



Sistemi a pressione per impianti antincendio



RIM
RACCORDERIE METALLICHE

inoxPRES®

steelPRES®

AESPRES®

Indice

➤	1.0 Introduzione	3
➤	1.1 Raccorderie Metalliche S.p.A	3
➤	1.2 Sistemi di raccordi a pressare nelle applicazioni domestiche	4
➤	2.0 Sistema di raccordi a pressare	5
➤	2.1 Tecnica di giunzione - profilo M	5
➤	2.2 Raccordo a pressare Inoxpres	5
➤	2.3 Tubo inoxPRES	6
➤	2.4 Raccordo a pressare steelPRES	6
➤	2.5 Tubo steelPRES	7
➤	2.6 Raccordo a pressare aesPRES	7
➤	2.7 Tubo rame per aesPRES	8
➤	2.8 Elementi di tenuta	9
➤	2.8.1 Profilo dell'anello di tenuta	9
➤	2.9 Utensili per pressare	10
➤	2.9.1 Indicazioni generali di base	10
➤	2.9.2 Utensili di pressatura approvati	10
➤	2.9.3 Manutenzione periodica delle attrezzature	12
➤	3.0 Campi di applicazione	13
➤	3.1 Sistemi antincendio - applicazioni	14
➤	3.1.1 Reti idranti	14
➤	3.1.2 Impianti sprinkler	14
➤	3.1.3 Impianti water mist	15
➤	3.1.4 Impianti a schiuma	15
➤	3.1.5 Impianti spray	15
➤	3.1.6 Impianti secondo norma Vds	16
➤	3.1.7 Impianti secondo norme di progettazione diverse da EN	16
➤	3.1.8 Riconoscibilità degli impianti antincendio	16
➤	3.1.9 Glicoli per impianti	16
➤	4.0 Lavorazione	17
➤	4.1 Stoccaggio e trasporto	17
➤	4.2 Tubi - taglio, sbavatura, curvatura	17
➤	4.3 Marcatura della profondità d'innesto	17
➤	4.4 Controllo dell'O-ring del raccordo a pressare	18
➤	4.5 Realizzazione della giunzione	18
➤	4.6 Protezione di tubi e raccordi dal gelo - prescrizioni generali	19
➤	4.7 Distanze minime ed ingombro per la pressatura	20
➤	4.8 Collegamenti filettati o flangiati	20
➤	5.0 Progettazione	21
➤	5.1 Fissaggio dei tubi, distanza tra i collari	24
➤	5.2 Compensazione delle dilatazioni	24
➤	5.3 Progettazione antisismica di impianti	27
➤	5.4 Protezione antincendio	27
➤	5.5 Collegamento equipotenziale	27
➤	5.6 Dimensionamento	27

➤ 5.7 Cavo scaldante	27
➤ 6.0 Messa in funzione	28
➤ 6.1 Prova di pressione	28
➤ 6.2 Lavaggio dell'impianto e messa in funzione	28
➤ 6.3 Controllo periodico	28
➤ 7.0 Corrosione	29
➤ 7.1 inoxPRES	29
➤ 7.1.1 Corrosione bimetallica (installazione mista) - DIN 1988 sez. 200	29
➤ 7.1.2 Corrosione interstiziale, corrosione perforante	29
➤ 7.1.3 Corrosione esterna	30
➤ 7.2 steelPRES	30
➤ 7.2.1 Corrosione esterna	30
➤ 7.2.2 Corrosione bimetallica	30
➤ 7.2.3 Corrosione esterna	31
➤ 7.3 aesPRES	31
➤ 7.3.1 Corrosione bimetallica (installazione mista)	31
➤ 7.3.2 Corrosione perforante	32
➤ 7.3.3 Corrosione esterna	32
➤ 8.0 Test e approvazioni	32
➤ 9.0 Garanzia	34

1.0 Introduzione

1.1 Raccorderie Metalliche S.p.A

L'impresa familiare Raccorderie Metalliche S.p.A (RM), fondata nel 1970 in provincia di Mantova (Italia), è specializzata nella produzione e nella distribuzione di:

- manicotti;
- raccordi e curve in acciaio al carbonio;
- raccordi e curve in acciaio inossidabile;
- tappi ed accessori per radiatori.

A partire dal 1999 RM iniziò a produrre anche **inoxPRES** e **steelPRES**, i sistemi di raccordi a pressare in acciaio inossidabile e acciaio al carbonio.

I notevoli investimenti nelle strutture e di modernissimi macchinari assicurano attualmente una capacità produttiva annuale di ca. 8 milioni di raccordi a pressare.

Il sistema di distribuzione a tre livelli assicura il rifornimento dei magazzini del commercio specializzato nel campo idrosanitario e del riscaldamento sia in Europa che in alcuni mercati selezionati extra-europei. In Germania, Spagna e Francia la vendita viene ulteriormente supportata da altrettante ditte consociate.

La Società dispone inoltre di un rigoroso sistema di gestione di qualità certificato secondo la norma UNI EN ISO 9001:2008.

L'idoneità dei sistemi di raccordi a pressare descritti in questo manuale tecnico e le applicazioni in esso definite, è stata verificata e certificata dal DVGW e da altri importanti istituti internazionali.



Figura 1 - Sede e stabilimento a Campitello



Figura 2 - Certificato EN ISO 9001:2008

1.2 Sistemi di raccordi a pressare nelle applicazioni domestiche

I raccordi a pressare in acciaio e rame venivano prodotti in Svezia già alla fine degli anni '50 e si sono affermati a partire dall'inizio degli anni '80, in particolare nei Paesi di lingua tedesca. Questo sistema di giunzione viene tuttora considerato innovativo in quanto la tecnica di montaggio "a freddo", semplice e collaudata, permette un accoppiamento rapido ed inamovibile; inoltre assicura la tenuta nel tempo delle tubazioni, in particolare nelle applicazioni domestiche. Ormai questo sistema di giunzione mediante raccordi a pressare si è esteso a tutti i metalli, come acciaio al carbonio, acciaio inossidabile, rame, bronzo, ma anche a tubi in plastica e in materiale composito, ed è pertanto, almeno in Europa, la tecnica di accoppiamento prevalente. Raccorderie Metalliche S.p.A. (RM) ha sviluppato ulteriormente la tecnica dei raccordi a pressare in acciaio al carbonio ed acciaio inossidabile prima e rame/cupronichel poi, aumentando notevolmente la facilità di montaggio grazie alla modifica dell'O-ring e della camera toroidale. Allo stesso tempo è stato possibile aumentare la superficie di tenuta e minimizzare il rischio che una giunzione venisse accidentalmente non pressata prevedendo l'introduzione di un anello di tenuta di sicurezza.



Figura 3 - Programma di fornitura

Con i sistemi di raccordi a pressare, **inoxPRES** in acciaio inossidabile per reti di distribuzione di acqua potabile e gas, **steelPRES** per impianti di riscaldamento ad acqua calda a circuito chiuso, **aesPRES** in rame per reti di distribuzione di acqua potabile e gas, **marinePRES** per impianti navali, RM offre una vasta gamma di modelli con diametro esterno compreso tra i 12 e i 108 mm, nonché i rispettivi tubi, gli attrezzi per la pressatura e gli accessori.

Per rendere più semplice il montaggio, la camera toroidale del raccordo a pressare è stata realizzata in modo da garantire che tutti gli utensili approvati dai principali produttori, vale a dire attrezzi per la pressatura e ganasce, siano approvati anche da RM. La progettazione e l'installazione di impianti di acqua potabile e di riscaldamento richiedono approfondite conoscenze specialistiche e la nozione di un gran numero di norme e prescrizioni. Si da rilievo alle norme UNI EN 806, UNI EN 1717, UNI EN 12329, la DIN 1988 Teil 100-600, così come le novità in vigore dal 01.01.2003 e la linea guida VDI 6023 decreto sull'acqua potabile (TrinkwV) e dal DVGW foglio di lavoro W 534 e GW 541. Il presente manuale tecnico intende fornire specialmente al progettista ed all'installatore informazioni essenziali per una corretta valutazione dei campi di applicazione ed un montaggio eseguito a regola d'arte.

Per maggiori dettagli Vi preghiamo di rivolgerVi all'ufficio tecnico di Raccorderie Metalliche S.p.A.
I nomi, gli indirizzi ed ulteriori dati sono riportati sul sito raccorderiemetalliche.com.

2.0 Sistema di raccordi a pressare

2.1 Tecnica di giunzione - profilo M

Per realizzare la giunzione, la tubazione viene introdotta nel raccordo a pressare fino alla profondità di innesto precedentemente segnata. Il collegamento si ottiene mediante pressatura con utensili di pressatura approvati (vedi punto 2.9 Utensili per pressare).

I sistemi a pressare nelle dimensioni \varnothing 12-35 mm devono essere pressati con ganasce, dal \varnothing 42-108 mm devono essere pressati con catene.

Nelle figure 4 e 5 è visibile l'accoppiamento e la deformazione di tubo e raccordo. Durante la pressatura avviene una deformazione a due livelli. Il primo livello di resistenza si realizza in seguito alla deformazione meccanica del raccordo e della tubazione, un collegamento indissolubile che garantisce la resistenza meccanica dello stesso.

La tenuta idraulica viene garantita dall'O-ring deformato nella sua sezione: grazie alla sua elasticità, garantisce l'ermeticità permanente della giunzione.

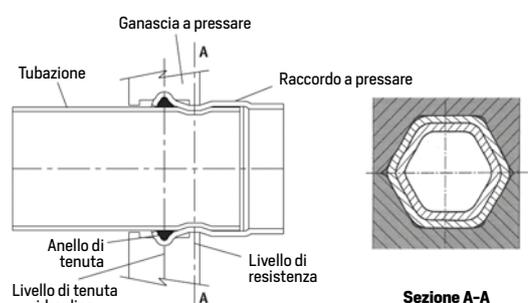


Figura 4 - Vista in sezione di un accoppiamento **inoxPRES / steelPRES / aesPRES** con ganasce. Nelle dimensioni \varnothing 22 ÷ 35 mm si ottiene una pressatura esagonale.

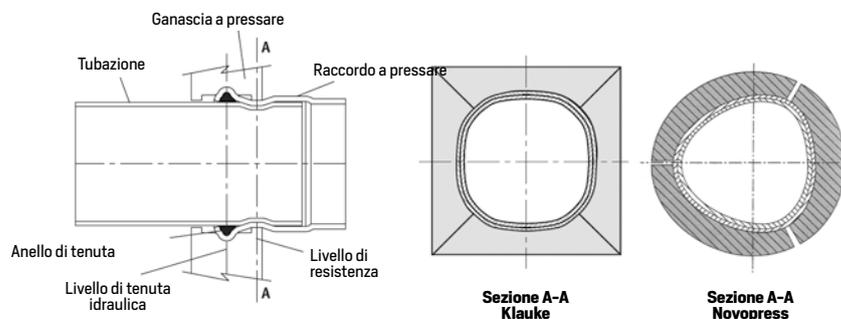


Figura 5 - Vista in sezione di un accoppiamento **inoxPRES / steelPRES / aesPRES** con catene avvolgenti. Nelle dimensioni \varnothing 42 ÷ 108 mm si ottiene un contorno definito, tipico per ciascun produttore di catene.

La gamma completa dei sistemi **inoxPRES, steelPRES, aesPRES** è riportata nell'apposito catalogo "Programma di fornitura".

2.2 Raccordo a pressare Inoxpres

I raccordi a pressare **inoxPRES** sono prodotti in acciaio inossidabile austenitico altolegato Cr-Ni-Mo AISI 316L (materiale n° 1.4404). Sui raccordi vengono marcati a laser il nome del produttore, il diametro, il marchio di controllo DVGW ed un codice interno. Nelle estremità rigonfie dei raccordi a pressare per impianti di acqua potabile, viene inserito di serie un anello di tenuta nero in gomma EPDM.



Figura 6 - Raccordo a pressare **inoxPRES**

2.3 Tubo inoxPRES

I tubi **inoxPRES**, a pareti sottili con saldatura longitudinale, sono di acciaio inossidabile austenitico altolegato Cr-Ni-Mo AISI 316L (materiale n° 1.4404) ed in acciaio inox AISI 444 (materiale n° 1.4521).

I tubi corrispondono al foglio di lavoro W 541 del DVGW, alla EN 10217-7 (DIN 17455) nonché alla norma EN 10312.

Le superfici interne ed esterne sono di metallo liscio, esenti da sostanze che possono generare fenomeni di corrosione.

I tubi **inoxPRES** sono classificati come non combustibili appartenenti alla classe A di reazione al fuoco; vengono forniti in barre da 6 m le cui estremità sono chiuse con tappi di plastica.

TABELLA 1: TUBI INOXPRES - DIMENSIONI E CARATTERISTICHE

Diametro esterno x spessore mm	Diametro nominale DN	Diametro interno mm	Massa kg/m	Contenuto in acqua l/m
22 x 1,2	20	19,6	0,625	0,302
28 x 1,2	25	25,6	0,805	0,514
35 x 1,5	32	32	1,258	0,804
42 x 1,5	40	39	1,521	1,194
54 x 1,5	50	51	1,972	2,042
76,1 x 2	65	72,1	3,711	4,080
88,9 x 2	80	84,9	4,352	5,660
108 x 2	100	104	5,308	8,490

2.4 Raccordo a pressare steelPRES

I raccordi a pressare **steelPRES** sono in acciaio non legato con numero di materiale E 195 (materiale n° 1.0034) fino al \varnothing 108 mm compreso. Uno strato di zinco di $6 \div 12 \mu\text{m}$ applicato galvanicamente li protegge dalla corrosione esterna. I raccordi **steelPRES**, per differenziarli dai raccordi **inoxPRES**, sono marcati indelebilmente con inchiostro rosso con il nome del produttore, il diametro nonché un codice interno. Nelle estremità rigonfie dei raccordi a pressare viene inserito lo stesso anello di tenuta nero in EPDM utilizzato anche per **inoxPRES**.



Figura 7 - Raccordo a pressare **steelPRES**

2.5 Tubo steelPRES

I tubi **steelPRES** a pareti sottili con saldatura longitudinale, sono realizzati in acciaio al carbonio secondo la norma UNI EN 10305-3. I tubi sono disponibili nei seguenti materiali:

- E 220 CR2S4 (mat. n° 1.0215) tubi zincati esterni, rivestimento di zinco di $6 \div 12 \mu\text{m}$;
- E 190 CR2S4 (mat. n° 1.0031) tubi zincati sendzimir interno-esterno; il rivestimento di zinco è $10 \div 20 \mu\text{m}$.

Tutte le versioni dei tubi **steelPRES**, vengono forniti in barre da 6 metri.

TABELLA 2: TUBI STEELPRES - DIMENSIONI E CARATTERISTICHE

Diametro esterno x spessore mm	Diametro Nominale DN	Diametro interno mm	Massa kg/m	Contenuto d'acqua l/m
22 x 1,5	20	19	0,824	0,284
28 x 1,5	25	25	1,052	0,491
35 x 1,5	32	32	1,320	0,804
42 x 1,5	40	39	1,620	1,194
54 x 1,5	50	51	2,098	2,042
76,1 x 2	65	72,9	3,652	4,080
88,9 x 2	80	84,9	4,290	5,660
108 x 2	100	104	5,230	8,490

2.6 Raccordo a pressare aesPRES

I raccordi a pressare **aesPRES** sono realizzati in rame DHP con n° di materiale Cu-DHP 99.9 (CW024A) ed in bronzo n° di materiale CuSn5Zn5Pb2 (CC499K) dal \varnothing 22 fino al \varnothing 54 mm compreso.

I raccordi **aesPRES**, sono marcati indelebilmente con sistema laser con il nome del produttore, il diametro, il marchio di controllo DVGW nonché un codice interno. Nelle estremità rigonfie dei raccordi a pressare viene inserito l'anello di tenuta nero in EPDM.



Figura 8 - Raccordo a pressare aesPRES

2.7 Tubo rame per aesPRES

Le tubazioni per impianti acqua e gas in rame, devono essere rispondenti alla norma UNI EN 1057:2010.

TABELLA 4: CARATTERISTICHE MECCANICHE DEI TUBI DI RAME - EN 1057

Rif. EN 1173	Stato	Resistenza minima trazione Rm [Mpa]
R220	Ricotto	220
R250	Semiduro	250
R290	Duro	290
Dilatazione di rottura A		
Rif. EN 1173	∅ (mm)	A min. (%)
R220	12÷22	40
R250	12÷28	30
R290	12÷54	30
Stato di fornitura		
R220	Ricotto	Rotoli
R250	Semiduro	Barre
R290	Duro	Barre

Le dimensioni dei tubi utilizzabili con i sistemi a pressare **aesPRES** sono espone nella tabella sottostante.

TABELLA 4: DIMENSIONI DEI TUBI DI RAME - EN 1057 / DVGW GW 392

Diametro esterno x spessore mm	Diametro nominale DN	Diametro interno mm	Massa kg/m	Contenuto d'acqua l/m	Stato di fornitura
22x1	20	20	0,589	0,314	Rotolo 25/50 m (R 220) o Barra 5 m (R 250)
28x1,5	25	25	1,115	0,491	Barra 5 m (R250)
35x1,5	32	32	1,410	0,804	
42x1,5	40	39	1,704	1,194	Barra 5 m (R290)
54x2	50	50	2,918	1,963	

2.8 Elementi di tenuta

2.8.1 Profilo dell'anello di tenuta

I tradizionali sistemi di raccordi a pressare utilizzano anelli di tenuta (O-ring) a sezione circolare che in caso di lavorazione non appropriata, sono facilmente soggetti ad essere danneggiati.

RM invece usa un anello di tenuta brevettato a profilo lenticolare che aderisce perfettamente alla camera toroidale. Ne conseguono i seguenti vantaggi:

- ❑ una superficie di tenuta maggiore del 20%;
- ❑ notevole diminuzione del rischio di danneggiamento dell'anello di tenuta;
- ❑ facilita l'inserimento del tubo.

L'anello di tenuta nero in EPDM di $\varnothing 15 \div 54$ mm è provvisto di un'ulteriore caratteristica di sicurezza la quale assicura che ogni giunzione accidentalmente non pressata, sia visibile durante la prova di pressione dando luogo ad una perdita.

Nei raccordi a pressare **inoxPRES** e **steelPRES** viene inserito esclusivamente un anello nero in EPDM versione siliconata.

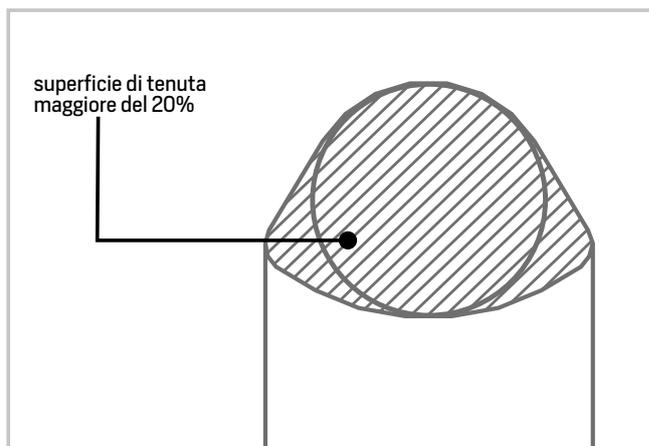


Figura 12 - Profilo dell'anello di tenuta



Figura 13 - Anello di tenuta di sicurezza in EPDM ($\varnothing 15 \div 54$ mm).

TABELLA 5: ANELLI DI TENUTA CAMPI D'IMPIEGO E CARATTERISTICHE TECNICHE

Indicazioni tecniche	Colori	Temperature d'esercizio Min / Max Gradi Celsius	Pressione d'esercizio max in bar	Omologazioni e norme
EPDM	nero ■	-20°/+120°	16	KTW W 270 DVGW W 534
FKM	verde ■	-20°/+220°	16	-

2.9 Utensili per pressare

2.9.1 Indicazioni generali di base

Gli utensili per pressare sono costituiti essenzialmente da una pressatrice munita di ganasce avvolgente o di catena. In generale, la maggior parte delle ganasce può essere montata su diverse pressatrici di uno stesso produttore. Inoltre, diversi produttori di pressatrici hanno standardizzato la testa portaganasce in modo che sia compatibile anche con ganasce di altri produttori.

I sistemi a pressare nelle dimensioni \varnothing 22-35 mm devono essere pressati con ganasce, dal \varnothing 42-108 mm devono essere pressati con catene.

In tutti i sistemi metallici a pressare, il profilo della camera toroidale (la sede dell'O-ring) del raccordo stesso corrisponde esattamente alla forma geometrica della ganascia/catena. Pertanto è necessario che le diverse ganasce/catene vengano approvate dal produttore del relativo sistema a pressare. Inoltre è necessario osservare le istruzioni per l'uso e la manutenzione fornite dai produttori degli utensili per la pressatura.



Figura 11 - Klauke UAP3L



Figura 12 - Klauke UAP100L



Figura 13 - Novopress ACO203



Figura 14 - Novopress ACO401

2.9.2 Utensili di pressatura approvati

Nelle tabelle 6 e 7 vengono riportate le attrezzature Klauke e Novopress approvate da RM, con le rispettive ganasce e catene.

TABELLA 6: PRODUTTORE KLAUKE

Tipo	Forza di spinta	Campo d'impiego	Peso	Compatibile con ganasce	
MAP1 - MAP2L	15 KN	22 mm	~ 2,5 Kg	--	
UAP2 - UAP3L	32 KN	22 ÷ 54 mm	~ 3,5 Kg	Novopress EFP2 / EFP201 / AFP201 / EFP202 / AFP202 / ECO 1 / ACO 1	
UNP2	32 KN	22 ÷ 54 mm	~ 3,5 Kg	Novopress EFP2 / EFP201 / AFP201 / EFP202 / AFP202 / ECO 1 / ACO 1	
UAP4 - UAP4L	32 KN	22 ÷ 54 mm PN16	~ 4,3 Kg	Novopress EFP2 / EFP201 / AFP201 / EFP202 / AFP202 / ECO 1 / ACO 1 12 ÷ 54 mm	
UAP100 - UAP100L	120 KN	76,1 ÷ 108 mm	~ 12,7 Kg	--	
AH- P700LS	PKUAP3	32 KN	22 ÷ 54 mm	~ 12,3 Kg	Novopress EFP2/EFP201/AFP201 / EFP202/AFP202 / ECO 1 / ACO 1 12 ÷ 54 mm
	PKUAP4	32 KN	22 ÷ 54 mm PN16	~ 12,6 Kg	
	PK100AHP	120 KN	76,1 ÷ 108 mm	~ 20,2 Kg	--
EHP2/SANB	0,75 KW	76,1 ÷ 108 mm	~ 28 Kg	--	

TABELLA 7: PRODUTTORE NOVOPRESS

Tipo	Forza di spinta	Campo d'impiego	Peso	Compatibile con ganasce
ACO 102	19 KN	22 ÷ 22 mm	~ 1,7 Kg	--
EFP2	32 KN	22 ÷ 54 mm	~ 6,1 Kg	EFP 201 / AFP 201 / ECO 1 / ACO 1
EFP 201/EFP 202	32 KN	22 ÷ 54 mm	~ 4,4 Kg	EFP 2 ECO 1 / ACO 1
AFP 201/AFP 202	32 KN	22 ÷ 54 mm	~ 4,3 Kg	EFP 2 ECO 1 / ACO1
ECO 202/ACO 202 ECO 203/ACO 203	32 KN	22 ÷ 54 mm	~ 3,3 Kg	ECO 201 / ACO 201 ECO 1 / ACO 1
ACO 202XL ACO 203XL	32 KN	22 ÷ 54 mm PN16	~ 4,6 Kg	ECO 202 / ACO 202
ACO401	100 KN	76,1 ÷ 108 mm	~ 13 kg	--
ACO 3	36 KN	15 ÷ 54 mm	~ 5,0 Kg	ECO 3
ECO 301	45 KN	22 ÷ 54 mm PN16	~ 5,0 Kg	ACO 3
HCP	190 KN	76,1 ÷ 108 mm	~ 14-16 Kg	--

2.9.3 Manutenzione periodica delle attrezzature

Le macchine a pressare le ganasce e le catene devono essere periodicamente revisionate per una corretta realizzazione delle giunzioni.

Gli strumenti di pressatura devono essere controllati da un riparatore autorizzato secondo le specifiche del produttore. Inoltre, tutti gli organi in movimento (rulli di spinta) e le superfici di serraggio di ganasce e catene (profili interni), devono essere quotidianamente mantenute pulite e lubrificate.

Il tutto come indicato anche a norma UNI 7129-1.

Eventuali presenze di ossidazioni, vernici e sporcizia in genere riducono l'affidabilità degli utensili creando problemi allo scorrimento delle attrezzature sui raccordi durante la fase di pressatura.

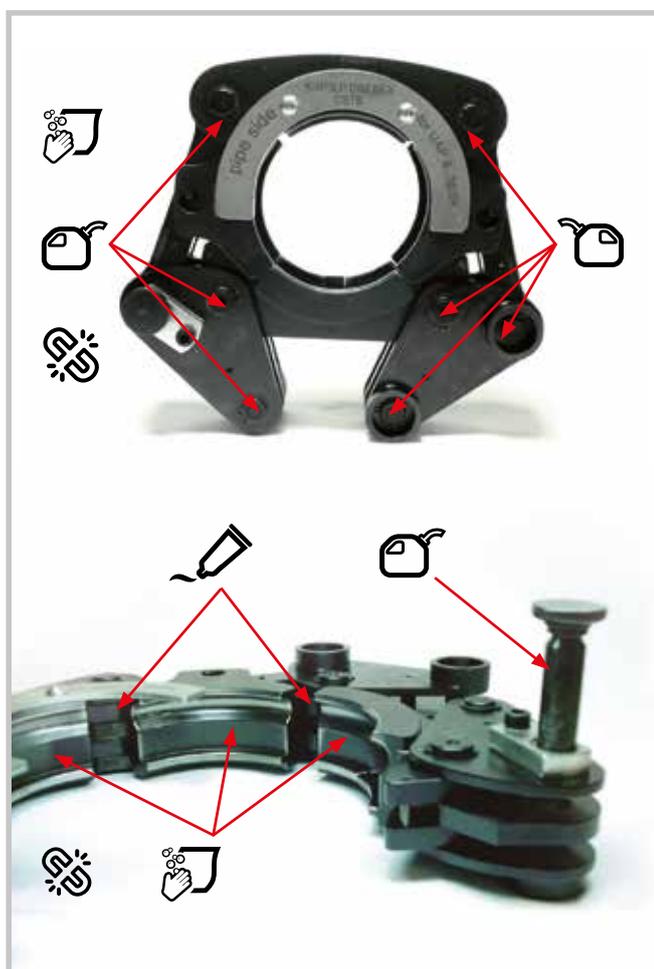


Figura 15 - Attrezzatura Klauke



Figura 16 - Attrezzatura Novopress



Mantenere pulita la catena



Tenere ingrassati i perni con olio



Tenere ingrassati i perni con grasso



Attenzione si può rompere

3.0 Campi di applicazione

TABELLA 8: CAMPI DI APPLICAZIONE DEI SISTEMI A PRESSARE INOXPRES / STEELPRES / AESPRES

Applicazione	Sistema	O-ring	Note	PN max. (bar)	T °C
Reti di idranti	inoxPRES (tubo AISI 316L Tubo AISI 304 Tubo AISI 444)	EPDM nero	Dal $\varnothing 22 \div 108$ mm	16	Ambiente
	aesPRES (tubo rame tab. 4-5)	EPDM nero	Dal $\varnothing 22 \div 54$ mm	16	Ambiente
Impianti sprinkler	Inoxpres (tubo AISI 316L ⁽³⁾ Tubo AISI 304 Tubo AISI 444)	EPDM nero	Dal $\varnothing 22 \div 108$ mm ⁽³⁾	16	Ambiente
	steelPRES (tubo 316/002 tubo 316/005)	EPDM nero	Dal $\varnothing 22 \div 108$ mm Utilizzabile solo per impianti Sprinkler a umido	16	Ambiente
	aesPRES (tubo rame tab. 4-5)	EPDM nero	Dal $\varnothing 22 \div 54$ mm Utilizzabile: - solo per impianti Sprinkler a umido - solo per impianti in classe di rischio LH, OH1, OH2 e OH3	16	Ambiente
Impianti water mist	inoxPRES (tubo AISI 316L tubo AISI 304 tubo AISI 444)	EPDM nero	Dal $\varnothing 22 \div 108$ mm	16	Ambiente
Impianti schiuma	inoxPRES (Tubo AISI 316L) Tubo AISI 304 Tubo AISI 444)	EPDM nero	Dal $\varnothing 22 \div 108$ mm	16	Ambiente
Impianti spray	inoxPRES (Tubo AISI 316L Tubo AISI 304 Tubo AISI 444)	EPDM nero	Dal $\varnothing 22 \div 108$ mm	16	Ambiente

NOTA GENERALE

- Per raccordi fino al $\varnothing 54$ mm, utilizzare pressatrici con forza di spinta ≥ 32 KN. Per diametri King Size ($\varnothing 76,1 \div 108$ mm) utilizzare pressatrici con forza di spinta ≥ 100 KN.
- Per ogni singolo paese, devono essere verificate le locali leggi ed i regolamenti riguardanti l'uso dei sistemi a pressare in ambito sprinkler/antincendio.
- Verificare l'applicabilità di sistemi a pressare in caso di utilizzo di norme di progettazione diverse da EN.

3.1 Sistemi antincendio - applicazioni

A seguito di numerosi test per verificare il comportamento in caso di incendi di giunti e raccordi meccanici a pressare, RM raccomanda l'utilizzo dei sistemi a pressare per le seguenti applicazioni. I sistemi a pressare utilizzati in impianti antincendio devono essere nella sola configurazione "fuori terra" (sono escluse le reti interraste).

3.1.1 Reti idranti

I sistemi a pressare **inoxPRES** ed **aesPRES** con O-ring nero in EPDM vengono impiegati per reti di idranti, con pressione massima PN 16.

La norma italiana di riferimento è la UNI10779. La norma si applica alle reti idranti da installare o da modificare, a seguito della valutazione del rischio di incendio, nelle attività sia civili sia industriali. La norma consente l'utilizzo di sistemi di giunzione diversi da quelli filettati, scanalati o saldati, realizzati in acciai legati o rame, rispettando le raccomandazioni tecniche del produttore (par. 6.2.1).

Per l'impiego di antigelo o antiruggine è necessaria l'approvazione preventiva di RM.

3.1.2 Impianti sprinkler

I sistemi a pressare **inoxPRES**, **steelPRES** ed **aesPRES** con O-ring nero in EPDM vengono impiegati per impianti sprinkler, con pressione massima PN 16: circuito aperto e chiuso (**inoxPRES** ed **aesPRES**), circuito chiuso (**steelPRES**). **inoxPRES**, **steelPRES** ed **aesPRES** possono essere impiegati per impianti sotto traccia (con le dovute protezioni) ed a vista. Per il sistema **steelPRES** deve essere garantita la corretta ermeticità di impianto, ad esempio attraverso un controllo delle attivazioni della pompa di compensazione, al fine di minimizzare il rischio di corrosione. Gli impianti sprinkler in Europa sono normati dalla EN 12845, che stabilisce i criteri di progettazione e di scelta della componentistica utilizzata. L'utilizzo di tubazioni e raccordi diversi da quelli filettati, scanalati o saldati è permesso sulla base delle prescrizioni del produttore (par. 17.1.2). L'uso dell'acciaio al carbonio e del rame in impianti sprinkler, presenta le seguenti limitazioni:

- **steelPRES** – acciaio al carbonio: utilizzabile solo per impianti sprinkler ad umido (no a secco);
- **aesPRES** – rame: utilizzabile solo per impianti sprinkler ad umido (no a secco) e per impianti con classi di rischio LH, OH1, OH2 e OH3.



Figura 17 - inoxPRES - Installazione antincendio



Figura 17 - inoxPRES - Reti idranti

3.1.3 Impianti water mist

Il sistemi a pressare **inoxPRES** ed **aesPRES** con O-ring nero in EPDM vengono impiegati per impianti water mist, con pressione massima PN 16, sia per impianti a circuito aperto che a circuito chiuso. L'utilizzo di acciai inossidabili garantisce l'assenza di fenomeni di corrosione interna che potrebbero impedire la corretta scarica degli ugelli. Gli impianti water mist in Europa sono sottoposti alla norma CEN/TS 14972. Il sistema proposto da RM garantisce il rispetto dei requisiti normativi richiesti in quanto le prove a pressione sono state effettuate con fattore di sicurezza 4 [rif. par. 7.2 norma CEN/TS 14972].

3.1.4 Impianti a schiuma

Il sistemi a pressare **inoxPRES** con O-ring nero in EPDM sono idonei per impianti a schiuma, con pressione massima PN16, per impianti fissi a bassa/media/alta espansione a circuito aperto o chiuso. L'O-ring è compatibile con la maggior parte degli schiumogeni utilizzati ai fini antincendio; in caso di dubbi contattare RM per la verifica di compatibilità. Le norme di riferimento a livello Europeo sono la EN 15565-1 e la 15565-2, nelle quali vengono richiesti raccordi e tubazioni con una buona resistenza alla corrosione e l'utilizzo di componentistica PN16: gli acciai inossidabili dalla gamma **inoxPRES** garantiscono tutte le qualità richieste.

3.1.5 Impianti spray

Il sistemi a pressare **inoxPRES** con O-ring nero in EPDM vengono impiegati per impianti spray, con pressione massima PN 16.

La norma di riferimento è la CEN/TS 14816 nella quale vengono richiesti raccordi e tubazioni con una buona resistenza alla corrosione e l'utilizzo di componentistica compatibile con le massime pressioni di esercizio dei sistemi [rif. par. 7.6.1 norma CEN/TS 14816]: gli acciai inossidabili dalla gamma **inoxPRES** garantiscono tutte le qualità richieste fino a 16 bar.



Figura 19- **inoxPRES** - Impianto a lama d'acqua



Figura 20 - **inoxPRES** - Impianto spinkler in magazzino



Figura 20b - **inoxPRES** - Impianto spinkler in cucina industriale

3.1.6 Impianti secondo norma VdS

inoxPRES è certificato per l'impiego in impianti sprinkler con l'ente di certificazione tedesco VdS:

- ✘ $\varnothing 22 \div 88,9$ mm;
- ✘ PN12,5 bar;
- ✘ Materiale tubi e raccordi in AISI 316L;
- ✘ O-ring standard in EPDM;
- ✘ Per impianti sprinkler a secco ed a umido.

La certificazione VdS prescrive l'impiego di attrezzature con forza di spinta ≥ 32 KN fino al $\varnothing 54$ mm mentre per raccordi King Size ($\varnothing 76 \div 108$ mm) occorre utilizzare pressatrici con forza di spinta ≥ 100 KN. Devono inoltre essere rispettate le prescrizioni di installazione per l'approvazione VdS.

Con riferimento alla certificazione **inoxPRES** VdS, l'uso del sistema a pressare inox è limitato alla protezione attività con livello di rischio medio-basso (LH, OH1-OH3 ed OH4 limitato ai padiglioni espositivi, cinema, teatri, sale concerto).

3.1.7 Impianti secondo norme di progettazione diverse da EN

In caso di utilizzo di standard di progettazione diversi da quelli elencati nei paragrafi precedenti è necessaria la verifica di compatibilità del sistema a pressare da parte del progettista. In caso di dubbi o necessità contattare RM.

3.1.8 Riconoscibilità degli impianti antincendio

Le norme di progettazione e costruzione generalmente prevedono la verniciatura, convenzionalmente realizzata in colore rosso RAL3000, per tutte le tubazioni ferrose non zincate esternamente. Non vi sono prescrizioni normative per la verniciatura superficiale di tubazioni zincate, in acciai legati o in leghe di rame.

Se per esigenze di sicurezza venisse richiesta l'immediata riconoscibilità dell'impianto, RM consiglia l'applicazione di strisce di colore rosso ogni 3 metri di tubazione attraverso verniciatura con primer e smalto finale o tecniche alternative.

3.1.9 Glicoli per impianti

Nella successiva tabella, vengono elencati alcuni tipi di glicoli comunemente usati al fine di ridurre il rischio di gelo all'interno delle tubazioni. Nel caso di utilizzo di glicoli non presenti in tabella, contattare l'ufficio tecnico di Raccorderie Metalliche.

TABELLA 9: COMPATIBILITÀ CHIMICA GLICOLI

Glicole	Produttore
GLYKOSOL N	Pro Kühlsole GmbH
PEKASOL L	Pro Kühlsole GmbH
TYFOCOR	Tyforop Chemie GmbH
TYFOCOR L	Tyforop Chemie GmbH
CosmoSOL	Tyforop Chemie GmbH
Antifrogen N	Clariant
Antifrogen L	Clariant

NOTE: prego prestare attenzione alle modalità di utilizzo del produttore.

4.0 Lavorazione

4.1 Stoccaggio e trasporto

Durante il trasporto e lo stoccaggio è necessario evitare che i componenti dei sistemi **inoxPRES** / **steelPRES** / **aesPRES** vengano sporcati o danneggiati. Le estremità dei tubi vengono chiuse in fabbrica da tappi in modo da proteggerle contro lo sporco. Le verghe devono essere riposte all'interno di culle verniciate o protette con materiale plastico, affinché i tubi medesimi non vengano a contatto con altri materiali. Inoltre, tubi e raccordi devono essere mantenuti in luogo coperto per evitare l'insorgere di fenomeni corrosivi e/o ossidazioni superficiali (soprattutto nei componenti del sistema **steelPRES**).

4.2 Tubi - taglio, sbavatura, curvatura

I tubi dei sistemi a pressare devono essere tagliati con i tagliatubi normalmente reperibili in commercio adatti per il materiale lavorato. In alternativa è possibile utilizzare anche seghetti alternativi a denti fini oppure idonee seghe elettromeccaniche.



Figura 21 - Taglio del tubo



Figura 22 - Sbavatura del tubo

Non è consentito utilizzare:

- ✗ attrezzi che provochino surriscaldamento del materiale e colori di rinvenimento durante il taglio;
- ✗ seghe raffreddate ad olio;
- ✗ il taglio a caldo con cannello ossiacetilenico o con la mola.

Per evitare di danneggiare l'anello di tenuta durante l'inserimento del tubo nel raccordo a pressare, il tubo deve essere accuratamente sbavato sia all'interno che all'esterno. Questa operazione può essere effettuata con uno sbavato-

re manuale idoneo per il materiale, mentre per dimensioni maggiori, si possono utilizzare anche appositi sbavatori elettrici o lime a mano. I tubi possono essere curvati a freddo fino al $\varnothing 22$ mm compreso con le apposite attrezzature dedicate normalmente reperibili in commercio ($R \geq 3,5xD$).

I tubi di rame secondo la norma EN 1057 possono essere curvati con i seguenti raggi minimi di curvatura: DN 22 - $R=77$ mm. Non è consentita la curvatura a caldo dei tubi.

4.3 Marcatura della profondità d'innesto

La resistenza meccanica della giunzione pressata si ottiene solo rispettando le profondità d'innesto indicate in tabella 10. Dette profondità vanno segnate con appositi marcatori sui tubi o sui raccordi con estremità predisposte all'innesto (ad esempio curve maschio/femmina). A pressatura avvenuta, la marcatura della profondità d'innesto sul tubo/raccordo deve essere visibile imme-

diatamente accanto alla camera toroidale del raccordo a pressare. La distanza della marcatura sul tubo/ raccordo rispetto alla camera toroidale del raccordo non deve superare il 10% della profondità d'innesto prescritta poiché in caso contrario la resistenza meccanica della giunzione non è garantita.

**TABELLA 10:
PROFONDITÀ D'INNESTO E DISTANZE MINIME**

Diametro esterno tubi mm	A (*) mm	D mm	L mm
22	21	20	62
28	23	20	66
35	26	20	72
42	30	40	100
54	35	40	110
76,1	55	60	170
88,9	60	60	180
108	75	60	210

(*) Tolleranza: ± 2 mm

4.4 Controllo dell'O-ring del raccordo a pressare

Prima del montaggio dei raccordi è opportuno verificare che l'anello di tenuta sia correttamente inserito nella sua sede e che non sia sporco o danneggiato. All'occorrenza, è necessario sostituirlo.

Inoltre, va verificato che l'anello di tenuta sia del tipo richiesto per quella specifica applicazione e che non debba essere eventualmente sostituito con un altro.

4.5 Realizzazione della giunzione

Il tubo deve essere inserito nel raccordo con una leggera spinta in direzione assiale e contemporanea rotazione, fino alla profondità d'innesto precedentemente marcata. Qualora a causa di strette tolleranze l'inserimento del tubo risultasse difficoltoso, si consiglia di bagnare l'anello di tenuta con acqua o soluzione saponata.

L'utilizzo di olii e grassi a scopo di lubrificante non è consentito.

Procedere alla pressatura con gli appropriati attrezzi elettromeccanici/elettroidraulici muniti, a seconda delle dimensioni, di ganasce o ganasce avvolgente/catena. Gli attrezzi per pressare con le relative ganasce/catene collaudati e approvati sono riportati nelle tabelle 6-7.

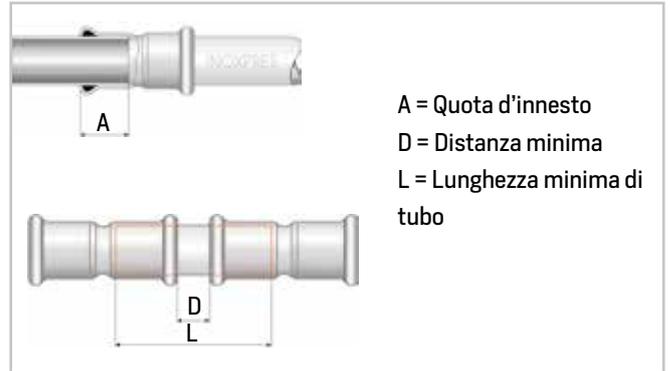


Figura 24 - Quota minima d'innesto ed accoppiamento



Figura 28 - Marcatura della profondità d'innesto



Figura 25 - Controllo O-ring

In funzione della dimensione del raccordo a pressare, si monta la ganascia appropriata sulla pressatrice oppure si posiziona la ganascia avvolgente/catena sul raccordo stesso. La scanalatura della ganascia/catena deve essere posizionata esattamente sopra la camera toroidale del raccordo.

Dopo la pressatura occorre verificare che la giunzione sia stata realizzata correttamente e che la profondità d'innesco sia stata rispettata.

L'installatore deve inoltre assicurarsi che tutte le giunzioni siano effettivamente state pressate.

A pressatura avvenuta, le giunzioni non devono più essere sollecitate meccanicamente. L'allineamento della tubazione ed il fissaggio dei collegamenti filettati devono quindi essere effettuati prima della pressatura. E' comunque consentito muovere e sollevare leggermente la tubazione, ad es. per lavori di verniciatura.

4.6 Protezione di tubi e raccordi dal gelo - prescrizioni generali

Tutte le tubazioni perennemente riempite di acqua installate all'esterno o in ambienti non climatizzati possono essere soggette a fenomeni di congelamento, soprattutto nei periodi invernali. Tali tratti di tubazione devono essere protette esternamente con adeguato isolamento termico e/o nastri scaldanti.

Per l'isolamento di tubi **inoxPRES** sono da utilizzare solo materiali con una percentuale di max 0,05% di ioni clorurati solubili in acqua. I materiali isolanti con qualità in conformità con AGI-Q135 sono ben al di sotto di questo valore e quindi adatto per l'uso con **inoxPRES**.

Per l'utilizzo di cavi scaldanti vedere par. 5.7.

Nota: la responsabilità della scelta del tipo di protezione contro la corrosione esterna, è a carico del progettista/ installatore.



Figura 26 - Inserimento del tubo nel raccordo a pressare



Figura 27 - Assemblaggio



Figura 28 - Controllo della pressatura

4.7 Distanze minime ed ingombro per la pressatura

Per poter realizzare correttamente una pressatura, occorre rispettare le distanze minime tra tubo e struttura (costruzione) e tra i singoli tubi come riportato nelle tabelle 11 e 12.

TABELLA 11: DISTANZE MINIME ED INGOMBRO IN mm PER 12 - 35 mm

Tubo \varnothing		Figura 29		Figura 30			Figura 31			Figura 32		
I	S	A	D	A	D	D1	A	C	D	D1	D	E
22x1,2	22x1,5	75	40	80	40	40	85	165	40	40	40	61
28x1,2	28x1,5	82	40	90	40	45	90	180	40	45	40	63
35x1,5		85	40	90	40	45	90	180	40	45	40	66

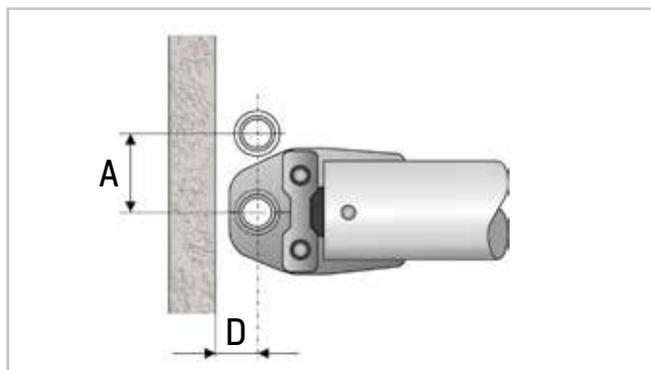


Figura 29 - Distanze minime ed ingombro

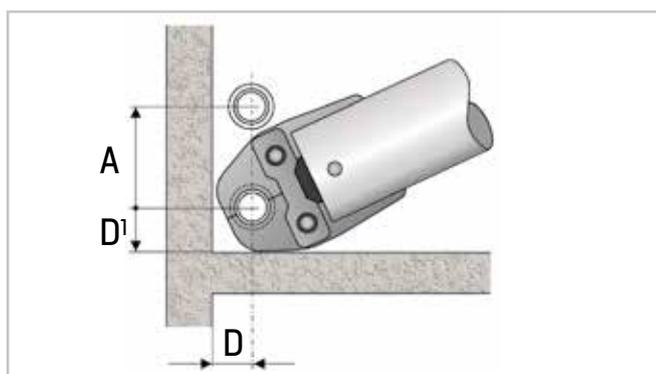


Figura 30 - Distanze minime ed ingombro

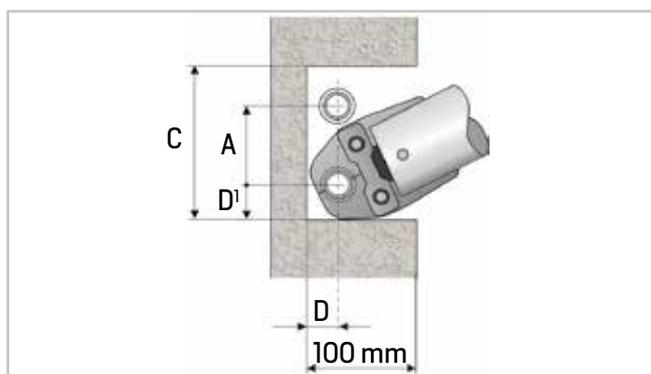


Figura 31 - Distanze minime ed ingombro

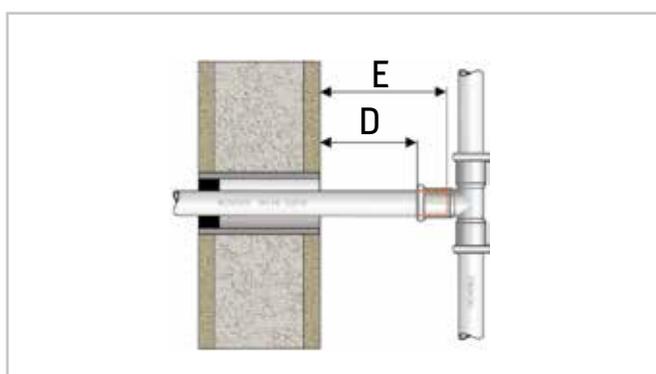


Figura 32 - Distanze minime ed ingombro

TABELLA 12: QUOTE MINIME DI POSA IN mm PER 42 - 108 mm

Tubo \varnothing	Figura 41		
	A	B	C
42 x 1,5	150	150	110
54 x 1,5	150	150	110
76,1 x 2	170	210	170
88,9 x 2	190	260	190
108 x 2	200	320	280

Quote minime di posa per ganascia avvolgente/catena

4.8 Collegamenti filettati o flangiati

I raccordi a pressare possono essere accoppiati con terminali filettati secondo la norma ISO 7-1 (ex DIN 2999) o ISO 228 (ex DIN 259) normalmente in commercio oppure con rubinetti in acciaio inox o metalli non ferrosi. I materiali di tenuta utilizzati non devono contenere cloruri (ad es. nastri di teflon). Consigliamo di usare canapa con paste di tenuta e nastri di tenuta in plastica esenti da cloruri. Le flange della gamma **inoxPRES / steelPRES** possono essere accoppiate con le normali flange reperibili in commercio previste per PN 16. Per il montaggio, procedere prima al collegamento filetto/flangia e successivamente alla pressatura.

5.0 Progettazione

La progettazione degli impianti antincendio è regolata da norme specifiche a livello nazionale ed internazionale, che devono essere seguite da parte del progettista per assicurare la realizzazione dei sistemi secondo la buona tecnica. Di seguito vengono presentate alcune figure e situazioni realizzative tipiche, con le relative soluzioni di Raccorderie Metalliche.



Collare di presa con derivazione pressfitting e filettata:

ideale per la realizzazione delle linee verticali destinate alle utenze finali.

La semplicità e la rapidità di utilizzo consentono di avere grande flessibilità nella realizzazione della rete di distribuzione e realizzare facilmente ampliamenti o modifiche.



Raccordo a "T":

ideale per le linee di derivazione laterale e verticale in primo impianto, o per la connessione con tubi flessibili.



Raccordo a "T" ridotti a pressare e filettati:

i tee ridotti sono l'ideale per le linee di derivazione laterale e verticale con riduzione di diametro. I tee filettati sono ideali alla connessione diretta dello sprinkler o del tubo flessibile.



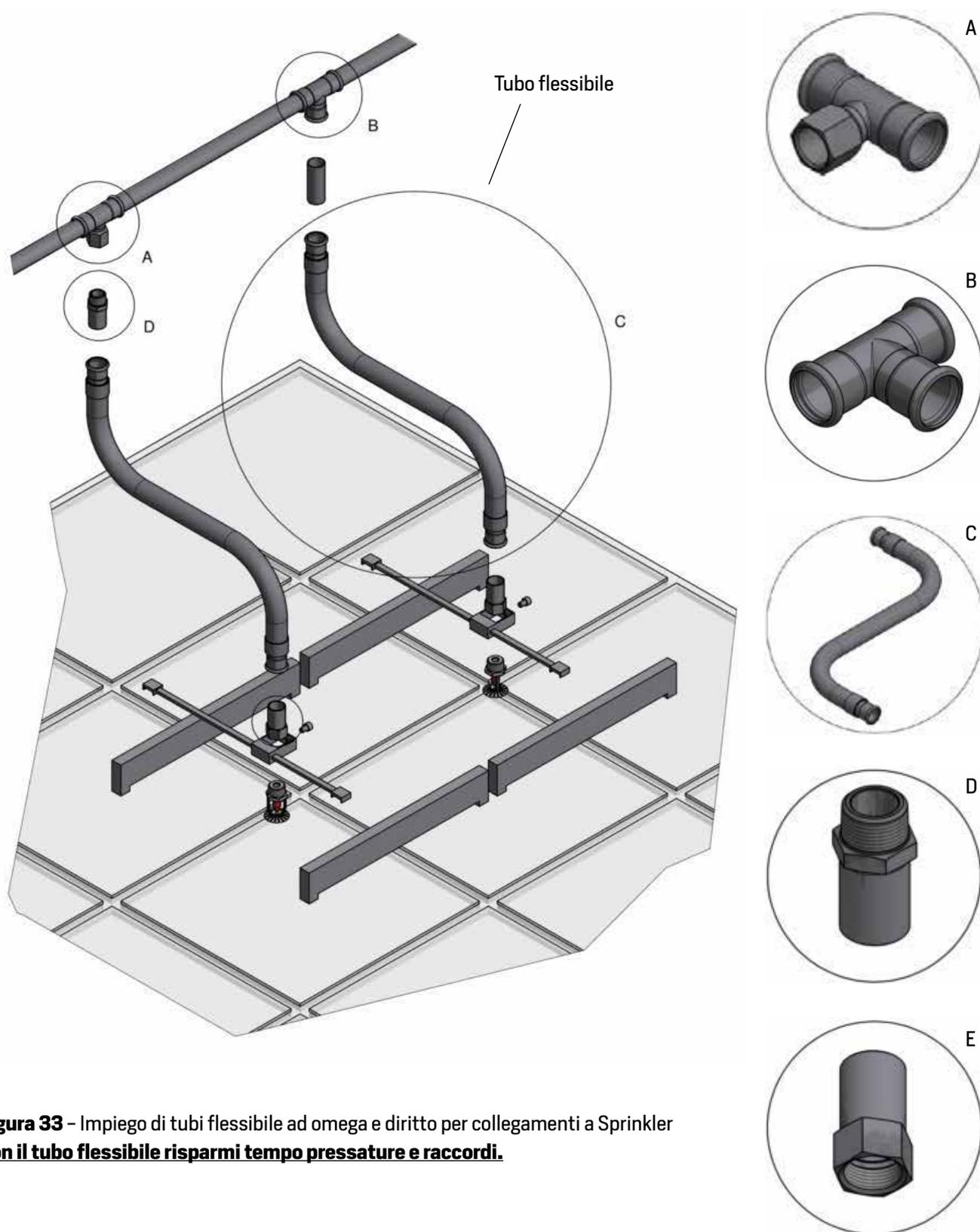
Codolo con inserimento filettato Maschio e Femmina:

ideale alla connessione dello sprinkler, è disponibile in diverse misure di filetto e tubo.

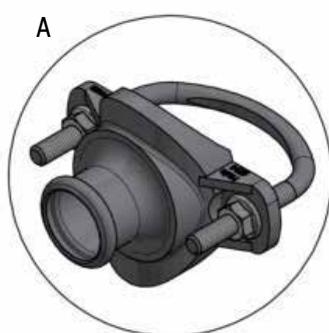
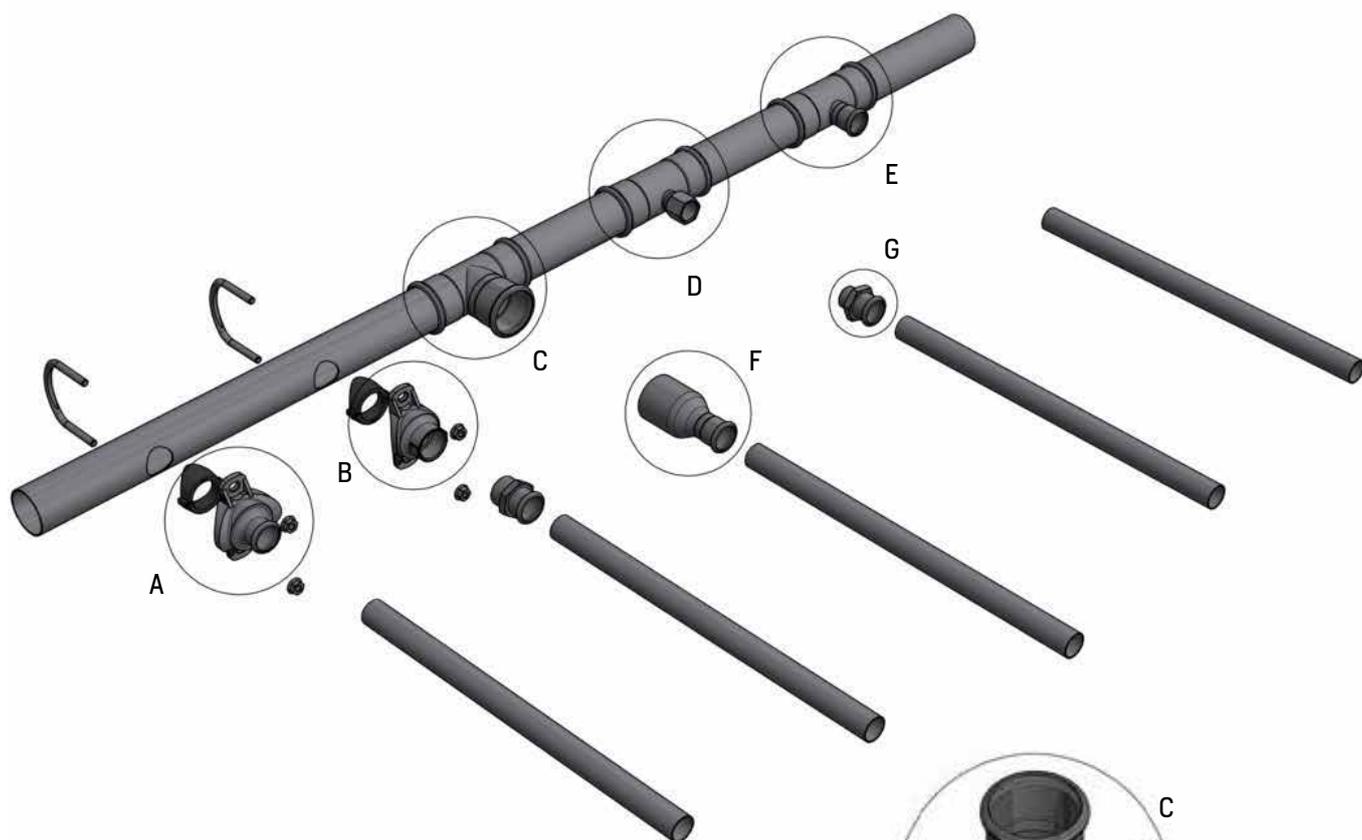


Tubo flessibile ad omega e diritto:

elementi di grande flessibilità, consentono di poter realizzare connessioni in modo semplice anche in spazi stretti e dove la realizzazione della linea tradizionale è impossibile. Sono costituiti da componenti in acciaio inossidabile, quindi mantengono le stesse ottime caratteristiche degli altri raccordi **Inoxpres**.



**Figura 33 - Impiego di tubi flessibile ad omega e diritto per collegamenti a Sprinkler
Con il tubo flessibile risparmi tempo pressature e raccordi.**



COLLARE DI PRESA CON
DERIVAZIONE A PRESSARE



COLLARE DI PRESA CON
DERIVAZIONE FEMMINA



"T" CON DERIVAZIONE
FOLETTO F



"T" RIDOTTO



RIDUZIONE MF



MANICOTTO MISTO
FILETTO M

**IDEALI PER L'AMPLIAMENTO
DELL'IMPIANTO**

Figura 34 - Impiego delle varie figure nella
realizzazione impianto antincendio.

**IDEALI PER LA PROGETTAZIONE
DELL'IMPIANTO**

5.1 Fissaggio dei tubi, distanza tra i collari

I fissaggi servono per fissare i tubi su soffitti, pareti o pavimenti e per compensare le variazioni di lunghezza che si verificano a causa degli sbalzi di temperatura. Posizionando dei punti fissi e scorrevoli, la variazione di lunghezza della tubazione viene diretta nella giusta direzione.

I fissaggi non devono essere posizionati in corrispondenza dei raccordi. I collari scorrevoli devono essere posizionati in modo da non ostacolare la variazione di lunghezza dei tubi.

Le distanze massime tra i supporti per i tubi **inoxPRES** / **steelPRES** / **aesPRES** raccomandate da Raccorderie Metalliche, sono indicate in tabella 13.

TABELLA 13: DISTANZE MASSIME CONSENTITE TRA I SUPPORTI

DN	Diametro esterno tubi (mm)	Distanze tra i supporti (m) DIN1988	Valori indicativi (m)
20	22	2,00	2,00
25	28	2,25	2,50
32	35	2,75	2,50
40	42	3,00	3,00
50	54	3,50	3,50
65	76,1	4,25	4,00
80	88,9	4,75	4,50
100	108	5,00	5,00

La progettazione dei supporti negli impianti antincendio deve comunque verificare le condizioni richieste da norma EN12845, salvo diversamente indicato nelle norme di progettazione specifiche per ciascuna tipologia di impianto.

5.2 Compensazione delle dilatazioni

Le condutture metalliche si dilatano in misura variabile a seconda delle temperature a cui sono sottoposte e dei materiali con cui sono realizzate. Gli impianti antincendio possono essere soggetti a movimenti dati dall'oscillazione delle strutture in condizioni sismiche o spostamenti dovuti a variazioni di temperatura. Le rotture delle tubazioni possono essere prevenute con una sapiente disposizione di punti fissi e scorrevoli, prevedendo compensatori, tratti di dilatazione, curve ad U o compensatori di linea creando spazi di dilatazione sufficienti.

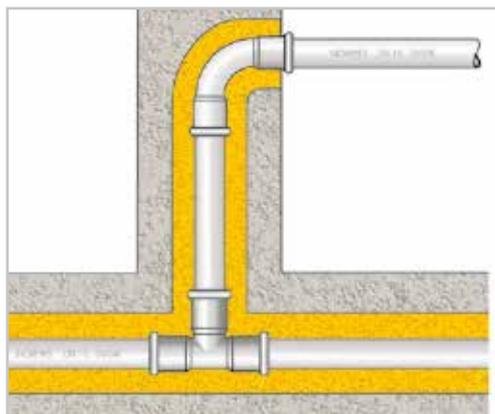


Figura 35a - Creazione di spazi di dilatazione

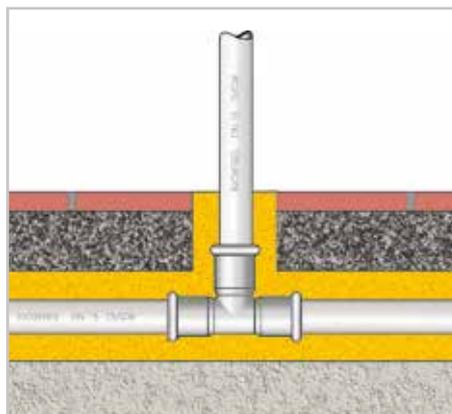


Figura 35b - Creazione di spazi di dilatazione

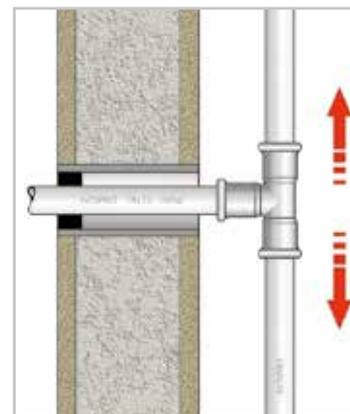


Figura 35c - Creazione di spazi di dilatazione

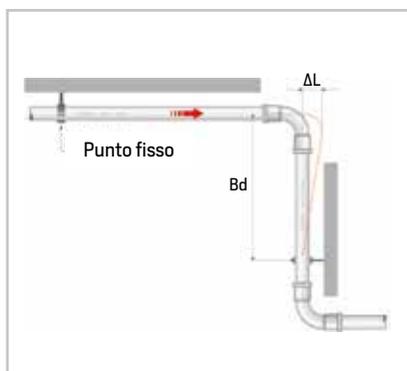


Figura 36 - Compensazione della dilatazione (Bd) mediante stacco a T

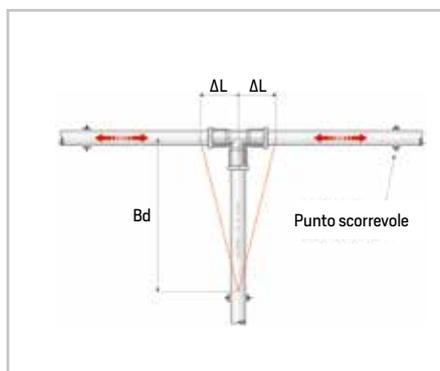


Figura 37 - Compensazione della dilatazione (Bd) mediante stacco a T

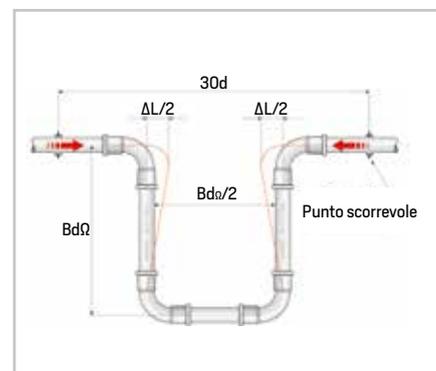


Figura 38 - Compensazione della dilatazione ad U ($Bd\Omega = Bd / 1,8$)

Calcolo braccio di dilatazione per spostamento ortogonale e stacco a T (figure 36 e 37)

$$Bd = k \sqrt{da \times \Delta L} \text{ [mm]}$$

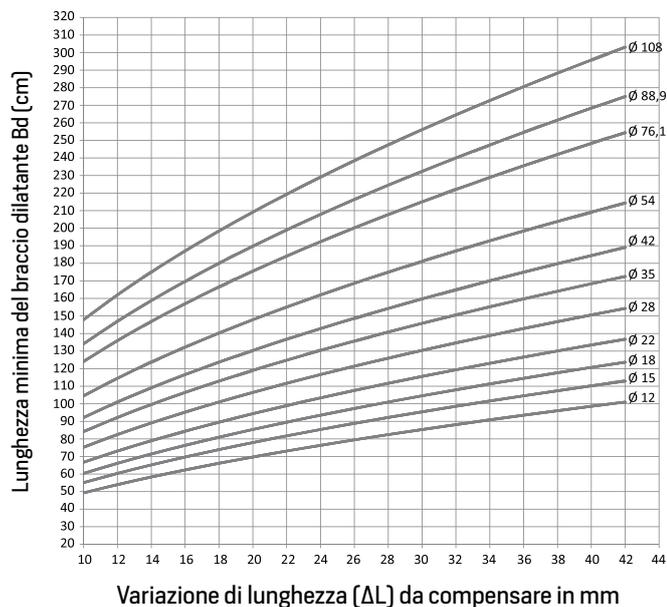
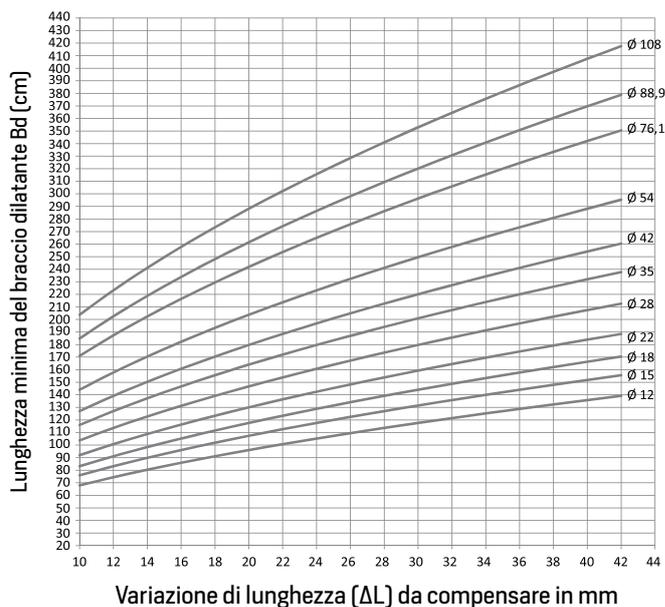
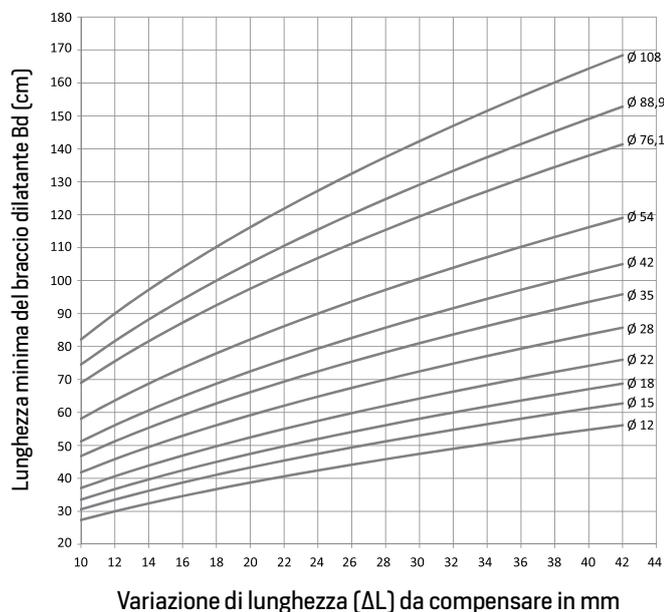
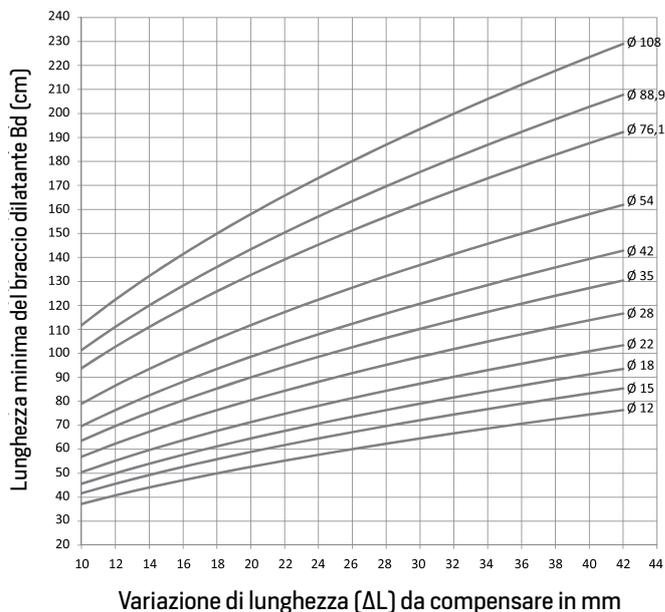
- k = costante del materiale
inoxPRES / steelPRES = 45
aesPRES = 62
- da = diametro esterno del tubo in mm
- ΔL = allungamento in mm

Calcolo braccio di dilatazione per spostamento ad Ω (Figura 38)

$$Bd\Omega = k \sqrt{da \times \Delta L} \text{ [mm]} \text{ oppure}$$

$$Bd\Omega = Bd / 1,8$$

- k = costante del materiale
inoxPRES / steelPRES = 25
aesPRES = 34
- da = diametro esterno del tubo in mm
- ΔL = allungamento in mm

**TABELLA 14: BRACCI DI DILATAZIONE
(BD) INOXPRES / STEELPRES**

**TABELLA 15: BRACCI DI DILATAZIONE
(BD) AESPRES**

**TABELLA 16: BRACCI DI COMPENSAZIONE PER
DILATATORE AD U
(BdΩ) INOXPRES / STEELPRES**

**TABELLA 17: BRACCI DI COMPENSAZIONE PER
DILATATORE AD U
(BdΩ) AESPRES**


5.3 Progettazione antisismica di impianti

Con l'introduzione degli Eurocodici si è introdotto l'obbligo di una specifica progettazione antisismica degli elementi non strutturali, quali gli impianti antincendio. Le strutture di sostegno degli impianti devono quindi essere in grado di resistere agli sforzi sismici e garantire la continuità di servizio dell'impianto, prevenendo quindi collisioni tra impianto e struttura, che si muovono indipendentemente tra loro durante un evento sismico. Le condutture metalliche devono essere in grado di assorbire gli spostamenti differenziali rispetto alla struttura dell'edificio che si verificano in corrispondenza dei giunti sismici. La progettazione di impianto deve quindi garantire la compatibilità con i mutui spostamenti differenziali delle diverse porzioni in cui è suddivisa la struttura dell'edificio protetto. RM offre assistenza e servizio di progettazione degli staffaggi Walraven.

5.4 Protezione antincendio

I tubi **inoxPRES** / **steelPRES** / **aesPRES** sono classificati come materiali non combustibili, classe di reazione al fuoco A, secondo la norma DIN 4102-1. Le tubazioni principali devono essere comunque protette dal fuoco nell'attraversamento di compartimenti soggetti a rischio incendio privi di impianti di spegnimento automatico.

5.5 Collegamento equipotenziale

Tutti i particolari elettricamente conduttivi di tubazioni metalliche per acqua e gas devono essere inseriti nel collegamento equipotenziale principale di un edificio. **inoxPRES**, **steelPRES**, **aesPRES** sono sistemi elettricamente conduttivi e devono pertanto essere inseriti nel collegamento equipotenziale. La responsabilità del collegamento equipotenziale spetta all'installatore dell'impianto elettrico.

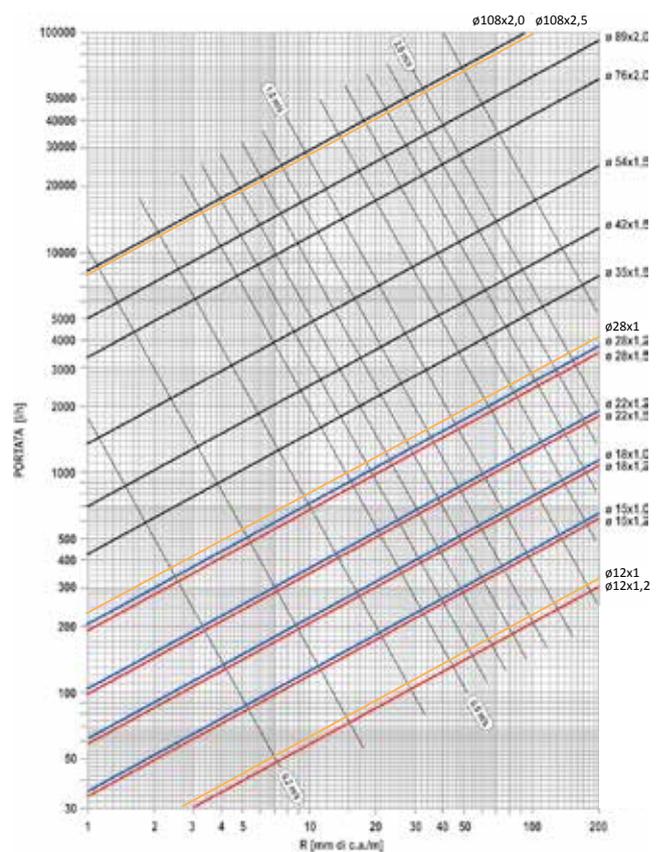
5.6 Dimensionamento

Lo scopo del calcolo di una rete di adduzione è quello di ottenere una funzionalità ottimale dell'impianto con diametri economicamente convenienti. E' necessario rispettare in particolare i metodi di calcolo previsti dalle norme EN 12845 e CEN/TS 14972. Le perdite di carico per attrito dei tubi **inoxPRES** / **steelPRES** / **aesPRES** possono essere determinate con l'aiuto della tabella 18.

5.7 Cavo scaldante

In caso di impiego di cavi scaldanti elettrici, la temperatura della parete interna del tubo non deve superare i 60° C. Per operazioni di disinfezione termica è consentito un aumento temporaneo della temperatura a 70°C (1 ora al giorno). I tubi provvisti con valvola di chiusura gene-

**TABELLA 18: PERDITE DI CARICO PER ATTRITO
INOXPRES / STEELPRES / AESPRES**



rale oppure valvola antiriflusso devono essere protetti contro un aumento non consentito della pressione dovuto al riscaldamento. Attenersi alle istruzioni di posa dei produttori dei cavi scaldanti.

6.0 Messa in funzione

Per ciascuna tipologia di impianto antincendio dovranno essere rispettate le modalità di messa in funzione stabilite dalle norme specifiche di riferimento. Nel seguito vengono espresse alcune raccomandazioni generali, valide per tutti gli impianti.

6.1 Prova di pressione

La prova di pressione viene generalmente richiesta per tutte le tipologie di impianti antincendio, con modalità specifiche espresse nelle norme di riferimento.

Negli impianti realizzati con materiali metallici quali acciaio inox, acciaio al carbonio, rame e leghe di rame possono insorgere delle corrosioni quando si verificano specifiche condizioni di acqua-aria a contatto con il metallo.

Questo effetto viene evitato mantenendo l'impianto completamente riempito d'acqua fino alla messa in funzione altrimenti il rischio di corrosione nel caso di tubazioni metalliche aumenterebbe notevolmente a causa dell'acqua residua rimasta nell'impianto (vale a dire se il metallo è esposto sia all'acqua che all'aria). Se un impianto realizzato con tubazioni zincate non viene messo in funzione tempestivamente dopo la prova di pressione, si raccomanda uno svuotamento completo e soffiatura delle tubazioni con aria compressa fino a completa asciugatura.

6.2 Lavaggio dell'impianto e messa in funzione

Per evitare la permanenza di eventuali residui di lavorazione all'interno delle tubazioni, si raccomanda un lavaggio completo della linea di distribuzione con velocità dell'acqua non inferiore a 2 m/s, in modo da espellere tutte le impurità che potrebbero creare ostruzioni alla scarica degli ugelli erogatori.

L'esecuzione della prova di pressione nonché del lavaggio e della messa in funzione dell'impianto va documentata, in quanto parte della documentazione di collaudo. Il gestore dell'impianto va istruito circa l'uso dell'impianto.

6.3 Controllo periodico

Il mantenimento delle condizioni di affidabilità dell'impianto è di fondamentale importanza per garantire le condizioni di sicurezza dei luoghi protetti. Le norme di sistema specificano le modalità di manutenzione e gli intervalli temporali di esecuzione degli interventi. Tutte le manutenzioni devono essere realizzate da personale qualificato e addestrato.

7.0 Corrosione

7.1 inoxPRES

Il comportamento alla corrosione del sistema Inoxpres è determinato dall'acciaio al Cr-Ni-Mo (AISI 316 L n° 1.4404) e Cr-Mo (Type 444 no 1.4521) che hanno le seguenti caratteristiche:

- idoneo per installazioni miste;
- idoneo per acque trattate, addolcite e completamente dissalate.

7.1.1 Corrosione bimetallica (installazione mista) - DIN 1988 sez. 200

inoxPRES può essere combinato in un'installazione mista con tutti i metalli non ferrosi (rame, ottone, bronzo) senza necessità di tenere conto della direzione del flusso secondo la nobiltà dei metalli.

La corrosione bimetallica può verificarsi solo su particolari zincati, se questi entrano in diretto contatto con i componenti **inoxPRES**. Prevedendo un distanziatore di metallo non ferroso > 80 mm (ad es. valvola di intercettazione) è possibile impedire la corrosione bimetallica.

7.1.2 Corrosione interstiziale, corrosione perforante

Tenori di cloruro oltre il valore consentito nell'acqua e nei materiali possono generare fenomeni di corrosione negli acciai inossidabili. Una corrosione interstiziale o perforante può insorgere solo in acque il cui tenore di cloruro è superiore al limite indicato nel regolamento sulle acque potabili (max. 250 mg/l). Il valore del tenore di cloruro presente nell'acqua potabile può essere richiesto all'azienda di approvvigionamento idrico.

Il rischio di corrosione interstiziale e perforante sui particolari **inoxPRES** è presente se:

- l'impianto viene svuotato dopo una prova di pressione e nella tubazione aperta verso l'ambiente permane acqua residua. La lenta evaporazione dell'acqua residua può portare ad un aumento a valori non consentiti della percentuale di cloruro provocando una corrosione perforante in corrispondenza dell'intersezione "acqua-materiale-aria". Se non è possibile mettere in funzione l'impianto in tempi brevi dopo la prova di pressione con acqua, tale prova va eseguita con aria. Vedi anche punto 6.1 Prova di pressione;
- un aumento della temperatura dell'acqua viene causato dall'esterno attraverso la parete del tubo (ad es. cavo scaldante elettrico). Nei depositi che si formano in questo caso sulla parete interna del tubo si può verificare un aumento degli ioni clorurici. Vedi anche punto 5.9 Cavo scaldante;
- vengono impiegati materiali di tenuta contenenti cloruri oppure nastri di plastica. L'emissione all'acqua potabile di ioni clorurici da parte di materiali di tenuta, può provocare un arricchimento localizzato di cloruri e quindi una corrosione interstiziale. Vedi anche punto 4.8 Collegamenti filettati o flangiati;
- il materiale è stato sensibilizzato in seguito ad un aumento di temperatura a valori non consentiti. Ogni riscaldamento del materiale che comporti colori di rinvenimento altera la struttura del materiale stesso e può provocare una corrosione interstiziale. Non è consentito curvare e tagliare i tubi a caldo con flessibili o cannello ossiacetilenico.

7.1.3 Corrosione esterna

Il rischio di corrosione esterna sui particolari **inoxPRES** è presente se:

- vengono impiegati materiali o tubi isolanti non consentiti. Sono consentiti solo materiali o tubi isolanti con una percentuale di max. 0,05% di ioni clorurati solubili in acqua;
- **inoxPRES** viene a contatto con gas o vapori clorurati (officine galvaniche, piscine coperte);
- **inoxPRES** entra in contatto con materiali clorurati in presenza di umidità;
- in seguito all'evaporazione acquee su tubazioni calde si verifica un aumento della concentrazione di cloruro (atmosfera satura di vapor acqueo).

E' possibile proteggere i particolari **inoxPRES** contro la corrosione esterna con i seguenti accorgimenti:

- utilizzare tubi isolanti in elastomero espanso a cellule chiuse;
- rivestimenti;
- verniciature;
- evitare la posa in ambienti corrosivi (ad es. pavimenti a diretto contatto con il terreno).

La responsabilità della scelta e dell'esecuzione della protezione anticorrosiva spetta al progettista e/o all'installatore.

7.2 steelPRES

Il comportamento alla corrosione del sistema **steelPRES** viene determinato dall'acciaio al carbonio non legato, adatti per:

- impianti a circuito chiuso.

7.2.1 Corrosione esterna

Negli impianti a circuito chiuso normalmente non è presente ossigeno atmosferico per cui non esiste il rischio di corrosione. La piccola quantità di ossigeno che penetra durante il riempimento dell'impianto nel sistema è trascurabile poiché reagisce con tutta la superficie metallica interna del sistema e quindi viene scomposta.

Inoltre, grazie all'impiego di eventuali additivi approvati da RM che legano/assorbono l'ossigeno, è possibile impedire l'azione corrosiva dell'ossigeno libero. Durante il riempimento dell'impianto, il valore di pH non deve scendere al di sotto di 7,2 (acqua potabile).

7.2.2 Corrosione bimetallica

In impianti di riscaldamento/acqua refrigerata chiusi realizzati con **steelPRES** è possibile inserire un singolo raccordo di materiale diverso – anche componenti **inoxPRES** – in qualsiasi ordine.

Eventuali estensioni di reti impianto a circuito chiuso realizzate completamente con **steelPRES** (tubo + raccordo) devono essere separate dai tratti realizzati in **inoxPRES** (tubo + raccordo) attraverso l'uso di un distanziatore non ferroso > 80 mm (ad es. valvola d'intercettazione, raccordo in bronzo o ottone).

7.2.3 Corrosione esterna

I tubi/raccordi **steelPRES** sono protetti contro la corrosione esterna da una zincatura galvanica. Ciò nonostante, se l'umidità ha modo di agire per un periodo prolungato sui componenti **steelPRES**, possono insorgere fenomeni di corrosione esterna.

E' possibile proteggere i particolari **steelPRES** contro la corrosione esterna con i seguenti accorgimenti:

- ❑ bende anticorrosive;
- ❑ materiali o tubi isolanti in elastomero espanso a cellule chiuse;
- ❑ rivestimenti;
- ❑ verniciature;
- ❑ evitare la posa in ambienti corrosivi (ad es. pavimenti a diretto contatto con il terreno).

I componenti **steelPRES** non devono essere sottoposti ad umidificazione costante. Pertanto non sono consentiti tubi né rivestimenti di feltro in quanto assorbono l'umidità e la trattengono.

La responsabilità della scelta e dell'esecuzione della protezione anticorrosiva spetta al progettista e/o all'installatore.

7.3 aesPRES

Il comportamento alla corrosione dei sistemi è determinato dalla qualità del materiale principale – il rame – costituente le leghe dei due sistemi a pressare.

Il sistema **aesPRES** presenta le seguenti caratteristiche:

- ❑ bende anticorrosive;
- ❑ idoneo per acque trattate, addolcite e completamente dissalate.

7.3.1 Corrosione bimetallica (installazione mista)

Il sistema **aesPRES** può essere combinato con altri tipi di materiali, ferrosi e non. E' importante però prestare particolare attenzione al rapporto tra le aree catodiche e anodiche in modo da non avere condizioni di corrosione sfavorevoli. Il rame infatti è solitamente nella condizione catodica e può indurre la corrosione di componenti.

Negli impianti a circuito aperto, per evitare l'insorgere di corrosioni in situazione di accoppiamenti misti, è importante rispettare le seguenti regole generali:

- ❑ considerando il flusso dell'acqua, installare il rame e le leghe di rame sempre a valle di impianti realizzati con materiali ferrosi;
- ❑ inserire distanziatori non ferrosi > 80 mm (es. valvola d'intercettazione, raccordo in bronzo o ottone) tra le due sezioni di materiali diversi.

7.3.2 Corrosione perforante

I fenomeni di corrosione puntiforme (foratura del tubo a punta di spillo) sono da attribuire al fenomeno del crescente inquinamento delle acque verificatosi negli ultimi decenni in conseguenza all'enorme sviluppo industriale. Tale problema è stato pressochè totalmente eliminato con l'introduzione di tubi in rame esenti da residui carboniosi.

7.3.3 Corrosione esterna

Il rame e le leghe di rame sono resistenti al rischio di corrosione esterna e pertanto non si rendono indispensabili accorgimenti di protezione mentre in presenza di solfuri, nitriti ed ammoniaca le tubazioni devono essere protette. E' possibile proteggere i particolari **aesPRES** contro la corrosione esterna con i seguenti accorgimenti:

- materiali isolanti a cellule chiuse;
- rivestimenti;
- verniciature;
- evitare la posa in ambienti corrosivi (ad es. pavimenti a diretto contatto con il terreno).

La responsabilità della scelta e dell'esecuzione della protezione anticorrosiva spetta al progettista e/o all'installatore.

8.0 Test e approvazioni

I sistemi antincendio, a differenza di altre tipologie impiantistiche, devono essere affidabili e garantire il funzionamento in condizioni di esercizio potenzialmente estreme. Per garantire l'utilizzo dei sistemi a pressione RM è stata effettuata un'attenta analisi dei rischi e delle problematiche a cui possono essere soggetti gli impianti antincendio, basandosi sulla notevole esperienza acquisita negli anni e prendendo a riferimento quanto richiesto dalle principali normative antincendio e di prodotto. Le tubazioni e i componenti del sistema RM sono stati quindi sottoposti ad una serie di test in laboratori autorizzati, secondo modalità riconosciute a livello internazionale quali (elenco indicativo e non esaustivo):

- prove di tenuta a pressione;
- prove di resistenza allo sfilamento;
- test di scoppio;
- prove di tenuta ad alte temperature e alla fiamma;
- prove di fatica a cicli di pressione;
- prove di urto;
- test di corrosione accelerata;
- test di vibrazione.

Tutti i test hanno avuto esito positivo, mantenendo l'integrità e la tenuta del sistema a seguito delle prove effettuate. Di seguito vengono riportati i riferimenti dei test realizzati. Eventuale altra documentazione integrativa deve essere richiesta alla scrivente Raccorderie Metalliche.

TABELLA 19: TEST DI LABORATORIO

Prova consigliata	Norma / Ente	LAB / Rif. documento
Prova a pressione (FS=4)	Norme per l'approvazione di tipo dei Giunti meccanici delle tubolature – RINA gen 2008	CETENA Rapp.10906 rev. 1 del 25/07/11
Prova di trazione e sfilamento	ETA_NBK 12 Product rules (pt 3.4.2 Tensile Test) Norme per l'approvazione di tipo dei Giunti meccanici delle tubolature – RINA gen 2008	TTR INSTITUTE - Type test_NBK12 Product Rules CETENA Rapp.10906 rev. 1 del 25/07/11
Prova di resistenza alle vibrazioni	Marina Militare Italiana NAV 30-A002_ prove di vibrazione triassiale	CETENA Rapp.11379 del 6/9/2012
Prova di resistenza alla torsione	Water Mark – std. AS 3688 – pt H - Strength of Nut and Assembly	ANTL – Test Report # 4015.11 pt. 3.5
Test di impatto	Marina Militare Italiana NAV 30-A001_ prove di urto	CETENA Rapp.11378 del 6/9/2012
Prova di schiacciamento	Water Mark – std. AS 3688 – pt J - Watertightness while Bending	ANTL – Test Report # 4015.11 pt. 3.7
Prova di tenuta	Water Mark – std. AS 3688 – pt D - Watertightness Pressure Test Norme per l'approvazione di tipo dei Giunti meccanici delle tubolature – RINA gen 2008	ANTL – Test Report # 4015.11 pt. 3.1 CETENA Rapp.10906 rev. 1 del 25/07/11
Prova di ovalizzazione	Water Mark – std. AS 3688 – pt J - Watertightness while Bending	ANTL – Test Report # 4015.11 pt. 3.7
Resistenza alle alte temperature (prova al fuoco con tenuta a pressione)	RINA – ISO 19921:2005 (E) ISO 19922:2005 (E) prove di resistenza al fuoco dei componenti di tubi metallici con tenute elastomeriche	RINA – Rapp. 2010CS012987/1-2-3 2010CS01204/8

9.0 Garanzia

Raccorderie Metalliche S.p.A - in seguito RM - si assume le seguenti responsabilità nei confronti delle imprese installatrici che utilizzano nell'ambito degli usi consentiti da RM i sistemi a pressare **inoxPRES, steelPRES, aesPRES** - in seguito "prodotti" - fabbricati e distribuiti da RM. Se il danno sofferto dall'impresa installatrice è dovuto esclusivamente a difetti di costruzione, materiale o produzione dei prodotti, fermo restando l'utilizzo conforme degli stessi, e una volta stabilita l'effettiva presenza di una o più parti difettose, RM si assume l'onere dei costi da esso derivati come segue:

- 1) eventuali danni , recati a persone e/o cose , provocati dai prodotti RM, nel limite di € 2.500.000,00 (due milioni cinquecentomila euro);
- 2) la garanzia "ripristino e rimpiazzo" del materiale installato che comprende:
 - fornitura di nuovi prodotti in perfetto stato;
 - risarcimento delle spese necessarie per lo smontaggio e il rimontaggio;
 - risarcimento delle spese necessarie al ripristino dello stato originario dell'edificio;
 - rimborso fino a un importo massimo complessivo di Euro 150.000,00 (centocinquantamila euro).

La responsabilità di RM inizia al momento dell'installazione dei prodotti RM, e termina al più tardi 5 (cinque) anni dopo il momento della consegna dell'installazione al cliente da parte dell'impresa installatrice.

RM si assume la responsabilità solo a condizione che:

- l'impresa installatrice si sia attenuta alle prescrizioni per l'installazione, e il montaggio e collaudo, nonché alle limitazioni nell'uso, valevoli al momento dell'installazione dei prodotti, secondo le istruzioni del presente manuale tecnico;
- l'installazione sia stata realizzata ad opera di installatori abilitati e qualificati;
- siano stati utilizzati solo componenti ed attrezzature contemplati nel manuale tecnico.

La garanzia non copre eventuali difetti derivanti da errori di progettazione, d'installazione od eventuale insufficiente manutenzione.

La garanzia delle attrezzature a pressare è pari a:

- 24 mesi con decorrenza dalla data di produzione.
- 12 mesi con decorrenza dalla data di acquisto dell'installatore.

Il tutto purchè sia riportata sulla fattura di acquisto il numero di matricola dell'attrezzatura medesima. In caso di danno, l'impresa installatrice è tenuta a informare tempestivamente RM della tipologia e dell'entità dello stesso, nonché a permettere a RM di prendere visione del danno in loco. I prodotti contestati vanno messi a disposizione di RM per permettere l'accertamento delle cause del danno. Per l'interpretazione della presente dichiarazione di garanzia sarà applicato il diritto italiano.



Raccorderie Metalliche S.p.A.

Head Office and Manufacturing Plant:

Strada Sabbionetana, 59

46010 Campitello di Marcaria (MN) ITALY

Tel. +39 0376 96001

Fax +39 0376 96422

info@racmet.com

raccorderiemetalliche.com

CODE 098 RO 0317 ITA