15	C16/20	C20/25	C25/30	C30/37	C35/45	C40/50	C45/55	C50/60
ϕ									
da 8 a 25 mm da ZA-M12 a ZA-M24	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	4,0	4,3
da 28 a 32 mm	1,6	2,0	2,3	2,7	3,0	3,4	3,7	3,7	3,7

Sistema a iniezione Würth WIT-VM 250 per collegamenti con ferro d'armatura

Prestazioni

Fattore di amplificazione α_{lb}

Valori di progetto della tensione ultima di aderenza f_{bd}

Allegato C 1

Traduzione in lingua italiana del testo originale in lingua tedesca. In caso di controversie o interpretazioni divergenti, prevale il testo in lingua tedesca.

Valore di progetto della tensione ultima di aderenza $f_{bd,fi}$ in condizioni di esposizione al fuoco, per classi di calcestruzzo da C12/15 a C50/60, (tutti i metodi di perforazione):

Il valore di progetto della tensione di aderenza $f_{bd,fi}$ in condizioni di esposizione al fuoco deve essere calcolato tramite la seguente equazione:

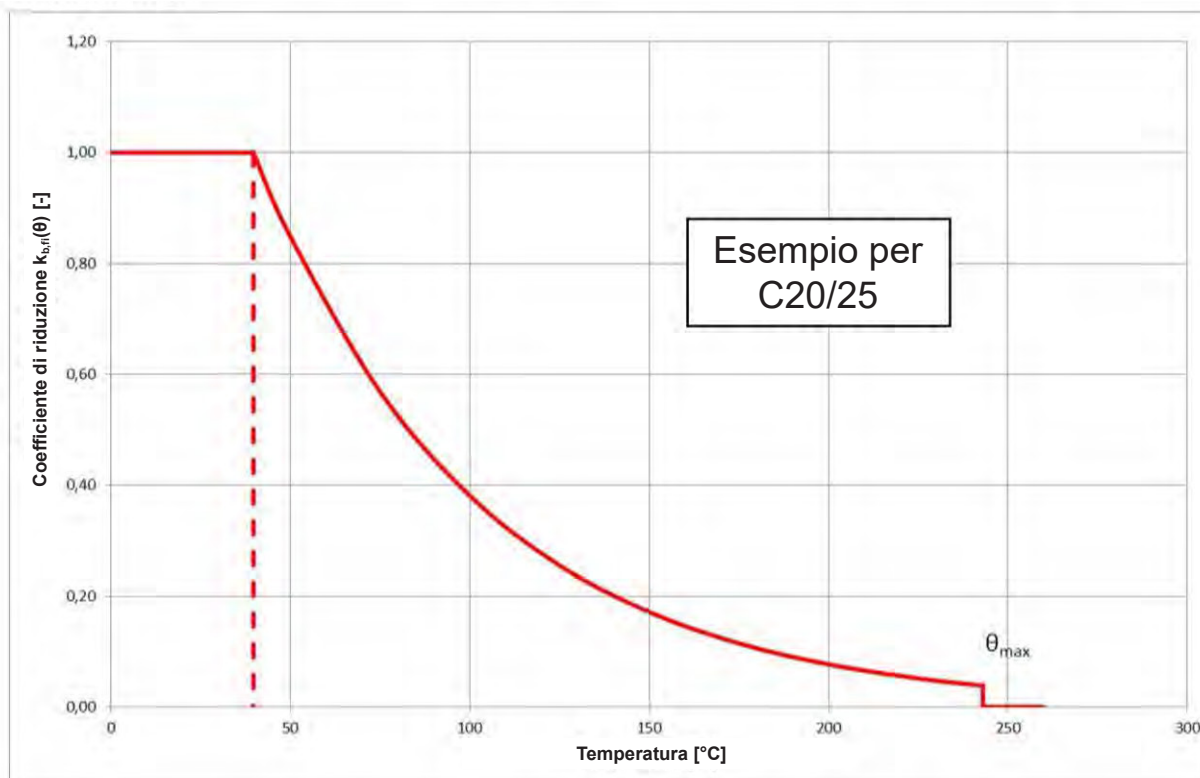
$$f_{bd,fi} = k_{b,fi}(\theta) \cdot f_{bd} \cdot \gamma_c / \gamma_{M,fi}$$

con: $\theta \leq 243^\circ\text{C}$: $k_{b,fi}(\theta) = 18,88 \cdot e^{(\theta \cdot -0,016)} / (f_{bd} \cdot 4,3) \leq 1,0$
 $\theta > 243^\circ\text{C}$: $k_{b,fi}(\theta) = 0$

- $f_{bd,fi}$ Valore di progetto della tensione ultima di aderenza in caso di incendio in N/mm²
- θ Temperatura in °C nello strato di resina.
- $k_{b,fi}(\theta)$ Coefficiente di riduzione in condizioni di esposizione al fuoco.
- f_{bd} Valore di progetto della tensione ultima di aderenza in N/mm² a freddo, secondo la Tabella C2, considerando le classi di calcestruzzo, il diametro del ferro d'armatura, il metodo di perforazione e le condizioni di aderenza, conformemente a EN 1992-1-1.
- γ_c fattore di sicurezza parziale ai sensi della norma EN 1992-1 -1
- $\gamma_{M,fi}$ fattore di sicurezza parziale ai sensi della norma EN 1992-1 -2

Per le verifiche in caso di incendio, le lunghezze di ancoraggio secondo EN 1992-1-1:2004+AC:2010 Equazione 8.3 devono essere calcolate utilizzando la tensione di aderenza $f_{bd,fi}$ in funzione della temperatura.

Grafico esemplificativo del Coefficiente di riduzione $k_{b,fi}(\theta)$ per classi di calcestruzzo C20/25 in buone condizioni di aderenza:



Sistema a iniezione Würth WIT-VM 250 per collegamenti con ferro d'armatura

Prestazioni

Valore di progetto per tensione di aderenza $f_{bd,fi}$ in condizioni di esposizione al fuoco

Allegato C 2

Traduzione in lingua italiana del testo originale in lingua tedesca. In caso di controversie o interpretazioni divergenti, prevale il testo in lingua tedesca.

Tabella C3: Resistenza a trazione caratteristica per ancorante ZA in condizioni di esposizione al fuoco,

classi di calcestruzzo da C12/15 a C50/60, conformemente al Technical Report TR 020

Ancorante				M12	M16	M20	M24
Elementi in acciaio zincato (ZA vz)							
Resistenza caratteristica dell'acciaio	R30	$\sigma_{Rk,s,fi}$	[N/mm ²]	20			
	R60			15			
	R90			13			
	R120			10			
Elementi in acciaio inox (ZA A4 o ZA HCR)							
Resistenza caratteristica dell'acciaio	R30	$\sigma_{Rk,s,fi}$	[N/mm ²]	30			
	R60			25			
	R90			20			
	R120			16			

Valore di progetto della resistenza dell'acciaio $\sigma_{Rk,s,fi}$ in condizioni di esposizione al fuoco

Il valore di progetto della resistenza dell'acciaio $\sigma_{Rk,s,fi}$ in condizioni di esposizione al fuoco deve essere calcolato tramite la seguente equazione:

$$\sigma_{Rk,s,fi} = \sigma_{Rk,s,fi} / \gamma_{M,fi}$$

con:

$\sigma_{Rk,s,fi}$

resistenza caratteristica dell'acciaio conformemente alla Tabella C3

$\gamma_{M,fi}$

fattore di sicurezza parziale ai sensi della norma EN 1992-1-2

Sistema a iniezione Würth WIT-VM 250 per collegamenti con ferro d'armatura

Prestazioni

Valore di progetto della resistenza dell'acciaio $\sigma_{Rk,s,fi}$ per ancorante ZA in condizioni di esposizione al fuoco

Allegato C 3