



RACCORDERIE METALLICHE



Italia

Manuale Tecnico



Giugno 2011

		PRODUKTE DER WASSERVERSORGUNG	DW-851AU2084 (W 534)	Ø 15 – 108 mm
		EDELSTAHLROHR "INOXPRES"	DV-7301 BM3426 (GW 541)	Ø 15 – 108 mm
		PRODUKTE DER GASVERSORGUNG	DG-8531BP0295 (VP 614)	Ø 15 – 54 mm
		ROHRSYSTEM EDELSTAHL "INOXPRES" PRESSFITTINGSYSTEM AUS EDELSTAHL DN 20 BIS DN 65 VERWENDUNG: IN ORTSFESTEN WASSERLÖSCHANLAGEN	G 4060006 (VdS 2344 - VdS 2100)	Ø 22 – 76,1 mm
		TRINKWASSERHAUSINSTALLATIONSSYSTEM = INOXPRES®=	W 1.402 (PW 402)	Ø 15 – 108 mm
		UNLÖSBARE ROHRVERBINDUNGEN FÜR METALLENE GASLEITUNGEN - PRESSVERBINDER AUS EDELSTAHL FÜR EDELSTAHLRÖHRE = INOXPRES® =	G 2.827 (PG 500, PG 314)	Ø 15 – 54 mm
		TRINKWASSERVERTEILSYSTEME	0007-4278 (TPW 132)	Ø 15 – 108 mm
		UNLÖSBARE ROHRVERBINDUNGEN PRESSVERBINDUNGS-SYSTEM AUS EDELSTAHL INOXPRES GAS	05-088-06 (G1/01, VP 614)	Ø 15 – 54 mm
		INOXPRES RANGE OF STAINLESS STEEL FITTINGS FOR USE WITH TUBE & PIPE (WATER SUPPLY) INOXPRES RANGE OF STAINLESS STEEL PRESS FITTINGS (WATER SUPPLY)	0610090 0904055	Ø 15 – 54 mm Ø 76,1 – 108 mm
		SYSTÈMES DE CANALISATIONS DE DISTRIBUTION D'EAU - SYSTÈME INOXPRES	1144 - 79 - 983	Ø 15 – 108 mm
		PRESSFITTINGS TIL RUSTFRI STÅLRØR INOXPRES RUSTFRI STÅLRØR TIL BRUGSVANDSINSTALLATIONER I BYGNING OG JORD INOXPRES	VA 1.22/16056 VA 1.12/16488	Ø 15 – 108 mm Ø 15 – 108 mm
		PRESSKOPPLINGAR FÖR ROSTFRIA STÅLRÖR	1174/99	Ø 15 – 108 mm
		STAINLESS STEEL PRESS FITTING - INOXPRES® - (WATER SUPPLY) STAINLESS STEEL TUBE - INOXPRES® - (WATER SUPPLY)	K40834/02 (BRL-K774) K40835/02 (BRL-K762)	Ø 15 – 108 mm
		RACCORDI A PRESSARE PER GAS - PLUMBING FITTINGS FOR GASES	CA06.00231	Ø 15 – 54 mm
		TUBE FITTINGS WITH TYPE DESIGNATIONS INOXPRES APPLICATION: SPRINKLER SYSTEMS, COMPRESSED AIR, SANITARY, FRESH WATER, STEAM (ONLY CLASS II PIPING) AND CONDENSATE.	P-12085 (DNV-OS-D101)	Ø 15 – 108 mm
		INOXPRES PRESSFITTINGSYSTEM I RUSTFRITT STÅL	Nr. 1623	Ø 15 – 108 mm
		INOXPRES PRODUKTE DER WASSERVERSORGUNG INOXPRES GAS PRESSFITTINGSYSTEM FÜR GAS INSTALLATION	ПОСЦИТ. Д.Е01.В35268	Ø 15–108mm WASSER Ø 15–54 mm GAS
		STAINLESS STEEL INOXPRES CRIMP FITTINGS (WATER SUPPLY)	TEST REPORT ZH 173	Ø 15 - 108 mm
		ROZSDAMENTES ACÉL CSŐVEK ÉS PRÉSIDOMOK INOXPRES	A-712/2007	Ø 15 - 108 mm
		LACZNIKI ZAPRASOWYWANE ZE STALI SYSTEMU INOXPRES I STEELPRES DO LACZENIA RUR ZE STALI	AT-15-7863/2008	Ø 15 - 108 mm
		TUBOS SOLDADOS EM AÇO INOXIDÁVEL PARA TRANSPORTE DE LÍQUIDOS AQUÓSOS INCLUINDO ÁGUA PARA CONSUMO HUMANO.	TAC - 001/2007	Ø 15 - 108 mm
		SYSTEM OF STAINLESS STEEL PIPES AND STAINLESS COMPRESSING FITTINGS INOXPRES	B-30-00255-10	Ø 15 - 108 mm

		SYSTÈMES DE CANALISATIONS DE DISTRIBUTION D'EAU - SYSTÈME STEELPRES	595 - 79 - 855	Ø 15 – 108 mm
		STRANG- UND VERTEILROHRSYSTEM AUS VERZINKTEM STAHL TYP "STEELPRES", IN ORTSFESTEN WASSERLÖSCHANLAGEN DICHTRING VMQ SILIKON (ROT)	G 4080004 (VdS 2344 - VdS 2100)	Ø 22 – 54 mm
		TUBE FITTINGS WITH TYPE DESIGNATIONS STEELPRES APPLICATION: SPRINKLER SYSTEMS, COMPRESSED AIR, SANITARY, FRESH WATER, STEAM (ONLY CLASS II PIPING) AND CONDENSATE.	P-12085 (DNV-OS-D101)	Ø 15 – 108 mm
		STEELPRES PRESSFITTINGSYSTEM	ПОСЦИТ. Д.Е01.В35267	Ø 15 - 108 mm
		HORGANYZOTT ACÉL CSŐVEK ÉS PRÉSIDOMOK STEELPRES PVC BEVONATOS HORGANYZOTT ACÉL CSŐVEK	A-712/2007	Ø 15 - 108 mm Ø 15 - 54 mm
		LACZNIKI ZAPRASOWYWANE ZE STALI SYSTEMU INOXPRES I STEELPRES DO LACZENIA RUR ZE STALI	AT-15-7863/2008	Ø 15 - 108 mm

Indice

1.0	Introduzione.....	05
1.1	Raccorderie Metalliche S.p.A.....	05
1.2	Sistemi di raccordi a pressare nelle applicazioni domestiche.....	06
2.0	Sistemi di raccordi a pressare.....	07
2.1	Tecnica di giunzione.....	07
2.2	Raccordo a pressare Inoxpres	07
2.3	Raccordo a pressare Inoxpres Gas	08
2.4	Tubo Inoxpres	08
2.5	Raccordo a pressare Steelpres	09
2.6	Tubo Steelpres	09
2.7	Elementi di tenuta.....	10
2.7.1	Profilo dell'anello di tenuta.....	10
2.7.2	Materiali, caratteristiche, impieghi.....	10
2.8	Utensili per pressare.....	12
2.8.1	Indicazioni generali di base.....	12
2.8.2	Utensili di pressatura approvati.....	12
3.0	Campi di applicazione.....	14
3.1	Inoxpres	15
3.1.1	Acqua potabile, acque trattate, circuiti di raffreddamento e criogenici.....	15
3.1.2	Aria compressa e gas inerti.....	15
3.1.3	Vapore, condensa, solare, sottovuoto.....	16
3.1.4	Applicazioni industriali.....	16
3.1.5	Cantieri navali, impianti sprinkler.....	16
3.2	Inoxpres Gas	16
3.3	Steelpres	16
3.3.1	Riscaldamento.....	17
3.3.2	Circuiti di raffreddamento e criogenici.....	17
3.3.3	Aria compressa e gas inerti.....	17
3.3.4	Impianti sottovuoto e solare.....	17
4.0	Lavorazione.....	19
4.1	Stoccaggio e trasporto.....	19
4.2	Tubi - taglio, sbavatura, curvatura.....	19
4.3	Marcatura della profondità d'innesto/pelatura.....	19
4.4	Controllo dell'O-ring del raccordo a pressare.....	20
4.5	Realizzazione della giunzione.....	20

4.6	Protezione di tubi e raccordi dalla corrosione esterna prescrizioni generali.....	22
4.7	Distanze minime ed ingombro per la pressatura.....	23
4.8	Collegamenti filettati o flangiati.....	23
5.0	Progettazione.....	24
5.1	Fissaggio dei tubi, distanza tra i collari.....	24
5.2	Compensazioni delle dilatazioni.....	25
5.3	Emissione termica.....	28
5.4	Coibentazione termica.....	29
5.5	Insonorizzazione (DIN4109).....	29
5.6	Protezione antincendio.....	30
5.7	Collegamento equipotenziale.....	30
5.8	Dimensionamento.....	30
5.9	Cavo scaldante.....	31
6.0	Messa in funzione.....	32
6.1	Prova di pressione.....	32
6.2	Lavaggio dell'impianto e messa in funzione.....	32
6.3	Controllo periodico.....	32
7.0	Corrosione.....	33
7.1	Inoxpres.....	33
7.1.1	Corrosione bimetallica (installazione mista).....	33
7.1.2	Corrosione interstiziale, corrosione perforante.....	33
7.1.3	Corrosione esterna.....	34
7.2	Inoxpres Gas.....	34
7.2.1	Corrosione esterna.....	35
7.3	Steelpres.....	35
7.3.1	Corrosione interna.....	35
7.3.2	Corrosione bimetallica.....	35
7.3.3	Corrosione esterna.....	36
8.0	Disinfezione.....	37
9.0	Igiene.....	37
10.0	Assortimento - Principali figure.....	38
10.1	Inoxpres.....	38
10.2	Inoxpres Gas.....	39
10.3	Steelpres.....	40
11.0	Modulo richiesta compatibilità.....	41
12.0	Garanzia.....	42

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;
- sistemi di fissaggio;
- 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 ed in Spagna 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 **Inoxpres** e **Steelpres** descritti in questo manuale tecnico e le applicazioni in esso definite, è stata verificata e certificata dal DVGW e da altri importanti istituti internazionali.



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, 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.

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, 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 per i sistemi a pressare Mapress, 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.

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. Il contenuto di questo manuale contempla le regole della tecnica valide in Germania. In particolare in Italia occorre attenersi inoltre ad eventuali ulteriori normative e regolamenti nazionali nonché, in via generale, allo "stato dell'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 alla fine del presente manuale.

2.0 Sistema di raccordi a pressare

2.1 Tecnica di giunzione

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 2.8 Utensili di pressatura).

Nelle figure 1 e 2 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.

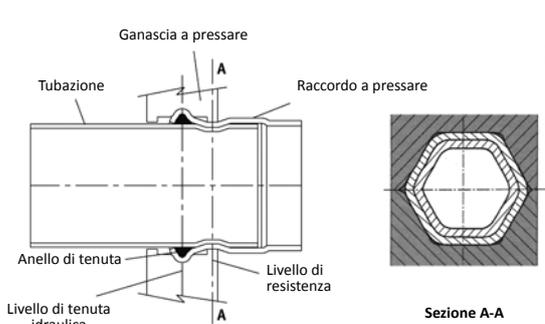


Figura 1 - Vista in sezione di un accoppiamento **Inoxpres/Steelpres** con ganascia. Nelle dimensioni $\varnothing 15 \div 35$ mm si ottiene una pressatura esagonale.

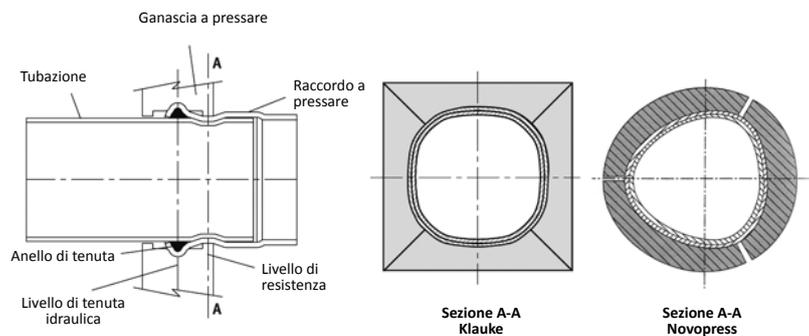


Figura 2 - Vista in sezione di un accoppiamento **Inoxpres/Steelpres** con catene avvolgenti. Nelle dimensioni $\varnothing 42 \div 108$ mm si ottiene un contorno definito, tipico per ciascun produttore di catene.

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 con inchiostro nero indelebile 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 3 - Raccordo a pressare **Inoxpres**.

2.3 Raccordo a pressare Inoxpres Gas

I raccordi a pressare **Inoxpres Gas** \varnothing 15 ÷ 54 mm sono certificati secondo i requisiti della scheda di lavoro VP 614 del DVGW, in Austria secondo PG 500 e PG 314 mentre in Italia sono certificati con marchio di qualità IMQ-CIG.

Essi si distinguono da **Inoxpres** (versione per impianti di acqua potabile) per:

- l'anello di tenuta giallo in NBR, inserito in fabbrica;
- la marcatura indelebile gialla con la dicitura RM Gas e campo di pressione PN 5/GT1, che affianca la marcatura nera **Inoxpres**.



Figura 4 - Raccordo a pressare Inoxpres Gas.

Per gli impianti a gas in Italia occorre rispettare le leggi e le normative nazionali vigenti in materia. Le norme di riferimento in materia (impianti a gas per uso domestico e similari), sono la UNI 7129 ed UNI TS 11147. Sono esclusi gli impianti che ricadono nell'applicazione del DM 12 aprile 1996.

2.4 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 tubo ferritico (senza nickel) in acciaio inox Type 444 (materiale n° 1.4521). I tubi in AISI 316L corrispondono al foglio di lavoro W 541 del DVGW, alla EN 10217-7 (DIN 17455) nonché alla norma EN 10312 e sono pertanto idonei per impianti di acqua potabile e gas. I tubi Type 444 risultano idonei per impianti di acqua potabile. 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; essi 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 d'acqua l/m
15 x 1,0	12	13	0,351	0,133
18 x 1,0	15	16	0,426	0,201
22 x 1,2	20	19,6	0,624	0,302
28 x 1,2	25	25,6	0,790	0,514
35 x 1,5	32	32	1,240	0,804
42 x 1,5	40	39	1,503	1,194
54 x 1,5	50	51	1,972	2,042
76,1 x 2	65	72,1	3,550	4,080
88,9 x 2	80	84,9	4,150	5,660
108 x 2	100	104	5,050	8,490

2.5 Raccordo a pressare Steelpres

I raccordi a pressare **Steelpres** sono in acciaio non legato con numero di materiale E 275+N (materiale n° 1.0225) fino al \varnothing 54 mm compreso, ed E 235 (materiale n° 1.0308) dal \varnothing 76,1 mm in poi. Uno strato di zinco di almeno 10 μ 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 5 - Raccordo a pressare Steelpres.

2.6 Tubo Steelpres

I tubi **Steelpres** a pareti sottili con saldatura longitudinale, sono realizzati in acciaio al carbonio secondo la norma UNI EN 10305-3. Per la produzione viene utilizzato nastro laminato (materiale tipo 1) o in alternativa nastro laminato e zincato sendzimir (materiale tipo 2). Il tubo con “materiale tipo 1” risulta zincato esternamente dopo l’esecuzione della saldatura longitudinale mentre il tubo realizzato con il “materiale tipo 2”, è zincato sia esternamente che internamente. In entrambi i casi, la zincatura ha uno strato di spessore di almeno 10 μ m. La saldatura è laminata esternamente per garantire una perfetta superficie di tenuta.

I tubi **Steelpres** con \varnothing 15 ÷ 54 mm (materiale tipo 1) possono inoltre essere forniti con un rivestimento in polipropilene (PP) bianco di 1 mm di spessore. I tubi **Steelpres** con rivestimento in PP sono classificati, secondo la norma DIN 4102-1 nella classe di reazione al fuoco B2, materiale non infiammabile gocciolante. Tutte le versioni dei tubi **Steelpres**, vengono forniti in barre da 6 metri.

Materiale tipo 1: E220 CR2S3 (mat. n° 1.0215)

Materiale tipo 2: E190 CR2S4 (mat. n° 1.0031)

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	Diametro esterno mm
senza rivestimento PP			con rivestimento PP		
12 x 1,2	10	9,6	0,320	0,072	14
15 x 1,2	12	12,6	0,408	0,125	17
18 x 1,2	15	15,6	0,497	0,191	20
22 x 1,5	20	19	0,824	0,284	24
28 x 1,5	25	25	1,052	0,491	30
35 x 1,5	32	32	1,320	0,804	37
42 x 1,5	40	39	1,620	1,194	44
54 x 1,5	50	51	2,098	2,042	56
76,1 x 2	65	72,1	3,652	4,080	-
88,9 x 2	80	84,9	4,290	5,660	-
108 x 2	100	104	5,230	8,490	-

2.7 Elementi di tenuta

2.7.1 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.

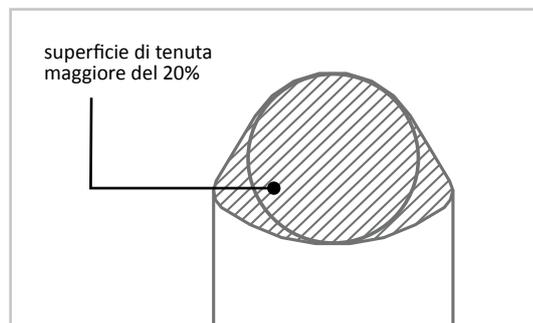


Figura 6 - Profilo dell'anello di tenuta.



Figura 7 - Anello di tenuta di sicurezza in EPDM ($\varnothing 15 \div 54$ mm).

2.7.2 Materiali, caratteristiche, impieghi

I sistemi di raccordi a pressare sono stati sviluppati in origine per impianti di acqua potabile e di riscaldamento ed avevano un unico anello di tenuta standardizzato per tali fluidi. Successivamente, soprattutto in seguito all'impiego dell'acciaio inox, i sistemi di raccordi si sono affermati anche in altri campi di applicazione (gas, solare), che hanno richiesto la realizzazione di anelli di tenuta specifici per ogni tipo di impianto. RM offre quattro differenti anelli di tenuta, le cui caratteristiche e campi di applicazione sono riassunti in tabella 3.

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

TABELLA 3 : 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	Campi d'impiego	Inserito in fabbrica
EPDM	nero 	-20°/+120°	16	KTW W 270 DVGW W 534	Acqua potabile Riscaldamento Circuiti di raffreddamento Acque trattate Acque completamente dissalate Acqua piovana Aria compressa (Classe 1÷4)	sì
NBR	giallo 	-20°/+70°	5	G 260HTB DVGW VP 614	Gas naturale Gas metano GPL (fase gassosa)	sì
FKM	verde 	-20°/+220°	16	-	Solare Aria compressa (Classe 5)	no
MVQ	rosso 	-20°/+180°	16	-	Applicazioni industriali dopo la verifica da parte di RM	no

Salvo per acqua potabile, riscaldamento, solare, aria compressa e gas, i dati riportati nella tabella precedente hanno carattere puramente indicativo; in altri casi è quindi sempre necessario richiedere una specifica verifica ed approvazione da parte di RM.

2.8 Utensili per pressare

2.8.1 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. A questo proposito va menzionata la cosiddetta dichiarazione di compatibilità dei produttori di raccordi a pressare Geberit Mapress e Viega (vedi tabella 7).

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 8 - Pressatrice - Novopress AFP 202



Figura 9 - Pressatrice - Klauke UAP 100L

2.8.2 Utensili di pressatura approvati

Nella tabella 4a-4b vengono riportate le attrezzature Klauke e Novopress a catalogo RM, con le rispettive ganasce e catene.

TABELLA 4a: UTENSILI PER PRESSARE RM - PRODUTTORE KLAUKE

Tipo	MAP1	UAP2 UAP3L	UNP2	UAP4 UAP4L	UAP 100 UAP100L	KING SIZE
Forza di spinta	15 KN	32 KN	32 KN	32 KN	190 KN	0,75 KW
Campo d'impiego	15 ÷ 22 mm	15 ÷ 54 mm	15 ÷ 54 mm	15 ÷ 54 mm PN16 76,1 ÷ 108 mm PN10	76,1 ÷ 108 mm	76,1 ÷ 108 mm
Peso	~ 2,5 Kg	~ 3,5 Kg	~ 3,5 Kg	~ 4,3 Kg	~ 12,7 Kg	~ 28 Kg
Compatibile con ganasce	Non compatibile	Novopress EFP2/EFP201/AFP201 EFP202/AFP202 ECO 1 / ACO 1	Novopress EFP2/EFP201/AFP201 EFP202/AFP202 ECO 1 / ACO 1	Novopress EFP2/EFP201/AFP201 EFP202/AFP202 ECO 1 / ACO 1	Non compatibile	Non compatibile

Per le dimensioni King-size \varnothing 76,1 ÷ 108 mm la pressione di esercizio è limitata a 10 bar quando si utilizza l'attrezzatura Klauke UAP4/UAP4L.

TABELLA 4b: UTENSILI PER PRESSARE RM - PRODUTTORE NOVOPRESS

Tipo	EFP2	EFP201/EFP202	AFP201/AFP202
Forza di spinta	32 KN	32 KN	32 KN
Campo d'impiego	15 ÷ 54 mm	15 ÷ 54 mm	15 ÷ 54 mm
Peso	~ 6,1 Kg	~ 4,4 Kg	~ 4,3 Kg
Compatibile con ganasce	EFP 201 / AFP201 ECO / ACO1	EFP 2 ECO 1 / ACO 1	EFP 2 ECO 1 / ACO 1

In tabella 5 sono riportate le attrezzature REMS con rispettive ganasce che vengono deliberate da RM.

TABELLA 5: MACCHINE REMS						
Tipo	Power-Press E	Power-Press 2000	Power-Press ACC	Akku-Press	Akku-Press ACC	Mini-Press ACC
Forza di spinta	32 KN	32 KN	32 KN	32 KN	32 KN	24 KN
Campo d'impiego	15 ÷ 35 mm	15 ÷ 35 mm	15 ÷ 35 mm	15 ÷ 35 mm	15 ÷ 35 mm	15 ÷ 28 mm
Peso	~ 4,7 kg	~ 4,8 kg	~ 5,0 kg	~ 4,3 kg	~ 4,3 kg	~ 2,4 kg
Compatibile con ganasce	Power-Press 2000 Power-Press ACC Akku-Press Akku-Press ACC	Power-Press E Power-Press ACC Akku-Press Akku-Press ACC	Power-Press E Power-Press 2000 Akku-Press Akku-Press ACC	Power-Press E Power-Press 2000 Power-Press ACC Akku-Press ACC	Power-Press E Power-Press 2000 Power-Press ACC Akku-Press	Non compatibile

In caso di utilizzo delle attrezzature REMS è da osservarsi la seguente limitazione: sono utilizzabili solamente le ganasce REMS marcate „77”, „87”, o provenienti da produzioni 2008 e successive, marcate „108” (1° quarto 2008), „208” (2° quarto 2008) etc. La marcatura è stampigliata su ciascuna ganasca. Le attrezzature REMS non possono essere utilizzate in combinazione con attrezzature di altri produttori e **non sono approvate per impianti gas.** Le sole ganasce REMS autorizzate sono quelle con marchio M.

Gli utensili di pressatura approvati dalla Geberit Mapress per i suoi sistemi a pressare - vedi tabella 6 (pressatrici e ganasce) del produttore Novopress - sono approvati illimitatamente anche da RM; relativamente alle dimensioni king Size (ø 76 ÷ 108 mm) l'uso dell'attrezzatura ECO 301 **non è consentito.**

TABELLA 6: UTENSILI PER PRESSARE NOVOPRESS					
Tipo	EFP 2	ECO 1 / ACO 1	ACO 3	ECO 301	HCP
Forza di spinta	32 KN	32 KN	36 KN	45 KN	190 KN
Campo d'impiego	15 ÷ 54 mm	15 ÷ 54 mm	15 ÷ 54 mm	15 ÷ 54 mm	76,1 ÷ 108 mm
Peso	~ 6,1 Kg	~ 4,7 Kg	~ 5,0 Kg	~ 5,0 Kg	~ 14-16 Kg
Compatibile con ganasce	EFP 201 AFP201 ECO 1 / ACO 1	EFP 2	ECO 3	ACO 3	Non compatibile

Inoltre sono approvate da RM anche tutte le pressatrici già approvate, per i sistemi di raccordi a pressare Mapress, nell'ambito della cosiddetta dichiarazione di compatibilità dei produttori dei sistemi Geberit Mapress e Viega (vedi tab. 7).

TABELLA 7: PRESSATRICI APPROVATE DI ALTRI PRODUTTORI DI SISTEMI					
Tipo	PWH 75	Typ 2	Typ 3	PT3AH	Akku Press- Handy
Produttore di sistema	Geberit	Viega	Viega	Viega	Viega
Campo d'impiego	15 ÷ 54 mm				

3.0 Campi di applicazione

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

Applicazione	Sistema	O-ring	Note	PN max (barg)	T °C
Acqua potabile	Inoxpres (tubo AISI 316L o Type 444)	EPDM nero		16	0° / +100°C
Riscaldamento	Steelpres (tubo 316/005)	EPDM nero	Usare solo tubo nero internamente; fare molta attenzione alla protezione esterna contro la corrosione usando tubo rivestito in PP + primer/bende	16	0° / +120°C
	Inoxpres	EPDM nero		16	0° / +120°C
Reti di idranti	Inoxpres	EPDM nero	Dal \varnothing 15 ÷ 108 mm	16	Ambiente
Impianti sprinkler ** (umido)	Inoxpres (tubo AISI 316L)	EPDM nero	Dal \varnothing 22 ÷ 76 mm (certificato VdS)	12,5	Ambiente
	Steelpres VdS-FM (tubo 316/002)	MVQ rosso	Dal \varnothing 22 ÷ 54 mm usare tubo zincato esterno/interno	16	Ambiente
**Le certificazioni VdS-FM definiscono i possibili ambiti d'impiego per impianti sprinkler umido. Per una preliminare verifica, contattare gli uffici di RM. Gli impianti sprinkler sono soggetti all'esame progetto presso i locali comandi dei VV.FF.					
Raffrescamento	Inoxpres	EPDM nero		16	-20° / +120°C
	Steelpres (tubo 316/003 - 316/005)	EPDM nero	Usare tubo nero internamente; fare molta attenzione alla protezione esterna contro la corrosione usando tubo rivestito in PP + primer/bende	16	-20° / +120°C
Solare	Inoxpres	FKM verde		6	-20° / +220°C
	Steelpres (tubo 316/005)	FKM verde	Usare tubo nero internamente; fare molta attenzione alla protezione esterna contro la corrosione usando appropriati rivestimenti	6	-20° / +220°C
Gas metano Gas naturale Gpl in fase gassosa	Inoxpres Gas (tubo AISI 316L)	NBR giallo	Dal \varnothing 15 ÷ 54 mm	5	-20° / +70°C
Aria compressa	Inoxpres	EPDM nero Classe 1÷4* (residuo olio <5 mg/m ³) FKM verde Classe 5* (residuo olio >5 mg/m ³)	Sistema non silicon free (non idoneo per impianti di verniciatura)	16 fino a \varnothing 54 10 dal \varnothing 76 ÷ 108 mm	Ambiente
	Steelpres (tubo 316/002)	EPDM nero Classe 1÷4* (residuo olio <5 mg/m ³) FKM verde Classe 5* (residuo olio >5 mg/m ³)	Sistema non silicon free (non idoneo per impianti di verniciatura); per impianti che necessitano aria pulita - con assenza di polveri, viene consigliato l'uso del sistema Inoxpres .	16 fino a \varnothing 54 10 dal \varnothing 76 ÷ 108 mm	Ambiente
Azoto in fase gassosa	Inoxpres	EPDM nero	Solo per impieghi industriali (esclusi impieghi alimentari/medicali)	16 fino a \varnothing 54 10 dal \varnothing 76 ÷ 108 mm	Ambiente
	Steelpres (tubo 316/002)	EPDM nero	Solo per impieghi industriali (esclusi impieghi alimentari/medicali)	16 fino a \varnothing 54 10 dal \varnothing 76 ÷ 108 mm	Ambiente
Argon in fase gassosa	Inoxpres	EPDM nero	Solo per impieghi industriali (esclusi impieghi alimentari/medicali)	16 fino a \varnothing 54 10 dal \varnothing 76 ÷ 108 mm	Ambiente
	Steelpres (tubo 316/002)	EPDM nero	Solo per impieghi industriali (esclusi impieghi alimentari/medicali)	16 fino a \varnothing 54 10 dal \varnothing 76 ÷ 108 mm	Ambiente
Anidride carbonica secca in fase gassosa	Inoxpres	EPDM nero	Solo per impieghi industriali (esclusi impieghi alimentari/medicali)	16 fino a \varnothing 54 10 dal \varnothing 76 ÷ 108 mm	Ambiente
	Steelpres (tubo 316/002)	EPDM nero	Solo per impieghi industriali (esclusi impieghi alimentari/medicali)	16 fino a \varnothing 54 10 dal \varnothing 76 ÷ 108 mm	Ambiente
Vapore	Inoxpres	FKM verde		Max 1 barg	Max 120°C
Vuoto	Inoxpres	EPDM nero		Max - 0,8 barg	Ambiente

Le sopra enunciate informazioni / compatibilità non esulano il progettista a fare la progettazione esecutiva e l'analisi dei rischi, in conformità alla direttiva 97/23/CE PED apparecchi a pressione.

* Secondo norma ISO 8573-1/2001

3.1 Inoxpres

3.1.1 Acqua potabile, acque trattate, circuiti di raffreddamento e criogenici

Il sistema di raccordi a pressare **Inoxpres** è prodotto in acciaio inossidabile altolegato al Cr-Ni-Mo (AISI 316L n° 1.4404). Grazie alla sua elevata resistenza alla corrosione e all'assoluta garanzia di igienicità, **Inoxpres** è utilizzabile per tutte le acque potabili.

Poiché questo materiale non rilascia metalli pesanti nell'acqua, il sistema dei raccordi a pressare **Inoxpres** non altera minimamente la qualità e la purezza dell'acqua potabile. L'anello di tenuta nero in EPDM soddisfa tutti i requisiti delle raccomandazioni del KTW ed ha superato i test di igienicità secondo il foglio di lavoro W 270 del DVGW. **Inoxpres** con anello di tenuta nero in EPDM è adatto all'impiego nei seguenti campi d'applicazione:

- acqua potabile in circuiti di acqua fredda e calda e a ricircolo;
- acque trattate, come acque addolcite, decarbonate e completamente dissalate;
- circuiti di raffreddamento e criogenici aperti e chiusi, con temperature d'esercizio di $-20^{\circ}/+120^{\circ}$ C.
Per l'impiego di antigelo o antiruggine è necessaria l'approvazione preventiva di RM;
- impianti di riscaldamento a circuito aperto o chiuso con temperature d'esercizio comprese tra $-20^{\circ}/+120^{\circ}$ C.
Per l'impiego di antigelo o antiruggine è necessaria l'approvazione preventiva di RM.

Inoxpres non è idoneo agli usi che richiedano una purezza dell'acqua superiore a quella dell'acqua potabile, come nel caso di acque farmaceutiche o acque pure.



Figura 10 - **Inoxpres** - Acqua potabile



Figura 11 - **Inoxpres** - Industria

3.1.2 Aria compressa e gas inerti

Il sistema a pressare **Inoxpres** è idoneo per tubazioni di aria compressa e gas inerti. Per gli impianti di aria compressa con tenore di olio residuo Classe 1 ÷ 4 (secondo la norma ISO 8573-1 / 2001), può essere utilizzato l'O-ring in EPDM nero. Per gli impianti con tenore di olio residuo Classe 5 (secondo la norma ISO 8573-1 / 2001) deve essere utilizzato esclusivamente O-ring in FKM verde. Gli O-ring verdi in FKM vengono forniti sfusi e devono essere usati dall'installatore al posto dell'O-ring nero in EPDM, inserito in fabbrica.

Per ottenere un'ermeticità ottimale delle tubazioni, si consiglia di bagnare l'O-ring con acqua prima di inserirlo nel raccordo.

3.1.3 Vapore, condensa, solare, sottovuoto

Inoxpres con anello di tenuta verde in FKM ha una resistenza maggiore alle temperature ed agli olii ed è adatto all'impiego nei seguenti campi di applicazione:

- tubazioni di vapore e condensa, temperatura max. 120° C con una pressione massima del vapore di 1 bar;
- tubazioni di impianti solari, range di temperatura compreso tra -20° e + 220°C. Tale intervallo di temperatura è consentito solo per impianti solari con acqua glicolata;
- tubazioni sottovuoto fino a 200 mbar assoluti;

Per ottenere un'ermeticità ottimale delle tubazioni pneumatiche o sottovuoto, si consiglia di bagnare l'anello di tenuta con acqua prima di inserirlo nel raccordo.

Gli O-ring verdi in FKM vengono forniti sfusi e devono essere usati dall'installatore al posto dell'anello nero in EPDM inserito in fabbrica.

3.1.4 Applicazioni industriali

Nel campo delle applicazioni industriali, **Inoxpres** con O-ring rosso in MVQ, grazie soprattutto alla sua maggiore resistenza termica, è generalmente adatto all'impiego con un gran numero di fluidi. Occorre comunque richiedere l'approvazione di RM caso per caso.

3.1.5 Cantieri navali, impianti sprinkler

Inoxpres è certificato per l'impiego in diverse applicazioni nella costruzione navale e per gli impianti sprinkler. Ulteriori informazioni in merito verranno fornite separatamente su richiesta.

3.2 Inoxpres Gas

- **Inoxpres Gas** \varnothing 15 ÷ 54 mm con O-ring giallo in NBR inserito in fabbrica, è omologato in Germania per gas naturale, metano e gas liquidi, secondo la scheda di lavoro G 260 del DVGW. La certificazione è avvenuta sulla base della scheda di lavoro VP 614 del DVGW e della Norma EN 682. In Italia il sistema è certificato con marchio di qualità IMQ-CIG.
- I raccordi **Inoxpres Gas** nelle dimensioni 42 ÷ 54 mm devono essere pressati con ganasce avvolgente/catena; la pressatura con le ganasce non è consentita.

Per gli impianti a gas in Italia occorre rispettare le leggi e le normative nazionali vigenti in materia. Le norme di riferimento in materia (impianti a gas per uso domestico e similari), sono la UNI 7129 ed UNI TS 11147. Sono esclusi gli impianti che ricadono nell'applicazione del DM 12 aprile 1996.

3.3 Steelpres

TABELLA 9: SCELTA TUBI STEELPRES

316/005 zincato esterno, interno nero	316/003 zincato esterno, interno nero + riv. PP	316/002 zincato interno/esterno
Dimensione: \varnothing 12 ÷ 108 mm	Dimensione: \varnothing 12 ÷ 54 mm	Dimensione: \varnothing 15 ÷ 88,9 mm
		
Riscaldamento Solare	Riscaldamento Raffrescamento (per \varnothing 76 ÷ 108 mm prevedere tubo 316/005 con protezione barriera vapore: primer, bende, fasce, etc)	Impianti sprinkler umido \varnothing 22 ÷ 54 mm certificazione VdS-FM (impianto pieno d'acqua) Aria compressa Gas inerti

3.3.1 Riscaldamento

Il sistema a pressione **Steelpres** con O-ring nero in EPDM viene impiegato per impianti di riscaldamento ad acqua calda in circuito chiuso secondo la norma DIN 4751 con temperature di mandata fino a 120° C e pressione massima PN 16. **Steelpres** è idoneo per impianti sotto traccia e a vista.

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

RM raccomanda l'uso di soli tubi zincati esternamente.

3.3.2 Circuiti di raffreddamento e criogenici

L'impiego di **Steelpres** è consentito esclusivamente in circuiti di raffreddamento e criogenici chiusi con temperatura d'esercizio di -20°/+120° C e con O-ring nero in EPDM.

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

RM raccomanda l'uso di soli tubi zincati esternamente.

3.3.3 Aria compressa e gas inerti

Il sistema a pressione **Steelpres** è idoneo per tubazioni di aria compressa e gas inerti. Per gli impianti di aria compressa con tenore di olio residuo Classe 1 ÷ 4 (secondo la norma ISO 8573-1 / 2001), può essere utilizzato l'O-ring in EPDM nero. Per gli impianti con tenore di olio residuo Classe 5 (secondo la norma ISO 8573-1 / 2001) deve essere utilizzato esclusivamente O-ring in FKM verde. Gli O-ring verdi in FKM vengono forniti sfusi e devono essere usati dall'installatore al posto dell'O-ring nero in EPDM, inserito in fabbrica. In caso di necessità di aria pulita - con assenza di polveri, viene consigliato l'uso del sistema **Inoxpres**. Per ottenere un'ermeticità ottimale delle tubazioni, si consiglia di bagnare l'O-ring con acqua prima di inserirlo nel raccordo.

3.3.4 Impianti sottovuoto e solare

Steelpres con anello di tenuta verde in FKM ha una resistenza maggiore alle temperature ed agli olii ed è idoneo per:

- tubazioni di impianti solari, range di temperatura compreso tra -20° e +220°C. Tale intervallo di temperatura è consentito solo per impianti solari con acqua glicolata;
- tubazioni sottovuoto fino a 200 mbar assoluti.

Per ottenere un'ermeticità ottimale delle tubazioni di aria compressa o sottovuoto, si raccomanda di bagnare l'O-ring con acqua prima di inserirlo.

Gli O-ring verdi in FKM vengono forniti sfusi e devono essere usati dall'installatore al posto dell'anello nero in EPDM inserito in fabbrica. RM raccomanda l'uso di soli tubi zincati esternamente.



Figura 12 - Steelpres - Acqua di raffreddamento



Figura 13 - Steelpres - tubo con rivestimento in PP



Figura 14 - Steelpres - Raccordi a pressione

Nella successiva tabella, vengono elencati alcuni tipi di glicoli comunemente usati per impianti di riscaldamento, raffrescamento e solare. Nel caso di utilizzo di glicoli non presenti in tabella, contattare l'ufficio tecnico di Raccorderie Metalliche.

TABELLA 10: COMPATIBILITA' CHIMICA GLICOLI

GLICOLE*	Produttore	Impiego	Inoxpres	Steelpres**
GLYKOSOL N	Pro Kühlsole GmbH	Riscaldamento Raffrescamento	OK	OK
PEKASOL L	Pro Kühlsole GmbH	Riscaldamento Raffrescamento	OK	OK
PEKASOLar 50	Pro Kühlsole GmbH	Solare	OK	OK
PEKASOLar 100	Pro Kühlsole GmbH	Solare	OK	OK
TYFOCOR	Tyforop Chemie GmbH	Riscaldamento Raffrescamento	OK	OK
TYFOCOR L	Tyforop Chemie GmbH	Riscaldamento Raffrescamento Solare	OK	OK
TYFOCOR LS	Tyforop Chemie GmbH	Solare	OK	OK

* prego prestare attenzione alle modalità di utilizzo del produttore

**usare solo tubo 316/005 (nero interno)

4.0 Lavorazione

4.1 Stoccaggio e trasporto

Durante il trasporto e lo stoccaggio è necessario evitare che i componenti dei sistemi **Inoxpres/Steelpres** vengano sporcati o danneggiati. Le estremità dei tubi **Inoxpres** 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**).



Figura 15 - Taglio del tubo.

4.2 Tubi- taglio, sbavatura, curvatura

I tubi dei sistemi **Inoxpres/Steelpres** 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. Non è consentito utilizzare:

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



Figura 16 - Sbavatura del tubo.

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 sbavatore manuale idoneo per il materiale, mentre per dimensioni maggiori, si possono utilizzare anche appositi sbavatori elettrici o lime a mano. I tubi **Inoxpres** e **Steelpres** possono essere curvati a freddo fino al $\varnothing 22$ mm compreso con le apposite attrezzature dedicate normalmente reperibili in commercio ($R = 3,5xD$). Non è consentita la curvatura a caldo dei tubi.

4.3 Marcatura della profondità d'innesto / pelatura

La resistenza meccanica della giunzione pressata si ottiene solo rispettando le profondità d'innesto indicate in tabella 9. Dette profondità vanno segnate con appositi marcatori sui tubi **Inoxpres/Steelpres** o sui raccordi **Inoxpres/Steelpres**, 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 immediatamente 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.

Per il tubo **Steelpres** con rivestimento in PP, la profondità d'innesto viene definita pelando il tubo con un pelatubi appropriato.

TABELLA 11: PROFONDITÀ D'INNESTO E DISTANZE MINIME INOXPRES/STEELPRES

Diametro esterno tubi mm	A mm	D mm	L mm
12	18	20	56
15	20	20	60
18	20	20	60
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

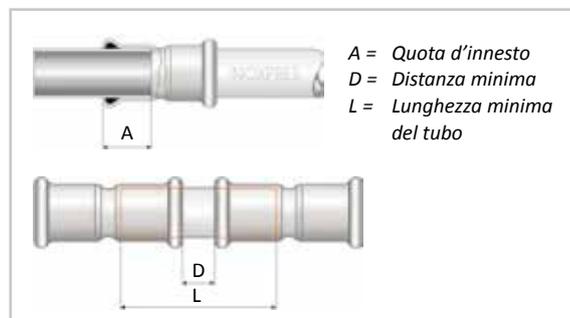


Figura 17 - Quota minima d'innesto ed accoppiamento.



Figura 18 - Marcatura della profondità d'innesto

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 4- 7.



Figura 19 - Pelatura (Steelpres).



Figura 20 - 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'innesto 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.



Figura 21 - Inserimento del tubo nel raccordo a pressare



Figura 22 - Assemblaggio



Figura 23 - Controllo della pressatura

4.6 Protezione di tubi e raccordi dalla corrosione esterna prescrizioni generali

Tutte le tubazioni che veicolano fluidi caldi o freddi devono essere protetti esternamente con adeguati rivestimenti per evitare fenomeni indesiderati quali:

- formazione di condensa;
- formazione di condensa con corrosione esterna;
- corrosione derivante da agenti esterni;
- dispersioni termiche.

Tubazioni e raccordi devono essere protetti con rivestimenti quali verniciature, rivestimenti plastici, fasciature con nastri adesivi ed isolamento termico finale (vedi capitolo 5.4 del manuale tecnico)

Per evitare il rischio di corrosione esterna in impianti **Steelpres** - soprattutto nelle applicazioni in cui si ha accentuato fenomeno di condensa esterna (esempio impianti di climatizzazione e raffrescamento) - viene prescritto quanto segue:

- impiego tubazioni con rivestimento in polipropilene, nel caso vengano utilizzate tubazioni in acciaio al carbonio;
- accurata protezione dei tubi / raccordi attraverso verniciatura con primer;
- accurata protezione dei tubi / raccordi attraverso l'uso di nastro adesivo viscoelastico composto da mastice butilico supportato da film in polietilene alta densità (spessore totale circa 0,8 mm).

Il nastro adesivo isobutilico (art. RM codice 850NS000000) presenta grande allungabilità in entrambi i sensi ed un forte potere adesivo ed auto amalgamante.

Lo stesso non necessita di primer aggrappante, impermeabilizza perfettamente le superfici, isolando da agenti atmosferici e chimici blandi.

La grande allungabilità conferisce ai nastri una adattabilità pressochè universale su tutte le superfici, anche le più irregolari quali curve, Tee, giunti a bicchiere etc.

Per applicarlo è sufficiente che la superficie sia pulita e non umida.

Il nastro va spellicolato esercitando la tensione necessaria a seconda delle situazioni. Esso si allunga infatti fino al 700% della sua lunghezza iniziale mentre lo spessore finale è in funzione della trazione esercitata. E' consigliabile una sovrapposizione di almeno un 10% della larghezza del nastro.

La protezione attraverso il rivestimento con fasce e/o verniciatura, deve comunque avvenire sempre dopo la prova impianto.



Figura 24 - Verniciatura raccordi e tubazioni con primer.



Figura 25 - Protezione dei raccordi con nastro isobutilico cod. 850NS000000 (senza verniciatura con primer).



Figura 26 - Protezione agenti corrosivi esterni.
A. Uso tubo rivestito in PP.
B. Verniciatura con primer.
C. Protezione con nastro isobutilico.

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 12 e 13.

TABELLA 12 : DISTANZE MINIME ED INGOMBRO IN mm PER 12 - 54 mm												
Tubo \varnothing		Figura 27		Figura 28			Figura 29				Figura 30	
I	S	A	D	A	D	D1	A	C	D	D1	D	E
-	12 x 1,2	56	30	75	30	35	85	155	30	35	40	60
15 x 1,0	15 x 1,2	56	30	75	30	35	85	155	30	35	40	60
18 x 1,0	18 x 1,2	60	30	75	30	40	85	165	30	40	40	60
22 x 1,2	22 x 1,5	75	40	80	40	40	85	165	40	40	40	61
28 x 1,2	28 x 1,5	82	40	90	40	45	90	180	40	45	40	63
35 x 1,5		85	40	90	40	45	90	180	40	45	40	66
42 x 1,5		140	65	150	60	80	150	310	60	80	40	70
54 x 1,5		140	70	150	60	80	150	310	60	80	40	75

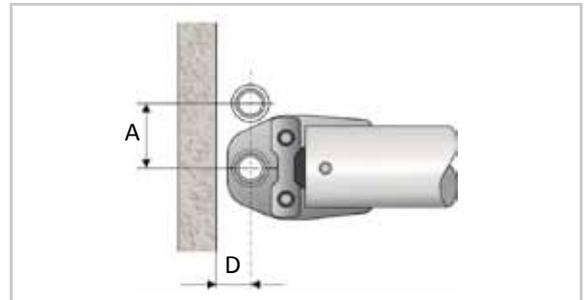


Figura 27 - Distanze minime ed ingombro.

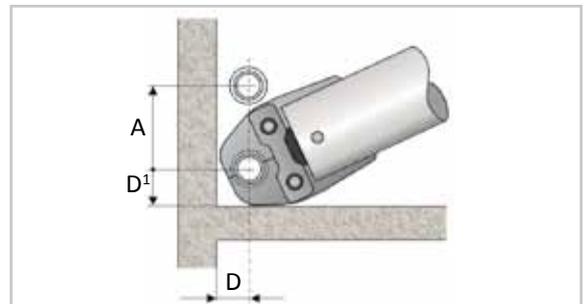


Figura 28 - Distanze minime ed ingombro.

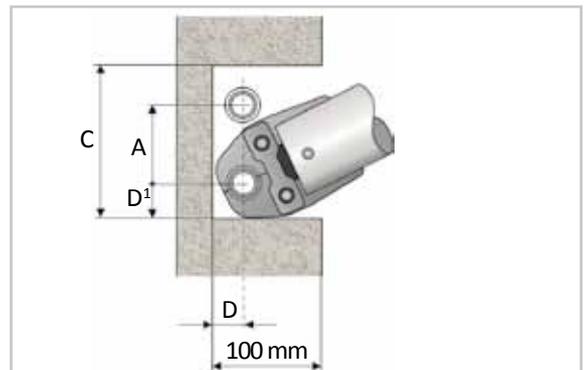


Figura 29 - Distanze minime ed ingombro.

TABELLA 13: QUOTE MINIME DI POSA IN mm PER 42 - 108 mm			
Tubo \varnothing	Figura 31		
	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

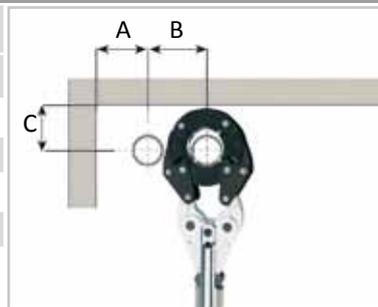


Figura 31- Quote minime di posa per ganascia avvolgente/catena.

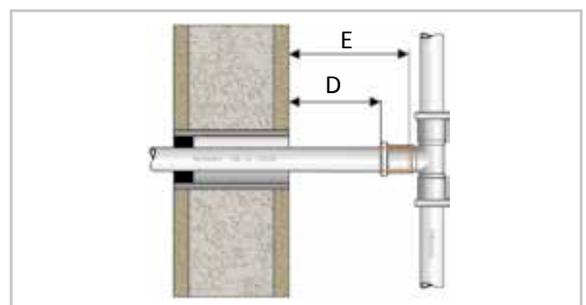


Figura 30 - Distanze minime ed ingombro.

4.8 Collegamenti filettati o flangiati

I raccordi a pressare **Inoxpres/Steelpres** 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** possono essere accoppiate con le normali flange reperibili in commercio previste per PN 10/PN 16.

Per il montaggio, procedere prima al collegamento filetto/flangia e successivamente alla pressatura.

5.0 Progettazione

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** sono indicate in tabella 14.

TABELLA 14: DISTANZE MASSIME CONSENTITE TRA I SUPPORTI

DN	Diametro esterno tubo (mm)	Distanze tra i supporti (m) DIN1988	Inoxpres/Steelpres valori indicativi (m)
10	12	1,25	1,50
12	15	1,25	1,50
15	18	1,50	1,50
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

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. In tabella 15 è rappresentata la variazione di lunghezza dei tubi **Inoxpres** e **Steelpres** in funzione dei salti termici. La variazione di lunghezza può essere compensata con una sapiente disposizione di punti fissi e scorrevoli, prevedendo compensatori, tratti di dilatazione, curve ad U o compensatori di linea e creando spazi di dilatazione sufficienti. Alcune situazioni tipiche di montaggio sono rappresentate nelle figure 31 a-c.

La tabella 15 riporta le variazioni di lunghezza per **Inoxpres** e **Steelpres**;

TABELLA 15: VARIAZIONE DI LUNGHEZZA INOXPRES / STEELPRES											
	L [m]	Δt [°K]									
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
INOXPRES	3	0,48	0,96	1,44	1,92	2,40	2,88	3,36	3,84	4,32	4,80
	4	0,64	1,28	1,92	2,56	3,20	3,84	4,48	5,12	5,76	6,40
	5	0,80	1,60	2,40	3,20	4,00	4,80	5,60	6,40	7,20	8,00
	6	0,96	1,92	2,88	3,84	4,80	5,76	6,72	7,68	8,64	9,60
	7	1,12	2,24	3,36	4,48	5,60	6,72	7,84	8,96	10,08	11,20
	8	1,28	2,56	3,84	5,12	6,40	7,68	8,96	10,24	11,52	12,80
	9	1,44	2,88	4,32	5,76	7,20	8,64	10,08	11,52	12,96	14,40
	10	1,60	3,20	4,80	6,40	8,00	9,60	11,20	12,80	14,40	16,00
	12	1,92	3,84	5,76	7,68	9,60	11,52	13,44	15,36	17,28	19,20
	14	2,24	4,48	6,72	8,96	11,20	13,44	15,68	17,92	20,16	22,40
STEELPRES	3	0,36	0,72	1,08	1,44	1,80	2,16	2,52	2,88	3,24	3,60
	4	0,48	0,96	1,44	1,92	2,40	2,88	3,36	3,84	4,32	4,80
	5	0,60	1,20	1,80	2,40	3,00	3,60	4,20	4,80	5,40	6,00
	6	0,72	1,44	2,16	2,88	3,60	4,32	5,04	5,76	6,48	7,20
	7	0,84	1,66	2,52	3,36	4,20	5,04	5,88	6,72	7,56	8,40
	8	0,96	1,92	2,88	3,84	4,80	5,76	6,72	7,68	8,64	9,60
	9	1,08	2,16	3,24	4,32	5,40	6,48	7,56	8,64	9,72	10,80
	10	1,20	2,40	3,60	4,80	6,00	7,20	8,40	9,60	10,80	12,00
	12	1,44	2,88	4,32	5,76	7,20	8,4	10,08	11,52	12,96	14,40
	14	1,68	3,36	5,04	6,72	8,40	10,08	11,76	13,44	15,12	16,80
16	1,92	3,84	5,76	7,68	9,60	11,52	13,44	15,36	17,28	19,20	
18	2,16	4,32	6,48	8,64	10,80	12,96	15,12	17,28	19,44	21,60	
20	2,40	4,80	7,20	9,60	12,00	14,40	16,80	19,20	21,60	24,00	

Allungamento totale della tubazione

$$\Delta L = L \times \alpha \times \Delta t$$

ΔL = allungamento totale in mm

L = lunghezza del tratto di tubo in m

α = coefficiente di dilatazione lineare

Inoxpres $\alpha = 0,0166$ mm/m

Steelpres $\alpha = 0,0120$ mm/m

Δt = salto termico in °K

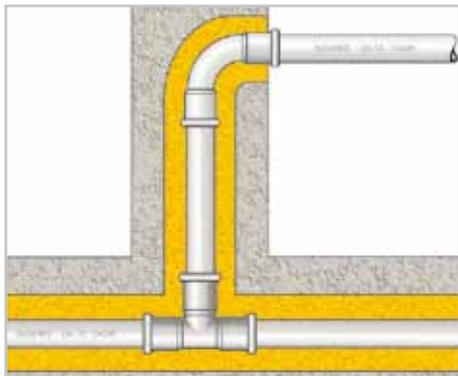


Figura 31a - Creazione di spazi di dilatazione

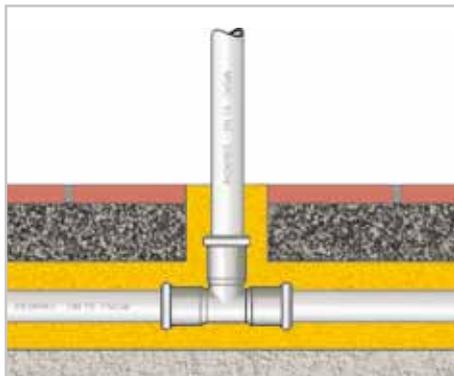


Figura 31b - Creazione di spazi di dilatazione

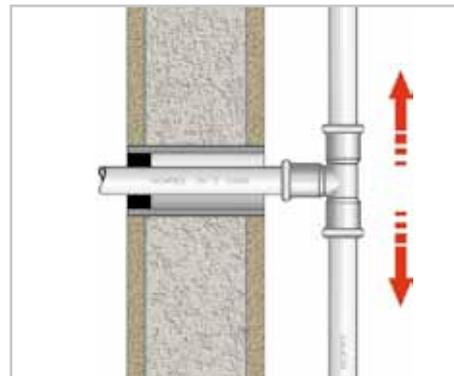


Figura 31c - Creazione di spazi di dilatazione

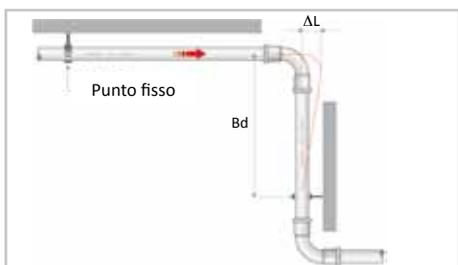


Figura 32 - Compensazione della dilatazione (B_d) mediante spostamento ortogonale

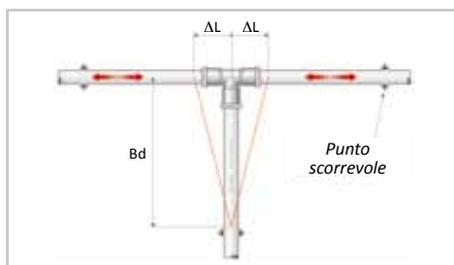


Figura 33 - Compensazione della dilatazione (B_d) mediante stacco a T

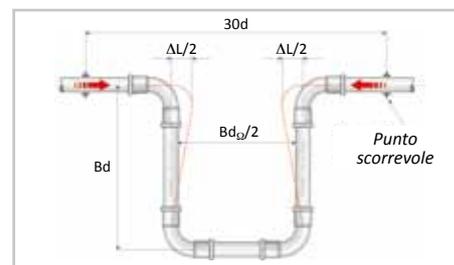


Figura 34 - Compensazione della dilatazione ad U ($B_{d\Omega} = B_d / 1,8$)

Calcolo braccio di dilatazione per spostamento ortogonale e stacco a T (figure 32 e 33)

$$B_d = k \times \sqrt{(d_a \times \Delta L)}$$

k = costante del materiale
(Inoxpres / Steelpres) 45
 d_e = diametro esterno del tubo in mm
 ΔL = allungamento in mm

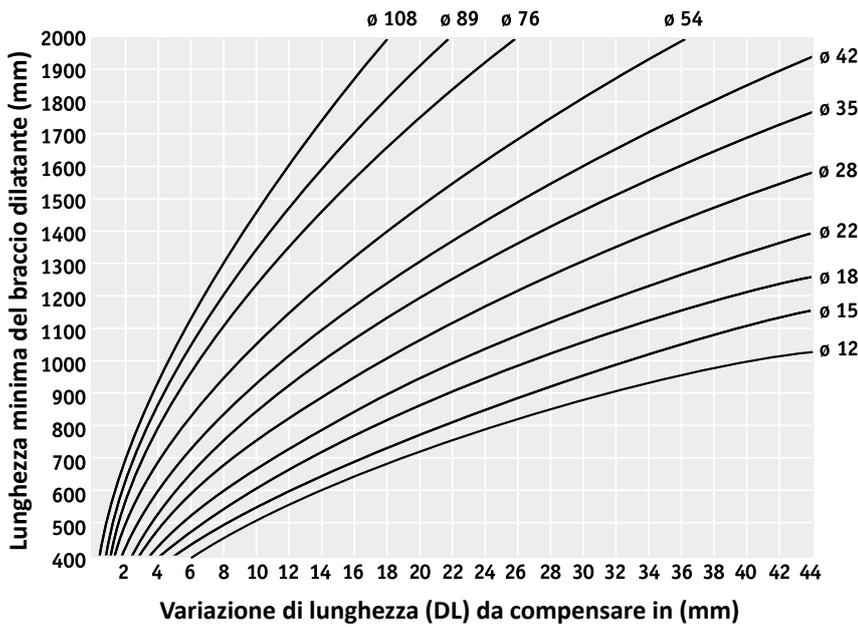
Calcolo braccio di dilatazione per spostamento ad Ω (figura 34)

$$B_{d\Omega} = k \times \sqrt{(d_a \times \Delta L)} \text{ oppure } B_{d\Omega} = B_d / 1,8$$

k = costante del materiale
(Inoxpres / Steelpres) 25
 d_a = diametro esterno del tubo in mm
 ΔL = allungamento in mm

Il braccio di dilatazione può essere determinato attraverso la successiva tabella 16.

TABELLA 16: DETERMINAZIONE DEI BRACCI DI DILATAZIONE (Bd) INOXPRES / STEELPRES



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

TABELLA 17: BRACCIO DI COMPENSAZIONE PER DILATATORE AD U (cm) INOXPRES / STEELPRES

Diametro esterno tubo/ spessore parete		Dilatazione termica da compensare (mm)																
I	S	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	34	36	38	40	42
-	12 x 1,2	27,4	30,0	32,4	34,6	36,7	38,7	40,6	42,4	44,2	45,8	47,4	49,0	50,5	52,0	53,4	54,8	56,1
15 x 1	15 x 1,2	30,6	33,5	36,2	38,7	41,1	43,3	45,4	47,4	49,4	51,2	53,0	54,8	56,5	58,1	59,7	61,2	62,7
18 x 1	18 x 1,2	33,5	36,7	39,7	42,4	45,0	47,4	49,7	52,0	54,1	56,1	58,1	60,0	61,8	63,6	65,4	67,1	68,7
22 x 1,2	22 x 1,5	37,1	40,6	43,9	46,9	49,7	52,4	55,0	57,4	59,8	62,0	64,2	66,3	68,4	70,4	72,3	74,2	76,0
28 x 1,2	28 x 1,5	41,8	45,8	49,5	52,9	56,1	59,2	62,0	64,8	67,5	70,0	72,5	74,8	77,1	79,4	81,5	83,7	85,7
35 x 1,5		46,8	51,2	55,3	59,2	62,7	66,1	69,4	72,5	75,4	78,3	81,0	83,7	86,2	88,7	91,2	93,5	95,9
42 x 1,5		51,2	56,1	60,6	64,8	68,7	72,5	76,0	79,4	82,6	85,7	88,7	91,7	94,5	97,2	99,9	102,5	105,0
54 x 1,5		58,1	63,6	68,7	73,5	77,9	82,2	86,1	90,0	93,7	97,2	100,6	103,9	107,1	110,2	113,2	116,2	119,1
76,1 x 2		68,9	75,5	81,5	87,2	92,5	97,5	102,2	106,8	111,1	115,4	119,4	123,3	127,1	130,8	134,4	137,8	141,2
88,9 x 2		74,5	81,7	88,2	94,3	100,0	105,4	110,6	115,5	120,2	124,7	129,1	133,3	137,4	141,4	145,3	149,1	152,8
108 x 2		82,2	90,0	97,2	103,9	110,2	116,2	121,9	127,3	132,5	137,5	142,3	147,0	151,5	155,9	160,2	164,3	168,4

5.3 Emissione termica

A seconda del salto termico, le tubazioni che trasportano fluidi caldi disperdono energia termica nell'ambiente. Le emissioni termiche della tubazione **Inoxpres/Steelpres** sono riportate nelle tabelle 18 e 19.

TABELLA 18: EMISSIONE TERMICA DEL TUBO INOXPRES/STEELPRES NON RIVESTITO (W/m)
INSTALLATO A VISTA

d x s (mm)		SALTO TERMICO Δt (°K)									
I	S	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
-	12 x 1,2	3,7	7,5	11,2	14,9	18,6	22,4	26,1	29,8	33,5	37,3
15 x 1,0	15 x 1,2	4,7	9,3	14,0	18,6	23,3	28,0	32,6	37,3	41,9	46,6
18 x 1,0	18 x 1,2	5,6	11,2	16,8	22,4	28,0	33,6	39,2	44,8	50,4	55,9
22 x 1,2	22 x 1,5	6,8	13,7	20,5	27,4	34,2	41,0	47,9	54,7	61,5	68,4
28 x 1,2	28 x 1,5	8,7	17,4	26,1	34,8	43,5	52,2	60,9	69,6	78,3	87,1
35 x 1,5		10,9	21,8	32,7	43,5	54,4	65,3	76,2	87,1	98,0	108,8
42 x 1,5		13,1	26,1	39,2	52,3	65,3	78,4	91,4	104,5	117,6	130,6
54 x 1,5		16,8	33,6	50,4	67,2	84,0	100,8	117,6	134,4	151,2	168,0
76,1 x 2		23,7	47,3	71,0	94,7	118,4	142,0	165,7	189,4	213,1	236,7
88,9 x 2		27,7	55,3	83,0	110,6	138,3	165,9	193,6	221,2	248,9	276,6
108 x 2		33,6	67,2	100,8	134,4	168,0	201,6	235,2	268,8	302,4	336,0

Coefficiente di adduttanza esterna $\alpha_e = 10 \text{ W}/(\text{m}^2 \times \text{°K})$

TABELLA 19: EMISSIONE TERMICA DEL TUBO STEELPRES RIVESTITO IN PP (W/m)
INSTALLATO A VISTA

S		SALTO TERMICO Δt (°K)									
d x s (mm)		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
12 x 1,2		3,7	7,5	11,2	15,0	18,7	22,5	26,2	30,0	33,7	37,5
15 x 1,2		4,6	9,1	13,7	18,2	22,8	27,3	31,9	36,5	41,0	45,6
18 x 1,2		5,4	10,7	16,1	21,5	26,8	32,2	37,6	42,9	48,3	53,7
22 x 1,5		6,4	12,9	19,3	25,8	32,2	38,7	45,1	51,5	58,0	64,4
28 x 1,5		8,1	16,1	24,2	32,2	40,3	48,4	56,4	64,5	72,5	80,6
35 x 1,5		9,9	19,9	29,8	39,8	49,7	59,7	69,6	79,6	89,5	99,5
42 x 1,5		11,8	23,7	35,5	47,3	59,2	71,0	82,8	94,7	106,5	118,3
54 x 1,5		15,1	30,1	45,2	60,3	75,3	90,4	105,5	120,5	135,6	150,7

Coefficiente di adduttanza esterna $\alpha_e = 9 \text{ W}/(\text{m}^2 \times \text{°K})$

5.4 Coibentazione termica

Per ridurre al minimo l'emissione termica indesiderata delle tubazioni occorre rispettare gli spessori minimi di coibentazione indicati in tabella 20. E' necessario rispettare la seguente normativa:

- Legge n° 10 del 09/01/1991, Norme per l'attuazione del Piano Energetico Nazionale in materia di uso razionale dell'energia, di risparmio energetico e di sviluppo delle fonti rinnovabili di energia.

Oltre ad impedire la dispersione termica, la coibentazione delle tubazioni può impedire la formazione di condensa, corrosione esterna, il riscaldamento non desiderato del fluido trasportato nonché l'insorgere di rumori e la loro trasmissione. Le tubazioni per acqua fredda vanno coibentate in modo da escludere un riscaldamento dell'acqua per non comprometterne la potabilità.

TABELLA 20: SPESSORI MINIMI DI COIBENTAZIONE PER TUBAZIONI

Tubazione acqua fredda		Tubazione acqua calda	
Situazione in installazione	Spessore di coibentazione in mm $\lambda = 0,040 \text{ W/ (m x } ^\circ\text{K)}$	Diametro esterno in mm	Spessore di coibentazione in mm $\lambda = 0,040 \text{ W/ (m x } ^\circ\text{K)}$
Situazione di installazione	4	12	20
Tubi a vista in ambienti riscaldati	9	15	20
Tubi in canali senza condutture riscaldate	4	18	20
Tubi in canali affiancati a condutture riscaldate	13	22	20
Tubi in fessure muri (colonne montanti)	4	28	30
Tubi in fessure muri a fianco di condutture calde	13	35	30
Tubi a soffitto	4	42	40
		54	50
		76,1	65
		88,9	80
		108	100

5.5 Insonorizzazione (DIN 4109)

I rumori negli impianti di acqua potabile e di riscaldamento insorgono principalmente nei rubinetti e nei sanitari. I tubi possono trasmettere questi rumori alla struttura che quindi provoca il fastidioso suono che si propaga nell'aria. Con l'impiego di collari insonorizzati PRATIKO (conformi alla DIN 4109) e la coibentazione delle tubazioni, è possibile ridurre la trasmissione del suono.



Figura 35 - Collare gommato PRATIKO conforme alla DIN 4109 (articoli RM serie 355/G - 351/G - 555/G - 156/G).

5.6 Protezione antincendio

I tubi **Inoxpres** sono classificati come materiali non combustibili- classe di reazione al fuoco A, secondo la norma DIN 4102-1. I tubi **Steelpres** con rivestimento in PP sono classificati secondo DIN 4102-1 nella classe di reazione al fuoco B2, materiale non infiammabile gocciolante.

5.7 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 e **Steelpres** che sono sistemi elettricamente conduttivi devono pertanto essere inseriti nel collegamento equipotenziale.

La responsabilità del collegamento equipotenziale spetta all'installatore dell'impianto elettrico.

5.8 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 le seguenti norme e prescrizioni:

Impianti di distribuzione di acqua potabile:

- UNI 9182:2010

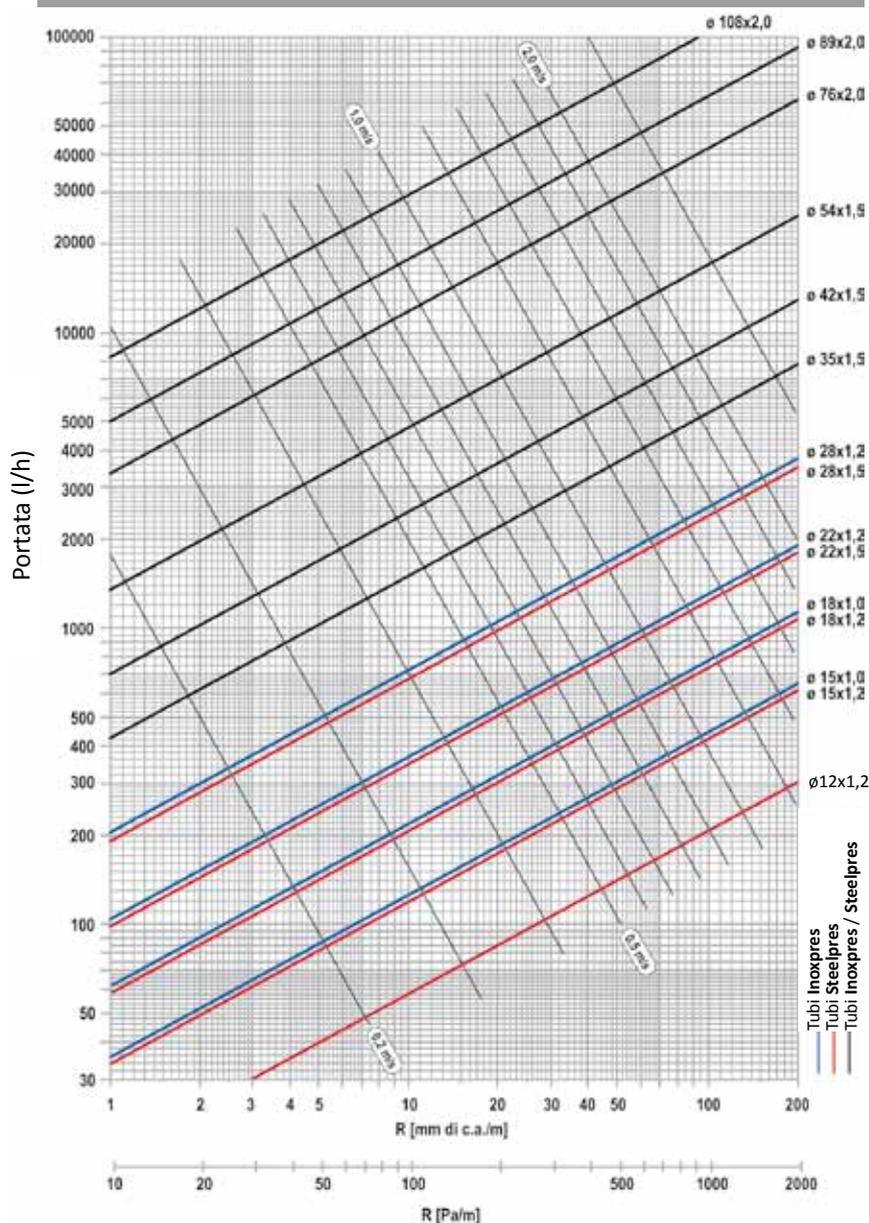
Impianti di riscaldamento:

- UNI EN 12828:2005

Impianti gas:

- UNI 7129:2008, UNI TS 11147:2008

TABELLA 21:
PERDITE DI CARICO PER ATTRITO INOXPRES / STEELPRES



Le perdite di carico per attrito dei tubi **Inoxpres/Steelpres** possono essere determinate con l'aiuto della tabella 21. I coefficienti di perdita di carico delle resistenze localizzate dei raccordi **Inoxpres/Steelpres** sono contenuti nella tabella 22.

TABELLA 22: RESISTENZE LOCALIZZATE DEI RACCORDI INOXPRES / STEELPRES

Valori di $[\zeta]$ e metri equivalenti per i principali tipi di raccordo							
Dimensioni Tubo		ζ					
Inoxpres	Steelpres	1,5	1,5	0,7	0,5	0,5	0,4
	12 x 1,2			0,30			0,15
15 x 1		0,90		0,40	0,30	0,30	0,25
	15 x 1,2		0,80	0,35	0,30	0,30	0,25
18 x 1		1,10		0,50	0,40	0,40	0,30
	18 x 1,2		1,00	0,40	0,35	0,35	0,30
22 x 1,2		1,40		0,60	0,50	0,50	0,40
	22 x 1,5		1,30	0,50	0,45	0,45	0,35
28 x 1,2		1,90		0,90	0,60	0,60	0,50
	28 x 1,5			0,80	0,50	0,50	0,45
35 x 1,5	35 x 1,5	2,50		1,20	0,80	0,80	0,45
42 x 1,5	42 x 1,5	3,10		1,40	1,00	1,00	0,90
54 x 1,5	54 x 1,5	4,00		1,80	1,30	1,30	1,10
76 x 2	76 x 2			2,50	1,90		1,60
89 x 2	89 x 2			3,00	2,20		1,90
108 x 2	108 x 2			3,50	2,60		2,20
Valori di $[\zeta]$ e metri equivalenti per i principali tipi di raccordo							
Dimensioni Tubo		ζ					
Inoxpres	Steelpres	0,9	1,3	1,5	3,0	3,0	1,5
	12 x 1,2	0,35	0,50	0,55	1,10		
15 x 1		0,50	0,70	0,90	1,80	1,80	0,90
	15 x 1,2	0,45	0,70	0,80	1,70	1,70	0,80
18 x 1		0,65	0,90	1,10	2,30	2,30	1,10
	18 x 1,2	0,60	0,80	1,00	2,10	2,10	1,00
22 x 1,2		0,80	1,20	1,40	2,80	2,80	1,40
	22 x 1,5	0,70	1,10	1,30	2,60	2,60	1,30
28 x 1,2		1,10	1,50	1,90	3,80	3,80	
	28 x 1,5	1,00	1,40	1,80	3,50	3,50	
35 x 1,5	35 x 1,5	1,50	2,10	2,50	5,00		
42 x 1,5	42 x 1,5	1,80	2,60	3,10	6,20		
54 x 1,5	54 x 1,5	2,30	3,30	4,00	8,00		
76 x 2	76 x 2	3,10	5,00	5,60	11,5		
89 x 2	89 x 2	3,70	5,80	6,50	13,0		
108 x 2	108 x 2	4,40	7,00	7,80	16,0		

5.9 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 generale 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

6.1 Prova di pressione

Nelle tubazioni di acqua potabile, la prova di pressione va effettuata con acqua potabile filtrata. L'impianto di distribuzione di acqua potabile deve essere mantenuto completamente riempito fino alla messa in funzione poiché 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 di acqua potabile non viene messo in funzione tempestivamente dopo la prova di pressione, questa prova va effettuata con aria compressa o gas inerte.

6.2 Lavaggio dell'impianto e messa in funzione

È richiesto il lavaggio delle tubazioni per acqua potabile con una miscela di acqua-aria per evitare l'insorgere di fenomeni corrosivi. Tuttavia, ai fini della corrosione, per gli impianti di distribuzione di acqua potabile formati dal sistema **Inoxpres**, è sufficiente un lavaggio semplice con acqua potabile filtrata poiché grazie alla tecnica di giunzione particolare, durante il montaggio non vengono usati additivi quali olii da taglio o fondenti. È da evitare che durante il lavaggio dall'allacciamento domestico possa penetrare eventuale acqua di ristagno nell'impianto di acqua potabile.

Per motivi igienici può essere richiesto tuttavia un lavaggio a norma dell'impianto (ad es. ospedale, casa di cura). L'esecuzione della prova di pressione nonché del lavaggio e della messa in funzione dell'impianto va documentata. Il gestore dell'impianto va istruito circa l'uso dell'impianto.

6.3 Controllo periodico

Il mantenimento del grado di potabilità dell'acqua può essere garantito solo se vengono effettuati dei controlli periodici dell'impianto; pertanto si consiglia di proporre un contratto di manutenzione al gestore dell'impianto.

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 n° 1.4521) che hanno le seguenti caratteristiche:

- idoneo per tutte le acque potabili;
- igienicamente sicuro;
- assenza di corrosione indotta da sostanze estranee;
- assenza di corrosione superficiale, interstiziale o perforante;
- idoneo per installazioni miste;
- idoneo per acque trattate, addolcite e completamente dissalate.

7.1.1 Corrosione bimetallica (installazione mista)

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.

Eventuali prodotti corrosivi provenienti da altri materiali metallici non provocano alcun attacco di corrosione sui particolari **Inoxpres**.

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 > 50 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 4.7 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 intercristallina. 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 Inoxpres Gas

Il comportamento alla corrosione del sistema **Inoxpres Gas** è determinato dall'acciaio al Cr-Ni-Mo (AISI 316 L - n° 1.4404), materiale con il quale è realizzato il sistema a pressare.

Per i particolari **Inoxpres Gas** normalmente non è necessaria una protezione anticorrosione supplementare.

7.2.1 Corrosione esterna

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

- vengono impiegati materiali o tubi isolanti non consentiti. Sono consentiti solo materiali o tubi isolanti in qualità con una percentuale di max. 0,05% di ioni clorurati solubili in acqua;
- **Inoxpres Gas** viene a contatto con gas o vapori clorurati (officine galvaniche, piscine coperte);
- **Inoxpres Gas** entra in contatto con materiali clorurati in presenza di umidità.

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

- 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.

7.3 Steelpres

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

- impianti di riscaldamento chiusi;
- circuiti di raffreddamento e criogenici chiusi.

7.3.1 Corrosione interna

Negli impianti di riscaldamento/acqua refrigerante 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 durante il riscaldamento dell'acqua, l'ossigeno si libera e viene espulso dall'impianto attraverso le valvole di disaerazione.

Inoltre, grazie all'impiego di eventuali additivi approvati da RM che legano/assorbono l'ossigeno, è possibile impedire l'azione corrosiva dell'ossigeno libero.

7.3.2 Corrosione bimetallica

Steelpres può essere combinato in impianti di riscaldamento/acqua refrigerante chiusi con tutti i materiali - anche componenti **Inoxpres** - in qualsiasi ordine.

7.3.3 Corrosione esterna

I tubi/raccordi **Steelpres** sono protetti contro la corrosione esterna da una zincatura galvanica.

Il rivestimento dei tubi **Steelpres** (\varnothing 12 ÷ 54 mm) in PP costituisce una protezione supplementare contro la corrosione. 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.

8.0 Disinfezione

La disinfezione di impianti di acqua potabile può essere necessaria in caso di:

- insorgenza di una contaminazione da germi;
- elevate esigenze igieniche.

Il sistema **Inoxpres** va disinfettato secondo il foglio di lavoro W 291 del DVGW “Disinfezione di impianti di distribuzione di acqua” con perossido di idrogeno (H₂O₂).

In caso di disinfezione con cloro, attenersi scrupolosamente alle concentrazioni e ai tempi di azione indicati nella seguente tabella riassuntiva:

Tenore di cloro (cloro libero)	50 mg/l	100 mg/l
Tempo di azione	max. 24 h	max. 16 h

Dopo la disinfezione con cloro occorre effettuare un risciacquo dell'impianto con acqua potabile finché non si sia raggiunto nell'intero impianto di distribuzione di acqua potabile un valore di cloro di < 1 mg/l esente da residui. Dato il rischio di corrosione in seguito a misure di disinfezione effettuate con cloro in modo non appropriato, consigliamo di effettuare una disinfezione con perossido di idrogeno oppure una disinfezione termica. Le misure di disinfezione devono essere effettuate esclusivamente da personale specializzato esperto e qualificato.

9.0 Igiene

La progettazione, l'esecuzione e la gestione di impianti di distribuzione di acqua potabile deve essere fatta nella più rigorosa osservanza delle norme igieniche. I seguenti accorgimenti sono idonei a garantire la qualità richiesta dell'acqua potabile e a ridurre al minimo il rischio di una contaminazione da germi:

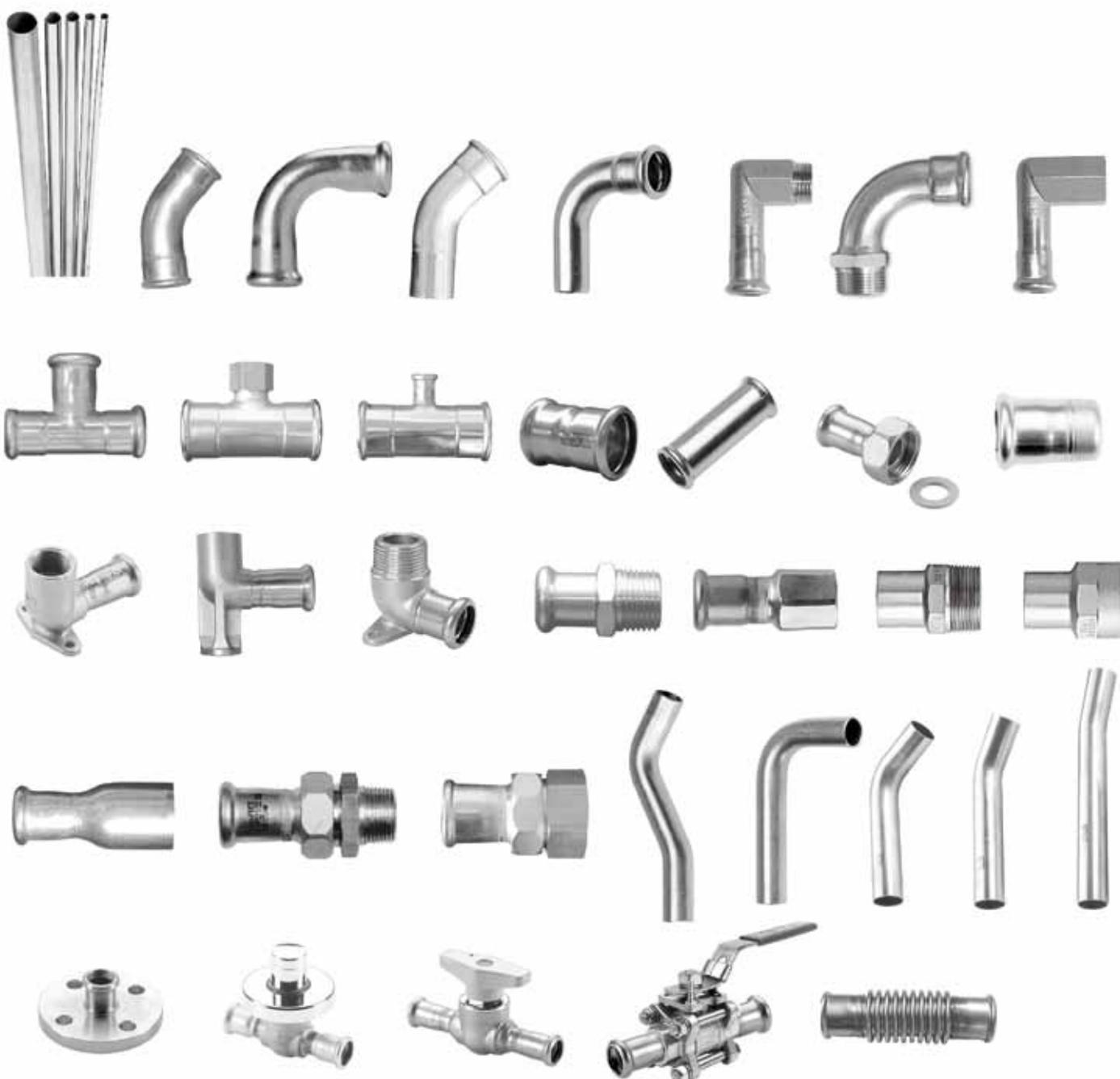
- impiego di materiale idoneo all'uso;
- scelta dei diametri nominali più piccoli possibili nel calcolo della rete;
- scelta del tracciato delle tubazioni tenendo conto dell'igienicità (tubazioni ad anello);
- evitare tratti con pericolo di ristagno dell'acqua (tubazioni di svuotamento, valvole di chiusura generale);
- preferire valvole antiriflusso per le singole linee;
- separare le tubazioni dell'acqua di spegnimento dalla rete dell'acqua potabile;
- garantire la temperatura nominale nell'intero riscaldatore dell'acqua potabile;
- dimensionare e calibrare le tubazioni di ricircolo;
- proteggere le tubazioni di acqua fredda contro il riscaldamento;
- uso di materiali e sostanze ausiliarie nel massimo rispetto dell'igiene;
- documentare il percorso delle tubazioni;
- manutenzione continua (contratto di manutenzione).

10.0 Assortimento - Principali figure

10.1 inoxPRES®

Il sistema di raccordi a pressare in acciaio inossidabile per acqua potabile, solare e aria compressa.

Dimensioni: \varnothing 15 ÷ 108 mm



10.2 inoxPRES® GAS

Il sistema di raccordi a pressare per gas.

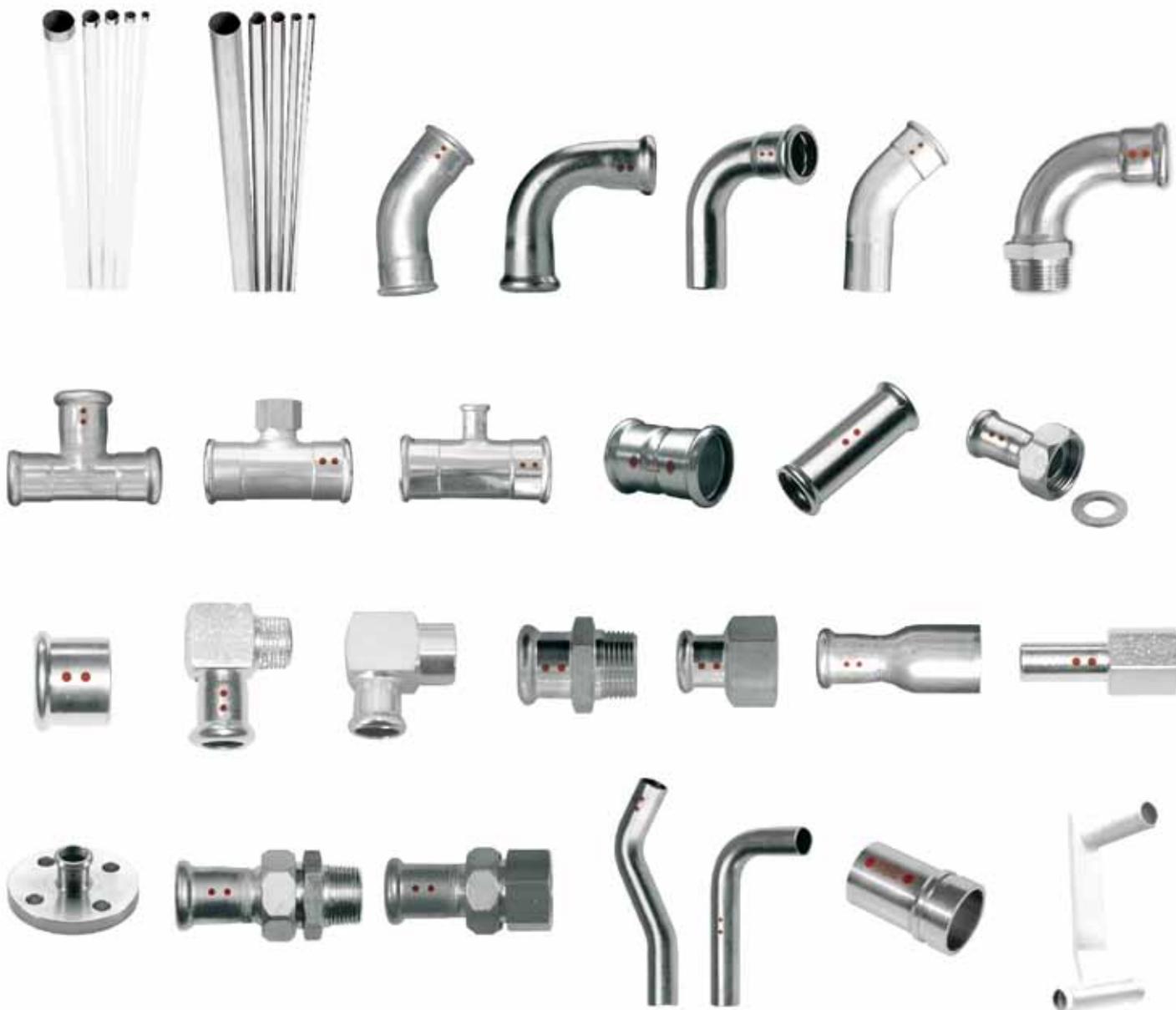
Dimensioni: \varnothing 15 ÷ 54 mm



10.3 *steelPRES*[®]

Il sistema di raccordi a pressare in acciaio al carbonio zincato per impianti di riscaldamento ad acqua calda.

Dimensioni: \varnothing 12 ÷ 108 mm



11.0 Modulo richiesta compatibilità

DATI DEL RICHIEDENTE

Richiedente / Ditta _____

Nome _____

Indirizzo _____

Persona di riferimento _____

Data _____

DATI DEL PROGETTO

Descrizione _____

Sviluppo impianti _____

Diametro tubazioni _____

Progettista _____

Capitolato _____

SISTEMA PER IL QUALE VIENE RICHIESTA VERIFICA

Inoxpres	<input type="checkbox"/>	Steelpres	<input type="checkbox"/>	Inoxpres GAS	<input type="checkbox"/>
Tubo AISI 316L	<input type="checkbox"/>	Tubo 316/005 (zinc. est.)	<input type="checkbox"/>	Tubo AISI 316L	<input type="checkbox"/>
Tubo Type 444	<input type="checkbox"/>	Tubo 316/002 (zinc. est./int.)	<input type="checkbox"/>		
		Tubo 316/003 (zinc. est. + PP)	<input type="checkbox"/>		

FLUIDO DA VERIFICARE COMPATIBILITÀ

Allegati	scheda tecnica	<input type="checkbox"/>
	scheda di sicurezza	<input type="checkbox"/>
	analisi chimica	<input type="checkbox"/>

Trattamenti impianti (es. sanificazione, anticorrosivo, filmante etc)

IMPIANTO

Descrizione / Ambito di lavoro _____

CONDIZIONI D'ESERCIZIO

Temperatura	min _____ °C	max _____ °C
Pressione	min _____ Barg	max _____ Barg
PH	min	max
Concentrazione fluido	% min	% max

ALTRE SOSTANZE MISCELTATE

Tipo di circuito	aperto	<input type="checkbox"/>	chiuso	<input type="checkbox"/>
Installazione	all'esterno	<input type="checkbox"/>	all'interno	<input type="checkbox"/>

12.0 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** e **Steelpres** - 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:

- 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 100.000,00 (centomila euro) per reclamo o immobile.

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 inoltre la responsabilità solo a condizione che l'impresa installatrice si sia attenuta alle prescrizioni per l'installazione e il montaggio, nonché alle limitazioni nell'uso, vevoli al momento dell'installazione dei prodotti, secondo le istruzioni del presente manuale tecnico.

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.

Italia

ORDINI ITALIA

Tel. +39 0376 96001
Fax +39 0376 960244
ordini.info@racmet.com

PC - PR - RE - MO - BO

Paolo Moreni Funzionario RM
Tel. 0376 96001 - Fax 0376 96422
Cell. 348 2500027
paolo.moreni@racmet.com

PIEMONTE - VALLE D'AOSTA - MN - VA

Luca Salvagni Funzionario RM
Tel. 0376 96001 - Fax 0376 96422
Cell. 335 325987
luca.salvagni@racmet.com

MI - BG - BS - LC - CO - SO - LO - MB

Carlo Pugnaghi Funzionario RM
Tel. 0376 96001 - Fax 0376 96422
Cell. 335 7364515
carlo.pugnaghi@racmet.com

LIGURIA - FE - RA - FC - RN - PV - CR

Erika Bacchi Funzionario RM
Tel. 0376 96001 - Fax 0376 96422
Cell. 335 5251961
erika.bacchi@racmet.com

TN - VR - VI - PD - RO

Paolo Megarese Funzionario RM
Tel. 0376 96001 - Fax 0376 96422
Cell. 345 5669878
paolo.megarese@racmet.com

FRIULI VENEZIA GIULIA - VE - TV - BL

Francesca Pietrobon Funzionario RM
Tel. 0376 96001 - Fax 0376 96422
Cell. 335 5251970
francesca.pietrobon@racmet.com

BZ (BOLZANO)

Francesco Guanzini Funzionario RM
Tel. 0376 96001 - Fax 0376 96422
Cell. 335 7371662
francesco.guanzini@racmet.com

<p>DIRETTORE COMMERCIALE</p> <p>Guido Ceccardi Tel. + 39 0376 960229 - Mobile. + 39 335 6583159 guido.ceccardi@racmet.com</p>	<p>BUSINESS DEVELOPMENT RESPONSABILE VENDITE ITALIA</p> <p>Maurizio Rossi Tel. + 39 0376 960224 - Mobile +39 349 2439478 maurizio.rossi@racmet.com</p>
---	--



COORDINATORE AGENTI ITALIA
Massimiliano Gabbi
Tel. 0376 96001
Fax 0376 960422
Cell. 335 7663876
massimiliano.gabbi@racmet.com

TOSCANA - UMBRIA
C&C Rappresentanze srl
Via Roma, 312/0
59100 Prato
Tel. 0574 546272
Fax 0574 545189
info@cecrappresentanze.it

MARCHE
CAMPI sas
Via Passero Solitario
62019 Recanati (MC)
Tel. 071 7575453
Fax 071 7574285
piccioni.piero@libero.it

LAZIO
RTL SNC di Maramao e C.
Via Morolense 15
03013 Ferentino (FR)
Tel. 0775 392043-47
Fax 0775 390646
info@rtletis.it

ABRUZZO - MOLISE
S.C.R. sas di Simoncini O. & C.
Via G. Leopardi, 26
64015 Nereto (TE)
Tel. 0861 851807
Fax 0861 807658
Cell. 348 3859388
simorap@tin.it

PUGLIA
F.A.R.P. snc
Via V. Emanuele II°, 26
70010 Cellamare (BA)
Tel. 080 4657523
Fax 080 4657498
agidue@alice.it

CAMPANIA
Corrado Rappresentanze s.a.s.
Via D. Fontana, 184
80131 Napoli
Tel. 081 5463749
Fax 081 5464837
corradosas@fastwebnet.it

BASILICATA
Ruggiero De Santis
Via V. Chiantera, 41
70044 Polignano a Mare (BA)
Tel./Fax 080 4243098
Cell. 348 3346604
desantisr@tiscalinet.it

CALABRIA
Corrao s.a.s.
Via C. Menotti
Fabbricato B/2 87036
Commenda Di Rende (CS)
Tel. 0984 466483
Fax 0984 466121
corraoan@corraosas.191.it

SICILIA ORIENTALE
Matteo Ardizzone
Via S. Quasimodo, 8
S. Agata Li Battiati (CT)
Tel. 095 213911
Fax 095 213911
Cell. 337 888806
ardizzone@videobank.it

SICILIA OCCIDENTALE
Rodolfo Castronovo
Largo G.G. Carissimi, 4
90144 Palermo
Tel. 091 6831446
Fax 091 6820104
castronovosas@libero.it

SARDEGNA
Secci Marco
Via Lepanto, 4/E
09048 Sinnai (CA)
Tel. 070 5925226
Fax 070 240219
Cell. 348 6027354
secci_marco@tiscali.it

MKTG & PRODUCT MANAGER
Fabrizio Pizzamiglio
Tel. +39 0376 960209
fabrizio.pizzamiglio@racmet.com

QUALITY MANAGER
Silvio Pozzetti
Tel. +39 0376 960291
silvio.pozzetti@racmet.com

PROMOTERS
INOXPRES - STEELPRES

Alex Galli
Tel. +39 0376 960246
Cell. +39 348 3692501

Attilio Guelfi
Tel. +39 0376 960246
Cell. +39 348 3908546

SUPPLY CHAIN

Sara Belladelli
Elisabetta Bignami
Pamela Terramagra
Stefania Affini
Francesco Pacchiarina
Elena Lovo
Tel. +39 0376 96001

AMMINISTRAZIONE - BOOKKEEPING
Giovanni Mironi
Tel. +39 0376 960221

UFFICIO LOGISTICO - LOGISTIC OFFICE
Sebastiano Affini
Tel. +39 0376 960210

UFFICIO TECNICO - TECHNICAL OFFICE
Giuseppe Pesando
Tel. +39 0376 960277

