Manuale Tecnico Navale



inoxPRES MARINEPRES DRAIN

RACCORDERIE METALLICHE

	Paese	Ente	Dimensioni
inoxPRES			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM

	Paese	Ente	Dimensioni
marinePRES			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM
			Ø 15-108 MM

	Paese	Ente	Dimensioni
DRAIN			DN 40-150 MM
			DN 40-150 MM
			DN 40-150 MM

La presente edizione di questo manuale tecnico sostituisce e annulla tutte le precedenti

Indice

INOXPRES • MARINEPRES

1.0 Introduzione 9
1.1 Raccorderie Metalliche S.p.A 9

2.0 Sistema di raccordi a pressare 10
2.1 Tecnica di giunzione – profilo M 10
2.2 Raccordo a pressare inoxPRES 10
2.3 Tubo inoxPRES 11
2.4 Raccordo a pressare marinePRES 12
2.5 Tubo marinePRES 12
2.6 Elementi di tenuta 13
2.6.1 Profilo dell'anello di tenuta 13
2.6.2 Materiali, caratteristiche, impieghi 13
2.7 Utensili per pressare 14
2.7.1 Indicazioni generali di base 14
2.7.2 Utensili di pressatura approvati 15
2.7.3 Manutenzione periodica delle attrezzature 16
3.0 Campi di applicazione 18
3.1 Applicazioni 20
3.1.1 Acqua potabile e acque trattate 20
3.1.2 Acqua di mare 20
3.1.3 Olii, Gasolio e Idrocarburi 20
3.1.4 Acque Reflue, grigie e nere 20
3.1.5 Circuiti di riscaldamento, raffreddamento 21
3.1.6 Aria compressa e gas inerti 21
3.1.7 Sottovuoto 21
3.1.8 Impianti antincendio 22
3.1.9 Glicoli per impianti 22

4.0 Lavorazione 23
4.1 Stoccaggio e trasporto 23
4.2 Tubi – taglio, sbavatura, curvatura 24
4.3 Marcatura della profondità d'innesto 26
4.3.1 Marcatura della profondità d'innesto con raccordo 27
4.4 Controllo dell'O-ring del raccordo a pressare 28
4.5 Realizzazione della giunzione ø 12 – 108 mm 28
4.6 Protezione di tubi e raccordi dalla corrosione esterna prescrizioni generali 31
4.7 Distanze minime e ingombro per la pressatura 32
4.8 Collegamenti filettati o flangiati 32
4.8.1 Accoppiamento tra tubo e raccordi flangiati inoxPRES / marinePRES 33
4.8.2 Accoppiamento tra tubo e raccordi filettati inoxPRES / marinePRES 34
4.8.3 Passaggi stagni ponte/paratia inoxPRES/marinePRES 34

5.0 Progettazione 35
5.1 Fissaggio dei tubi, distanza tra i collari 35
5.2 Compensazione delle dilatazioni 36

- 5.3 Emissione termica 39
- 5.4 Coibentazione termica 40
- 5.5 Insonorizzazione (DIN 4109) 40
- 5.6 Collegamento equipotenziale 40
- 5.7 Dimensionamento 41
- 5.8 Cavo scaldante 42

- **6.0 Messa in funzione** 43
  - 6.1 Prova di pressione 43
  - 6.2 Lavaggio dell'impianto 43

- **7.0 Corrosione** 44
  - 7.1 inoxPRES 44
    - 7.1.1 Corrosione bimetallica (installazione mista) 44
    - 7.1.2 Corrosione interstiziale, corrosione perforante 44
    - 7.1.3 Corrosione esterna 45
  - 7.2 marinePRES 46
    - 7.2.1 Corrosione bimetallica (installazione mista) 46
    - 7.2.2 Corrosione esterna 46
  - 7.3 Compatibilità materiali – accoppiamento bimetallico 47

- **8.0 Disinfezione** 48

- **9.0 Igiene** 48

- **10.0 Errori frequenti** 49

- **11.0 Moduli, Protocolli e Garanzia** 50

DRAIN

- **12.0 Campi di applicazione** 55
  - 12.1 Note su applicazioni 55

- **13.0 Sistema di Raccordi ad Innesto (PUSH-FIT)** 56
  - 13.1 Tecnica di giunzione 56
  - 13.2 Guarnizioni 56
  - 13.3 Accoppiamento tra tubo e raccordi flangiati RM DRAIN 58
  - 13.4 Accoppiamento tra tubo e raccordi filettati RM DRAIN 59
  - 13.5 Passaggi stagni ponte/paratia RM DRAIN 59
  - 13.6 Pozzetti RM DRAIN 61

- **14.0 Sistema di Raccordi ad Innesto Elementi del sistema RM DRAIN** 64
  - 14.1 Raccordo RM DRAIN 64
  - 14.2 Tubazione RM DRAIN 64

15.0 Sistema di Raccordi ad Innesto Lavorazione RM DRAIN 65
- 15.1 Trasporto e Stoccaggio 65
- 15.2 Taglio, sbavatura, curvatura 65
- 15.3 Marcatura della profondità d'innesto 66
- 15.4 Controllo della guarnizione 66
- 15.5 Realizzazione della giunzione 66
- 15.6 Controllo finale della giunzione 67
- 15.7 Montaggio passaggio stagno ponte paratia e ombrinali RM DRAIN 68
- 15.8 Smontaggio del sistema RM DRAIN 68
- 15.9 Compatibilità con altri sistemi di scarico 68

16.0 Progettazione 69
- 16.1 Fissaggio dei tubi, distanza tra i collari 69

17.0 Messa in funzione 70
- 17.1 Prova in pressione 70

18.0 Corrosione 70

19.0 Garanzia 70


INOX PRES
PRES 76

Sistemi di raccordi a pressare profilo M

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 sistemi in acciaio inossidabile e cupronichel 90/10 denominati **inoxPRES** e **marinePRES** e **DRAIN** per il settore navale.

I notevoli investimenti nelle strutture e di modernissimi macchinari assicurano attualmente una capacità produttiva annuale di oltre 15 milioni di raccordi a pressare.
Il sistema di distribuzione a tre livelli assicura il rifornimento dei magazzini del commercio specializzato nel campo navale sia in Europa che in alcuni mercati selezionati extraeuropei come, ad esempio, Stati Uniti, Australia, Vietnam, Israele, Emirati Arabi, Qatar, Singapore, ecc. In Germania, Spagna e Francia la vendita viene ulteriormente supportata da altrettante succursali consociate.

La Società dispone inoltre di un rigoroso sistema di gestione di qualità certificato secondo la norma UNI EN ISO 9001:2015.



Figura 1 – Sede e stabilimento a Campitello



DNV

MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATE

Certificate no.: CERT-00317-94-AQ-MIL-SINCERT
Initial certification date: 10 November 1994
Valid: 08 October 2024 – 07 October 2027

This is to certify that the management system of
RACCORDERIE METALLICHE S.p.A.
Strada Sabbionetana, 59 - 46010 Campitello di Marcaria (MN) - Italy
and the sites as mentioned in the appendix accompanying this certificate

has been found to conform to the Quality Management System standard:
ISO 9001:2015

This certificate is valid for the following scope:
Manufacture and trade of welding, threaded and press metal pipe fittings and dedicated insulation system; collars and clamping systems for pipes and radiators. Trade of mixing valves and automatic float air vents, products and accessories for heating and plumbing uses in conformity with national/international standards, specifications furnished by the customer and established company specifications
(IAF 17, 29)

Place and date:
Vimercate (MB), 04 October 2024

ACCREDIA

For the issuing office:
DNV - Business Assurance
Via Energy Park, 14, - 20871 Vimercate (MB) - Italy

Claudia Baroncini
Management Representative

Lack of fulfilment of conditions as set out in the Certification Agreement may render this Certificate invalid.
ACCREDITED UNIT: DNV Business Assurance Italy S.r.l., Via Energy Park, 14 - 20871 Vimercate (MB) - Italy - TEL: +39 039 68 99 905. www.dnv.it

Figura 2 – Certificato EN ISO 9001:2015

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 2.7 Utensili di pressatura).

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

Nelle figure 3 e 4 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.

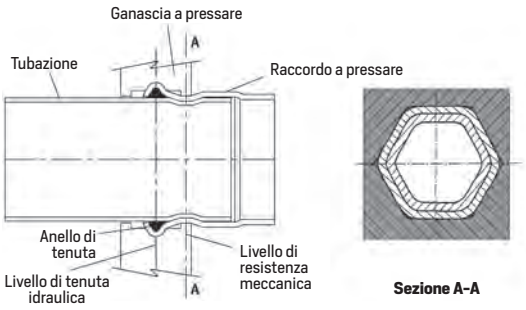


Figura 3 – Vista in sezione di un accoppiamento **inoxPRES / marinePRES** con ganascia. Nelle dimensioni ø 12 ÷ 35 mm si ottiene una pressatura esagonale

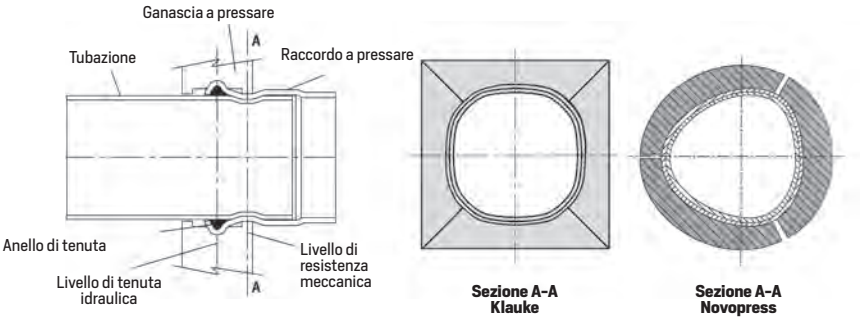


Figura 4 – Vista in sezione di un accoppiamento **inoxPRES / marinePRES** con catene avvolgenti. Nelle dimensioni ø 42 ÷ 108 mm si ottiene un contorno definito, tipico per ciascun produttore di catene

La gamma completa dei sistemi **inoxPRES** e **marinePRES** 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 nº 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, viene inserito di serie un anello di tenuta nero in gomma EPDM.



Figura 5 – Raccordo a pressare **inoxPRES**

2.3 Tubo inoxPRES

I tubi **inoxPRES** sono fabbricati secondo foglio di lavoro DVGW GW 541, EN 10217-7 (DIN 17455) ed EN 10312.

I tubi sono in:

- acciaio austenitico altolegato Cr-Ni-Mo di materiale AISI 316L (mat. nº 1.4404), certificato DVGW;

Le superfici interne ed esterne sono in metallo liscio prive di sostanze che possono generare fenomeni di corrosione. I tubi **inoxPRES** sono classificati come non combustibili appartenenti alla classe A di reazione al fuoco, sono forniti in barre da 6 metri (crudi e ricotti) o 3 metri (solo crudi) a seconda del materiale.

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
15 x 1	12	13	0,351	0,133
18 x 1	15	16	0,426	0,201
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

Come per i raccordi, anche le tubazioni **inoxPRES** presentano una marcatura che ne definisce per intero le caratteristiche oltre alla tracciabilità:



Figura 6 – Marcatura **inoxPRES**

2.4 Raccordo a pressare marinePRES

I raccordi a pressare **marinePRES** sono realizzati in cupronichel CuNi10Fe1.6Mn (WL 2.1972) dal ø 15 fino al ø 108 mm compreso. I raccordi **marinePRES**, sono marcati indelebilmente con sistema laser con il nome del produttore, il diametro nonché un codice interno. Nelle estremità rigonfie dei raccordi a pressare viene inserito l'anello di tenuta verde in FKM.



Figura 7 – Raccordo a pressare **marinePRES**

2.5 Tubo marinePRES

I tubi **marinePRES**, a pareti sottili senza saldatura longitudinale, sono di lega in cupronichel materiale CuNi10Fe1.6Mn. I tubi in cupronichel sono realizzati in conformità alla norma DIN 86019. Le superfici interne ed esterne sono di metallo liscio, esenti da sostanze che possono generare fenomeni di corrosione. I tubi **marinePRES** sono classificati come non combustibili appartenenti alla classe A di reazione al fuoco; essi vengono forniti in barre da 6 m.

TABELLA 2: TUBI MARINEPRES - 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	12	13	0,392	0,133
18 x 1	15	16	0,476	0,201
22 x 1	20	20	0,588	0,314
28 x 1,5	25	25	1,114	0,491
35 x 1,5	32	32	1,408	0,804
42 x 1,5	40	39	1,702	1,195
54 x 1,5	50	51	2,206	2,042
76,1 x 2	65	72,1	4,146	4,080
88,9 x 2	80	84,9	4,874	5,660
108 x 2,5	100	103	7,389	8,332

Come per i raccordi, anche le tubazioni **marinePRES** presentano una marcatura che ne definisce per intero le caratteristiche oltre alla tracciabilità:



Figura 8 – Marcatura **marinePRES**

2.6 Elementi di tenuta

2.6.1 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 a essere danneggiati.
RM invece usa un anello di tenuta 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 ø 15 ÷ 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.

- I test di tenuta / pressione devono essere eseguiti prima di coprire i tubi (ad es. mediante isolamento);
- **la corretta esecuzione dei collegamenti a pressare è responsabilità dell'installatore / azienda installatrice.**

Le perdite dei "raccordi non pressati" devono essere intese come supporto o assistenza aggiuntiva per rilevare un errore di assemblaggio, in questo caso la non pressatura dei raccordi. Il prerequisito per questo, è la corretta esecuzione delle prove di tenuta ed in pressione specificate e non svincola dall'obbligo di un controllo visivo di tutte le giunzioni, per garantire una corretta installazione.

Questi controlli visivi e in pressione devono essere annotati sul rispettivo protocollo di prova.

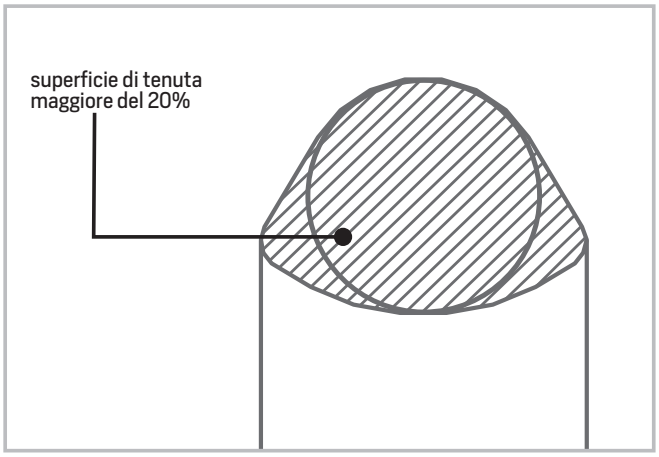


Figura 9 – Profilo dell'anello di tenuta



Figura 10 – Anello di tenuta di sicurezza in EPDM (ø 15 ÷ 54 mm).

2.6.2 Materiali, caratteristiche, impieghi

Nei raccordi a pressare **inoxPRES** viene normalmente inserito un anello nero in EPDM versione siliconata, sostituibile con FKM se necessario. Nei raccordi a pressare **marinePRES** viene inserito esclusivamente un anello verde in FKM.

TABELLA 3: ANELLI DI TENUTA CAMPI D'IMPIEGO E CARATTERISTICHE TECNICHE

Indicazioni tecniche	Colori	Temperature d'esercizio Min / Max Gradi Celsius	Gamme
EPDM	nero	-20* / +120 °C	inoxPRES
FKM	verde	-20 / +220 °C	marinePRES

(*) Fino a -30° per periodi di lavoro occasionali / non continuativi

2.7 Utensili per pressare

2.7.1 Indicazioni generali di base

Gli utensili per pressare sono costituiti essenzialmente da una pressatrice munita di ganasce o di catene.
Anche se alcuni produttori di pressatrici dichiarano la possibilità di installare ganasce o catene di altri marchi, Raccorderie Metalliche, per i propri sistemi, consente soltanto l'utilizzo di marchi testati dal proprio reparto Qualità così da garantire l'affidabilità nel tempo. La macchina pressatrice utilizzata e gli utensili abbinati (ganasce e catene) devono essere dello stesso produttore.
Nel caso si voglia utilizzare utensili che non siano di marca Novopress o Klauke si raccomanda di contattare Raccorderie Metalliche per opportuna autorizzazione.
Gli utensili di pressatura devono essere controllati da un centro di assistenza autorizzato in accordo alle specifiche del produttore (normalmente una volta all'anno o dopo 10.000 cicli per pressatrici standard, 1.500 cicli per pressatrici King Size).

I sistemi a pressare nelle dimensioni ø 12÷35 mm devono essere pressati con ganasce, dal ø 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.

Temperature di installazione sistemi a pressare RM con pressatrici elettriche: da -20°C a +40°C
Temperature di installazione sistemi a pressare RM con pressatrici a batteria: da -10°C a +40°C



Figura 11 – Klauke UAP332BT



Figura 12 – Klauke UAP100120BT



Figura 13 – Klauke UAP432BT



Figura 14 – Novopress ACO203 BT



Figura 15 – Novopress ACO403 BT



Figura 16 – Novopress ACO203 XLBT

2.7.2 Utensili di pressatura approvati

Nelle tabelle 4 e 5 vengono riportate le attrezzature Klauke e Novopress approvate da RM, con le rispettive ganasce e catene.

TABELLA 4: PRODUTTORE KLAUKE

Tipo		Forza di spinta	Campo d'impiego	Peso
UAP2 – UAP3L UAP332BT		32 KN	12-54 mm	~ 3,5 Kg
UNP2		32 KN	12-54 mm	~ 3,5 Kg
UAP4 – UAP4L UAP432BT		32 KN	12-54 mm PN16 76,1-108 mm PN10	~ 4,3 Kg
UAP100 – UAP100L UAP100120BT		120 KN	76,1-108 mm	~ 12,7 Kg
AH-P700LS	PKUAP3	32 KN	12-54 mm	~ 12,3 Kg
	PKUAP4	32 KN	12-54 mm PN16 76,1-108 mm PN10	~ 12,6 Kg
	PK100AHP	120 KN	76,1-108 mm	~ 20,2 Kg
EHP2/SANB		0,75 KW	76,1-108 mm	~ 69 Kg

Le macchine a pressatrice Klauke UAP4 / UAP4L / UAP432BT, presentano la limitazione PN10 quando sono utilizzate con diametri king size 76,1 ÷ 108 mm.

TABELLA 5: PRODUTTORE NOVOPRESS

Tipo	Forza di spinta	Campo d'impiego	Peso
EFP2	32 KN	12 ÷ 54 mm	~ 6,1 Kg
EFP201 – EFP202	32 KN	12 ÷ 54 mm	~ 4,4 Kg
AFP201 – AFP202	32 KN	12 ÷ 54 mm	~ 4,3 Kg
ECO202 – ACO202 ECO203 – ACO203/BT	32 KN	12 ÷ 54 mm	~ 3,3 Kg
ACO202XL ACO203XL/BT	32 KN	12 ÷ 54 mm PN16 76,1 ÷ 108(*) mm PN10	~ 4,6 Kg
ACO401 ACO403/BT	100 KN 120 KN	76,1 ÷ 168,3 mm	~ 13 kg
ACO3	36 KN	15 ÷ 54 mm	~ 5,0 Kg
ECO301	45 KN	12 ÷ 54 mm PN16 76,1 ÷ 108(*) mm PN10	~ 5,0 Kg
HCP	190 KN	76,1 ÷ 168,3 mm	~ 70 Kg

(*) Ø 108 – deve essere pressato 2 volte con i seguenti adattatori: ACO202 / 203XL: ZB221 –> 1° pressing ZB222 –> 2° pressing
ECO301: ZB323 –> 1° pressing ZB324 –> 2° pressing

Le macchine a pressatrice Novopress ACO202XL / ACO203XL / ECO301, presentano la limitazione PN10 quando sono utilizzate con diametri king size 76,1 ÷ 108 mm.

2.7.3 Manutenzione periodica delle attrezzature

Le macchine a pressare, le ganasce e le catene devono essere periodicamente revisionate per una corretta realizzazione delle giunzioni pressfitting. Le attrezzature devono essere revisionate in accordo alle specifiche del produttore **(normalmente una volta all'anno o dopo 10.000 cicli per pressatrici standard, 1.500 cicli per pressatrici King Size 120 kN)**.
Inoltre, tutti gli organi in movimento (rulli di spinta) e le superfici di serraggio di ganasce e catene (profili interni), devono essere quotidianamente, a ogni utilizzo, mantenute pulite e lubrificate.
Il tutto come indicato anche a norma UNI 7129-1.



Figura 17 – Esempio di attrezzatura arrugginita



Figura 18 – Esempio di attrezzatura usurata

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.

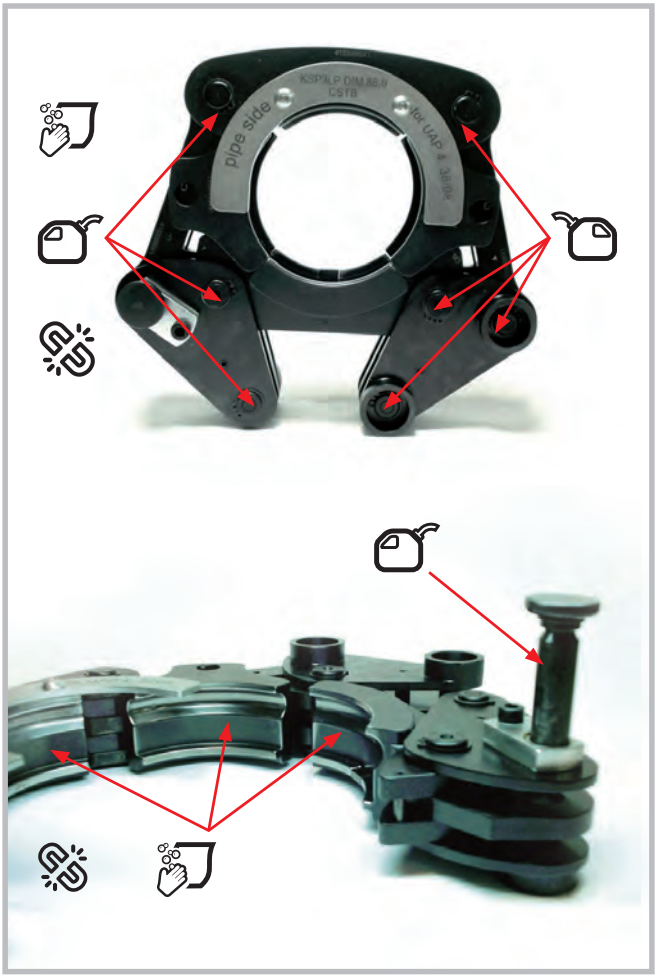


Figura 19 – Attrezzatura Klauke



Figura 20 – Attrezzatura Novopress

Mantenere pulita la catena

Tenere ingrassati i perni con olio

Attenzione si può rompere

Raccorderie Metalliche svolge un servizio di assistenza/riparazione come **Centro Autorizzato Novopress denominato RMC.**

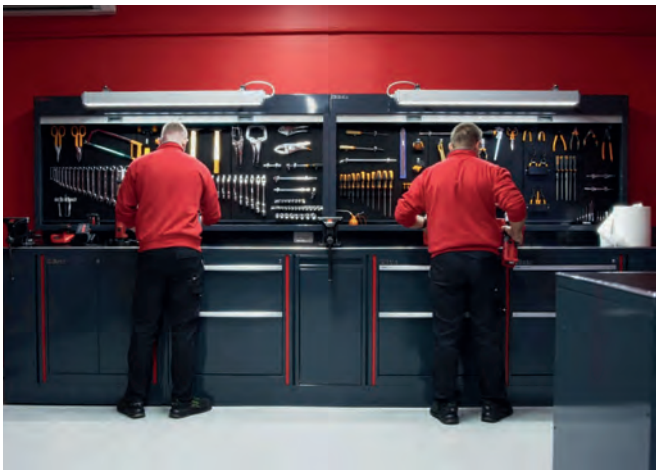


Figura 21 – RacMet Maintenance Center (RMC)

3.0 Campi di applicazione

Per i campi di applicazione relativi alle certificazioni, si invita a fare riferimento ai certificati ottenuti, presenti nelle tabelle riportate in prima pagina, le quali sono disponibili per la consultazione sul nostro portale **raccorderiemetalliche.com**, nella sezione *Download*.
A seguire è fornito un esempio illustrativo.

TABELLA 10: CAMPI DI APPLICAZIONE DEI SISTEMI A PRESSARE Ø 15 - 108 mm INOXPRES / MARINEPRES

SISTEMA / FLUIDO VEICOLATO	O-RING	INOXPRES AISI 316L	MARINEPRES CuNi 90/10	T °C limite di utilizzo
Acqua potabile/sanitaria calda	EPDM	ammesso	vietato	max 120 °C
Acqua potabile/sanitaria fredda	EPDM	ammesso	vietato	min 0 °C
Acqua per condizionamento calda	EPDM FKM	ammesso	ammesso	max 120 °C
Acqua per condizionamento fredda	EPDM FKM	ammesso	ammesso	min 0 °C
Acqua tecnica	EPDM FKM	ammesso	ammesso	-20/+120 °C
Acqua di raffreddamento (dolce, circuito chiuso)	EPDM FKM	ammesso	ammesso	-20/+120 °C
Ritorno condensa	EPDM FKM	ammesso	ammesso	-20/+120 °C
Acqua di mare	FKM	vietato	ammesso	-20/+120 °C
Acqua di raffreddamento (mare)	FKM	vietato	ammesso	-20/+120 °C
Acqua di zavorra	FKM	vietato	ammesso	-20/+120 °C
Olio combustibile (fuel oil)	FKM	ammesso	ammesso	max 7 bar, T max 60°C
Olio lubrificante	FKM	ammesso	ammesso	max 7 bar, T max 60°C
Olio idraulico	FKM	ammesso	ammesso	max 7 bar, T max 60°C
Olio diatermico	FKM	ammesso	ammesso	max 7 bar, T max 60°C
Olio cargo (p.i. ≤ 60 °C)	FKM	ammesso	ammesso	max 7 bar, T max 60°C

Olio cargo (p.i. > 60 °C)	FKM	ammesso	ammesso	max 7 bar, T max 60°C
Gas inerte (Azoto, Argon)	EPDM FKM	ammesso	ammesso	ambiente
Aria compressa (olio residuo cl. 1-4)	EPDM FKM	ammesso	ammesso	ambiente
Aria compressa (olio residuo cl. 5)	FKM	ammesso	ammesso	ambiente
Aria di servizio (non essenziale)	EPDM FKM	ammesso	ammesso	ambiente
Vapore	EPDM FKM	ammesso	ammesso	max.120°C max. 2 bara / 1 barg
Glicoli (max 40%-per compatibilità fare riferimento a tab. 6)	EPDM	ammesso	ammesso	-20/+60 °C
Salamoia (brine)	FKM	vietato	ammesso	0/+ 60 °C
CO_2 (fuori spazi protetti)	EPDM FKM	ammesso	ammesso	ambiente
Impianto antincendio (acqua dolce)	EPDM FKM	ammesso	ammesso	ambiente
Impianto antincendio (acqua mare)	FKM	vietato	ammesso	ambiente
Linee di sentina	FKM	vietato	ammesso	ambiente
Lavaggio cisterne	FKM	vietato	ammesso	ambiente
Urea	EPDM	ammesso	vietato	max.T 50°C
Sfoghi aria	EPDM FKM	ammesso	ammesso	ambiente

Le gamme **inoxPRES** e **marinePRES**, in prove con acqua, hanno tenuto una pressione nominale di 16 bar con fattore di sicurezza uguale a 4 (64 bar). Le macchine utilizzate sono Novopress e Klauke.

3.1 Applicazioni

3.1.1 Acqua potabile e acque trattate

Le gamme proposte da Raccorderie Metalliche per questi campi d'utilizzo sono **inoxPRES** e **marinePRES**.

Il sistema di raccordi a pressare **inoxPRES** è prodotto in acciaio inossidabile altolegato al Cr-Ni-Mo (AISI 316L nº 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 ed è quindi idoneo per acqua potabile e trattata.

Il sistema di raccordi a pressare **marinePRES** è realizzato in cupronichel CuNi10Fe1.6Mn (WL 2.1972).
Grazie alla elevata resistenza alla corrosione, alla garanzia di igienicità e alle proprietà antibatteriche del rame, **marinePRES** è utilizzabile per tutte le acque trattate. Il cupronichel non è idoneo all'acqua potabile.

inoxPRES non è idoneo agli usi che richiedano una purezza dell'acqua superiore a quella dell'acqua potabile.



Figura 22 – **inoxPRES** – Esempio d'impianto



Figura 23 – **inoxPRES** – Esempio d'impianto

3.1.2 Acqua di mare

Per impianti che veicolano acqua di mare è obbligatorio l'utilizzo del sistema **marinePRES** in quanto maggiormente compatibile e resistente ai fenomeni corrosivi derivati.

3.1.3 Olii, Gasolio e Idrocarburi

Raccorderie Metalliche consiglia solo e soltanto l'utilizzo di o-ring FKM in quanto più resistente agli idrocarburi.

3.1.4 Acque Reflue, grigie e nere

Raccorderie Metalliche dà compatibilità solo e soltanto alla gamma **marinePRES** poiché il sistema a pressare crea delle piccole intercapedini che danno origine ad ambienti stagnanti, carenti di ossigeno e ricchi di batteri che portano alla creazione di solfuri (H_2S), condizioni ideali innescare la corrosione sugli acciai.

3.1.5 Circuiti di riscaldamento, raffreddamento

I sistemi a pressare **inoxPRES** e **marinePRES** sono utilizzabili in circuiti di riscaldamento e raffreddamento a circuito aperto e chiuso (**inoxPRES** e **marinePRES**) con temperatura d'esercizio di -20 /+120 °C.

Per l'impiego di antigelo o antiruggine è necessaria l'approvazione da parte di RM, con esclusione dei glicoli alla sezione 3.1.9.

3.1.6 Aria compressa e gas inerti

Il sistemi a pressare **inoxPRES** e **marinePRES** sono idonei 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 / 2010), 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 / 2010) 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.
Se le tubazioni devono essere "senza silicone", è necessario utilizzare i raccordi **inoxPRES** con o-ring FKM e tubi ricotti.
Per ottenere un'ermeticità ottimale delle tubazioni, si consiglia di bagnare l'O-ring con acqua prima di inserirlo nel raccordo.

Nel caso di utilizzo di sistemi di rilevazione per microperdite, si consiglia di eseguire una pressatura preventiva ad acqua per consentire all'o-ring di posizionarsi ottimamente. Dopo svuotamento del circuito, sarà possibile effettuare la pressatura standard ad aria.

3.1.7 Sottovuoto

I sistemi a pressare **inoxPRES** e **marinePRES** sono adatti all'impiego nel seguente campo di applicazione:

- tubazioni sottovuoto fino a 200 mbar assoluti
  (- 0,8 bar relativi, fino ad un massimo di -0,95/-0,98 bar);

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

3.1.8 Impianti antincendio

Per sistemi antincendio con acqua di mare usare esclusivamente la gamma **marinePRES**.
Per sistemi antincendio con acqua dolce è consentito l'utilizzo delle gamme **inoxPRES** e **marinePRES**.

3.1.9 Glicoli per impianti

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

TABELLA 6: COMPATIBILITÀ CHIMICA GLICOLI CON INOXPRES (O-RING EPDM)

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
DOWNCAL 100	DOW
DOWNCAL 200	DOW
STAUBCO® COOL N	STAUB & CO. – SILBERMANN GmbH
STAUBCO® COOL L	STAUB & CO. – SILBERMANN GmbH
Glysofor N	WITTIG Umweltchemie GmbH
Glysofor L	WITTIG Umweltchemie GmbH

NOTE: Per i glicoli presenti in tabella considerare la seguente concentrazione: o-ring di tenuta in EPDM con massimo 40% glicole e 60% acqua.

4.0 Lavorazione

4.1 Stoccaggio e trasporto

Durante il trasporto e lo stoccaggio è necessario evitare che i componenti dei sistemi **inoxPRES** / **marinePRES** 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, affinchè 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.

Di seguito le principali indicazioni per il trasporto e lo stoccaggio dei componenti dei sistemi:

- I componenti devono essere maneggiati con cura ed essere protetti dallo sporco e dai danni sia durante la permanenza nei magazzini, sia durante il trasporto, sia durante le fasi di posa in opera in cantiere.
- Durante il trasporto tutti i componenti devono essere accatastati in modo ordinato e razionale.
- Le operazioni di carico e scarico devono essere tali da evitare urti violenti e deformazioni. Nel caso di tubazioni e/o raccordi che presentino danni meccanici dovranno essere sottoposte al giudizio di Raccorderie Metalliche.
- Stoccare le tubazioni appoggiandole su superfici orizzontali e uniformi; in caso di tubi con imballo in pellicola fare in modo che appoggino convenientemente su bancali di legno (o sugli elementi dell'imballo se questo è allo scopo strutturato e realizzato con materiale consono come legno, espanso o plastica in genere).
- Non lasciare i raccordi fuori dal loro involucro protettivi esposti alla luce del sole o vicino a fonti di calore, in quanto le guarnizioni al loro interno potrebbero rovinarsi.
- Non lasciare le tubazioni senza i tappi protettivi posti sulle estremità durante lo stoccaggio.
- Non conservare le tubazioni in modo che entrino in contatto con altri materiali così da evitare possibili inneschi di corrosione.

PARTICOLARI DI CONSEGNA:

Di seguito vengono presentati dei casi su cui porre attenzione durante la fase di accettazione del materiale:

- Le tubazioni devono essere complete di tappi di chiusura sulle estremità



Figura 24 – Tappi azzurri **inoxPRES**

- Le tubazioni devono essere marcate

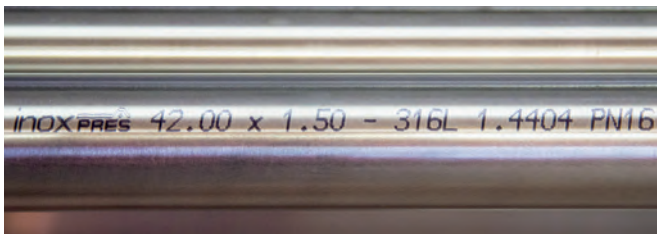


Figura 25 – Marcatura **inoxPRES**

- Le tubazioni in cupronichel non devono presentare vaiolature profonde.



Figura 26 – Esempio di vaiolature su tubi in cupronichel

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 da lavorare. Raccorderie Metalliche consiglia l'uso di tagliatubi a rotella come presenti nelle immagini sottostanti. Questi strumenti consentono di tagliare il tubo senza ovalizzarlo. È possibile utilizzare anche seghetti alternativi a denti fini oppure idonee seghe elettromeccaniche, in queste circostanze sarà responsabilità dell'istallatore garantire che il tubo non venga deformato. Il taglio deve essere perpendicolare per evitare un impatto negativo sulla resistenza meccanica tra raccordo e tubo. Utilizzare solo strumenti adatti al rispettivo materiale da lavorare. Particolare attenzione deve essere prestata, ad esempio, alla scelta delle lame o delle rotelle da taglio che vengono utilizzate.
Gli utensili da taglio e sbavatura devono essere puliti, privi di materiali in aderenza o trucioli. Dopo aver tagliato / sbavato, i taglienti o le estremità dei tubi devono essere puliti e liberati da trucioli o impurità.



Figura 27 – Taglio del tubo



Figura 28 – Tagliatubi elettrico

Non è consentito utilizzare:

- attrezzi che provochino surriscaldamento del materiale e colori di rinvenimento durante il taglio;



Figura 29 – Esempio di surriscaldamento durante il taglio

- seghe raffreddate a olio;
- il taglio a caldo con cannello ossiacetilenico o con la mola.
- i tubi in acciaio inossidabile devono essere tagliati solo da lame in acciaio inossidabile. Lo strumento di taglio non deve aver tagliato in precedenza altre leghe, come per esempio l'acciaio al carbonio.



Figura 30 – Esempio di attrezzatura non idonea

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.



Figura 31 – Sbavatura del tubo



Figura 32 – Sbavatore manuale con lama adatta al materiale del tubo

I tubi possono essere curvati a freddo fino al ø 22 mm compreso con le apposite attrezzature dedicate normalmente reperibili in commercio (R ≥ 3,5xD).

I tubi possono essere curvati con i seguenti raggi minimi di curvatura:
DN 12 – R=45 mm DN 15 – R=55 mm
DN 18 – R=70 mm DN 22 – R=77 mm.
Non è consentita la curvatura a caldo dei tubi.

MACCHINE PER LA CURVATURA		
DN	**Curvatura Radiale** **Consentito**	**Curvatura Assiale** **Non Consentito**
12 mm		
15 mm		
18 mm		
22 mm		

Rispettare le istruzioni d'uso e lavoro dello strumento di curvatura.

4.3 Marcatura della profondità d'innesto

La resistenza meccanica della giunzione pressata si ottiene solo rispettando le profondità d'innesto indicate in tabella 8. 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 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.

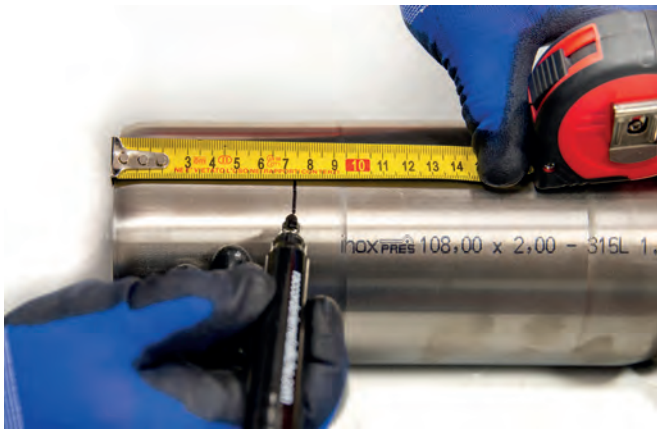


Figura 33 – Marcatura della profondità d'innesto con metro



Figura 34 – Marcatura della profondità d'innesto con marcatore Ø 76 mm - Ø 88 mm - Ø 108 mm



Figura 35 – Marcatura della profondità d'innesto con marcatore Ø 15 mm – Ø 54 mm

4.3.1 Marcatura della profondità d'innesto con raccordo

La marcatura tramite raccordo può essere eseguita tramite un raccordo campione che non verrà installato. Il raccordo campione deve essere riconoscibile tramite marcatura o segno come da immagine seguente. Per rendere riconoscibile il raccordo campione, occorre rimuovere gli o-ring dall'alloggiamento interno e posizionarli all'esterno del raccordo, come mostrato nell'immagine.
Si consiglia di eseguire la marcatura della profondità di inserimento utilizzando un pennarello a punta larga, come illustrato in figura (marcatura composta da una linea trasversale e una "V"). Questo perché, dopo l'inserimento della tubazione nel raccordo, una linea troppo sottile potrebbe non risultare visibile.

Non deve essere visibile alcun segno sull'estremità del raccordo pressato sulla tubazione in quanto potrebbe non esserci la sicurezza assoluta che la profondità di inserimento sia stata rispettata (l'operatore potrebbe averla tracciata successivamente all'inserimento o alla pressatura). In tal caso la tenuta meccanica del collegamento non può essere garantita.



Figura 36 – Marcatura della profondità d'innesto con raccordo



Figura 37 – Esempio di errata marcatura

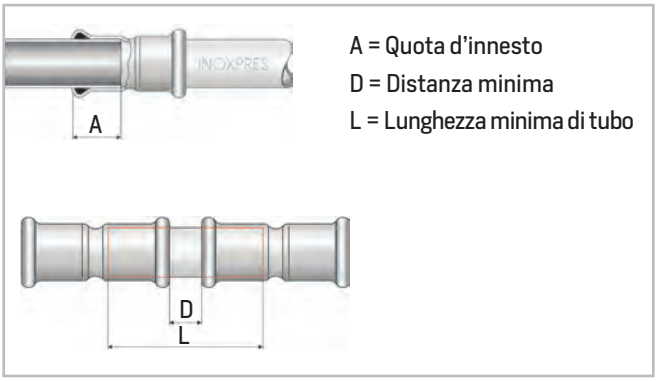
TABELLA 7: PROFONDITÀ D'INNESTO E DISTANZE MINIME GENERALI PROFILO M ALTRE ATTREZZATURE

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

TABELLA 8: PROFONDITÀ D'INNESTO E DISTANZE MINIME INOXPRES E MARINEPRES CON ATTREZZATURE KLAUKE E NOVOPRES

Diametro esterno tubi mm	A (*) mm	D mm	L mm
12	18	10	56
15	20	10	60
18	20	10	60
22	21	10	62
28	23	10	66
35	26	10	72
42	30	20	100
54	35	30	110
76,1	55	40	170
88,9	60	40	180
108	75	40	210

(*) Tolleranza: ± 2 mm



A = Quota d'innesto
D = Distanza minima
L = Lunghezza minima di tubo

Figura 38 – Quota minima d'innesto e accoppiamento

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.



Figura 39 – Controllo O-ring

4.5 Realizzazione della giunzione ø 12 - 108 mm

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.

Prima dell'inserimento della tubazione nel raccordo si consiglia di verificare che la tubazione sia libera nel passaggio e senza il tappo di chiusura inserito in fabbrica sulle estremità



Figura 40 – Esempio di tubo non ostruito



Figura 41 – Esempio di tubo ostruito



Figura 42 – Pressatura del raccordo

Procedere alla pressatura con gli appropriati attrezzi elettromeccanici/elettroidraulici muniti, a seconda delle dimensioni, di ganasce o catene. La pressatura del raccordo deve avvenire su una superficie pulita del tubo (il tubo non deve essere, ad esempio, verniciato. In tal caso bisogna rimuovere la vernice prima di procedere alla pressatura). Gli attrezzi idonei per pressare, collaudati e approvati, sono riportati nelle tabelle 4-5.

Figura 43 – Ganascia Novopress montata su adattatore ZB203



In funzione della dimensione del raccordo a pressare, si monta la ganascia appropriata sulla pressatrice oppure si posiziona la catena sul raccordo stesso e la si stringe mediante una ganascia adattatore che si deve montare sulla pressatrice.

Figura 44 – Ganascia pivottante Novopress montata su adattatore SZB201



L'assortimento di attrezzature Novopress comprende una serie di catene tipo snap-on pivottanti su di un asse orizzontale, che si stringono mediante l'utilizzo di una ganascia adattatore specifico SZB201. Questo tipo di attrezzatura rende più agevole la movimentazione del complesso cilindro/catena durante la fase di montaggio anche in spazi più angusti. Disponibile per i diametri dal Ø15mm al Ø35mm.

Per i diametri da Ø 12mm Ø 35mm sono consentite ganasce e catene snap-on. Per diametri dal Ø 42mm al Ø 108mm sono consentite solo catene con gli appositi adattatori.
Per i diametri Ø 76mm, Ø 88mm e Ø 108mm la macchina ACO403 ha una PN di 16 Bar ed è certificata per questi diametri per sistemi navali. **La macchina ACO203XL , per i diametri Ø 76mm, Ø 88mm e Ø 108mm, ha una PN di 10Bar.**

Si ricorda che per il diametro Ø 108mm la macchina ACO203XL richiede due pressature: la prima con l'adattatore ZB221 e, senza rimuovere la catena dal raccordo, la seconda con l'adattatore ZB222.

L'adattatore ZB222 può essere motato solo dopo aver completato la prima pressatura tramite l'adattatore ZB221.

Procedere con la seconda pressatura fino all'arresto automatico della pressatrice.



Figura 45 – ACO 203 XL con adattatore ZB 221



Figura 46 – ACO 203 XL con adattatore ZB 222

Dopo la pressatura occorre verificare che la giunzione sia deformata correttamente e che la profondità d'innesto sia stata rispettata. Se la deformazione appare anomala, fermare immediatamente l'installazione e verificare la causa. Gli impianti completamente pressati con giunzioni anomale, non possono essere riconosciuti come un reclamo.

A pressatura avvenuta, le giunzioni non devono più essere sollecitate meccanicamente. L'allineamento della tubazione e il fissaggio dei collegamenti filettati devono quindi essere effettuati prima della pressatura. È comunque consentito muovere e sollevare leggermente la tubazione, ad es. per lavori di verniciatura. La pressatura avvenuta correttamente sarà identificabile dal simbolo impresso sul raccordo diverso a seconda del produttore della pinza/ganascia utilizzata.



Figura 47 – Simbolo impresso sul raccordo a seguito di pressatura

Nel caso in cui il raccordo risultasse non conforme, non procedere ad una seconda pressatura. La seconda pressatura pregiudicherebbe la tenuta del giunto con conseguenti perdite causate da una deformazione non corretta dell'insieme tubo – raccordo. Il giunto, pertanto dovrà essere rimosso.

la corretta esecuzione dei collegamenti a pressare è responsabilità dell'installatore / azienda installatrice.

Per i raccordi **inoxPRES** Ø 15 – 54 con o-ring in EPDM, le perdite dei "raccordi non pressati" devono essere intese come supporto o assistenza aggiuntiva per rilevare un errore di assemblaggio, in questo caso la non pressatura dei raccordi. Il prerequisito per questo, è la corretta esecuzione delle prove di tenuta ed in pressione specificate e non svincola dall'obbligo di un controllo visivo di tutte le giunzioni, per garantire una corretta installazione.

Questi controlli visivi e in pressione devono essere annotati sul rispettivo protocollo di prova.

4.6 Protezione di tubi e raccordi dalla corrosione esterna prescrizioni generali

Tutte le tubazioni devono essere protetti esternamente con adeguati rivestimenti per evitare fenomeni indesiderati quali:

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



Figura 48 – Impianto coibentato

La protezione attraverso il rivestimento con fasce e/o verniciatura, deve comunque avvenire sempre dopo la prova impianto.
Nota: la responsabilità della scelta del tipo di protezione e di come viene installata, è a carico del progettista / installatore.

4.7 Distanze minime e 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 seguenti:

TABELLA 9: DISTANZE MINIME E INGOMBRO IN mm PER 12 - 35 mm

Tubo	Figura 49		Figura 50			Figura 51				Figura 52	
ø	A	D	A	D	D1	A	C	D	D1	D	E
12	56	30	75	30	35	85	155	30	35	40	60
15	56	30	75	30	35	85	155	30	35	40	60
18	60	30	75	30	40	85	165	30	40	40	60
22	75	40	80	40	40	85	165	40	40	40	61
28	82	40	90	40	45	90	180	40	45	40	63
35	85	40	90	40	45	90	180	40	45	40	66

TABELLA 10: QUOTE MINIME DI POSA IN mm PER 42 - 108 mm

Tubo	Figura 52		Figura 53		
ø	D	E	A	B	C
42	50	80	150	150	110
54	50	85	150	150	110
76,1	60	115	170	210	170
88,9	60	120	190	260	190
108	60	135	200	320	280

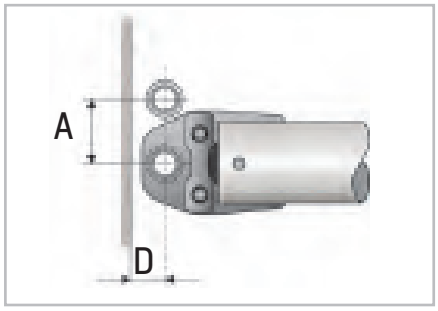


Figura 49 – Distanze minime e ingombro

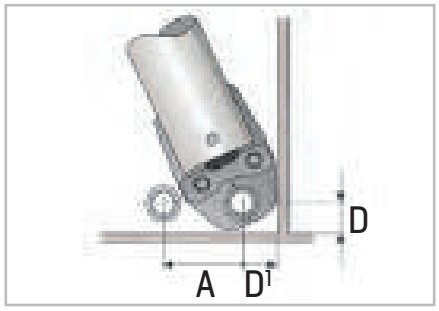


Figura 50 – Distanze minime e ingombro

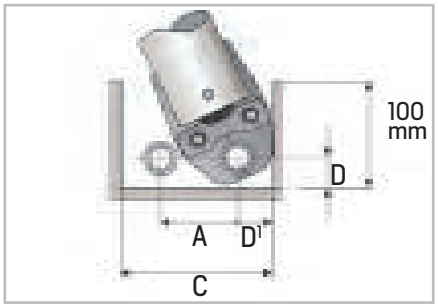


Figura 51 – Distanze minime e ingombro

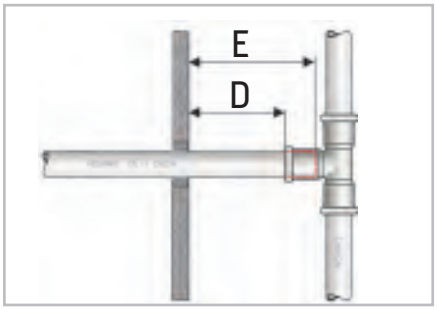


Figura 52 – Distanze minime e ingombro

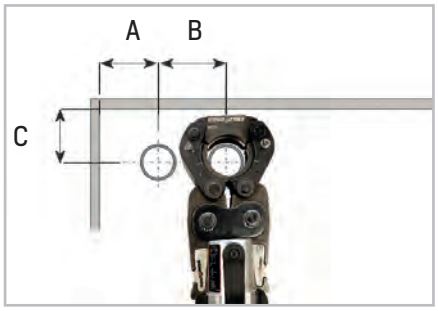


Figura 53 – Quote minime di posa per ganascia avvolgente/catena

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** / **marinePRES** possono essere accoppiate con le normali flange reperibili in commercio previste per PN6 / 10 / 16. Per il montaggio, procedere prima al collegamento filetto/flangia e successivamente alla pressatura.

4.8.1 Accoppiamento tra tubo e raccordi flangiati inoxPRES / marinePRES

L'accoppiamento con raccordi e/o tubi metallici è ottenuto nelle seguenti modalità:

- **inoxPRES/marinePRES/ ACCOPPIAMENTO FLANGIATO PN6 e PN16**:
  tramite il bocchello per flangia libera PN6 e PN16 disponibili dal ø 15 ÷ 108 mm e con flangia libera:

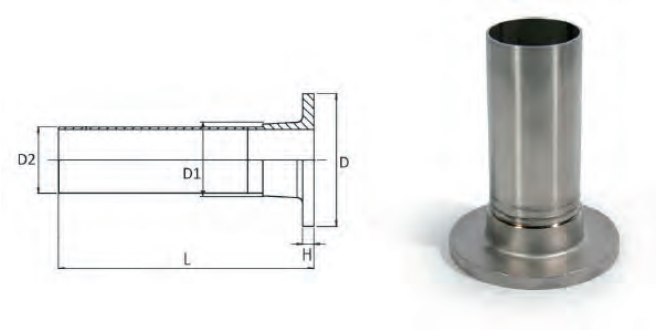


Figura 54 – Bocchello per flangia libera

- **inoxPRES/marinePRESACCOPPIAMENTO FLANGIATO PN6 e PN16**:
  tramite manicotto flangiato PN16 disponibile dal ø 15 ÷ 108 mm:

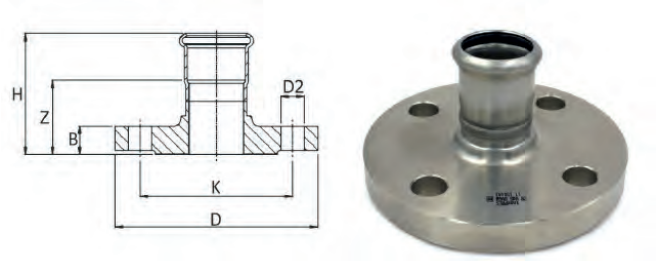


Figura 55 – Manicotto flangiato PN6/ PN16

- **inoxPRES ACCOPPIAMENTO FLANGIATO ANSI 150**:
  tramite manicotto flangiato ANSI 150 disponibile dal ø 15 ÷ 108 mm:

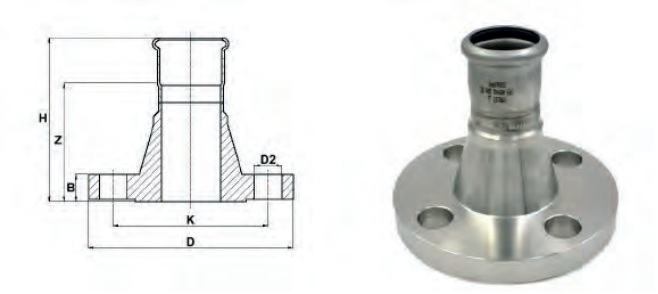


Figura 56 – Manicotto flangiato ANSI 150

Le flange della gamma **inoxPRES** e **marinePRES** possono essere accoppiate con le normali flange reperibili in commercio. Per il montaggio, procedere prima al fissaggio della flangia e successivamente alla pressatura.

4.8.2 Accoppiamento tra tubo e raccordi filettati inoxPRES / marinePRES

L'accoppiamento tra il sistema **inoxPRES/marinePRES** e raccordi filettati avviene tramite l'utilizzo di raccordi filettati maschio o filettati femmina:

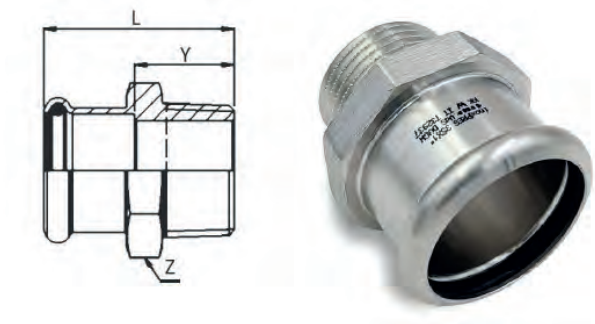


Figura 57 – Raccordo filettato maschio

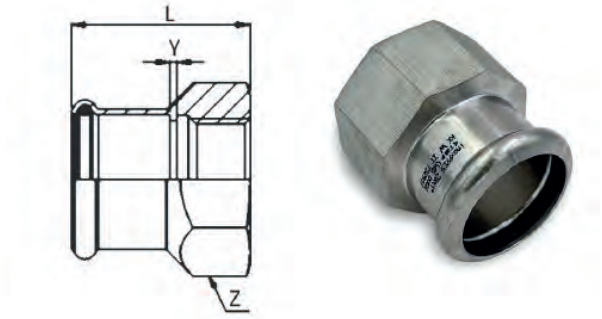


Figura 58 – Raccordo filettato femmina

I materiali di tenuta per i raccordi **inoxPRES** non devono contenere cloruri (ad es. nastri di teflon). Si consiglia di utilizzare fibre di canapa con paste di tenuta e nastri di tenuta esenti da cloruri.

4.8.3 Passaggi stagni ponte/paratia inoxPRES/marinePRES

I sistemi **inoxPRES** e **marinePRES** hanno in assortimento un passaggio stagno a saldare ponte-paratia certificato A0-A60 disponibile nei diametri dal ø 15 al ø 108 mm.
Una delle particolarità del passaggio consiste nella sua speciale costruzione ovvero la presenza di un manicotto in acciaio al carbonio saldato in fabbrica attorno alla tubazione **inoxPRES/marinePRES**.
Tale manicotto consente l'interfaccia tra il ponte o la paratia che normalmente sono anch'esse in acciaio al carbonio, garantendo così una perfetta saldabilità.
Il manicotto, protetto da una vernice a base acquosa che non necessita di essere rimossa prima della saldatura, è equipaggiato con un piccolo foro allo scopo di far defluire all'esterno il calore generato dalla saldatura senza compromettere la tubazione passante (il foro dovrà essere sempre visibile e non ostruito).
Per la classe di isolamento dei passaggi stagni contattare Raccorderie Metalliche.



Figura 59 – Passaggio stagno con foro su manicotto per dissipazione calore di saldatura

IMPORTANTE
Per motivi di sicurezza, il passaggio dal sistema di raccordi a pressare RM ai sistemi di tubi multistrato, deve essere realizzato attraverso una connessione filettata. Il tutto, per evitare singoli casi di perdite dopo la pressatura, causate da accoppiamento di raccordi di produttori e materiale diverso (ottone / acciaio).

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 guidata 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.

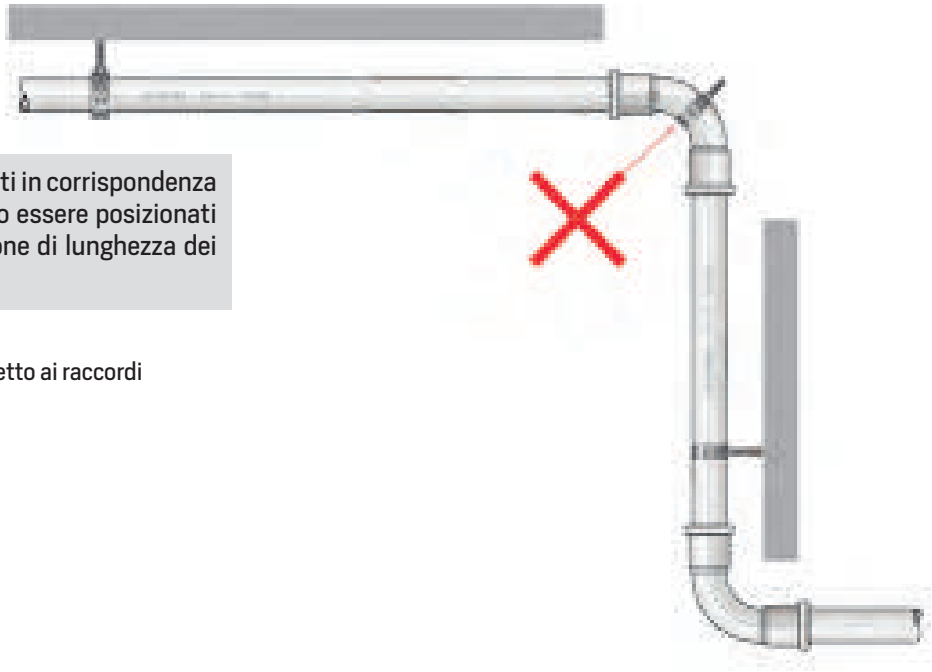


Figura 60 – Posizionamento dei collari rispetto ai raccordi

Le distanze massime tra i supporti per i tubi **inoxPRES / marinePRES** sono indicate in tabella 11.

TABELLA 11: DISTANZE MASSIME CONSENTITE TRA I SUPPORTI - EN 806-4

DN	Diametro esterno tubi (mm)	Distanza tra i supporti in orizzontale Metri (raccomandato)	Distanza tra i supporti in verticale Metri (raccomandato)
10	12	1,2	1,8
12	15	1,2	1,8
15	18	1,2	1,8
20	22	1,8	2,4
25	28	1,8	2,4
32	35	2,4	3,0
40	42	2,4	3,0
50	54	2,7	3,6
65	76,1	3,0	3,6
80	88,9	3,0	3,6
100	108	3,0	3,6

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 12 è rappresentata la variazione di lunghezza dei tubi **inoxPRES** e **marinePRES** 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.

TABELLA 12: VARIAZIONE DI LUNGHEZZA INOXPRES / MARINEPRES

	L [m]	Δt [°K]									
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
inoxPRES	3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0
	4	0,7	1,3	2,0	2,6	3,3	4,0	4,6	5,3	5,9	6,6
	5	0,8	1,7	2,5	3,3	4,1	5,0	5,8	6,6	7,4	8,3
	6	1,0	2,0	3,0	4,0	5,0	5,9	6,9	7,9	8,9	9,9
	7	1,2	2,3	3,5	4,6	5,8	6,9	8,1	9,2	10,4	11,6
	8	1,3	2,6	4,0	5,3	6,6	7,9	9,2	10,6	11,9	13,2
	9	1,5	3,0	4,5	5,9	7,4	8,9	10,4	11,9	13,4	14,9
	10	1,7	3,3	5,0	6,6	8,3	9,9	11,6	13,2	14,9	16,5
	12	2,0	4,0	5,9	7,9	9,9	11,9	13,9	15,8	17,8	19,8
	14	2,3	4,6	6,9	9,2	11,6	13,9	16,2	18,5	20,8	23,1
	16	2,6	5,3	7,9	10,6	13,2	15,8	18,5	21,1	23,8	26,4
	18	3,0	5,9	8,9	11,9	14,9	17,8	20,8	23,8	26,7	29,7
	20	3,3	6,6	9,9	13,2	16,5	19,8	23,1	26,4	29,7	33,0
marinePRES	3	0,5	1,0	1,5	2,0	2,6	3,1	3,6	4,1	4,6	5,1
	4	0,7	1,4	2,0	2,7	3,4	4,1	4,8	5,4	6,1	6,8
	5	0,9	1,7	2,6	3,4	4,3	5,1	6,0	6,8	7,7	8,5
	6	1,0	2,0	3,1	4,1	5,1	6,1	7,1	8,2	9,2	10,2
	7	1,2	2,4	3,6	4,8	6,0	7,1	8,3	9,5	10,7	11,9
	8	1,4	2,7	4,1	5,4	6,8	8,2	9,5	10,9	12,2	13,6
	9	1,5	3,1	4,6	6,1	7,7	9,2	10,7	12,2	13,8	15,3
	10	1,7	3,4	5,1	6,8	8,5	10,2	11,9	13,6	15,3	17,0
	12	2,0	4,1	6,1	8,2	10,2	12,2	14,3	16,3	18,4	20,4
	14	2,4	4,8	7,1	9,5	11,9	14,3	16,7	19,0	21,4	23,8
	16	2,7	5,4	8,2	10,9	13,6	16,3	19,0	21,8	24,5	27,2
	18	3,1	6,1	9,2	12,2	15,3	18,4	21,4	24,5	27,5	30,6
	20	3,4	6,8	10,2	13,6	17,0	20,4	23,8	27,2	30,6	34,0

Allungamento totale della tubazione

ΔL = L x α x Δt
ΔL = allungamento totale in mm
L = lunghezza del tratto di tubo in m
α = coefficiente di dilatazione lineare
inoxPRES α = 0,0165 mm / (m x °K)
marinePRES α = 0,017 mm / (m x °K)
Δt = salto termico in °K

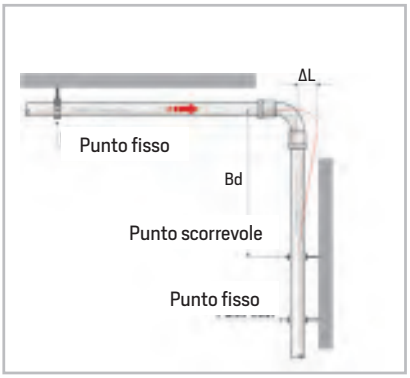


Figura 61 – Compensazione della dilatazione (Bd) con spostamento ortogonale

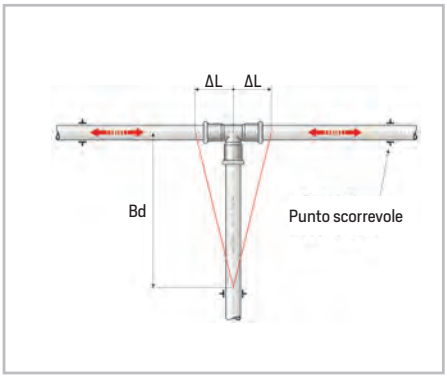


Figura 62 – Compensazione della dilatazione (Bd) mediante stacco a T

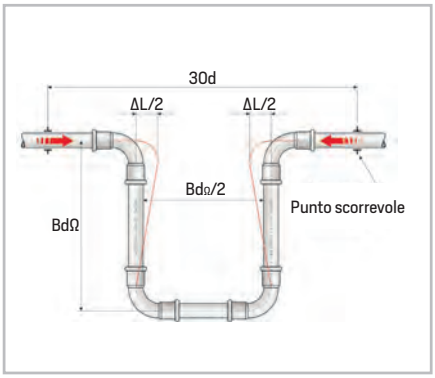


Figura 63 – Compensazione della dilatazione ad U (BdΩ = Bd / 1,8)

Calcolo braccio di dilatazione per spostamento ortogonale e stacco a T (figure 61 e 62)

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

k = constante del materiale
inoxPRES = 60 per σ (sigma) 190 N/mm²
marinePRES = 63 per σ (sigma) 105 N/mm²
da = diametro esterno del tubo in mm
ΔL = allungamento in mm

Calcolo braccio di dilatazione per spostamento ad Ω (figura 63)

$Bd\Omega = k \times \sqrt{(da \times \Delta L)}$ [mm] oppure
BdΩ = Bd / 1,8

k = constante del materiale
inoxPRES = 34 per σ (sigma) 190 N/mm²
marinePRES = 35 per σ (sigma) 105 N/mm²
da = diametro esterno del tubo in mm
ΔL = allungamento in mm

TABELLA 13a: BRACCI DI DILATAZIONE ø 15 ÷ 108 mm (Bd) INOXPRES

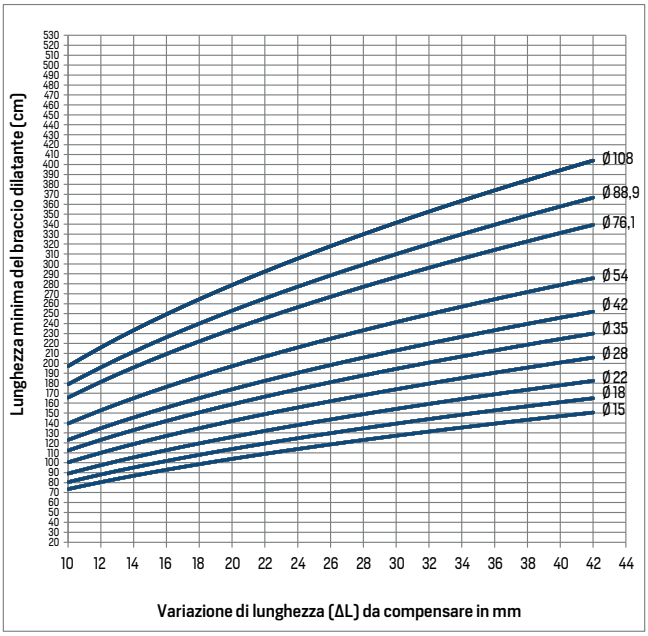


TABELLA 13b: BRACCI DI COMPENSAZIONE PER DILATATORE AD U ø 15 ÷ 108 mm (BdΩ) INOXPRES

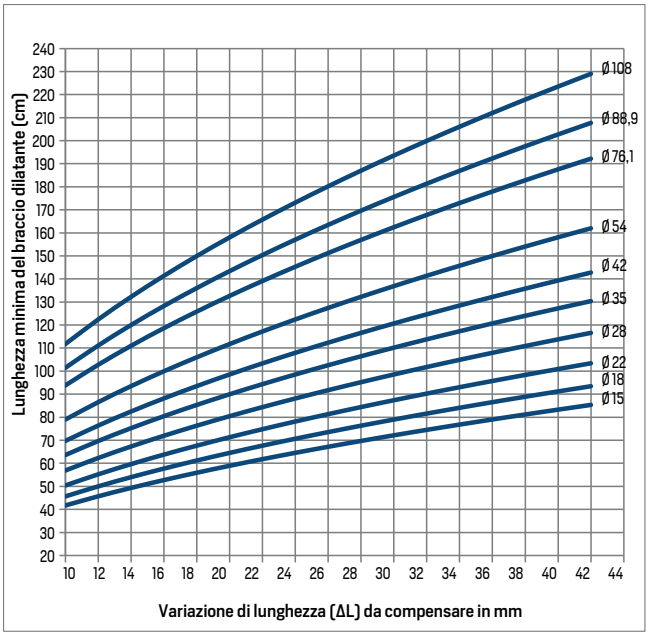


TABELLA 14a: BRACCI DI DILATAZIONE ø 15 ÷ 108 mm (Bd) MARINEPRES

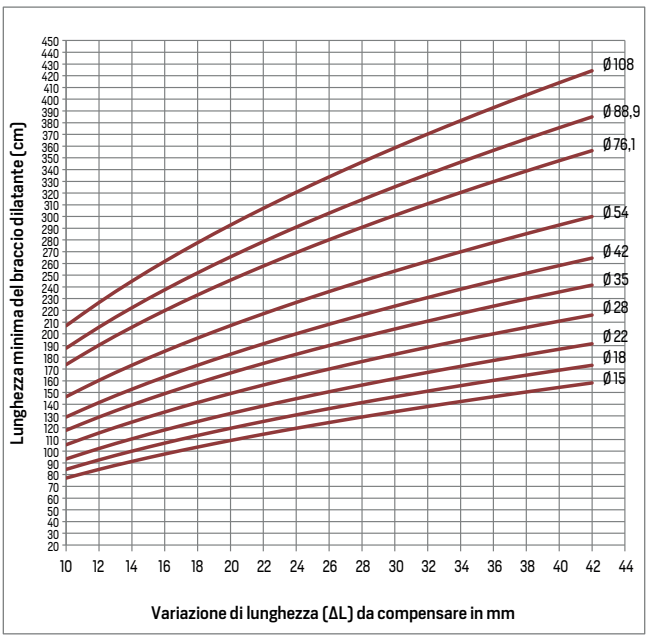
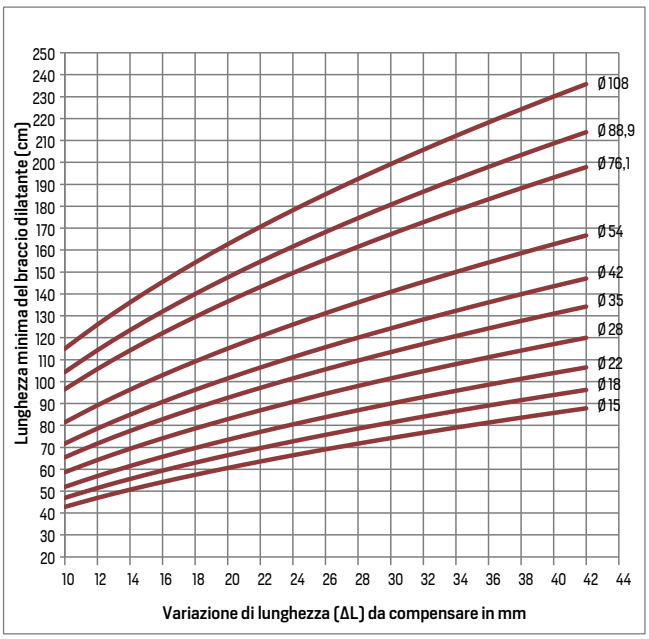


TABELLA 14b: BRACCI DI COMPENSAZIONE PER DILATATORE AD U ø 15 ÷ 108 mm (BdΩ) MARINEPRES



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** sono riportate nella tabella seguente.

TABELLA 15: EMISSIONE TERMICA DEL TUBO INOXPRES NON RIVESTITO (W/m) INSTALLATO A VISTA

d x s (mm)	SALTO TERMICO Δt (°K)									
I	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
-	3,8	7,5	11,3	15,1	18,8	22,6	26,3	30,1	33,9	37,6
15 x 1	4,7	9,3	14,0	18,6	23,3	28,0	32,6	37,3	41,9	46,6
18 x 1	5,6	11,2	16,8	22,4	28,0	33,6	39,2	44,8	50,4	55,9
22 x 1,2	6,8	13,7	20,5	27,4	34,2	41,0	47,9	54,7	61,5	68,4
28 x 1,2	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 αe = 10 W/(m^2 x ^{0}K)

Le emissioni termiche della tubazione **marinePRES** sono riportate nella tabella seguente.

TABELLA 16: EMISSIONE TERMICA DEL TUBO MARINEPRES (W/m) INSTALLATO A VISTA

A - M d x s (mm)	SALTO TERMICO Δt (°K)									
	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100
15 x 1	5,1	10,2	15,4	20,5	25,6	30,7	35,9	41,0	46,1	51,2
18 x 1	6,1	12,3	18,4	24,6	30,7	36,9	43,0	49,2	55,3	61,5
22 x 1	7,5	15,0	22,6	30,1	37,6	45,1	52,6	60,1	67,7	75,2
28 x 1,5	9,6	19,1	28,7	38,3	47,8	57,4	67,0	76,5	86,1	95,7
35 x 1,5	12,0	23,9	35,9	47,8	59,8	71,8	83,7	95,7	107,6	119,6
42 x 1,5	14,4	28,7	43,1	57,4	71,8	86,1	100,5	114,8	129,2	143,5
54 x 1,5 • 54x2	18,5	36,9	55,4	73,8	92,3	110,8	129,2	147,7	166,1	184,6
76,1 x 2	26,0	52,0	78,0	104,0	130,1	156,1	182,1	208,1	234,1	260,1
88,9 x 2	30,4	60,8	91,2	121,6	151,9	182,3	212,7	243,1	273,5	303,9
108 x 2,5	36,9	73,8	110,7	147,6	184,6	221,5	258,4	295,3	332,2	369,1

Coefficiente di adduttanza esterna αe = 11 W/(m2 x OK)

5.4 Coibentazione termica

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.
L'installatore è responsabile della corretta e professionale esecuzione dell'isolamento.
È particolarmente importante garantire che le transizioni, i giunti e i raccordi dell'impianto siano sigillati / incollati in modo che l'umidità non possa penetrare in qualsiasi condizione.



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 devono essere conformi ai regolamenti navali.

Figura 64 – collare gommato

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.

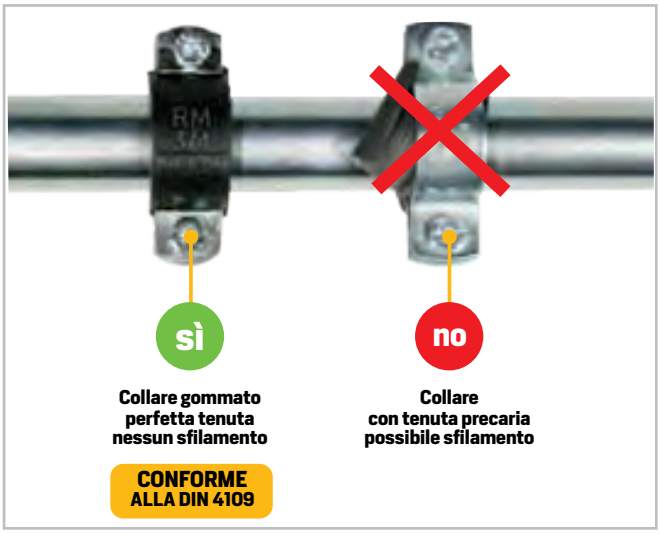


Figura 65 – Collare gommato PRATIKO conforme alla DIN 4109 (articoli RM serie 355/G – 351/G – 555/G – 156/G)

5.6 Collegamento equipotenziale

inoxPRES e **marinePRES** sono sistemi elettricamente conduttivi e devono pertanto essere inseriti nel collegamento equipotenziale.

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

5.7 Dimensionamento

**TABELLA 17a : PERDITE DI CARICO PER ATTRITO
INOXPRES**

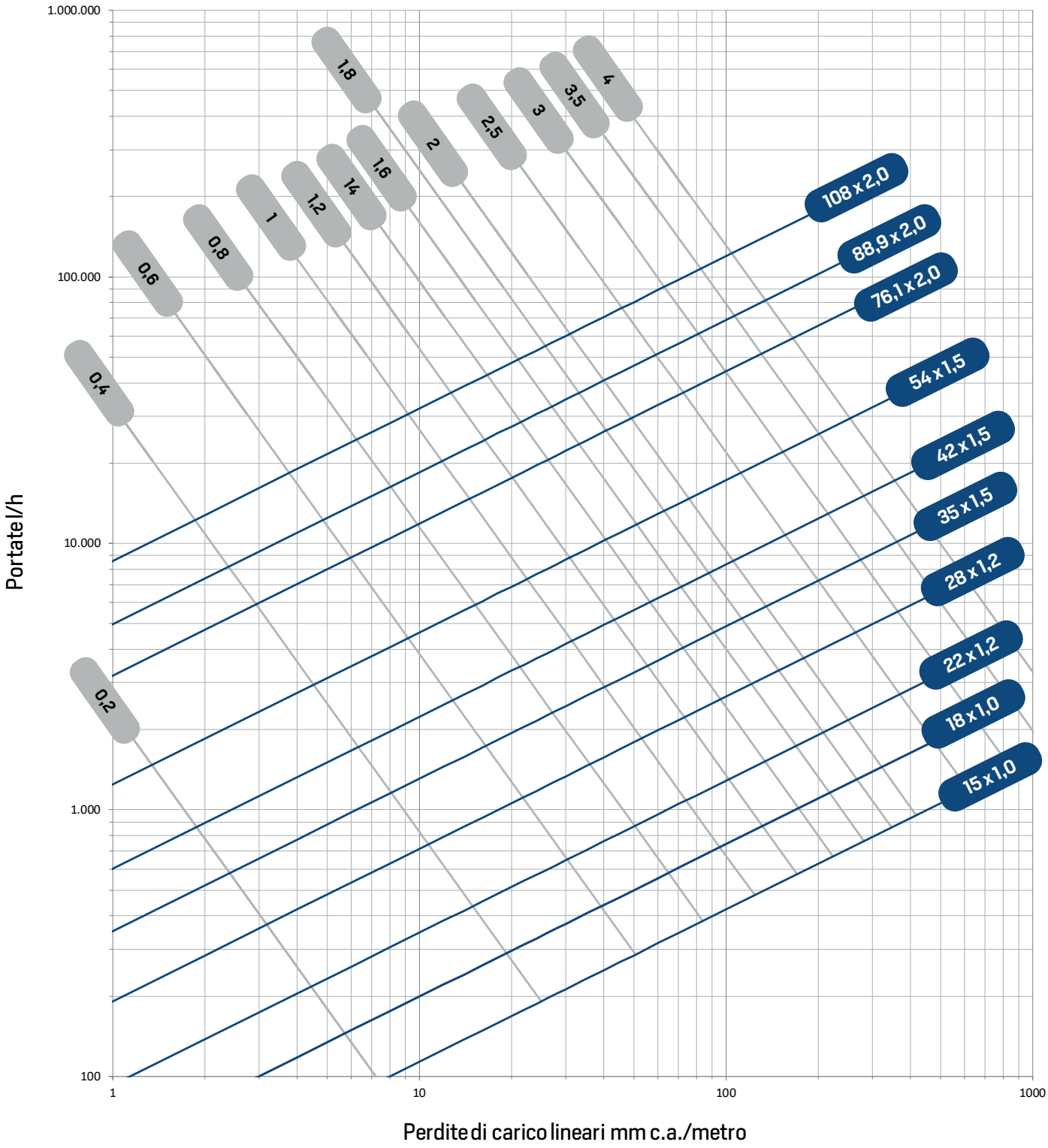
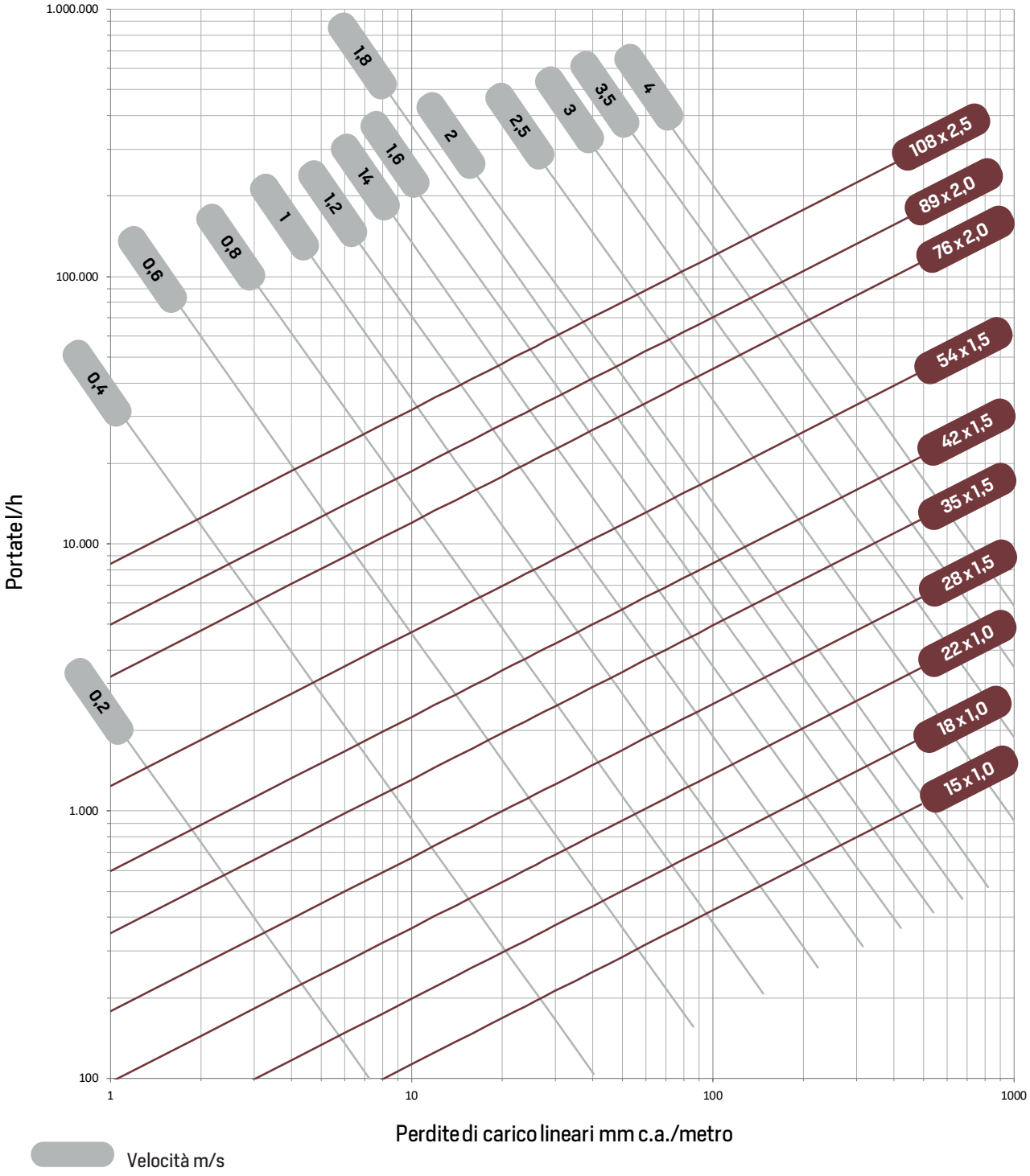


TABELLA 17b: PERDITE DI CARICO PER ATTRITO
MARINEPRES



5.8 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

Negli impianti realizzati con materiali metallici quali acciaio inox 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 di acqua potabile non viene messo in funzione tempestivamente dopo la prova di pressione, questa prova va effettuata con aria compressa o gas inerte.

- I test di tenuta / pressione devono essere eseguiti prima di coprire i tubi (ad es. mediante isolamento);
- il fluido utilizzato per la prova in pressione dovrà avere caratteristiche tali da non compromettere la funzionalità del sistema;
- la corretta esecuzione dei collegamenti a pressare è responsabilità dell'installatore / azienda installatrice.

Questi controlli visivi e in pressione devono essere annotati sul rispettivo protocollo di prova.
Per test in pressione fare riferimento al documento UR P2 della IACS (International Association of Classification Societies).
È buona prassi eseguire il test di tenuta a una pressione pari a 1,5 volte la pressione di esercizio.
Si raccomanda inoltre di prevedere un adeguato tempo di stabilizzazione del sistema una volta raggiunta la pressione di prova.
Tale pressione deve essere raggiunta in modo graduale, mediante incrementi progressivi.
A ciascun incremento di pressione devono essere associatı periodi di adattamento, indicativamente pari a un numero di 2 bar ogni 5 minuti,

6.2 Lavaggio dell'impianto

A seguito dell'installazione di un impianto realizzato in **inoxPRES** / **marinePRES** è consigliato il lavaggio al fine di eliminare possibili residui di lavorazione o sporcizia in genere che potrebbero inficiare il buon funzionamento del sistema.
Il fluido utilizzato per il lavaggio dovrà avere caratteristiche tali da non compromettere la funzionalità del sistema.
Come per la prova in pressione, sono da evitare ristagni, derivazioni chiuse o una non efficace deareazione.
A fine lavaggio l'impianto dovrà essere completamente svuotato dal fluido utilizzato.

7.0 Corrosione

7.1 inoxPRES

Il comportamento alla corrosione del sistema **inoxPRES** è determinato dagli acciai al Cr-Ni-Mo (AISI 316L nº 1.4404).

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.

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

Sulla base del documento **WHO - Guide to Ship Sanitation**, e lo standard sanitario **VSP Environmental (Vessel Sanitation Program)**, si raccomanda di non superare i 50 mg/l.
Nel caso di iperclorazione fare riferimento allo standard **VSP**.
Considerando che, al di sopra dei 65º C, lo strato passivo che protegge gli acciai inossidabili tende a essere più suscettibile ad agenti esterni, è fondamentale che eventuali combinazioni di temperatura elevata e presenza di agenti clorurati siano attentamente gestite dal progettista. Ciò al fine di prevenire l'insorgenza di fenomeni corrosivi e garantire la durabilità del sistema.
Devono essere infatti opportunamente valutate sia in fase di progettazione che in fase di gestione dell'impianto eventuali situazioni di ristagno del fluido circolante e rami morti nell'impianto, tenendo in debita considerazione le qualità specifiche dell'acqua e tutte le condizioni dell'ambiente di posa che possono generare o favorire fenomeni di corrosione.
Per quanto concerne gli impianti di acqua potabile è importante garantire un flusso continuo evitando rami morti e condizioni di ristagno. Queste condizioni di applicazione e di utilizzo contribuiscono a preservare nel tempo i materiali costituenti la gamma Inoxpres favorendo la loro durabilità.
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 5.8 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 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;
- **inoxPRES** entra in contatto con materiali clorurati in presenza di umidità;
- in seguito all'evaporazione acquea su tubazioni calde si verifica un aumento della concentrazione di cloruro (atmosfera satura di vapor acqueo).
- Alta concentranzione di sali nell'aria, come per esempio nell'aria in prossimità del mare.

È 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.

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

7.2 marinePRES

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

Il sistema **marinePRES** risulta specificatamente consigliato in applicazioni è presente un'alta concentrazione di sali come nel caso di trasporto di acqua salmastra.

7.2.1 Corrosione bimetallica (installazione mista)

I sistemi **marinePRES** possono essere combinati 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.

7.2.2 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 e ammoniaca le tubazioni devono essere protette. È possibile proteggere i particolari **marinePRES** contro la corrosione esterna con i seguenti accorgimenti:

- materiali isolanti a cellule chiuse;
- rivestimenti;
- verniciature;
- evitare la posa in ambienti corrosivi.

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

7.3 Compatibilità materiali - accoppiamento bimetallico

Di seguito viene rappresentata la tabella riassuntiva degli accoppiamenti tra diversi materiali in impianti a circuiti aperti e chiusi.

TABELLA 18: COMPATIBILITÀ MATERIALI - ACCOPPIAMENTO BIMETALLICO

PRESSFITTING		TUBI		
Sistema	**Tipo Circuito**	**Acciaio inossidabile**	**Acciaio al carbonio**	**Cupronichel**
inoxPRES	circuito aperto			
	circuito chiuso		2)	
marinePRES	circuito aperto			
	circuito chiuso		2)	

accoppiamento consentito | attenzione alle note sottostanti | accoppiamento vietato

NOTE:

1) eventuali tratti di rete inox/cupro devono essere separati dal carbonio con distanziatori di transizione non ferrosi (es. valvola, raccordo di bronzo/ottone).
Sono concessi singoli raccordi inox/cupro inseriti in impianto al carbonio.

2) eventuali tratti di rete carbonio deve essere separata con distanziatore di transizione non ferroso (es. valvola, raccordo di bronzo/ottone).
Non sono concessi singoli raccordi carbonio inseriti in impianto al inox/cupro

Le compatibilità della tabella fanno riferimento al trasporto di acqua in condizioni standard (PN16 bar, T 20 °C).
La tabella risulta essere indicativa: sotto l'aspetto corrosionistico devono essere sempre valutate le superfici dei vari componenti e le reali condizioni di lavoro.

8.0 Disinfezione

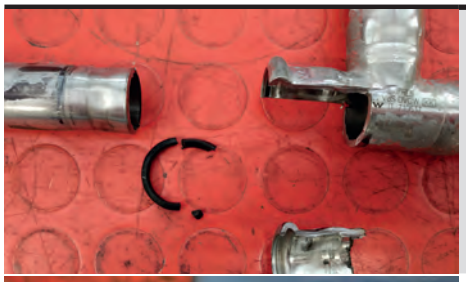
Per la disinfezione di impianti di acqua potabile prendere come rifierimento il documento **Vessel Sanitation Program** senza superare i limiti di cloro consigliati dal documento **WHO - Guide to Ship Sanitation**.

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. È necessario porre particolare attenzione alle prescrizioni vigenti in ogni singolo paese ove venga realizzata un'installazione, con particolare riferimento agli aspetti di carattere impiantistico, sanificazione e manutenzione periodica. 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); sono da evitar rami morti e diramazioni unidirezionali che risultano essere critici dal punto di vista igienico;
- 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;
- verificare la possibilità di inserire tratti di by-pass sulla linea principale nei casi di linee complesse, affinché sia possibile fare un accurato lavaggio senza fermare l'impianto incrementando così l'efficacia del trattamento di disinfezione;
- 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.

10.0 Errori frequenti

FIGURA	DESCRIZIONE	AZIONE CORRETTIVA
	Giunzione non ermetica a causa della rottura dell'o-ring interno al raccordo pressato.	La giunzione deve essere sostituita facendo attenzione a non danneggiare l'o-ring durante l'inserimento del tubo nel raccordo. Il tubo deve essere inserito nel raccordo con una leggera spinta in direzione assiale e contemporanea rotazione.
	Sfilamento della giunzione a causa della profondità d'innesto insufficiente. Assenza della marcatura profondità d'innesto. Taglio del tubo con mola a disco.	La giunzione deve essere sostituita utilizzando un tubo tagliato con tagliatubi a rotella e marcato con la profondità d'innesto corretta.
	Riporto di materiale in corrispondenza della parte toroidale del raccordo dopo la pressatura L'aletta di materiale sormonta completamente la sede dell'o-ring.	La giunzione deve essere sostituita utilizzando per la pressatura una ganascia in buono stato d'usura; pulita e ben lubrificata. La regolare e periodica manutenzione delle attrezzature, presso un Centro Assistenza Autorizzato, non esclude il lavaggio e la lubrificazione che l'utilizzatore deve fare frequentemente.
	La spalla del raccordo pressato presenta una colorazione come quella del segno fatto sul tubo per contrassegnare la profondità di inserimento corretta pertanto la marcatura della profondità è stata eseguita successivamente alla pressatura del raccordo stesso. Il tubo potrebbe essere inserito soltanto pochi millimetri nel raccordo.	La giunzione deve essere sostituita segnando la profondità di inserimento sulla tubazione prima di procedere con la pressatura.

	La deformazione della giunzione non è perpendicolare all'asse della tubazione e la parte toroidale del raccordo appare slabbrata/schiacciata	La giunzione deve essere sostituita facendo attenzione a posizionare l'attrezzatura perpendicolarmente all'asse della giunzione, mantenendola tale fino al termine della pressatura.
	Presenza di molteplici pressature sulla circonferenza della zona toroidale del raccordo. Elevato rischio di perdita a causa della non corretta deformazione dell'insieme tubo raccordo. Inoltre, assenza della marcatura della profondità d'innesto.	La giunzione deve essere sostituita esercitando una sola pressatura sul raccordo; inoltre dovrà essere visibile la marcatura della profondità d'innesto.

11.0 Moduli, Protocolli e Garanzia

Per i seguenti documenti fare riferiemento al manuale tecnico profilo M presente sul portale RM:

- modulo per richiesta di compatibilità;
- protocolli per test in pressione;
- garanzia (ed eventuale estensione).

Note


RM DRAIN ITEM 802065025
316L - 1.4404 Dn 65
RM DRAIN ITEM 808065045
316L - 1.4404 Dn 65
RM DRAIN ITEM 819065000
316L - 1.4404 Dn 65
RM DRAIN ITEM 804065067
316L - 1.4404 Dn 65

Sistemi di scarico

12.0 Campi di applicazione

Il sistema RM DRAIN è certificato per poter essere utilizzato nella realizzazione dei seguenti impianti di **III CLASSE**

TABELLA 19: CAMPI DI APPLICAZIONE

SISTEMA / FLUIDO VEICOLATO	Guarnizione	Range di Temperatura della guarnizione	Pressione di progetto
Acque nere e grigie	EPDM	-20/+120 °C	fino a 0,5 bar
Impianti sottovuoto	EPDM	-20/+120 °C	fino a - 0,97 bar
Per tubazioni di sfiato di sistemi di scarico sanitario e per sistemi centralizzati di pulizia a vuoto	EPDM	-20/+120 °C	fino a 0,5 bar
Linee in serbatoi non facenti parti della struttura della nave	EPDM	-20/+120 °C	fino a 0,5 bar
Sistemi di raccolta di rifiuti alimentari	EPDM	-20/+120 °C	fino a 0,5 bar
Ombrinali interni ed esterni	EPDM	-20/+120 °C	fino a 0,5 bar
Sfoghi d'aria	EPDM	-20/+120 °C	fino a 0,5 bar

Le giunzioni a innesto (push fit) dei componenti, che consentono un montaggio veloce e sicuro, rispettano le prescrizioni della Norma EN 1124-3 e resistono a pressioni di esercizio:

TABELLA 20: PICCHI PRESSIONE D'ESERCIZIO

pressione interna	dal DN 40 al DN 150	+0,5 bar
pressione interna, se bloccate con apposito collare anti sfilamento	dal DN 40 al DN 65	+2,0 bar[1]
	dal DN 80 al DN 150	+1,5 bar [1]
depressione (vuoto)	dal DN 40 al DN 150	- 0,97 bar [1]

[1] Le pressioni indicate sono da considerare come pressioni di picco, quindi per una finestra temporale molto ristretta.

Per maggiori dettagli sulle certificazioni in essere, si invita a fare riferimento a quanto disponibile sul nostro portale **raccorderiemetalliche.com**, nella sezione ***Download***.
Si fa presente che l'utilizzo del sistema **RM DRAIN** per la tipologia di giunzione, viene consentito negli spazi nave conformemente a quanto previsto dal regolamento SOLAS.

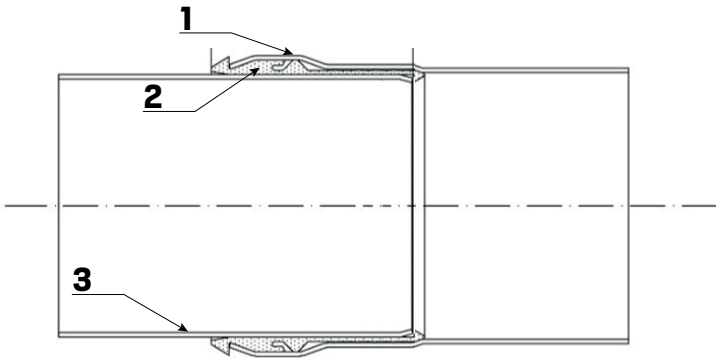
12.1 Note su applicazioni

La tipologia di impianti per cui il sistema **RM DRAIN** è certificato, consente il suo utilizzo purché vengano rispettate alcune regole dettate dalla tipologia di materiale che lo costituisce, ovvero acciaio inossidabile AISI 316L (1.4404).
Alla luce di questo fatto bisogna prestare particolare attenzione a non immettere all'interno delle tubazioni sostanze chimiche che possano determinare corrosione delle tubazioni o dei suoi raccordi specialmente in caso di ristagni o rami morti dell'impianto.

13.0 Sistema di Raccordi ad Innesto (PUSH-FIT)

13.1 Tecnica di giunzione

Il sistema **RM DRAIN** utilizza una tipologia di giunzione tra i suoi elementi che rientra nella categoria dei sistemi ad innesto o push-fit. Nello specifico, l'accoppiamento tra due elementi avviene attraverso l'inserimento di un elemento con estremità tubiforme all'interno di un elemento con estremità a bicchiere provvisto di una guarnizione avente la funzione di garantire l'ermeticità della giunzione. Di seguito una sezione di una giunzione:



1. Bicchiere

2. Guarnizione

3. Elemento tubiforme inserito

Figura 66 – Sezione di un raccordo accoppiato ad una tubazione con interposizione di guarnizione "alta" tipo 826/GV

13.2 Guarnizioni

I raccordi **RM DRAIN** vengono equipaggiati in fabbrica con guarnizioni in EPDM per garantire la tenuta idraulica della giunzione (a pressione sia positiva che negativa).
Di seguito vengono elencati materiali e peculiarità delle guarnizioni installate:

TABELLA 21: ANELLI DI TENUTA CAMPI D'IMPIEGO E CARATTERISTICHE TECNICHE

Indicazioni tecniche	Colori	Temperature d'esercizio Min / Max Gradi Celsius	Pressione d'esercizio in bar
EPDM	nero ■	-20 / +120 °C	0,5

Gli elementi con diametro nominale DN 40 – 50 – 65 vengono equipaggiati in fabbrica con guarnizioni 826/GV (tipo “alta”) come da tabella di seguito proposta:

TABELLA 22: GUARNIZIONI 826/GV

DIAMETRO NOMINALE (DN)	DIAMETRO ESTERNO (DE)	826/GV TIPO "ALTA"
40	42	
50	53	
65	73	

Gli elementi con diametro nominale DN 80 – 100 – 125 – 150 vengono equipaggiati in fabbrica con guarnizioni 826/G (tipo “bassa”) come da tabella di seguito proposta:

TABELLA 23: GUARNIZIONI 826/G

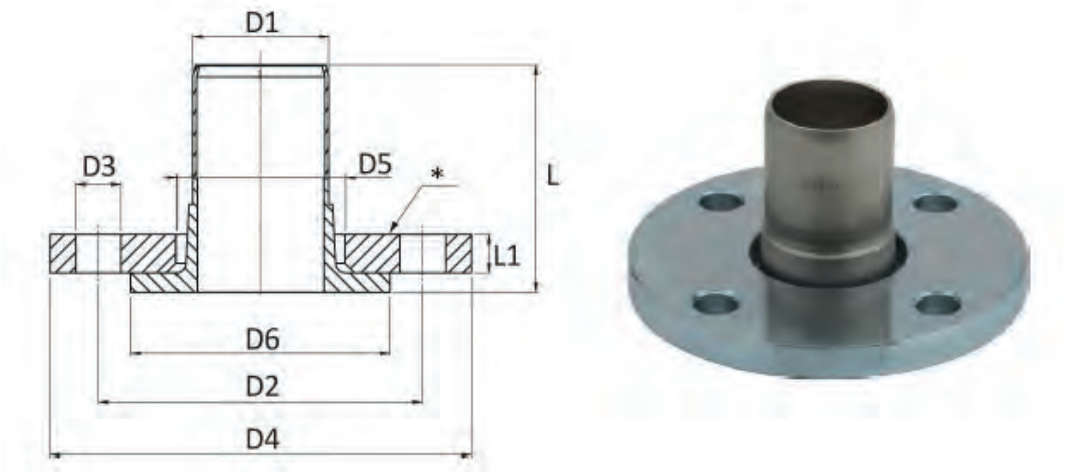
DIAMETRO NOMINALE (DN)	DIAMETRO ESTERNO (DE)	826/G TIPO "ALTA"
80	88,9	
100	102	
125	133	
150	159	

Nel caso un elemento con DN inferiore a 80 venga equipaggiato con guarnizione bassa, la tenuta idraulica al vuoto non viene compromessa.

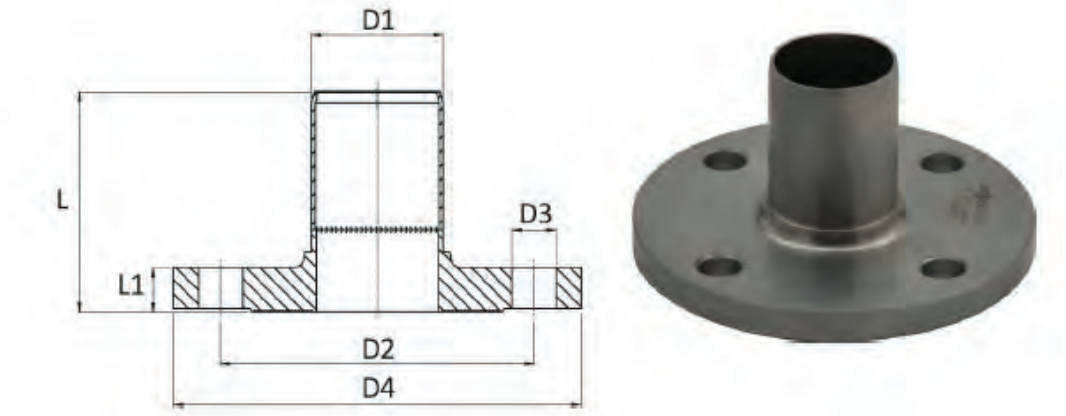
13.3 Accoppiamento tra tubo e raccordi flangiati RM DRAIN

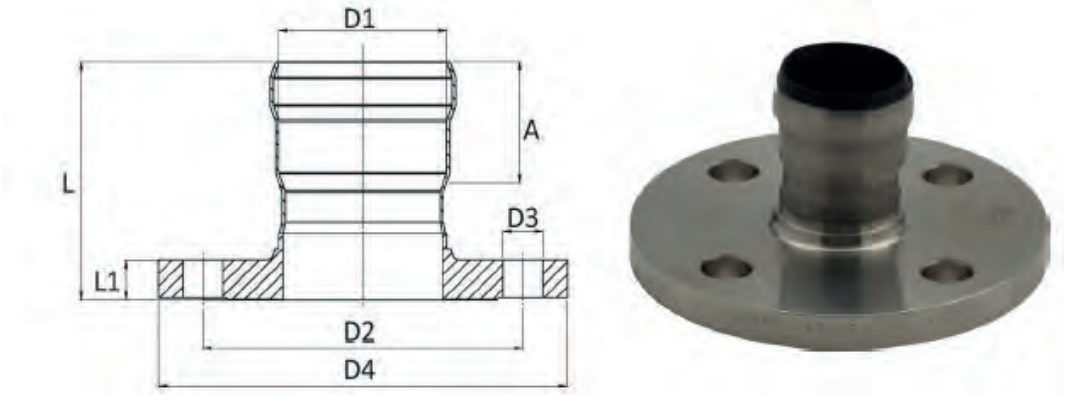
L'accoppiamento con raccordi e/o tubi metallici è ottenuto nelle seguenti modalità:

1. DRAIN/ ACCOPPIAMENTO CON BOCCHELLO E FLANGIA GIREVOLE PN6/PN16



2. RM DRAIN/ ACCOPPIAMENTO CON FLANGIA E RACCORDO MASCHIO/FEMMINA PN6/PN16



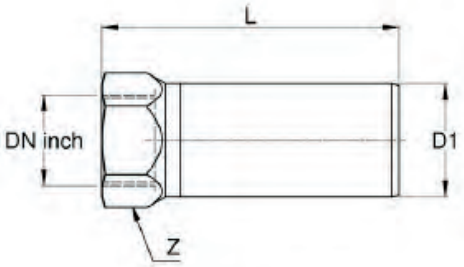


Per il montaggio, procedere prima al fissaggio della flangia

13.4 Accoppiamento tra tubo e raccordi filettati RM DRAIN

L'accoppiamento tra il sistema **RM DRAIN** e raccordi filettati avviene tramite l'utilizzo di raccordi filettati femmina:

1. RACCORDI FILETTATI FEMMINA



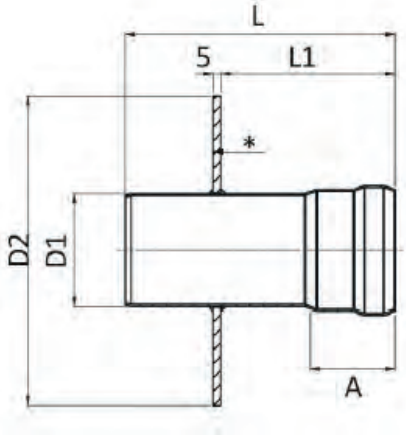


I materiali di tenuta con le parti filettate dei raccordi **RM DRAIN** (ad es. nastri di teflon), non devono contenere cloruri. Si consiglia di utilizzare fibre di canapa con paste di tenuta e nastri di tenuta esenti da cloruri

13.5 Passaggi stagni ponte/paratia RM DRAIN

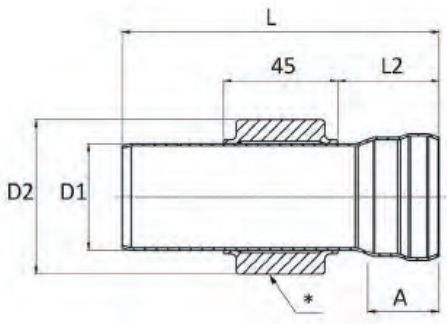
L'assortimento di raccordi del sistema **RM DRAIN** comprende una serie di passaggi stagni con manicotto a saldare per ponte e paratia con diverse configurazioni. Di seguito l'elenco di prodotti disponibili:

1. PASSAGGIO STAGNO F1



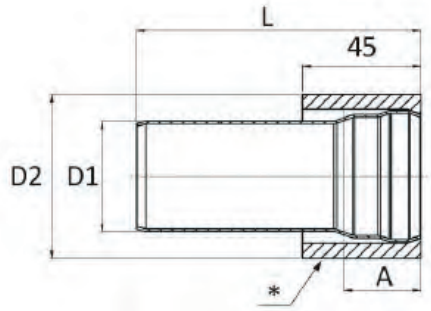


2. PASSAGGIO STAGNO M1



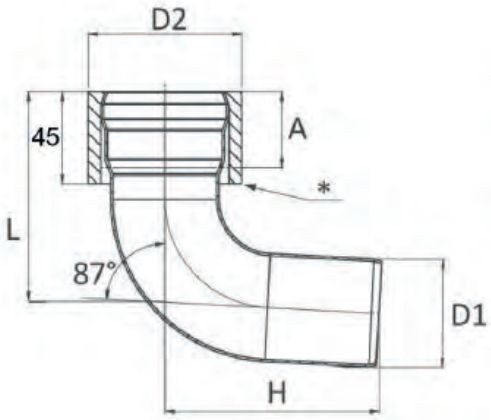


3. PASSAGGIO STAGNO M2



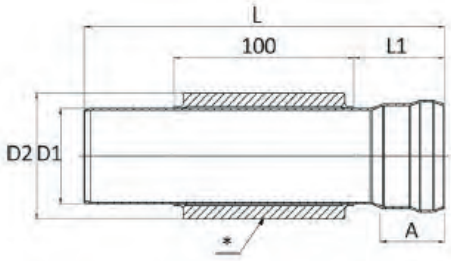


4. PASSAGGIO STAGNO M3

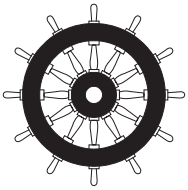




5. PASSAGGIO STAGNO M2





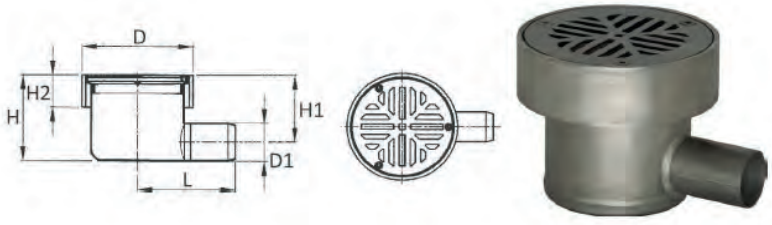


A0 - A60

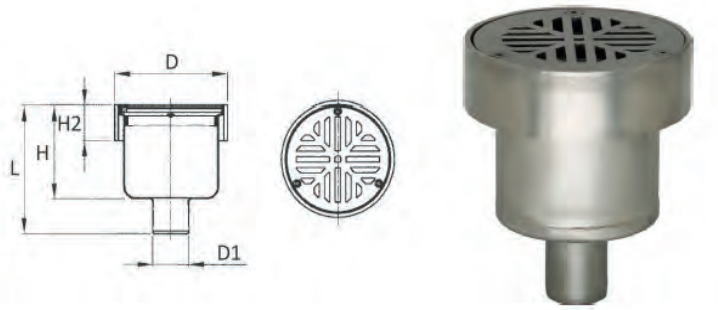
13.6 Pozzetti RM DRAIN

L'assortimento di raccordi del sistema **RM DRAIN** comprende una serie di ombrinali con e senza inodoro (sifone), con uscita verticale od orizzontale, con pozzetto telescopico e in caso di necessità, con interfaccia a saldare in bimetallo per applicazioni su ponti in lega leggera (su richiesta). Possono essere del tipo a saldare (articoli 825/02, 825/04, 825/05, 825/06Q, 825/06C, 825/07Q, 825/07C) o mediante viti a testa svasata (articoli 825/01, 825/03).
Di seguito l'elenco di prodotti disponibili.

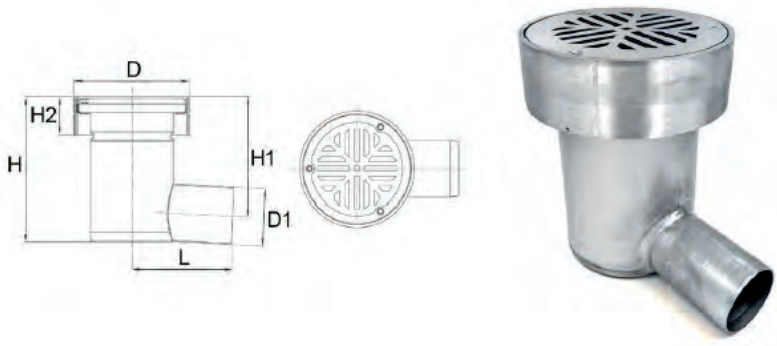
1. POZZETTO A SALDARE / ATTACCO ORIZZONTALE



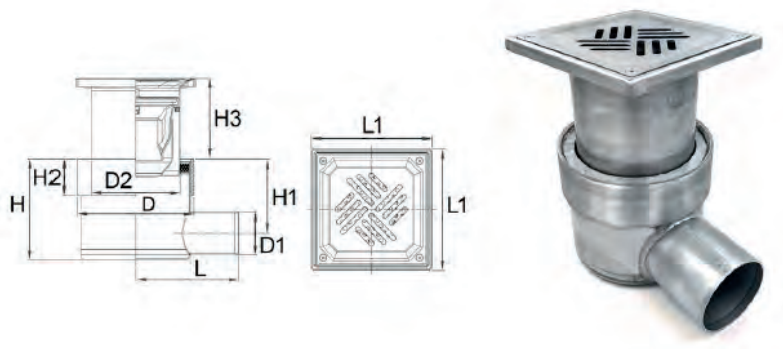
2. POZZETTO A SALDARE / ATTACCO VERTICALE



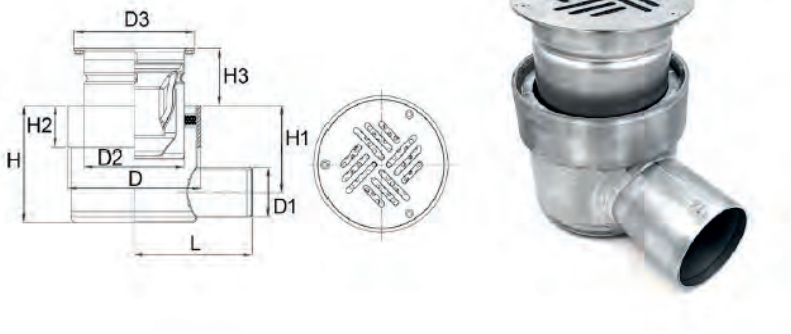
3. POZZETTO A SALDARE / ATTACCO ORIZZONTALE / LUNGO



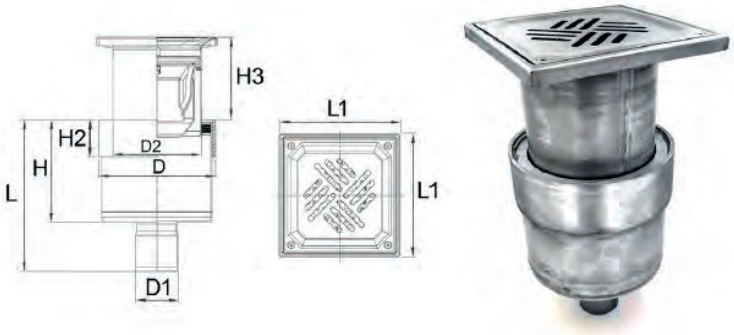
4. POZZETTO A SALDARE / ATTACCO ORIZZONTALE / TELESCOPICO / QUADRO



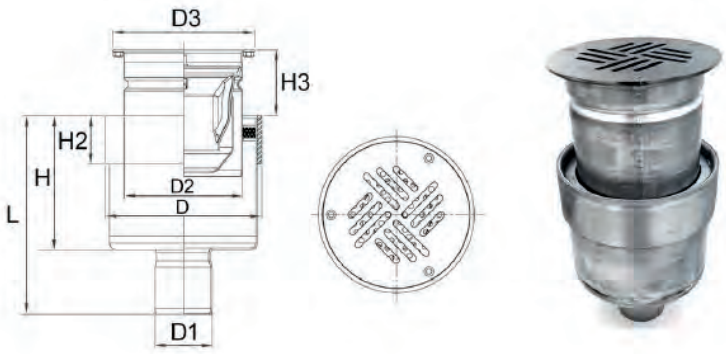
5. POZZETTO A SALDARE / ATTACCO ORIZZONTALE / TELESCOPICO / ROTONDO



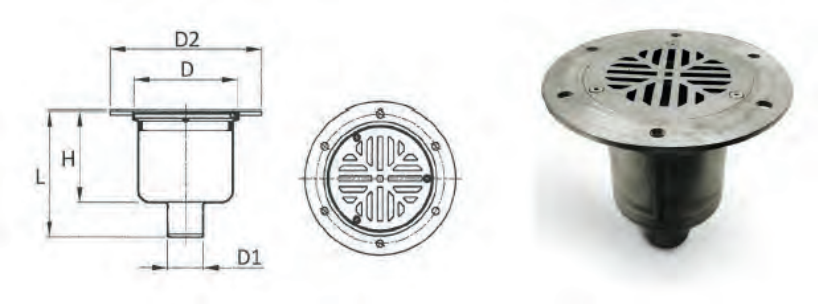
6. POZZETTO A SALDARE / ATTACCO VERTICALE / TELESCOPICO / QUADRO



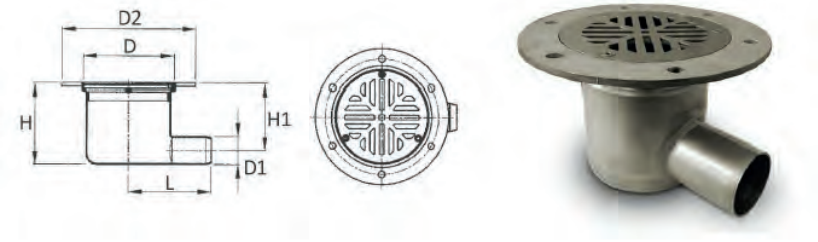
7. POZZETTO A SALDARE / ATTACCO VERTICALE / TELESCOPICO / ROTONDO



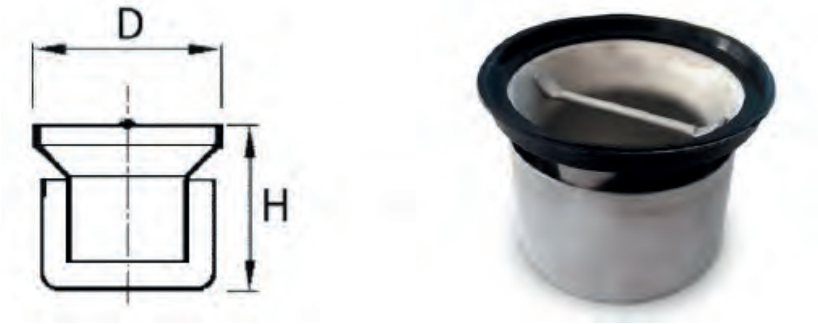
8. POZZETTO CON FLANGIA / ATTACCO VERTICALE

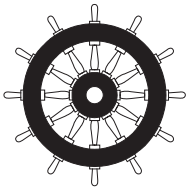


9. POZZETTO CON FLANGIA / ATTACCO ORIZZONTALE



10. SIFONE PER POZZETTO DI SCARICO





A0 - A60

14.0 Sistema di Raccordi ad Innesto Elementi del sistema RM DRAIN

14.1 Raccordo RM DRAIN

I raccordi **RM DRAIN** sono prodotti in acciaio inossidabile austenitico altolegato Cr-Ni-Mo AISI 316L (materiale nº 1.4404). Sui raccordi vengono marcati, mediante etichettatura, il nome del produttore, il diametro, il marchio e un codice interno di tracciabilità. Nelle estremità femmina dei raccordi, viene inserita una guarnizione nera in gomma EPDM (versione "alta" o "bassa" a seconda del diametro del raccordo).



Figura 67 – Braga della gamma DRAIN

14.2 Tubazione RM DRAIN

Gli elementi tubiformi **RM DRAIN** sono a parete sottile saldati longitudinalmente, fabbricati secondo il foglio di lavoro DVGW GW 541, EN 10217-7 (DIN17455) ed EN 10312. Vengono prodotti in acciaio inossidabile austenitico alto legato Cr-Ni-Mo AISI 316L (materiale nº 1.4404). Le superfici interne ed esterne sono lisce prive di sostanze che possono generare fenomeni di corrosione. Gli elementi tubiformi **RM DRAIN** sono classificati come non combustibili appartenenti alla classe A di reazione al fuoco, vengono forniti nelle lunghezze 250-500-750-1000-1500-2000-2500-3000 mm.
Nelle estremità degli elementi tubiformi, che possono essere Maschio/Femmina oppure Femmina/Femmina, viene inserita in fabbrica una guarnizione nera in gomma EPDM (versione "alta" o "bassa" a seconda del diametro dell'elemento).
Come per i raccordi, anche gli elementi tubiformi **RM DRAIN** presentano una marcatura che ne definisce per intero le caratteristiche oltre alla tracciabilità.



Figura 68 – Esempio di etichetta



Figura 69 – Tubo F/M



Figura 70 – Tubo F/F

15.0 Sistema di Raccordi ad Innesto Lavorazione RM DRAIN

15.1 Trasporto e Stoccaggio

Di seguito le principali indicazioni per il trasporto e lo stoccaggio dei componenti del sistema **RM DRAIN**:

- I componenti devono essere maneggiati con cura ed essere protetti dallo sporco e dai danni sia durante la permanenza nei magazzini, sia durante il trasporto, sia durante le fasi di posa in opera in cantiere.
- Durante il trasporto tutti i componenti devono essere accatastati in modo ordinato e razionale.
- Le operazioni di carico e scarico devono essere tali da evitare urti violenti e deformazioni. Nel caso di tubazioni e/o raccordi che presentino danni meccanici dovranno essere sottoposte al giudizio di Raccorderie Metalliche.
- Stoccare le tubazioni appoggiandole su superfici orizzontali ed uniformi; in caso di tubi con imballo in pellicola fare in modo che appoggino convenientemente su bancali di legno (o sugli elementi dell'imballo se questo è allo scopo strutturato e realizzato con materiale consono come legno, espanso o plastica in genere).
- **Non lasciare i raccordi e tubi fuori dal loro involucro protettivo, esposti alla luce del sole o vicino a fonti di calore, in quanto le guarnizioni al loro interno potrebbero rovinarsi.**
- Non conservare le tubazioni in modo che entrino in contatto con altri materiali così da evitare possibili inneschi di corrosione.

15.2 Taglio, sbavatura, curvatura

I tubi del sistema **RM DRAIN** devono essere tagliati con i tagliatubi normalmente reperibili in commercio adatti per l'acciaio inossidabile. Il tagliatubi ideale è quello a rotella, che può essere di tipo manuale oppure elettrico.
Con il taglia tubi a rotella, il taglio imprime all'estremità del tubo una rastrematura che facilita l'inserimento nel raccordo e non richiede la sbavatura esterna dell'estremità stessa.

Particolare attenzione deve essere prestata, ad esempio, alla rotella da taglio che vengono utilizzate. Gli utensili da taglio devono essere compatibili con il materiale da lavorare, puliti, privi di materiali in aderenza o trucioli. Dopo aver tagliato, i taglienti o le estremità dei tubi devono essere puliti e liberati da trucioli o impurità.



Figura 71 – Tagliatubi elettrico



Figura 72 –Tagliatubi manuale

NOTA:
È sempre preferibile utilizzare la tubazione nella sua lunghezza commerciale evitando operazioni di taglio.
Le lunghezze attualmente disponibili per le tubazioni su tutti i diametri sono:
250 mm, 500 mm, 750 mm, 1000 mm, 1500 mm,
2000 mm, 2500 mm, 3000 mm.

15.3 Marcatura della profondità d'innesto

La tenuta idraulica della giunzione, soprattutto per i sistemi a gravità, si ottiene solo rispettando le profondità d'innesto indicate nella tabella seguente.

È consigliabile eseguire la marcatura della profondità di inserimento con un pennarello a punta larga e aiutandosi con un metro, poiché a seguito dell'inserimento della tubazione nel raccordo potrebbe non essere visibile se la linea fatta è troppo sottile.

TABELLA 24: PROFONDITÀ DI INSERIMENTO SISTEMA RM DRAIN

Dimensioni tubo DN	Dimensioni tubo DE [mm]	A: Profondità d'innesto del tubo nel bicchiere del raccordo [mm]
DN 40	42	34
DN 50	53	41
DN 65	73	58
DN 80	88,9	70
DN 100	102	85
DN 125	133	88
DN 150	159	95



Figura 73 – Esempio di marcatura

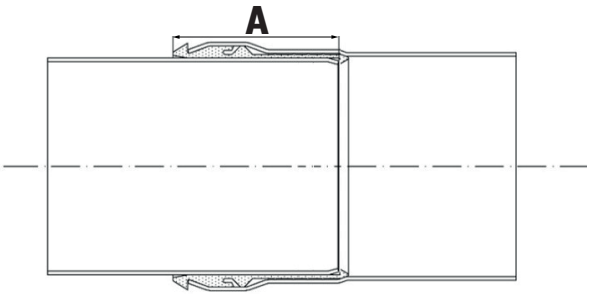


Figura 74 – Profondità d'innesto

15.4 Controllo della guarnizione

Prima del montaggio dei raccordi è opportuno verificare che la guarnizione di tenuta sia correttamente posizionata nella estremità a bicchiere e che non sia sporca o danneggiata. All'occorrenza, è necessario sostituirla.



Figura 75 – Controllo guarnizione

15.5 Realizzazione della giunzione

Per realizzare una giunzione con il sistema RM DRAIN, le operazioni da svolgere sono tre:

1. La guarnizione presente all'interno dell'estremità a bicchiere deve essere lubrificata mediante l'utilizzo dello scivolante RM Chloride Free prima dell'inserimento della tubazione o del raccordo.

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



Figura 76 – Lubrificare guarnizione

2. Il tubo o il raccordo deve essere inserito nell'estremità a bicchiere con una leggera spinta in direzione assiale e contemporanea rotazione, fino alla profondità d'innesto precedentemente marcata.



Figura 77 – Inserimento del tubo nel raccordo

3. L'eccesso di lubrificante deve essere rimosso mediante l'utilizzo di uno straccio.



Figura 78 – Pulizia di eventuale grasso residuo

15.6 Controllo finale della giunzione

Una volta concluse le operazioni descritte nel paragrafo 15.5 per validare la buona riuscita il giunto dovrà essere similare a quanto visibile nella figura nº79 dove si vede chiaramente la quota di innesto relativamente ad un determinato diametro.

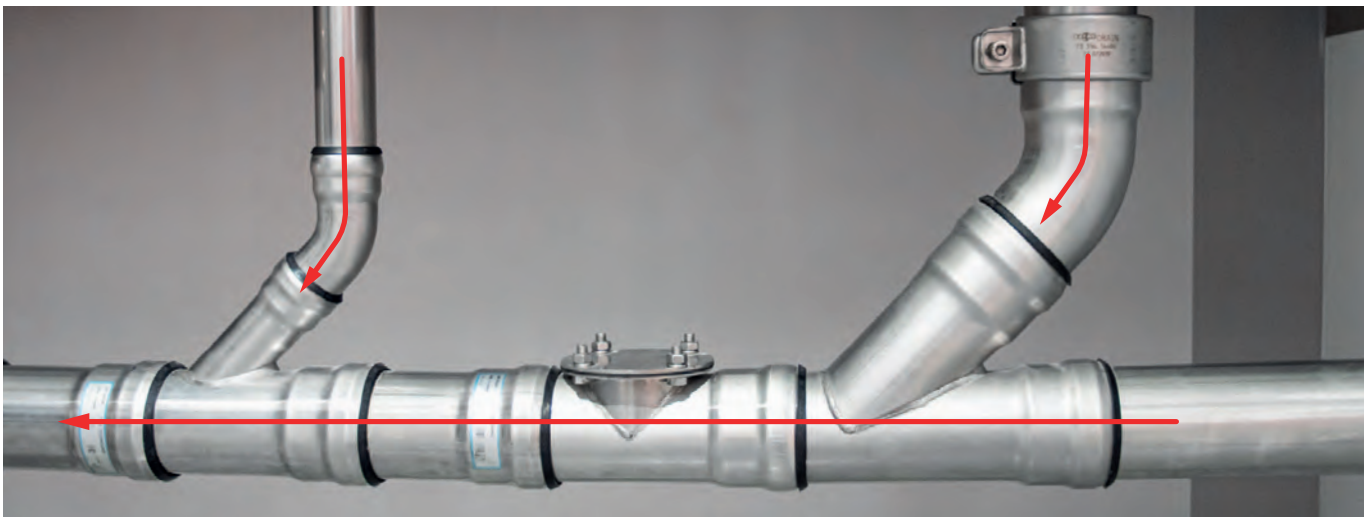
NOTA:
Il sistema a bicchiere è concepito per favorire lo scarico, sia esso a gravità piuttosto che sottovuoto, per cui il senso di inserimento del maschio nel bicchiere (femmina), rappresenta il senso di flusso.

Negli sfoghi aria il montaggio è analogo a quello degli scarichi a gravità per favorire lo scarico delle condense.



Figura 79 – Controllo completo inserimento del tubo nel bicchiere

Figura 80 – Senso corretto del fluido nel sistema DRAIN



15.7 Montaggio passaggio stagno ponte paratia e ombrinali RM DRAIN

Il sistema **RM DRAIN** ha in assortimento una serie di passaggi stagni a saldare ponte-paratia certificato A0-A60 disponibile nei diametri dal DN40 al DN 150. Una delle particolarità del passaggio consiste nella sua speciale costruzione ovvero la presenza di un manicotto/collare in acciaio al carbonio saldato in fabbrica attorno alla tubazione. Tale manicotto/collare consente l'interfaccia tra il ponte o la paratia che normalmente sono anch'esse in acciaio al carbonio, garantendo così una perfetta saldabilità. Il manicotto/collare, protetto da una vernice a base acquosa che non necessita di essere rimossa prima della saldatura, è equipaggiato con un piccolo foro allo scopo di far defluire all'esterno il calore generato dalla saldatura senza compromettere la tubazione passante (il foro dovrà essere sempre visibile e non ostruito).

I passaggi stagni **RM DRAIN** articoli 823/F1, 823/M1, 823/M2, 823/M3, 823/M4 devono essere installati mediante saldatura.Le flange o i manicotti devono essere completamente saldati sul ponte o sulla paratia, su entrambi i lati, molando il primer nell'area della saldatura (se richiesto).

Gli ombrinali **RM DRAIN**, articoli 825/02, 825/04, 825/05, 825/06Q, 825/06C, 825/07Q, 825/07C, devono essere installati mediante saldatura.

Gli anelli tubolari in acciaio al carbonio devono essere completamente saldati sul ponte, su entrambi i lati, molando il primer nell'area della saldatura (se richiesto).

Gli ombrinali **RM DRAIN**, articoli 825/01, 825/03, devono essere installati mediante viti a testa svasata.



Figura 81 – Esempi di passaggio stagno gamma DRAIN

15.8 Smontaggio del sistema RM DRAIN

Le giunzioni **RM DRAIN** assemblate da parecchio tempo possono risultare difficili da smontare a causa dell'essicazione del lubrificante utilizzato durante la fase di montaggio. Nel caso in cui accada questa eventualità, le giunzioni possono essere facilmente smontate riscaldando la loro superficie esterna con soffio d'aria calda ad alta temperatura. La guarnizione interna riscaldata non potrà essere riutilizzata e dovrà necessariamente essere sostituita.



Figura 82 – Pozzetto a saldare

15.9 Compatibilità con altri sistemi di scarico

Il sistema **RM DRAIN** può essere fornito con speciali raccordi in acciaio inossidabile, che consentono un semplice e sicuro collegamento a tubazioni di altri sistemi/materiali quali ABS, ghisa, gres ceramico, PE, PP, PVC, ecc. per i diametri DN40, DN50 e DN65.

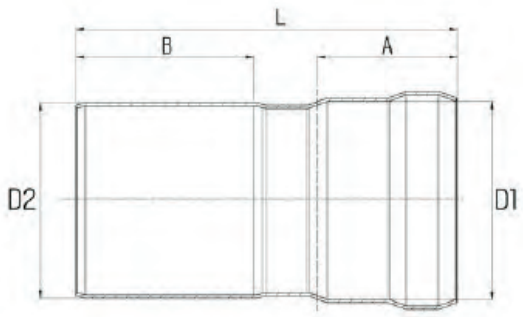




Figura 83 – Adattatore F/M

16.0 Progettazione

16.1 Fissaggio dei tubi, distanza tra i collari

Le tubazioni devono essere fissate con collari in grado di reggere i carichi [LB5.1]indicati nella tabella sottostante. Per il sistema **RM DRAIN** si consiglia l'utilizzo di collari in acciaio inossidabile RM, disponibili anche nella versione con gomma vulcanizzata, che garantisce un ottimo effetto insonorizzante / isolante

Nei tratti rettilinei, sia verticali sia orizzontali, le tubazioni devono essere sorrette da collari posizionati a distanza non superiore di 2000 mm. Nei cambiamenti di direzione delle tubazioni, i collari devono essere posizionati a distanza non superiore di 750 mm. Nei tratti lunghi orizzontali, l'ancoraggio dei tubi deve comprendere dei punti fissi con collari posizionati ad una distanza massima di 10 m.

TABELLA 25:
PESO DEI TUBI PIENI D'ACQUA

Diametro tubazione DN	Peso tubazione (Kg/m)
DN 40	2,3
DN 50	3,3
DN 65	6,1
DN 80	8,6
DN 100	10,9
DN 125	18,1
DN 150	25



Figura 84 – Collare antisfilamento

In condizioni di esercizio gravose ovvero laddove possono essere localmente riscontrabili dei picchi di pressione, le giunzioni possono essere bloccate contro lo sfilamento mediante appositi collari di sicurezza, disponibili come accessori nell'assortimento **RM DRAIN** di cui viene riportata una immagine di seguito.
Se il progettista/installatore ritiene possano insorgere situazioni di sfilamento, si consiglia di bloccare ogni giunzione posizionando un collare a una distanza massima di 1 DE (Diametro esterno tubazione). Istallazioni miste con collari di sicurezza e collari a ridosso del bicchiere sono ammesse.
Per resistere a picchi di pressione come da tabella sottostante, ogni giunzione della linea dovrà essere bloccata mediante l'utilizzo di un collare anti sfilamento.

TABELLA 26:
PICCHI PRESSIONE D'ESERCIZIO

pressione interna	dal DN 40 al DN 150	+0,5 bar
pressione interna, se bloccate con apposito collare anti sfilamento	dal DN 40 al DN 65	+2,0 bar[1]
	dal DN 80 al DN 150	+1,5 bar[1]
depressione (vuoto)	dal DN 40 al DN 150	- 0,97 bar[1]

[1] Le pressioni indicate sono da considerare come pressioni di picco, quindi per una finestra temporale molto ristretta.

17.0 Messa in Funzione

17.1 Prova in pressione

TEST DEL VUOTO:

Solo tubazioni del vuoto

- Il test di tenuta deve essere eseguito sull'intera rete di tubazioni del vuoto, senza alcun componente collegato (WC, interfacce acque grigie, unità del vuoto, ecc.).
- Tutte le estremità delle tubazioni devono essere chiuse.
- La perdita massima accettata è: caduta del vuoto da -0,55 bar a -0,45 bar in un'ora.

Sistema del vuoto completo

- Il test di tenuta deve essere eseguito sull'intero sistema del vuoto, con tutti i componenti collegati (WC, interfacce acque grigie, unità del vuoto, ecc.).
- La perdita massima accettata è: caduta del vuoto da -0,55 bar a -0,40 bar in 20 minuti.
- Le installazioni delle tubazioni devono essere testate secondo le raccomandazioni del fornitore del sistema del vuoto.
- Si raccomanda un vuoto massimo di -0,85 bar per tubi con diametro esterno 40–75 mm e massimo -0,6 bar per tubi con diametro superiore a 75 mm.

TEST A GRAVITÀ:

- Le installazioni delle tubazioni devono essere testate a una pressione massima di 0,5 bar, ad esempio bloccando le installazioni su ogni ponte e riempiendole d'acqua.

18.0 Corrosione

Usare prodotti idonei al contatto con acciaio inossidabile AISI 316L a.4404 e a Guarnizioni in EPDM.
In caso di dubbi contattare il produttore del fluido di riferimento.
Per altre informazioni inerenti alla corrosione dell'acciaio inossidabile fare riferimento alla sezione 7.0.

19.0 Garanzia

I sistemi venduti e prodotti da Raccorderie Metalliche sono coperti da Garanzia.
Per tutti i dettagli contattare Raccorderie Metalliche.

Note

Note

I riferimenti completi dei nostri funzionari e partner commerciali sono disponibili sul nostro sito internet **raccorderiemetalliche.com**



RACCORDERIE METALLICHE S.P.A.
Head Office and Manufacturing Plant:
Strada Sabbionetana, 59
46010 Campitello di Marcaria (MN) ITALY
Tel. +39 0376 96001
info@racmet.com
raccorderiemetalliche.com

CODE 170 RO 0926 ITA