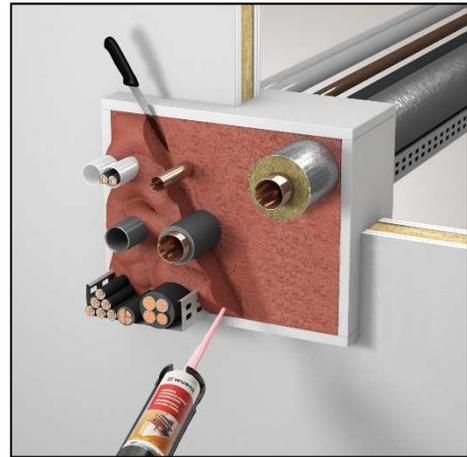
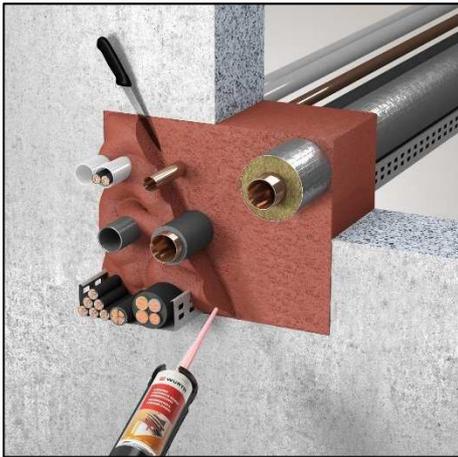


ISTRUZIONI D'USO

SCHIUMA ANTIFUOCO INTUMESCENTE "KOMBI"

Per la sigillatura singola o mista di cavi, canaline elettriche, tubi porta cavi, tubi combustibili e incombustibili, secondo EN 13501-2



ETA-11/0528

Indice

1. Descrizione del sistema	1
2. Articoli componenti il prodotto	1
3. Campo d'impiego	2
4. Tubazioni consentite	3
5. Aspetti generali d'installazione	5
6. Distanze minime dai bordi e tra elementi passanti:	6
7. Istruzioni di montaggio tipo	8
8. Caratteristiche aggiuntive	9
9. Dettagli per l'installazione in pareti flessibili	10
10. Dettagli per l'installazione in pareti rigide e solai rigidi	10
11. Indicazione di massima del materiale necessario	11
12. Ambito di applicazione dei tubi	13
13. Classe di resistenza al fuoco delle sigillature di attraversamento misto	16
14. Classe di resistenza al fuoco delle sigillature di attraversamento cavi	18

Utilizzo delle istruzioni

- Leggere interamente le presenti istruzioni d'uso prima di iniziare i lavori.
- Würth non risponde per danni causati dalla mancata osservanza delle presenti istruzioni d'uso.
- Le rappresentazioni grafiche sono a titolo esemplificativo. Il risultato del montaggio può discostarsi visivamente.
- **Non potendo essere riportati tutti i dettagli nel presente manuale d'uso, per ulteriori indicazioni è necessario consultare l'ETA e/o il Rapporto di Classificazione (scaricabili dal sito www.wuerth.it/fireseal).** In caso di incongruenze di dati, hanno valenza quelli riportati nelle certificazioni.

1. Descrizione del sistema

Il sistema Würth Schiuma antifluoco KOMBI consente la sigillatura di attraversamento misto e attraversamenti di cavi mediante schiuma intumescente, estrusa per uno spessore minimo in funzione della classificazione di resistenza al fuoco e della tipologia di attraversamento (vedere Tabella 11 e Tabella 12)

Consiste in cartucce di schiuma a base poliuretanic con additivi antifluoco intumescenti la quale reagisce dopo la sua applicazione aumentando il suo volume. In caso di incendio, sotto l'azione del calore, la schiuma espande sigillando in modo duraturo l'apertura, evitando la propagazione di fumo, gas tossici, calore e fiamme attraverso l'elemento strutturale di compartimentazione.

Classi di resistenza al fuoco del sistema "KOMBI":

EI 30 / 45 / 60 / 90 / 120, in funzione del tipo di applicazione (vedere Tabella 11 e Tabella 12).

2. Articoli componenti il prodotto

	Descrizione	Art.
	Schiuma KOMBI Cartuccia coassiale da 380 ml, inclusi 2 miscelatori e 1 prolunga	0893 303 200
	Miscelatore statico di ricambio	0903 420 001
	Pistola d'estrusione <u>Specifica</u> per utilizzo con schiuma KOMBI	0893 303 201
	Benda antifluoco (rotolo) Lunghezza 5000 x larghezza 150 x spessore 3 mm (utilizzare in accoppiamento con schiuma Kombi, nelle casistiche indicate)	0893 303 204

Tabella 1 - Descrizione e codici articoli

3. Campo d'impiego

Il sistema di sigillatura di attraversamento misto e di attraversamenti di cavi "Schiuma antifuoco KOMBI" è destinato al ripristino delle prestazioni di resistenza al fuoco di pareti flessibili, pareti rigide e solai rigidi in cui sono state praticate delle aperture per l'attraversamento di cavi, canaline elettriche in acciaio forate o non forate e passerelle in acciaio, tubi porta cavi, tubi incombustibili (rame, acciaio, acciaio inox e ghisa) e tubi combustibili non isolati (Tabella 4).

La sigillatura di attraversamento di cavi/misto mediante l'utilizzo di "Schiuma antifuoco KOMBI" può essere applicata esclusivamente negli elementi di separazione indicate nella seguente Tabella 2.

Elemento strutturale di compartimentazione	Requisiti dell'elemento strutturale
Pareti flessibili	<ul style="list-style-type: none"> Montanti in legno o acciaio rivestiti su entrambi i lati da almeno 2 strati di pannelli in cartongesso (sp. $\geq 12,5$ mm), o almeno uno strato di pannelli in cartongesso (sp. ≥ 25 mm), con classe A2-s1,d0 o A1; Nelle pareti con montanti in legno la sigillatura di attraversamenti dovrà trovarsi a una distanza minima di 100 mm rispetto a ciascun montante in legno. Lo spazio vuoto tra la sigillatura di attraversamenti e il montante in legno deve essere chiuso con almeno 100 mm di isolante con classe A1 o A2 conforme alla norma EN 13501-1-1; Spessore minimo parete 94 mm di classe conforme alla norma EN 13501-2: $\geq E160$ Non sono coperte da certificazione strutture formate da pannelli sandwich. In questo genere di strutture, gli attraversamenti devono essere esaminati singolarmente caso per caso
Pareti rigide	<ul style="list-style-type: none"> Calcestruzzo cellulare, calcestruzzo, calcestruzzo armato, muratura * Densità minima 450 kg/m^3 Spessore minimo 100 mm
Solai rigidi	<ul style="list-style-type: none"> Calcestruzzo cellulare, calcestruzzo, calcestruzzo armato * Densità minima 450 kg/m^3 Spessore minimo 150 mm

Tabella 2- Elementi strutturale di compartimentazione

* Gli elementi strutturali devono essere classificati secondo EN 13501-2 alla resistenza al fuoco richiesta

La sigillatura di attraversamento di cavi/misto mediante l'utilizzo di "Schiuma antifuoco KOMBI" può essere applicata con le restrizioni geometriche indicate nella seguente Tabella 3:

Elemento strutturale di compartimentazione	Dimensioni <u>massime</u> apertura larghezza x altezza [mm]	Spessore <u>minimo</u> della sigillatura di attraversamento [mm] * *
Pareti flessibili	Sigillatura di attraversamento misto: 450 x 500 Sigillatura di attraversamento di cavi: 270 x 270 / \varnothing 300*	Sigillatura di attraversamento misto: 144 / 200 Sigillatura di attraversamento di cavi: 100 / 144 / 200 / 250
Pareti rigide	Sigillatura di attraversamento misto: 450 x 500 Sigillatura di attraversamento di cavi: 270 x 270 / \varnothing 300	Sigillatura di attraversamento misto: 144 / 200 Sigillatura di attraversamento di cavi: 100 / 144 / 200 / 250
Solai rigidi	Sigillatura di attraversamento misto: 450 x 450 Sigillatura di attraversamento di cavi: 270 x 270 / \varnothing 300	Sigillatura di attraversamento misto: 144 / 200 Sigillatura di attraversamento di cavi: 100 / 144 / 200 / 250

Tabella 3- Restrizioni geometriche attraversamenti misto/cavi

* Forometria quadrata o rettangolare / forometria circolare

** Lo spessore minimo della sigillatura è in funzione del valore di resistenza al fuoco desiderato. Verificare i valori in Tabella 11 e Tabella 12.

4. Tubazioni consentite

La sigillatura di attraversamento di cavi/misto "Schiuma antifluoco KOMBI" può essere configurata esclusivamente come specificato nella seguente Tabella 4:

Elemento passante	Caratteristiche dell'elemento passante
Cavi	<ul style="list-style-type: none"> • Cavi multipolari/di telecomunicazione/in fibra ottica fino a diametro esterno max di 80 mm • Fascio di cavi ben legato fino a 100 mm totali di diametro esterno composto da cavi multipolari/di telecomunicazione/in fibra ottica con diametro esterno max 21 mm • Cavi unipolari fino a diametro esterno max di 24 mm
Tubi porta cavi	<ul style="list-style-type: none"> • Tubi porta cavi in acciaio fino a un diametro esterno di 16 mm, con o senza cavi • Tubi porta cavi in plastica fino a un diametro esterno di 16 mm, con o senza cavi • Tubi porta cavi in plastica rigida fino a un diametro esterno di 40 mm, spessore parete da 1,0 a 3,0 mm (con o senza cavi) • Tubi porta cavi in plastica rigida fino a un diametro esterno di 63 mm, spessore parete da 1,0 a 3,0 mm (con o senza cavi) • Fascio di tubi porta cavi fino a 80 mm totali di diametro esterno composto da tubi porta cavi in plastica con diametro \leq 40 mm, spessore parete da 1,0 a 3,0 mm (con o senza cavi) • Fascio di tubi porta cavi fino a 100 mm totali di diametro esterno composto da tubi porta cavi in plastica con diametro \leq 63 mm, spessore parete da 1,0 a 3,0 mm (con o senza cavi) • "speed pipe[®]" prodotto da "gabo Systemtechnik GmbH", dimensioni 7 mm x 0,75 mm, 10 mm x 1,0 mm, 12 mm x 1,1 mm, 7 mm x 1,5 mm, 10 mm x 2,0 mm e 12 mm x 2,0 mm • Fascio di tubi "speed pipe[®]" fino a 80 mm totali di diametro esterno composto da tubi "speed pipe[®]" di dimensioni 7 mm x 0,75 mm, 10 mm x 1,0 mm, 12 mm x 1,1 mm, 7 mm x 1,5 mm, 10 mm x 2,0 mm e 12 mm x 2,0 mm (con o senza cavi a fibra ottica)
Struttura di supporto cavi	<ul style="list-style-type: none"> • Canaline porta cavi in acciaio (forate o non forate) • Passerelle in acciaio • Canaline porta cavi in acciaio (forate o non forate) e passerelle in acciaio con rivestimento organico devono essere classificate almeno A2-s1, d0
Tubi metallici	<ul style="list-style-type: none"> • Tubi metallici con reazione al fuoco di classe A1 conformi EN 13501-1 con punto di fusione o di decomposizione \geq a quello del rame e conducibilità termica \leq a quella del rame • Tubi metallici con reazione al fuoco di classe A1 conformi EN 13501-1 con punto di fusione o di decomposizione \geq a quello dell'acciaio e conducibilità termica \leq a quella dell'acciaio • "Tubolif[®] Split" di "Armacell GmbH" • "Tubolif[®] DuoSplit" di "Armacell GmbH" • "WICU[®] Flex" di "KME Germany GmbH & Co. KG" • "WICU[®] Frio" di "KME Germany GmbH & Co. KG" • "WICU[®] Clim" di "KME Germany GmbH & Co. KG" • "WICU[®] Eco" di "KME Germany GmbH & Co. KG"
Tubi in plastica	<ul style="list-style-type: none"> • Tubi in PVC-U secondo EN ISO 1452-1 e DIN 8061/DIN 8062 fino a un diametro di 50 mm. I risultati delle prove sono validi anche per tubi in PVC-U secondo EN 1329-1 e EN 1453-1, nonché per tubi in PVC-C secondo EN 1566 • Tubi in PE-HD secondo EN 1519-1:1999 e DIN 8074/DIN 8075 fino a un diametro di 50 mm. I risultati delle prove sono validi anche per tubi in PE secondo EN 12201-2, EN 1519-1, EN 12666-1, per tubi in ABS secondo EN 1455-1, nonché per tubi in SAN+PVC secondo EN 1565-1 • "SC-SH-16/E30", "SC-SH-18/E30" e "SC-SH-20" prodotti da "Armacell GmbH" con diametri massimo di 28 mm e spessore della parete massimo 4 mm

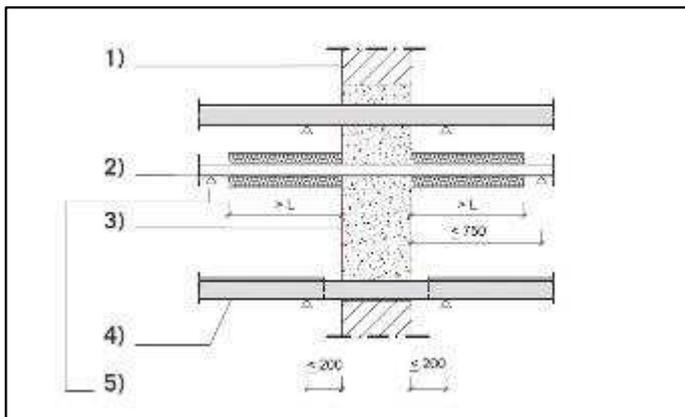
Tabella 4- Elementi passanti consentiti

Isolamenti dei tubi consentiti

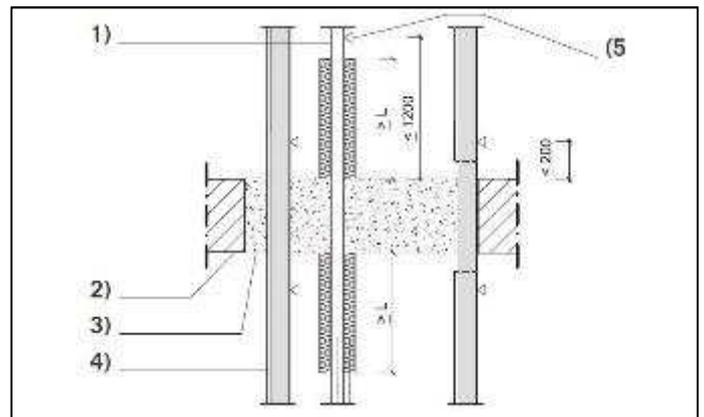
- Tubazioni incombustibili con isolamento in gomma sintetica: per l'isolamento termico di tubi metallici in rame, acciaio, acciaio inox, ghisa fino ad un diametro esterno di 88,9 mm deve essere utilizzata gomma sintetica del tipo AF/Armaflex passante attraverso l'apertura da sigillare. È contemplato sia l'isolamento globale (intero sviluppo della tubazione) sia locale (esclusivamente nella zona dell'attraversamento). Tuttavia, si deve garantire una lunghezza minima di 500 mm da entrambi i lati dell'attraversamento.
- Tubazioni incombustibili con isolamento in lana minerale: per l'isolamento termico di tubi metallici in rame, acciaio, acciaio inox, ghisa fino ad un diametro esterno di 88,9 mm può essere utilizzato isolamento in lana minerale con una densità minima di 90 kg/m³ e spessore minimo di 30 mm, sia passante che interrotto. È contemplato sia l'isolamento globale (intero sviluppo della tubazione) sia locale (esclusivamente nella zona dell'attraversamento). Tuttavia, si deve garantire una lunghezza minima di 800 mm da entrambi i lati dell'attraversamento (per spessore della sigillatura di 200 mm).
- Tubazioni incombustibili con isolamento in lana minerale: per l'isolamento termico di tubi metallici in acciaio, acciaio inox, ghisa fino ad un diametro esterno di 168,3 mm può essere utilizzato isolamento in lana minerale con una densità minima di 90 kg/m³ e spessore minimo di 50 mm, sia passante che interrotto. È contemplato sia l'isolamento globale (intero sviluppo della tubazione) sia locale (esclusivamente nella zona dell'attraversamento). Tuttavia, si deve garantire una lunghezza minima di 596 mm da entrambi i lati dell'attraversamento (per spessore della sigillatura di 144 mm).
- Tubazioni incombustibili con diametro esterno ≤ 28 mm: tubi metallici in rame, acciaio, acciaio inox, ghisa non è richiesto alcun tipo di isolamento. Eventualmente è possibile utilizzare isolamento in lana minerale secondo le condizioni indicate precedentemente.
- Tubazioni incombustibili con diametro esterno ≤ 35 mm: tubi metallici in acciaio, acciaio inox, ghisa non è richiesto alcun tipo di isolamento. Eventualmente è possibile utilizzare isolamento in lana minerale secondo le condizioni indicate precedentemente.

5. Aspetti generali d'installazione

- I risultati delle prove delle sigillature di attraversamenti di cavi/misto con "Schiuma antifuoco Würth KOMBI" valgono a condizione che la sezione complessiva dei servizi passanti (condutture ed isolamento) non superi il 60% della superficie dell'apertura da sigillare e che le distanze relative tra le condutture non siano inferiori alle distanze minime testate per le quali si rimanda al paragrafo specifico.
- Tutti i tipi di cavi e tubi porta cavi - in pareti leggere, pareti rigide, solai rigidi - devono essere sostenuti da entrambi i lati della sigillatura di attraversamento da canaline in acciaio forate o non forate o passerelle in acciaio. Le canaline o le passerelle possono essere fatte passare attraverso la sigillatura dell'attraversamento o terminare sulla sua superficie.
- La distanza del primo supporto (dispositivo di sostegno) per il montaggio di cavi, canaline elettriche, e tubi porta cavi in pareti leggere, pareti rigide e solai rigidi può essere al massimo di 200 mm (misurata dalla superficie della sigillatura).
- Tutti i tubi devono essere sostenuti da entrambi i lati della sigillatura da dispositivi di supporto. La distanza del primo supporto deve essere di massimo 750 mm per attraversamenti a parete e 1200 mm per quelli a solaio (misurata dalla superficie della sigillatura).
- La distanza tra diverse aperture sigillate con "Schiuma antifuoco Würth KOMBI" deve essere di almeno 100 mm, misurata tra i bordi delle stesse (Installazione in pareti leggere, in pareti rigide e in solai rigidi).

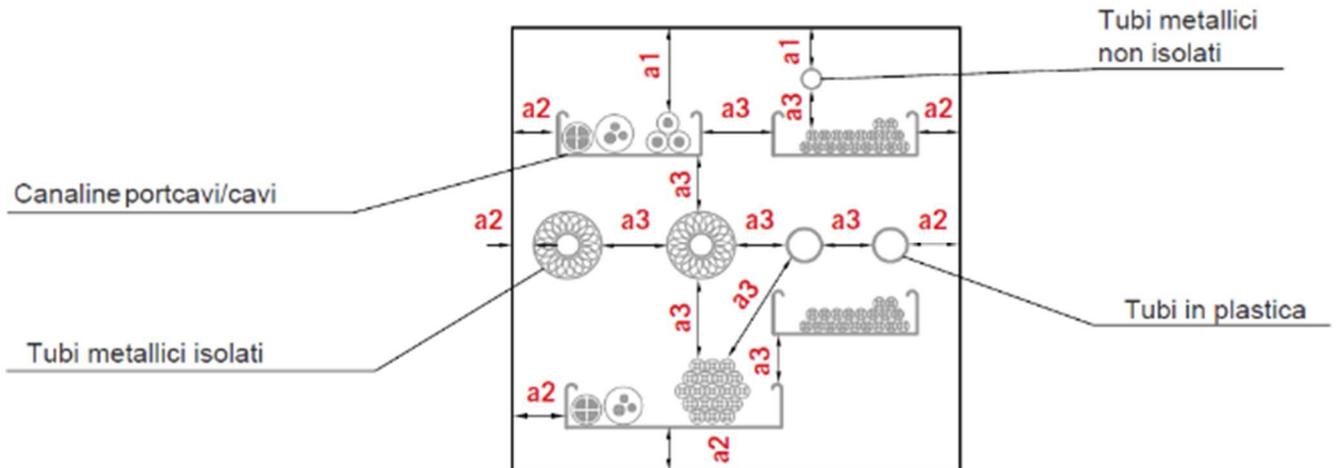


1. Parete rigida
2. Tubazioni
3. Primo supporto delle tubazioni
4. Schiuma antifuoco Würth KOMBI
5. Canaline o passerelle in acciaio con cavi e tubi porta cavi
6. Primo supporto di canaline o passerelle in acciaio con cavi e tubi porta cavi



1. Tubazioni
2. Primo supporto delle tubazioni
3. Solaio rigido
4. Schiuma antifuoco Würth KOMBI
5. Canaline o passerelle in acciaio con cavi e tubi porta cavi
6. Primo supporto di canaline o passerelle in acciaio con cavi e tubi porta cavi

6. Distanze minime dai bordi e tra elementi passanti:

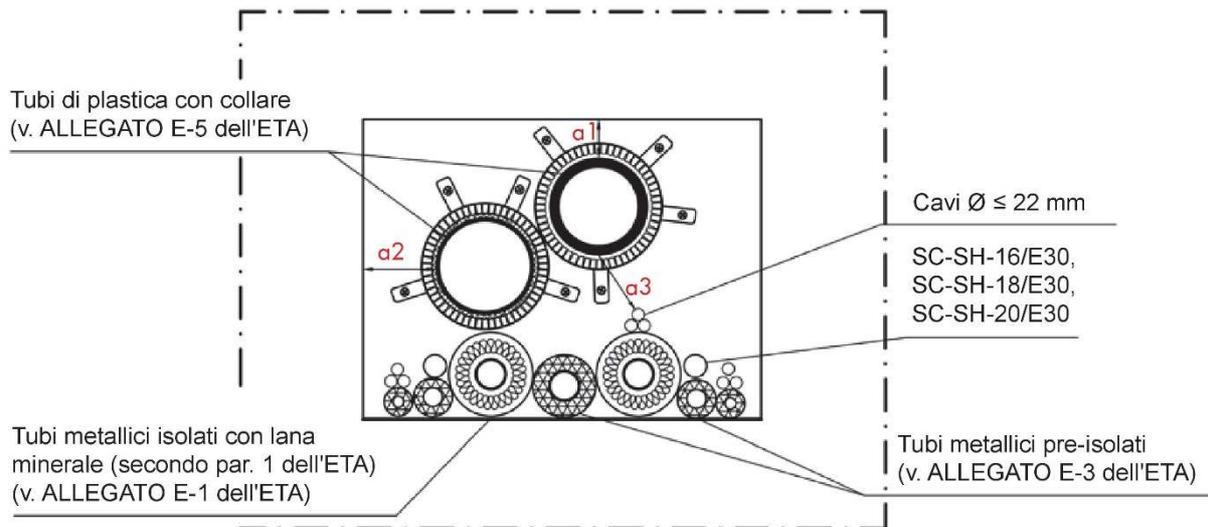


Legenda

- a1: distanza tra elemento passante e bordo superiore dell'apertura
 a2: distanza tra elemento passante e bordo laterale o inferiore dell'apertura
 a3: distanza tra elementi passanti

Distanze minime per sigillature di attraversamento misto				
Elemento passante	a1 [mm]	a2 [mm]	a3 [mm]	
Cavi/canaline porta cavi/ tubi porta cavi (incl. Speed* Pipe®)	50 (Speed* Pipe® = 0 mm)	0	<ul style="list-style-type: none"> Cavi/canaline porta cavi/tubi porta cavi orizzontale Cavi/canaline porta cavi/tubi porta cavi, verticale Tubi metallici non isolati Altri elementi passanti 	0 50 60 50
Tubi metallici isolati con lana minerale	0	0	<ul style="list-style-type: none"> Tubi metallici isolati con lana minerale Tubi metallici non isolati Altri elementi passanti 	0 60 50
Tubi metallici isolati con AF/Armaflex	35	35	<ul style="list-style-type: none"> Tubi metallici isolati con AF/Armaflex (spessore ≥ 9 mm) Tubi metallici isolati con AF/Armaflex (spessore 9 mm) Tubi metallici non isolati Altri elementi passanti 	35 50 60 50
Tubi metallici non isolati	35	35	<ul style="list-style-type: none"> Tubi metallici non isolati Altri elementi passanti 	60 60
Tubi metallici pre - isolati	0	0	<ul style="list-style-type: none"> Tubi pre-isolati Tubi metallici isolati Altri elementi passanti 	0 60 50
Tubi in plastica	50	50	<ul style="list-style-type: none"> Tubi in plastica Tubi metallici non isolati Altri elementi passanti 	50 60 50

Tabella 5 - Sigillatura di attraversamento misto. Distanza di lavoro minima



Legenda

a1: distanza tra elemento passante e bordo superiore dell'apertura

a2: distanza tra elemento passante e bordo laterale o inferiore dell'apertura

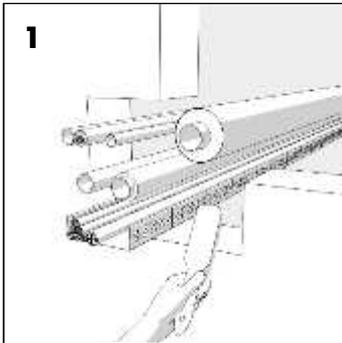
a3: distanza tra elementi passanti

Distanze minime per sigillature di attraversamento misto – tubazioni adiacenti				
Elemento passante	a1 [mm]	a2 [mm]	a3 [mm]	
Cavi $\varnothing \leq 22$ mm	50	0	• Cavi $\varnothing \leq 22$ mm	0
			• Tubi metallici isolati con lana minerale	0
			• Tubi metallici pre isolati	0
			• SC-SH-16/E30, SC-SH-18/E30, SC-SH-20/E30	0
			• Altri elementi passanti	50
Tubi metallici isolati con lana minerale	0	0	• Cavi $\varnothing \leq 22$ mm	0
			• Tubi metallici isolati con lana minerale	0
			• Tubi metallici pre isolati	0
			• SC-SH-16/E30, SC-SH-18/E30, SC-SH-20/E30	0
			• Altri elementi passanti	50
SC-SH-16/E30 SC-SH-18/E30 SC-SH-20/E30	50	0	• Cavi $\varnothing \leq 22$ mm	0
			• Tubi metallici isolati con lana minerale	0
			• Tubi metallici pre isolati	0
			• SC-SH-16/E30, SC-SH-18/E30, SC-SH-20/E30	0
			• Altri elementi passanti	50
Tubi metallici pre - isolati	0	0	• Cavi $\varnothing \leq 22$ mm	0
			• Tubi metallici isolati con lana minerale	0
			• Tubi metallici pre isolati	0
			• SC-SH-16/E30, SC-SH-18/E30, SC-SH-20/E30	0
			• Altri elementi passanti	50
Tubi in plastica	50*	0*	• Cavi $\varnothing \leq 22$ mm	0
			• Tubi metallici isolati con lana minerale	0
			• Tubi metallici pre isolati	0
			• SC-SH-16/E30, SC-SH-18/E30, SC-SH-20/E30	0
			• Altri elementi passanti	50

Tabella 6-Sigillatura di attraversamento misto. Elementi passanti a distanza 0 mm

* Misurato dalla superficie del tubo

7. Istruzioni di montaggio tipo

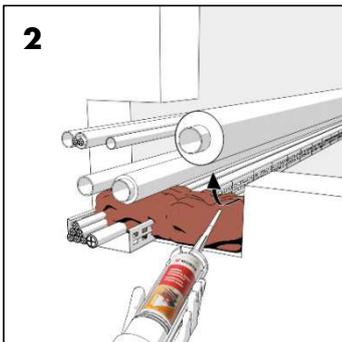


Dopo aver regolarizzato l'apertura dell'attraversamento procedere con la pulizia della stessa.

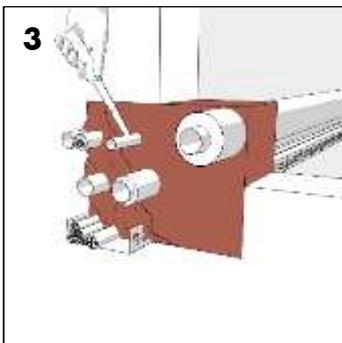
Cartone, nastro adesivo o materiale equivalente possono essere utilizzati come cassaforma (a perdere)

Rispettare gli accorgimenti precedentemente indicati e riguardanti il riempimento massimo di elementi passanti e dimensioni massime dell'apertura.

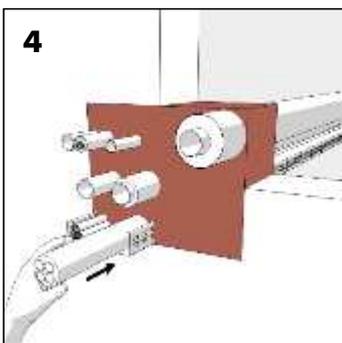
Dove possibile, sigillare un lato dell'apertura al fine di non disperdere materiale durante l'estrusione.



Prima di procedere con l'estrusione scartare la quantità di materiale iniziale non miscelata omogeneamente. La sigillatura sarà formata riempiendo l'apertura nell'elemento di separazione con "Schiuma antifuoco Kombi" in modo tale che tutti gli interstizi ed i vuoti vengano accuratamente riempiti, accumulandola procedendo dal basso verso l'alto. A seguito di un'interruzione della lavorazione per un tempo maggiore di circa 50 secondi si ha indurimento della schiuma nell'ugello di miscelazione, che deve essere sostituito. Prima della sostituzione dell'ugello di miscelazione, scaricare la pistola erogatrice.

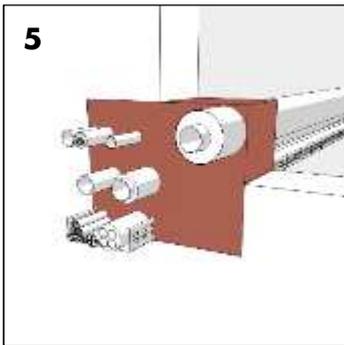


A seguito dell'indurimento della schiuma, dopo circa 90 secondi, le eventuali sporgenze possono essere rifilate rispettando la profondità minima di sigillatura specificata.



Nell'apertura sigillata è possibile installare tubi o cavi aggiuntivi anche a seguito della conclusione della lavorazione, con l'accortezza di non superare il riempimento massimo del 60% degli elementi passanti di cui al primo punto.

Il nuovo elemento da innestare può essere spinto direttamente attraverso la schiuma o utilizzando l'ausilio di uno strumento idoneo per realizzare un foro nella schiuma prima di far passare l'elemento aggiuntivo. Risigillare con cura le eventuali intercapedini restanti con "Schiuma Antifuoco Kombi".



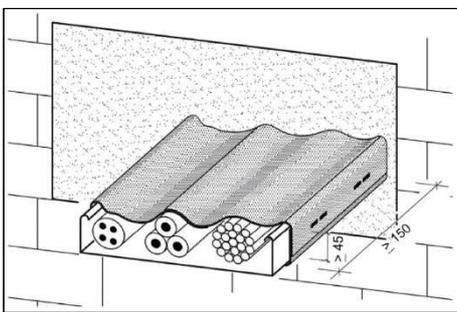
Risultato finale.

Informazioni aggiuntive:

Al fine di una corretta lavorazione utilizzare la pistola specifica per estrarre schiuma Kombi.

E' possibile sovra verniciare la sigillatura con comuni idropitture

Dettagli per applicazione bnda antifuoco



In alcune casistiche, al fine di raggiungere il valore di resistenza al fuoco EI 120 in sigillature di attraversamento di cavi (vedere nota 4 in tabelle 5 e 6) è necessario installare la Benda Antifuoco su entrambi i lati dell'attraversamento attorno ai cavi o sistemi di supporto dei cavi.

Avvolgere la bnda intorno a cavi/canaline elettriche per una lunghezza ≥ 150 mm da entrambi i lati della sigillatura. Il lato della bnda con la rete deve essere rivolto verso l'esterno. Sovrapporre la parte finale di minimo 45 mm e fissarla con due graffe in acciaio (fornite).

Figura 1- Applicazione bnda intumescente

8. Caratteristiche aggiuntive

	Schiuma antifuoco Würth "Kombi"
Volume (contenuto) cartuccia	380 ml
Resa schiuma*	Fino a 2.1 litri
Classe di reazione al fuoco	Classe E
Tagliabilità	Dopo circa 90 secondi (Ipotizzando una temperatura di 22 °C per il prodotto e l'ambiente)
Temperatura di applicazione	15 °C - 30 °C - consigliata 20 °C - 25 °C
Interruzione lavoro	Circa 50 secondi - (dunque sostituire il miscelatore)
Stoccaggio	Da 5 °C a 30 °C e conservato in luogo asciutto

* resa della cartuccia e tempo massimo di interruzione del lavoro dipendono dalla temperatura del materiale e dalla temperatura dell'ambiente

Condizioni ambientali

La sigillatura di attraversamenti di cavi/misto "Schiuma antifuoco KOMBI" è idonea per un impiego in ambienti interni con umidità elevata dell'aria, ma con temperatura non inferiori a 0 °C e può essere classificato come Tipo Z₁ secondo la linea guida ETAG 026-Parte 2. Essendo soddisfatti i requisiti per il tipo Z₁ si intendono soddisfatti anche i requisiti per il tipo Z₂.

Manutenzione e riparazione

La resistenza al fuoco della sigillatura di attraversamenti non deve essere influenzata negativamente da modifiche apportate successivamente all'edificio o a elementi strutturali.

La valutazione dell'idoneità per l'uso previsto si fonda sul presupposto che, nel corso della durata presunta del prodotto, vengano eseguiti i necessari interventi di manutenzione e riparazione secondo le istruzioni del produttore.

9. Dettagli per l'installazione in pareti flessibili

Per pareti flessibili di spessore inferiore rispetto allo spessore minimo della sigillatura richiesto (ALLEGATO B-1 ETA-11/0528), sarà necessario installare un'intelaiatura di supporto (Fig. 3) tutt'intorno all'apertura con almeno due strati di cartongesso con spessore $\geq 12,5$ mm o con almeno una lastra di silicato o silicato di calcio con densità minima di 450 kg/m^3 e spessore minimo di 25 mm. In alternativa, lo spessore della parete può essere aumentato fino a raggiungere il valore minimo richiesto applicando una riquadratura larga almeno 50 mm (Fig.1-2) tutt'intorno all'apertura, utilizzando almeno uno strato di cartongesso con spessore $\geq 12,5$ mm o delle lastre di silicato o silicato di calcio con densità minima 450 kg/m^3 .

Quando non è necessaria nessuna intelaiatura o riquadratura, la cavità all'interno della parete deve essere riempita con materiale isolante (es: lana minerale con densità minima di 40 kg/m^3) per almeno 100 mm attorno all'apertura.

In ambedue le installazioni, le fessure tra cornice e apertura devono essere riempite con "Schiuma antifuoco KOMBI", gesso o malta minerale su entrambi i lati della sigillatura. Per ulteriori indicazioni consultare ETA-11/0528.

10. Dettagli per l'installazione in pareti rigide e solai rigidi

Per pareti e solai rigidi di spessore inferiore rispetto allo spessore minimo della sigillatura richiesto (ALLEGATO B-3 ETA-11/0528), sarà necessario installare un'intelaiatura di supporto (Fig. 3) tutt'intorno all'apertura con almeno due strati di cartongesso con spessore $\geq 12,5$ mm o con almeno una lastra di silicato o silicato di calcio con densità minima di 450 kg/m^3 e spessore minimo di 25 mm. In alternativa, lo spessore della parete può essere aumentato fino a raggiungere il valore minimo richiesto (vedi Tabella 2 e Tabelle 5-6) applicando una riquadratura larga almeno 50 mm (Fig.1-2) tutt'intorno all'apertura, utilizzando almeno uno strato di cartongesso con spessore $\geq 12,5$ mm o delle lastre di silicato o silicato di calcio con densità minima 450 kg/m^3 .

In ambedue le installazioni, le fessure tra cornice e apertura devono essere riempite con "Schiuma antifuoco KOMBI", gesso o malta minerale su entrambi i lati della sigillatura.

Le installazioni a pavimento devono essere salvaguardate contro i carichi ed in particolare contro il calpestamento mediante, ad esempio, una griglia di copertura.

Per ulteriori indicazioni consultare ETA-11/0528.

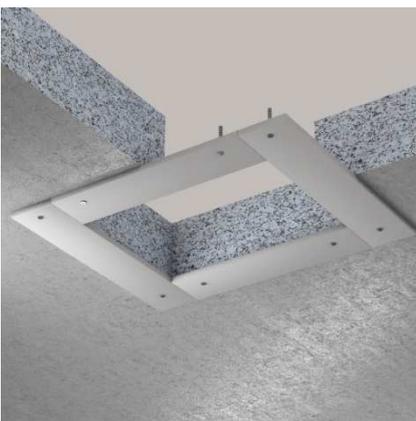


Figura 2- Riquadratura per solaio rigido



Figura 3-Riquadratura per pareti rigide e flessibili



Figura 4- Intelaiatura di supporto per pareti rigide e flessibili

11. Indicazione di massima del materiale necessario

Nella Tabella 7, Tabella 8, Tabella 9 e Tabella 10 è rappresentata un'indicazione di massima del quantitativo di "Schiuma antifuoco KOMBI" necessario per la sigillatura di aperture con passaggi di impianti attraverso pareti e solai compartimentali. I dati riportati sono indicativi e valutati secondo le ipotesi riportate di seguito. I valori devono essere verificati a seconda del caso specifico.

Ipotesi:

- Si sono considerate le dimensioni massime consentite dalle certificazioni per le aperture.
- Si è considerata resa ottimale della cartuccia di 2,1 litri

Sigillature di attraversamento misto

Parete: Dimensioni apertura consentite $\leq 450 \times 500$ mm (b x h)

Consumo	Spessore minimo della sigillatura con schiuma			
	144 mm		200 mm	
Riempimento cavi	Litri	Cartucce	Litri	Cartucce
60%	13,0	≈ 7	18,0	≈ 9
50%	16,2	≈ 8	22,5	≈ 11
40%	19,4	≈ 10	27,0	≈ 13
30%	22,7	≈ 11	31,5	≈ 15
20%	25,9	≈ 13	36,0	≈ 18
10%	29,2	≈ 14	40,5	≈ 20

Tabella 7 - Consumo schiuma per sigillatura solaio: attraversamento misto (sezione rettangolare)

Solaio: Dimensioni apertura consentite $\leq 450 \times 450$ mm (b x h)

Consumo	Spessore minimo della sigillatura con schiuma			
	144 mm		200 mm	
Riempimento cavi	Litri	Cartucce	Litri	Cartucce
60%	11,7	≈ 6	16,2	≈ 8
50%	14,6	≈ 7	20,3	≈ 10
40%	17,5	≈ 9	24,3	≈ 12
30%	20,4	≈ 10	28,4	≈ 14
20%	23,3	≈ 12	32,4	≈ 16
10%	26,2	≈ 13	36,5	≈ 18

Tabella 8 - Consumo schiuma per sigillatura solaio: attraversamento misto (sezione quadrata)

Sigillature di attraversamento cavi

Parete e solaio: Dimensioni apertura consentite $\leq 270 \times 270$ mm (b x h)

Consumo	Spessore minimo della sigillatura con schiuma							
	100 mm		144 mm		200 mm		250 mm	
Riempimento cavi	Litri	Cartucce	Litri	Cartucce	Litri	Cartucce	Litri	Cartucce
60%	2,3	≈ 2	4,2	≈ 2	5,8	≈ 3	7,3	≈ 4
50%	3,7	≈ 2	5,3	≈ 3	7,3	≈ 4	9,1	≈ 5
40%	4,4	≈ 3	6,3	≈ 3	8,8	≈ 5	10,9	≈ 6
30%	5,1	≈ 3	7,4	≈ 4	10,2	≈ 6	12,8	≈ 7
20%	5,8	≈ 3	8,4	≈ 4	11,7	≈ 6	14,6	≈ 7
10%	6,6	≈ 4	9,5	≈ 5	13,1	≈ 7	16,4	≈ 8

Tabella 9 - Consumo schiuma per sigillatura parete e solaio: attraversamento cavi (sezione quadrata)

Parete e Solaio: Dimensioni apertura consentite $\leq \varnothing 300$ mm (b x h)

Consumo	Spessore minimo della sigillatura con schiuma							
	100 mm		144 mm		200 mm		250 mm	
Riempimento cavi	Litri	Cartucce	Litri	Cartucce	Litri	Cartucce	Litri	Cartucce
60%	2,8	≈ 2	4,2	≈ 2	5,7	≈ 3	7,1	≈ 4
50%	3,5	≈ 2	5,1	≈ 3	7,1	≈ 4	8,8	≈ 5
40%	4,2	≈ 2	6,1	≈ 3	8,5	≈ 5	10,6	≈ 6
30%	4,9	≈ 3	7,1	≈ 4	9,9	≈ 5	12,4	≈ 6
20%	5,7	≈ 3	8,2	≈ 4	11,3	≈ 6	14,1	≈ 7
10%	6,4	≈ 4	9,2	≈ 5	12,7	≈ 7	15,9	≈ 8

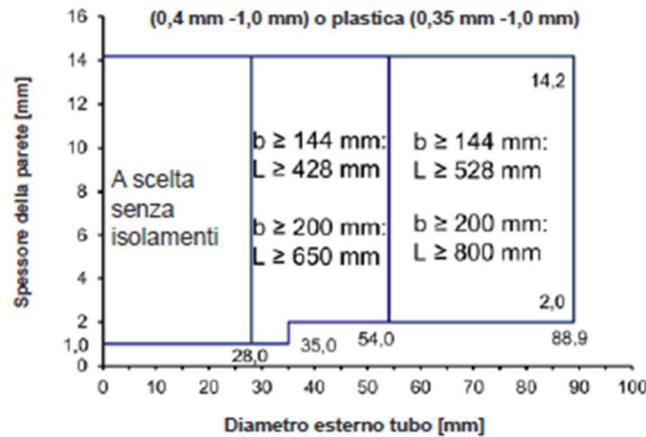
Tabella 10 - Consumo schiuma per sigillatura parete e solaio: attraversamento cavi (sezione circolare)

12. Ambito di applicazione dei tubi

12.1 Tubi metallici coibentati con lana minerale

Lana minerale (conformemente al par. 1 dell'ETA), tubi metallici isolati conformi al par. 2.1 dell'ETA (C/U) e (C/C)

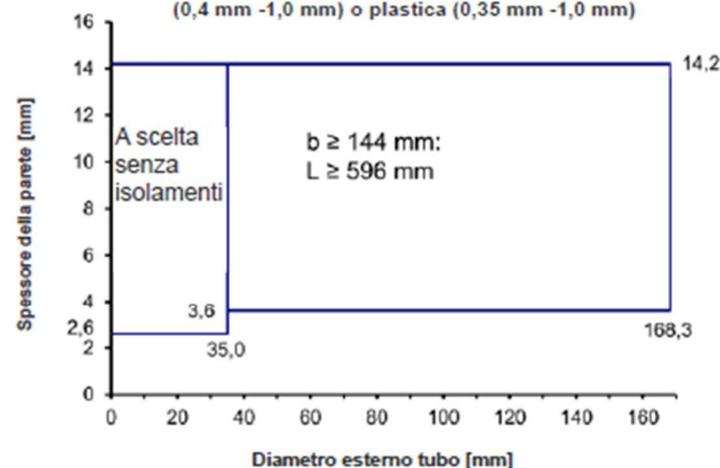
Tubi metallici di rame, acciaio, acciaio inox, ghisa isolati con lana minerale, isolamento a scelta passante (LS, CS) oppure interrotto (LI, CI), rivestito a scelta con lamina di acciaio (0,4 mm -1,0 mm) o plastica (0,35 mm -1,0 mm)



L misurata dalla superficie della sigillatura (v. ALLEGATO B-1 - C-2 dell'ETA)

Caso	Densità della lana minerale	Spessore della lana minerale
LI (localmente interrotto)	≥ 90 kg/m ³	30 mm
LS (localmente passante)		30 mm
CI (continuo interrotto)		≥ 30 mm
CS (continuo passante)		≥ 30 mm

Tubi metallici in acciaio, acciaio inox o ghisa isolati con lana minerale, isolamento passante (LS, CS) o interrotto (LI, CI) rivestito a scelta con lamina di acciaio (0,4 mm -1,0 mm) o plastica (0,35 mm -1,0 mm)



L misurata dalla superficie della sigillatura (v. ALLEGATO B-1 - C-2 dell'ETA)

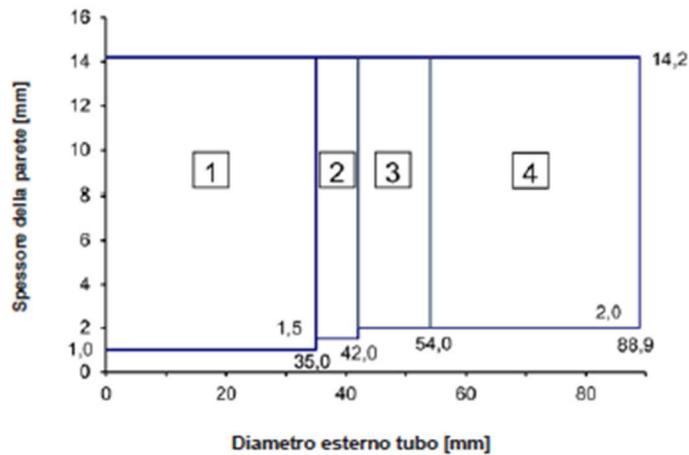
Caso	Densità della lana minerale	Spessore della lana minerale
LI (localmente interrotto)	≥ 90 kg/m ³	50 mm
LS (localmente passante)		50 mm
CI (continuo interrotto)		≥ 50 mm
CS (continuo passante)		≥ 50 mm

I grafici sopra riportati descrivono le configurazioni possibili in casi di applicazioni con tubazioni metalliche, sia nel caso di presenza di tubazioni in rame che di sole tubazioni in acciaio.

La seconda soluzione permette, mediante l'uso di coibente di spessore superiore, di poter coibentare tubazioni con diametri fino a 168,3 mm.

12.2 Tubi metallici coibentati con isolante elastomerico

Tubi metallici in rame, acciaio, acciaio inox o ghisa isolati con AF/ Armaflex, isolamento passante (LS o CS) di lunghezza minima 500 mm da entrambi i lati della sigillatura di attraversamento misto

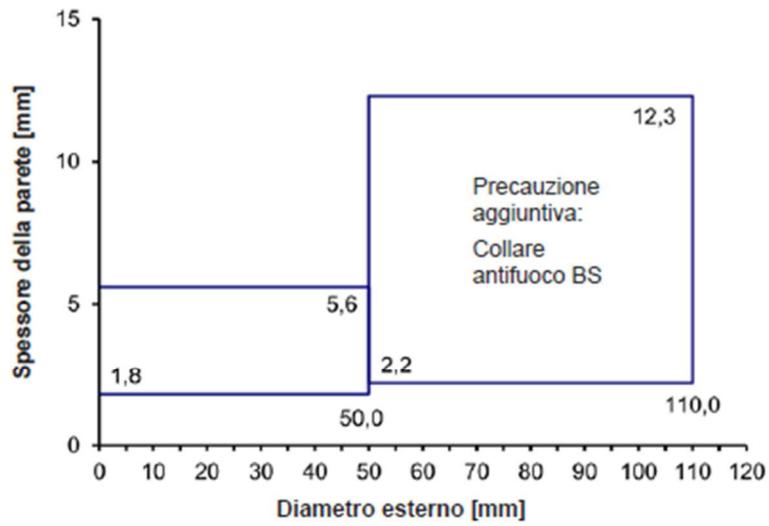


- 1 Spessore di isolamento da 9,0 mm a 35,0 mm, $L \geq 500$ mm
- 2 Spessore di isolamento da 9,0 mm a 36,5 mm, $L \geq 500$ mm
- 3 Spessore di isolamento da 9,0 mm a 38,0 mm, $L \geq 500$ mm
- 4 Spessore di isolamento 41,5 mm, $L \geq 500$ mm

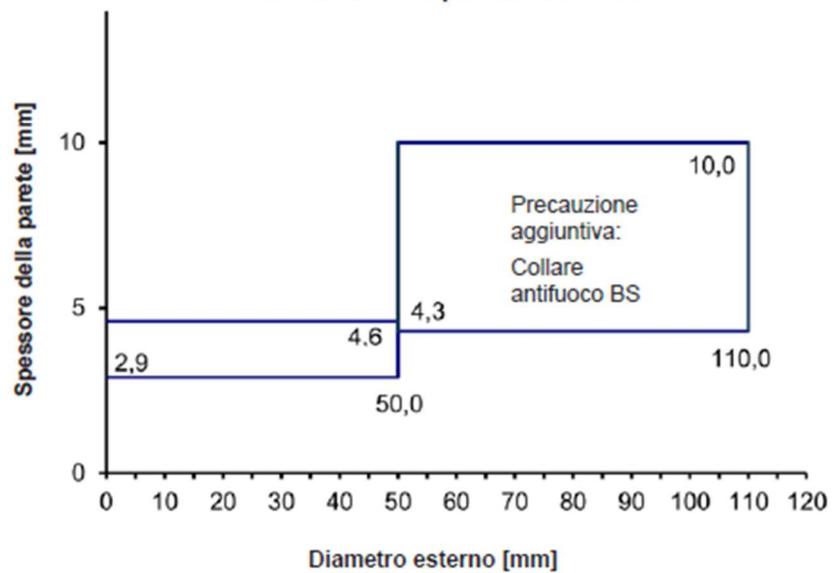
L misurata dalla superficie della sigillatura (v. ALLEGATO B-1 - C-2 dell'ETA)

12.3 Tubazioni in plastica - PVC-U e PE-HD

tubi di plastica realizzati in PVC-U
conformi al par. 2.1 dell'ETA



Tubi di plastica realizzati in PE-
HD conformi al par. 2.1 dell'ETA



13. Classe di resistenza al fuoco delle sigillature di attraversamento misto

Valori di resistenza al fuoco per sigillature di attraversamento misto:			
<ul style="list-style-type: none"> • su parete in calcestruzzo, muratura di spessore ≥ 100 mm; su parete in cartongesso di spessore ≥ 94 mm. Dimensioni apertura consentite $\leq 450 \times 500$ mm (b x h) • su solaio in calcestruzzo di spessore ≥ 150 mm; dimensioni apertura consentite $\leq 450 \times 450$ mm 			
Elementi passanti		Spessore min. della sigillatura con schiuma¹⁾	
		144 mm	200 mm
cavi e fasci di cavi	cavi multipolari, di telecomunicazione e in fibra ottica \varnothing est. ≤ 80 mm	EI60	EI90
	fascio di cavi ben legato \varnothing est. ≤ 100 mm composto da cavi multipolari, telecomunicazione o in fibra ottica con \varnothing est. dei singoli cavi ≤ 21 mm		
	cavi unipolari \varnothing est. ≤ 24 mm	Parete: EI45 Solaio: EI30	EI60
tubi porta cavi²⁾	tubi porta cavi in acciaio \varnothing est. ≤ 16 mm, con o senza cavi	EI60 U/C	EI90 U/U
	tubi portacavi in plastica \varnothing est. ≤ 16 mm, con o senza cavi	Parete: EI90 U/C Solaio: EI60 U/C	EI120 U/U
	tubi porta cavi in plastica \varnothing est. ≤ 40 mm o fascio di tubi \varnothing est. ≤ 80 mm composto da singoli tubi con \varnothing est. ≤ 40 mm, con o senza cavi		Parete: EI120 U/C Solaio: EI120 U/U
	tubi porta cavi in plastica \varnothing est. ≤ 63 mm o fascio di tubi \varnothing est. ≤ 100 mm composto da singoli tubi con \varnothing est. ≤ 63 mm, con o senza cavi	Parete: EI120 U/C Solaio: EI60 U/C	Parete: EI120 U/C Solaio: EI90 U/C
	speed-pipe® \varnothing est. ≤ 12 mm o fasci di tubi con \varnothing est. ≤ 80 mm composti da speed-pipe con \varnothing est. ≤ 12 mm con/senza cavi in fibra ottica	Parete: EI120 U/C Solaio: EI60 U/C	Parete: EI120 U/C Solaio: EI90 U/C
tubi metallici non isolati	tubi \varnothing est. ≤ 28 mm non isolati (rame, acciaio, acciaio inox e ghisa)	EI60 C/U	EI90 C/U
	tubi \varnothing est. ≤ 35 mm non isolati (acciaio, acciaio inox e ghisa)	Parete: EI90 C/U Solaio: EI60 C/U	EI90 C/U
tubi metallici isolati (rame, acciaio, acciaio inox e ghisa)	tubi 28 mm $\leq \varnothing$ est. ≤ 54 mm isolati con lana di roccia (passante o interrotta) di densità ≥ 90 kg/m ³ , spess. 30 mm e lungh. ≥ 428 mm da entrambi i lati della sigillatura	Parete: EI90 C/U Solaio: EI60 C/U	EI90 C/U
	tubi 54 mm $\leq \varnothing$ est. $\leq 88,9$ mm isolati con lana di roccia (passante o interrotta) di densità ≥ 90 kg/m ³ , spess. 30 mm e lungh. ≥ 528 mm da entrambi i lati della sigillatura	Parete: EI90 C/U Solaio: EI60 C/U	Parete: EI90 C/U Solaio: EI120 C/U
	tubi \varnothing est. ≤ 54 mm isolati con gomma sintetica (passante) di spess. = 9 mm e lungh. ≥ 500 mm da entrambi i lati della sigillatura	Parete: EI90 C/U Solaio: EI60 C/U	EI90 C/U

tubi metallici isolati (rame, acciaio, acciaio inox e ghisa)	tubi Ø est. ≤ 54 mm isolati con gomma sintetica (passante) di spess. > 9 mm e lungh. ≥ 500 mm da entrambi i lati della sigillatura ^(*) tubi 54 mm ≤ Ø est. ≤ 88,9 mm isolati con gomma sintetica (passante) di spess.= 41,5 mm e lungh. ≥ 500 mm da entrambi i lati della sigillatura ^(*)	Parete: EI90 C/U Solaio: EI60 C/U	EI120 C/U
tubi metallici isolati (acciaio, acciaio inox e ghisa)	tubi 35 mm ≤ Ø est. ≤ 168,3 mm isolati con lana di roccia (passante o interrotta) di densità ≥ 90 kg/m ³ , spess. 50 mm e lungh. ≥ 596 mm da entrambi i lati della sigillatura	Parete: EI120 C/U Solaio: EI60 C/U	Parete: EI120 C/U Solaio: EI90 C/U
tubi in plastica	tubi Ø est. ≤ 50 mm non isolati (PVC-U, PE-HD)	Parete: EI120 U/C Solaio: EI60 U/C	EI120 U/U
	Tubazioni di scarico "SC-SH-16/E30", "SC-SH-18/E30" e "SC-SH-20/E30" con Ø est. ≤ 28 mm	EI60 U/U	Parete: EI60 U/U Solaio: EI90 U/U
tubi metallici pre-isolati	tubi WICU® Frio con diametro Ø est. ≤ 22 mm ⁽³⁾	Parete: EI90 C/U Solaio: EI60 C/U	EI90 C/U
	tubi WICU® Clim con diametro Ø est. ≤ 22,22 mm ⁽³⁾		
	tubi WICU® Flex Frio con diametro Ø est. ≤ 22 mm ⁽³⁾		
	tubi WICU® Eco con diametro Ø est. ≤ 35 mm ⁽⁴⁾	EI60 C/U	Parete: EI60 C/U Solaio: EI90 C/U
	tubi tubolit® Split/Duosplit con Ø est. ≤ 12,7 mm		EI120 C/U
	tubi tubolit® Split/Duosplit con Ø est. ≤ 22,22 mm		EI90 C/U

Tabella 11- Valori di resistenza al fuoco per sigillatura di attraversamento "misto"

La tabella soprastante riporta una sintesi delle classificazioni al fuoco del sistema Würth KOMBI. Consultare sempre l'ETA ed il Rapporto di Classificazione per verificare le prestazioni indicate, i campi di applicazione e la metodologia di posa.

⁽¹⁾ Qualora lo spessore di sigillatura con schiuma richiesto fosse superiore rispetto allo spessore della parete o del solaio, è necessario installare un telaio di supporto intorno all'apertura (vedi Figura 2, Figura 3 e Figura 4)

⁽²⁾ Inizio e fine devono essere sigillati a tenuta di fumo/gas con Schiuma KOMBI o lana di roccia

⁽³⁾ La Benda Antifuoco (art. 0893 303 204) deve essere applicata su entrambe le superfici della parete o su quella superiore del solaio (vedi Allegato E-4 dell'ETA 11/0528)

⁽⁴⁾ La Benda Antifuoco (art. 0893 303 204) deve essere applicata su entrambe le superfici della parete o del solaio (vedi Allegato E-4 dell'ETA 11/0528)

Livello di spessore dell'isolamento "AF/Armaflex" e rispettive tolleranze §12.2: ^(*)

- Diametro esterno del tubo fino a 35 mm, spessore parete del tubo da 1 a 14 mm → Spessore isolazione da 9 mm a 35 mm, Lunghezza minima 500 mm da entrambi i lati della sigillatura
- Diametro esterno del tubo da 35 a 42 mm, spessore parete del tubo da 1,5 a 14 mm → Spessore isolazione da 9 mm a 36,5 mm, Lunghezza minima 500 mm da entrambi i lati della sigillatura
- Diametro esterno del tubo da 42 a 54 mm, spessore parete del tubo da 2 a 14 mm → Spessore isolazione da 9 mm a 38 mm, Lunghezza minima 500 mm da entrambi i lati della sigillatura
- Diametro esterno del tubo fino a 88,9 mm, spessore parete del tubo da 2 a 14 mm → Spessore isolazione 41,5 mm, Lunghezza minima 500 mm da entrambi i lati della sigillatura

14. Classe di resistenza al fuoco delle sigillature di attraversamento cavi

Valori di resistenza al fuoco per sigillature di attraversamento di cavi:					
<ul style="list-style-type: none"> • su parete in calcestruzzo, muratura di spessore ≥ 100 mm; su parete in cartongesso di spessore ≥ 94 mm. Dimensioni apertura consentite $\leq 270 \times 270$ mm o $\leq \varnothing 300$ mm • su solaio in calcestruzzo di spessore ≥ 150 mm; dimensioni apertura consentite $\leq 270 \times 270$ mm o $\leq \varnothing 300$ mm 					
Elementi passanti		Spessore min. della sigillatura con schiuma ¹⁾			
		100 mm	144 mm	200 mm	250 mm
cavi e fasci di cavi	cavi multipolari, di telecomunicazione e in fibra ottica \varnothing est. ≤ 21 mm	EI60	Parete: EI120 Solaio: EI90	EI120	EI120
	cavi multipolari, di telecomunicazione e in fibra ottica $21 \text{ mm} < \varnothing$ est. ≤ 50 mm	EI45/60 ⁽³⁾	EI60	EI90/120 ⁽⁴⁾	
	cavi multipolari, di telecomunicazione e in fibra ottica $50 \text{ mm} < \varnothing$ est. ≤ 80 mm	-			EI 90
	fascio di cavi ben legato \varnothing est. ≤ 100 mm composto da cavi multipolari, di telecomunicazione o in fibra ottica con \varnothing est. dei singoli cavi ≤ 21 mm	-		Parete: EI90 Solaio: EI90/120 ⁽⁴⁾	Parete: EI90 Solaio: EI120
	cavi unipolari con \varnothing est. ≤ 24 mm	-	Parete: EI45 Solaio: EI30	Parete: EI90 Solaio: EI60	Parete: EI90 Solaio: EI60
tubi porta cavi ⁽²⁾	tubi portacavi in acciaio \varnothing est. ≤ 16 mm, con o senza cavi	-	EI60 U/C	Parete: EI120 U/U Solaio: EI90 U/U	EI120 U/U
	tubi porta cavi in plastica \varnothing est. ≤ 16 mm, con o senza cavi	-	EI120 U/C	EI120 U/U	
	tubi porta cavi in plastica \varnothing est. ≤ 40 mm o fascio di tubi \varnothing est. ≤ 80 mm composto da singoli tubi con $\varnothing \leq 40$ mm, con o senza cavi	-	EI120 U/C	Parete: EI120 U/C Solaio: EI120 U/U	Parete: EI120 U/C Solaio: EI120 U/U
	tubi porta cavi in plastica \varnothing est. ≤ 63 mm o fascio di tubi \varnothing est. ≤ 100 mm composto da singoli tubi con $\varnothing \leq 63$ mm, con o senza cavi	-	Parete: EI120 U/C Solaio: EI90 U/C	Parete: EI120 U/C Solaio: EI90 U/C	Parete: EI120 U/C Solaio: EI90 U/C
	speed pipe® \varnothing est. ≤ 12 mm o fascio di tubi \varnothing est. ≤ 80 mm composto da singoli tubi speed pipe® con $\varnothing \leq 12$ mm, con o senza cavi	-			

Tabella 12 - Valori di resistenza al fuoco per sigillature di attraversamento di "cavi"

⁽¹⁾ Qualora lo spessore di sigillatura con schiuma richiesto fosse superiore rispetto allo spessore della parete o del solaio, è necessario installare un telaio di supporto intorno all'apertura (vedi Figura 2, Figura 3 e Figura 4)

⁽²⁾ Inizio e fine devono essere sigillati a tenuta di fumo/gas con Schiuma KOMBI o lana di roccia

⁽³⁾ Per la resistenza al fuoco EI 60 è necessario applicare uno strato di Schiuma KOMBI di min. 30 mm (lungh.) x 20 mm (spess.) intorno a cavi/canaline elettriche da entrambi i lati della sigillatura. Se non applicato si avrà un EI 45

⁽⁴⁾ Per la resistenza al fuoco EI 120 è necessario applicare la Benda Antifuoco (art. 0893 303 204) intorno a cavi/canaline elettriche da entrambi i lati della sigillatura (vedi Figura 1 o Allegato I-1 dell'ETA 11/0528). Se non applicata si avrà un EI

Würth Srl

Sede Legale/Amministrativa e Deposito Centrale:

39044 Egna (BZ) - Via Stazione, 51

Telefono +39 0471 828 700

ufficiotecnico@wuerth.it - www.wuerth.it

Centro Distribuzione:

00060 Capena (RM) - Viale della Buona Fortuna, 2 - Loc. Scorano

Telefono +39 06 907 790 01