



***Sistema a pressione  
per impianti di  
vapore saturo***



# Azienda certificata

DNV-GL

## MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATE

Certificato No./Certificate No.: 90476-2016-4E-ITA-SINCERT      Data prima emissione/Initial date: 10 novembre 1994      Validità/Valid: 07 ottobre 2015 - 15 settembre 2018

Si certifica che il sistema di gestione di/This is to certify that the management system of

**RACCORDERIE METALLICHE S.p.A.**  
Strada Sabbionetana, 59 - 46010 Campitello di Marcaria (MN) - Italy

È conforme ai requisiti della norma per il Sistema di Gestione Quality / has been found to conform to the Quality Management System standard:

**UNI EN ISO 9001:2008 (ISO 9001:2008)**

Questa certificazione è valida per il seguente campo applicativo:  
**Produzione e commercializzazione di raccorderia metallica, a saldare, filettata, a pressare e relativo isolante; collari e sistemi di fissaggio per tubi e radiatori, Commercializzazione di valvole mix e a sfogo d'aria, prodotti/accessori complementari per impieghi idro-termo sanitari, in accordo a normative nazionali/internazionali, specifiche fornite dal cliente e specifiche interne consolidate**

(Settore EA: 17 - 29)

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**

(EA Sector: 17 - 29)

Luogo e Data/Place and date: Vimercate, 14 ottobre 2015

Per l'Organismo di Certificazione/ For the Certification Body

  
Vittore Marangon  
Management Representative

La validità del presente Certificato è subordinata al rispetto delle condizioni contenute nel Contratto di Certificazione/ Lack of fulfilment of conditions as set out in the Certification Agreement may render this Certificate invalid. DNV GL Business Assurance Italia S.p.A. Via Energy Park, 14, 20071 Vimercate (MB), Italy. Tel. 039 99 99 905. www.dnvgl.it/businessassurance

## UNI-EN ISO 9001:2008

DNV-GL

## MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATE

Certificato No./Certificate No.: 15994-2015-5A-ITA-SINCERT/ACCREDIA      Data prima emissione/Initial date: 23 novembre 2015      Validità/Valid: 23 novembre 2015 - 23 novembre 2018

Si certifica che il sistema di gestione di/This is to certify that the management system of

**RACCORDERIE METALLICHE S.p.A.**  
Sede Legale: Strada Sabbionetana, 59 - 46010 Campitello di Marcaria (MN) - Italy

È conforme ai requisiti della norma per il Sistema di Gestione della Salute e Sicurezza sul Lavoro/ has been found to conform to the Occupational Health and Safety Management System standard:

**BS OHSAS 18001:2007**

Valutato secondo le prescrizioni del Regolamento Tecnico RT-12/ Evaluated according to the requirements of Technical Regulations RT-12

Questa certificazione è valida per il seguente campo applicativo:  
**Produzione e commercializzazione di raccorderia metallica, a saldare, filettata, a pressare e relativo isolante; collari e sistemi di fissaggio per tubi e radiatori, Commercializzazione di valvole mix e a sfogo d'aria, prodotti/accessori complementari per impieghi idro-termo sanitari, in accordo a normative nazionali e internazionali, specifiche fornite dal cliente e specifiche interne consolidate**

(Settore EA : 17)

This certificate is valid for the following scope:  
**Production and marketing of metal fittings, welded, threaded, press-on and insulating collars and fixing systems for pipes and radiators, Marketing mix of valves and air vent, products and complementary accessories for use hydro-thermal health, according to national/international customer specifications and internal specifications established**

(EA Sector : 17)

Luogo e Data/Place and date: Vimercate, 23 novembre 2015

Per l'Organismo di Certificazione/ For the Certification Body

  
Vittore Marangon  
Management Representative

La validità del presente Certificato è subordinata al rispetto delle condizioni contenute nel Contratto di Certificazione/ Lack of fulfilment of conditions as set out in the Certification Agreement may render this Certificate invalid. DNV GL Business Assurance Italia S.p.A. Via Energy Park, 14, 20071 Vimercate (MB), Italy. Tel. 039 99 99 905. www.dnvgl.it/businessassurance

## BS OHSAS 18001:2007

DNV-GL

## MANAGEMENT SYSTEM CERTIFICATE

Certificato No./Certificate No.: 90476-2016-4E-ITA-SINCERT      Data prima emissione/Initial date: 22 dicembre 2010      Validità/Valid: 22 dicembre 2016 - 15 settembre 2018

Si certifica che il sistema di gestione di/This is to certify that the management system of

**RACCORDERIE METALLICHE S.p.A.**  
Sede Legale: Strada Sabbionetana, 59 - 46010 Campitello di Marcaria (MN) - Italy

È conforme ai requisiti della norma per il Sistema di Gestione Ambientale/ Has been found to conform to the Environmental Management System standard:

**UNI EN ISO 14001:2004 (ISO 14001:2004)**

Valutato secondo le prescrizioni del Regolamento Tecnico RT-09/ Evaluated according to the requirements of Technical Regulations RT-09

Questa certificazione è valida per il seguente campo applicativo:  
**Produzione (attraverso le fasi di taglio, deformazione e filettatura) e commercializzazione di raccorderia metallica, a saldare, filettata, a pressare e relativo isolante; collari e sistemi di fissaggio per tubi e radiatori, Commercializzazione di valvole mix e a sfogo d'aria, prodotti/accessori complementari per impieghi idro-termo sanitari, in accordo a normative nazionali/internazionali, specifiche fornite dal cliente e specifiche interne consolidate**

(Settore EA: 17 - 29)

This certificate is valid for the following scope:  
**Production (through cutting, deformation and thread phases) and marketing of metal fittings, welded, threaded, press-on and insulating collars and fixing systems for pipes and radiators. Marketing mix of valves and air vent, products and complementary accessories for use hydro-thermal health, according to national / international customer specifications and internal specifications established**

(EA Sector : 17 - 29)

Luogo e Data/Place and date: Vimercate (MB), 17 gennaio 2017

Per l'Organismo di Certificazione/ For the Certification Body

  
Vittore Marangon  
Management Representative

La validità del presente Certificato è subordinata al rispetto delle condizioni contenute nel Contratto di Certificazione/ Lack of fulfilment of conditions as set out in the Certification Agreement may render this Certificate invalid. DNV GL Business Assurance Italia S.p.A. Via Energy Park, 14, 20071 Vimercate (MB), Italy. Tel. 039 99 99 905. www.dnvgl.it/businessassurance

## UNI-EN ISO 14001:2004

# Indice

➤ 1.0 Gli impianti di distribuzione vapore	2
➤ 1.1 Cos'è il vapore	2
➤ 1.2 I processi di lavorazione dove si usa il vapore saturo	2
➤ 1.3 Il vapore come fluido termovettore	3
➤ 1.3.1 Vapore d'impianto	3
➤ 1.3.2 Vapore filtrato	3
➤ 1.3.3 Vapore pulito	4
➤ 1.3.4 Vapore puro	4
➤ 1.4 Acqua per la produzione di vapore	4
➤ 1.4.1 Produzione vapore industriale	5
➤ 1.4.2 Produzione vapore puro	5
➤ 1.5 Scelta del tipo di vapore corretto	6
➤ 2.0 I componenti d'impianto produzione vapore saturo	7
➤ 3.0 Componenti del sistema	8
➤ 3.1 Pressfitting - definizione del prodotto	8
➤ 3.2 Pressfittings - inoxPRES: caratteristiche	9
➤ 3.2.1 Pressfitting - inoxPRES: raccordi	10
➤ 3.2.2 Pressfitting - inoxPRES: tubazioni	10
➤ 3.2.3 Pressfitting - inoxPRESs: guarnizioni	11
➤ 4.0 La progettazione della rete di trasporto del vapore	13
➤ 4.1 Velocità del fluido	13
➤ 4.2 Dimensionamento delle tubazioni	13
➤ 4.3 Compensatori di dilatazione	14
➤ 4.4 Scarico della condensa	14
➤ 4.5 Derivazione di utenza	15
➤ 4.6 Pendenza delle tubazioni / percorrenza in salita	15
➤ 5.0 Fissaggio dei tubi, distanza tra i collari	17
➤ 6.0 Compensazione delle dilatazioni	18
➤ 7.0 Lavorazione	21
➤ 7.1 Stoccaggio e trasporto	21
➤ 7.2 Tubi - taglio, sbavatura, curvatura	21
➤ 7.3 Marcatura della profondità d'innesto	21
➤ 7.4 Controllo dell'O-ring del raccordo a pressare	22
➤ 7.5 Realizzazione della giunzione	22
➤ 7.6 Utensili per pressare	23
➤ 7.6.1 Indicazioni generali di base	23
➤ 7.6.2 Utensili di pressatura approvati	24
➤ 7.6.3 Manutenzione periodica delle attrezzature	25
➤ 8.0 Test e approvazioni	26

# 1.0 Gli impianti di distribuzione vapore

## 1.1 Cos'è il vapore

Un fluido si trova nello stato di vapore saturo quando:

- ▶ si crea una condizione di equilibrio tra fase liquida e di vapore;
- ▶ in questa condizione, il numero di particelle che dalla fase liquida passano alla fase gassosa sono uguali al numero di quelle che si condensano nel liquido.

L'acqua è il liquido a cui ci si riferisce nel presente manuale, per essere trasformato in vapore saturo.

## 1.2 I processi di lavorazione dove si usa il vapore saturo

In ambito industriale, gli impianti a vapore sono utilizzati in grandissima quantità.

Tra le molteplici applicazioni, di seguito riassumiamo alcuni dei più classici impieghi:

- ▶ produzione di energia elettrica in centrali termoelettriche;
- ▶ produzione di cellulosa e carta;
- ▶ industria petrolchimica;
- ▶ industria alimentare come caseifici, panifici, pastifici, oleifici, industrie dolciarie, salumifici, trasformazione ed imballo. Processi di lavorazione quali scottatura, pelatura, cottura, distillazione, pastorizzazione, disidratazione cellofanatura sono alcune delle più ricorrenti fasi produttive dove il vapore viene impiegato;
- ▶ raffinazione dello zucchero;
- ▶ linee di imbottigliamento bevande ed alimenti per la pulizia e sterilizzazione dei contenitori;
- ▶ settore medico, farmaceutico ed ospedaliero: in ambito medicale, la sterilizzazione termica di materiali ed apparecchiature (temperatura di esercizio tipica 165°C) risulta essere fondamentale per il mantenimento della strumentazione in condizioni sterili;
- ▶ lavanderie e stirerie: in queste applicazioni, la temperatura tipica di esercizio risulta essere 135°C per il riscaldamento dell'acqua di processo e per l'innalzamento del livello di umidità.



## 1.3 Il vapore come fluido termovettore

A livello teorico, qualsiasi fluido può essere utilizzato come fluido termovettore. Tuttavia il fluido che accumula e trasporta calore deve avere alcune caratteristiche per permetterne l'impiego in ambito industriale.

Le principali caratteristiche che un fluido deve possedere per trasportare calore sono le seguenti:

- ❑ essere non pericoloso: il fluido non deve rappresentare fonte di pericolo diretto o indiretto. La scelta esclude quindi fluidi infiammabili, tossici, radioattivi e tutti quei fluidi in genere che necessitano di fasi lavorative pericolose;
- ❑ essere economico: l'uso su larga scala in ambito industriale presuppone che il costo del fluido che accumula e trasporta calore e dei relativi impianti – compresa manutenzione e gestione – sia il più basso possibile;
- ❑ non essere corrosivo: il fluido non deve essere corrosivo nei confronti di tubazioni, serbatoi ed apparecchiature;
- ❑ presentare elevato valore di coefficiente scambio termico: maggiore è il coefficiente di scambio termico, minori sono le superfici di scambio;
- ❑ presentare elevata capacità di trasporto del calore: a parità di potenza termica, le portate risultano essere ridotte.

Fermo restando quanto sopra esposto, il vapore saturo generato da acqua risulta essere il fluido maggiormente indicato per accumulare e trasportare calore.

L'unica pericolosità legata all'impiego del vapore risulta associata alla pressione ed alla temperatura alle quali il vapore viene prodotto e distribuito.

### 1.3.1 I diversi gradi di purezza del vapore

Il vapore viene classificato in funzione dei diversi gradi di purezza in ragione dei quali, viene utilizzato nei diversi campi d'applicazione.

### 1.3.2 Vapore d'impianto

Per vapore d'impianto s'intende il vapore che presenta il grado qualitativo inferiore, con il maggior rischio potenziale di contaminazione. I fattori che influenzano la qualità del vapore risultano essere:

- ❑ acqua in entrata alla caldaia non depurata;
- ❑ dosaggio di sostanze chimiche utilizzate nell'impianto e la cattiva gestione del trattamento acque;
- ❑ la gestione del generatore di vapore con il controllo del carico, dei livelli, dei sali disciolti in soluzione, dei parametri d'esercizio (pressione, temperatura, etc.);
- ❑ la contaminazione derivante da altri processi produttivi.

Il vapore industriale è caratterizzato dalla presenza di additivi come agenti anticorrosivi, da un alto pH e da una pressione di esercizio relativamente alta (tra i 3 ed i 10 bar).

### 1.3.3 Vapore filtrato

Il vapore filtrato è il tipico vapore classificato come "culinario": viene prodotto dal vapore d'impianto attraverso una micro-filtrazione da un elemento in acciaio inox a trama estremamente sottile. Normalmente il filtro presenta una trama di 5 µm per bloccare particelle solide e goccioline d'acqua. L'impiego di filtri non elimina il potenziale rischio di contaminazione dal trascinarsi di impurità dalla caldaia e contaminazione incrociata.

La quantità di agenti contaminanti che può presentarsi a valle del filtro è funzione di molteplici fattori tra cui il regime di manutenzione e la velocità del flusso di vapore.

### 1.3.4 Vapore pulito

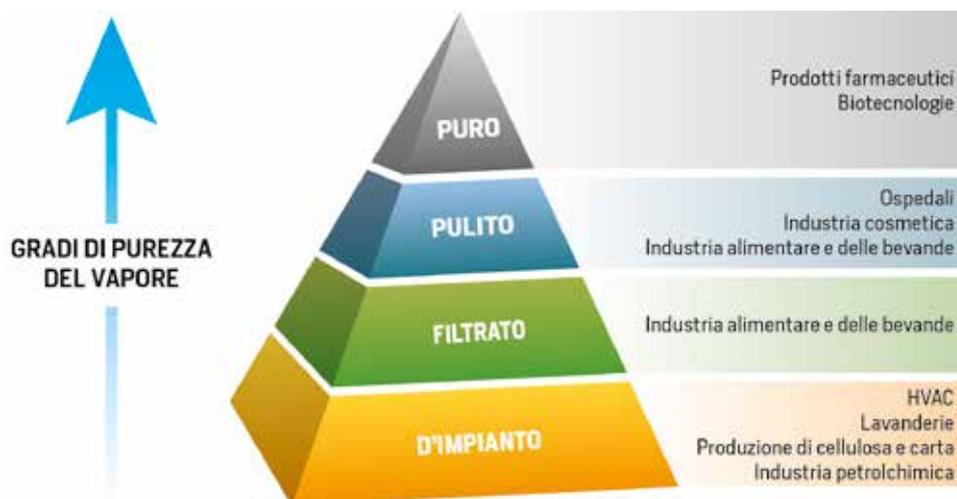
Il vapore pulito è il grado di purezza del vapore che viene impiegato per la sterilizzazione in ambito ospedaliero, per alimenti e bevande.

Il vapore pulito è generato da acqua decontaminata in un dedicato generatore di vapore. È privo di additivi con basso pH (tra 5 e 7) e viene prodotto e distribuito a basse pressioni (max. 3 bar).

Quando si parla di vapore “pulito” ci si riferisce alla norma UNI EN 285:2016 la quale specifica i requisiti e le prove per le grandi sterilizzatrici a vapore, utilizzate essenzialmente in campo sanitario per la sterilizzazione di dispositivi medici e loro accessori.

### 1.3.5 Vapore puro

Il vapore puro è l'evoluzione del vapore pulito indirizzata all'industria farmaceutica ed alle biotecnologie. Le caratteristiche di qualità e purezza presentate dal vapore puro sono di fatto superiori a quanto richiesto dall'odierna normativa riguardante l'industria alimentare e delle bevande.



### Classificazione dei gradi di purezza del vapore e loro applicazioni.

## 1.4 Acqua per la produzione di vapore

I parametri dell'acqua utilizzata per la produzione del vapore, sono influenzati dal tipo di vapore che si vuole produrre. Gli stessi devono essere periodicamente monitorati per garantire la qualità richiesta.

I parametri fondamentali da tenere controllati risultano essere:

- ossigeno ed anidride carbonica sono gas aggressivi e causano corrosione: vengono eliminati attraverso degasazione termica;
- conduttività elettrica, attitudine di un corpo a lasciar fluire una corrente elettrica: la conduttività aumenta all'aumentare della concentrazione degli ioni (sali disciolti);
- la “durezza” è un valore che esprime il contenuto totale di ioni di calcio e magnesio; è un parametro importante per valutare la possibile formazione di incrostazioni a seguito di precipitazione dei sali;
- ferro: la precipitazione degli ioni ferro genera incrostazioni e corrosione;
- pH: è la misura di acidità/basicità dell'acqua; deve essere mantenuto attraverso l'aggiunta di alcalinizzanti ad un valore ottimale di 9,0-9,3 per limitare la corrosione dei metalli.

### 1.4.1 Produzione vapore industriale

Per la produzione di vapore industriale, viene utilizzata acqua filtrata ed incolore con le caratteristiche riportate in tabella sottostante, in funzione della pressione del generatore (caldaia).

**TABELLA 1: ACQUA DI ALIMENTAZIONE GENERATORE DI VAPORE**

PRESSIONE MAX DI ESERCIZIO	BAR	>0,5<20	>20
Requisiti di carattere generale		incolore, trasparente e priva di sostanze solide in sospensione	
Valore pH a 25°C		> 9	> 9
Conduttività a 25°C	µS/cm	solo valori orientativi determinati per l'acqua di alimentazione	
Somma dei metalli alcalino-ferrosi (Ca <sup>2+</sup> + Mg <sup>2+</sup> )	mmol/litro	< 0,01	< 0,01
Ossigeno (O <sub>2</sub> )	mg/litro	0,05	< 0,02
Acido carbonico (CO <sub>2</sub> ) composto	mg/litro	< 25	< 25
Ferro totale (Fe)	mg/litro	< 0,2	< 0,1
Rame totale (Cu)	mg/litro	< 0,05	< 0,01
Ossidabilità (Mn VII → Mn II) quale KMnO <sub>4</sub>	mg/litro	< 10	< 10
Olio, grasso	mg/litro	< 1	< 1
sostanze organiche	-	vedi nota 1	

**Nota 1** In generale le sostanze organiche sono miscele di diversi composti. La composizione di simili miscele e il comportamento dei loro componenti alle condizioni di funzionamento della caldaia sono difficilmente prevedibili. Le sostanze organiche possono scomporsi in acido carbonico o altri prodotti acidi, che aumentano la conduttività e provocano corrosione e depositi. Esse possono anche causare la formazione di schiuma e/o di sedimenti, che devono essere ridotti al minimo. Anche il contenuto di TOC (Total Organic Carbon) deve essere ridotto al minimo.

**Tabella 2: ACQUA DELL'IMPIANTO - VALORI LIMITE**

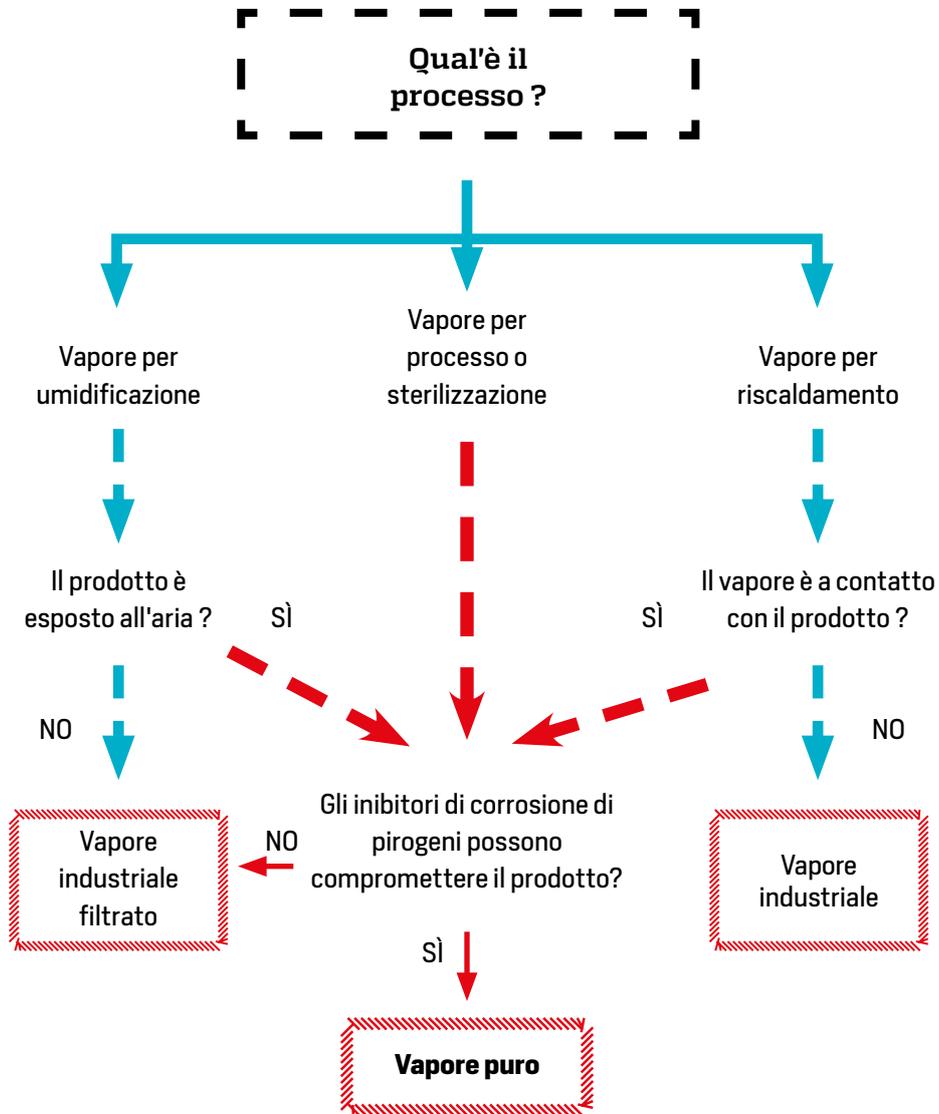
PRESSIONE MAX. DI ESERCIZIO	BAR	CONDUTTIVITÀ ACQUA DI ALIMENTAZIONE > 30 µS/cm		CONDUTTIVITÀ ACQUA DI ALIMENTAZIONE < 30 µS/cm
		> 0,5 < 20	>20	> 0,5
Requisiti di carattere generale		incolore, trasparente e priva di sostanze solide in sospensione		
Valore pH a 25°C		10,5 ÷ 12	10,5 ÷ 11,8	10 ÷ 11
Acidità	mmol/litro	1 ÷ 12	1 ÷ 10	0,1 ÷ 1,0

### 1.4.2 Produzione vapore puro

La produzione di vapore puro, avviene attraverso uno scambiatore di calore a fascio tubiero in acciaio inox dove il riscaldamento viene realizzato con vapore industriale che circola all'interno del mantello. Prima dell'impiego, il vapore "puro" viene convogliato in una camera dove il fluido rallenta per evitare il trascinarsi di goccioline di condensa alle utenze. Con questo accorgimento, si ottiene un vapore "sterile" privo di additivi ed impurità.

## 1.5 Scelta del tipo di vapore corretto

Di seguito viene riportato il percorso logico da seguire per la corretta scelta del tipo di vapore da utilizzare in funzione del processo produttivo.



[Tratto da ISPE Baseline Pharmaceutical Engineering Guide]

## 2.0 I componenti d'impianto produzione vapore saturo

La trasformazione dell'energia negli impianti che producono vapore saturo, avviene attraverso un impianto composto dai seguenti 3 macro componenti:

- **generatore di calore (caldaia):** è il cuore del sistema. In esso un combustibile solido, liquido o gassoso viene fatto reagire con l'ossigeno contenuto nell'aria atmosferica. Da tale reazione chimica di ossidazione viene prodotto calore ceduto al fluido termovettore (vapore saturo secco) che trasporterà il calore fino alle utenze;
- **linee di distribuzione:** le tubazioni consentono il trasporto del fluido termovettore dal generatore alle utenze;
- negli **apparecchi utilizzatori**, il vapore cede l'energia termica accumulata ad un secondo fluido di processo o all'ambiente di lavoro.



Produzione carta cellulosa



Industria farmaceutica



Linea di imbottigliamento



Impianti industriali



Sistemi di controllo pressione vapore

## 3.0 Componenti del sistema

### 3.1 Pressfitting - definizione del prodotto

Un sistema di distribuzione così ramificato e capillare necessita di un soluzione applicativa innovativa. Dimenticatevi i procedimenti d'installazione quali la saldatura o la filettatura.

Il sistema pressfitting è semplice e prevede solo lo schiacciamento automatico di un tubo su un raccordo, senza saldatura, incollaggio o aggraffatura. Questo nuovo sistema è veloce ed economico perché richiede solo la metà del tempo per l'installazione e comporta quindi, un grande risparmio di tempo.

Un impianto realizzato con pressfitting è molto duraturo, perché i tubi di acciaio sono intrinsecamente molto resistenti e rigidi.

I vantaggi che offre il sistema a pressare **inoxPRES** specificatamente pensato per la realizzazione degli impianti vapore sono riassunti nei punti sottostanti:

- montaggio semplice, pratico e comodo (efficiente);
- installazione rapida con abbattimento delle ore di manodopera;
- sicuro e approvato (sistema garantito);
- non è necessario personale specializzato (nessuna specifica abilitazione);
- sicurezza e nessun uso di fiamme libere.

Queste caratteristiche rendono il sistema pressfitting particolarmente adatto anche in ambito industriale (ove i regolamenti tecnici lo consentano). I sistemi pressfitting sono una soluzione ideale per la realizzazione di circuiti per vapore vista la necessità di garantire pulizia del fluido veicolato. Inoltre, la gamma **inoxPRES** è la più indicata per la realizzazione dei circuiti vapore: i raccordi e le relative tubazioni sono realizzati in acciaio inossidabile, un materiale "pulito", molto resistente ai processi corrosivi e meccanicamente molto performante, senza che il fluido veicolato venga contaminato. Lo spessore ridotto con ampia sezione di passaggio, riduce drasticamente le perdite di carico e permette di avere portate superiori e migliori prestazioni dei sistemi tradizionali.

Il sistema pressfitting è progettato solamente per vapore saturo e non è destinato ad applicazioni con vapore surriscaldato.

## 3.2 Pressfitting - inoxPRES: caratteristiche

Il sistema **inoxPRES** è particolarmente performante poiché è realizzato in AISI 316L (1.4404) - tra le migliori leghe di acciaio inossidabile - ed è stato testato ed approvato dai principali enti internazionali.

**TABELLA 3: CARATTERISTICHE TECNICHE INOXPRES**

### CONDIZIONI DI ESERCIZIO CON ACQUA

Pressione	
Min	-0,95 bar
Max	PN 16 (16 bar) $\varnothing$ 15 mm fino al $\varnothing$ 108 mm
Temperatura	
Min	-20°C
Max	+250°C (resistenza o-ring STEAM bianco)

### CONDIZIONI DI ESERCIZIO CON VAPORE

Pressione	
Max	PN 7 (7 bar) $\varnothing$ 15 mm fino al $\varnothing$ 108 mm
Temperatura	
Max	+165°C (resistenza o-ring STEAM bianco)

### GAMMA DIMENSIONALE

$\varnothing$ 15 ÷ 108 mm	Standard a magazzino
---------------------------	----------------------

### FLUIDI E COMPATIBILITA' IMPIANTI

La miscela STEAM è compatibile con idrocarburi, oli, e altre sostanze aggressive.

È sempre necessaria la valutazione della compatibilità per usi che esulano dalla veicolazione di acqua industriale e vapore.

### 3.2.1 Pressfitting – inoxPRES: raccordi



I raccordi a pressare **inoxPRES** sono prodotti in acciaio inossidabile austenitico altolegato Cr-Ni-Mo AISI 316L (materiale n° 1.4404).

Sui raccordi vengono marcati a laser il nome del produttore, il diametro ed un codice interno.

Nelle estremità rigonfie dei raccordi a pressare viene inserito di serie un anello di tenuta STEAM bianco resistente alle alte temperature, specificatamente concepito per applicazioni di vapore saturo.

La gamma dei raccordi a pressare è disponibile con figure che presentano terminali filettati secondo la norma EN 10226-1 (ex ISO 7/1).

Le filettature sono idonee per tenute sul filetto attraverso l'uso di teflon/canapa e presentano le seguenti caratteristiche:

- filettature maschio coniche;
- filettature femmine cilindriche.

### 3.2.2 Pressfitting – inoxPRES: tubazioni

I tubi **inoxPRES** a pareti sottili con saldatura longitudinale, sono di acciaio inossidabile austenitico altolegato Cr-Ni-Mo AISI 316L (materiale n° 1.4404). I tubi sono realizzati in conformità alla EN 10217-7 e alla EN 10312.

Le superfici interne ed esterne sono di metallo liscio, esenti da sostanze che possono generare fenomeni di corrosione. I tubi **inoxPRES** sono classificati come non combustibili appartenenti alla classe A di reazione al fuoco. Essi vengono forniti in barre da 6 m le cui estremità sono chiuse con tappi di plastica.

TABELLA 4: TUBI INOXPRES - DIMENSIONI E CARATTERISTICHE

DIAMETRO ESTERNO X SPESSORE mm	DIAMETRO NOMINALE DN	DIAMETRO INTERNO mm	MASSA kg/m	CONTENUTO VAPORE 165 °C / 7 bar l/m
15 x 1	12	13	0,351	0,038
18 x 1	15	16	0,426	0,058
22 x 1,2	20	19,6	0,624	0,087
28 x 1,2	25	25,6	0,790	0,149
35 x 1,5	32	32	1,240	0,232
42 x 1,5	40	39	1,503	0,345
54 x 1,5	50	51	1,972	0,590
76,1 x 2	65	72,1	3,550	1,176
88,9 x 2	80	84,9	4,150	1,639
108 x 2	100	104	5,050	2,453

TABELLA 5: CARATTERISTICHE MECCANICHE TUBAZIONI INOXPRES

Carico di rottura	600 N/mm <sup>2</sup>
Carico di snervamento	220 N/mm <sup>2</sup>
Allungamento	40%
Coefficiente di dilatazione lineare	1,7 x 10 <sup>-5</sup>
Rugosità	≤ 1,0 μm
Resistenza al fuoco	in accordo alla norma DIN 4102-1-Classe A

### 3.2.3 Pressfitting – inoxPRES: guarnizioni

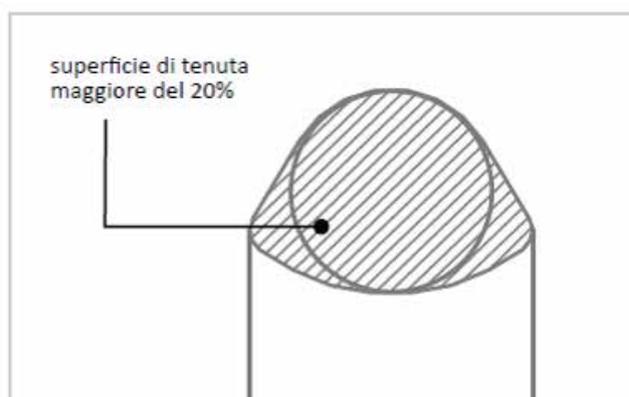
I tradizionali sistemi di raccordi a pressare utilizzano anelli di tenuta (O-ring) a sezione circolare che, in caso di lavorazione non appropriata, sono facilmente soggetti ad essere danneggiati.

RM invece usa un anello di tenuta brevettato a profilo lenticolare che aderisce perfettamente alla camera toroidale.

Ne conseguono i seguenti vantaggi:

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

L'anello di tenuta per vapore è una specifica miscela STEAM di colore bianco (Ø 15÷108 mm) resistente alle alte temperature, studiata appositamente per la veicolazione del vapore. Le ottime caratteristiche della miscela, consentono agli o-ring di resistere al **vapore saturo fino ad una temperatura di 165°C, pressione massima 7 bar.**



La gamma **inoxPRES** offre diverse soluzioni per facilitare le diverse situazioni impiantistiche.

Manicotto flangiato	 A stainless steel flanged sleeve with a central pipe connection and a circular flange base with four mounting holes.
Manicotto con flangia girevole	 A stainless steel sleeve with a rotating flange base, featuring a central pipe connection and a flange with six mounting holes. A label on the sleeve indicates "MAX 10MPa 400°C".
Tubo a collo di cigno	 A stainless steel pipe with a serpentine or S-shaped bend.
Attacco multipresa per strumenti	 A stainless steel multi-ported instrument connection with a central pipe and two side ports, one of which has a red-handled valve. A label on the side indicates "MAX 10MPa 400°C".
Riduzione eccentrica	 A stainless steel eccentric reducer with a larger diameter on one end and a smaller diameter on the other, with an offset centerline. A label on the side indicates "MAX 10MPa 400°C".
Raccoglitore di condensa	 A stainless steel condensate collector with a vertical pipe and a curved outlet at the bottom.

## 4.0 La progettazione della rete di trasporto del vapore

Il dimensionamento delle condotte vapore necessita la conoscenza dei seguenti parametri:

- portata di vapore;
- condizioni termodinamiche del vapore.

Il dimensionamento e la gestione dell'impianto deve essere realizzata riducendo il più possibile le perdite di carico. In fase progettuale, i parametri fondamentali su cui intervenire sono:

- la velocità del fluido;
- la dimensione delle tubazioni;
- la pendenza delle linee.

### 4.1 Velocità del fluido

La velocità massima ammissibile del **vapore saturo secco** deve essere mantenuta attorno ai 10 m/s (<25 m/s) per tutte le condotte di diametro fino a 5"-6".

### 4.2 Dimensionamento delle tubazioni

Le tubazioni vengono dimensionate partendo dalla pressione richiesta al punto d'impiego in condizioni di massima portata. Dopo aver stabilito il valore della velocità nella condotta, si risale al diametro della tubazione ed alle relative perdite di carico. In via generale, le perdite di carico devono rimanere all'interno dei parametri a tabella sottostante.

**TABELLA 6: PERDITA DI CARICO IN FUNZIONE DELLA PRESSIONE**

P (bar)	Perdite di carico (bar/100 metri)
0 - 2	0,1 - 0,3 bar
2 - 10	0,3÷1 bar

Quando viene stabilita la pressione di alimentazione si procede con le perdite di carico costanti, a calcolare la pressione al punto di utilizzo. Seguirà poi la verifica delle velocità, che deve essere mantenuta all'interno dei parametri indicati a paragrafo 4.1.

Le scelte progettuali influenzeranno in termini di costi e di efficienza il risultato finale. Sia nei casi di sovradimensionamento che sottodimensionamento, si avranno delle controindicazioni che sono riassunte nella tabella sottostante.

**TABELLA 7: DIMENSIONAMENTO TUBAZIONI**

<b>Tubazioni sovradimensionate</b>	<b>Tubazioni sottodimensionate</b>
maggior costo delle tubazioni rispetto al necessario	maggior velocità del vapore
maggior volume di condensa	maggior caduta di pressione
scadente qualità del vapore e dell'energia termica causata dalla condensa	pressione più bassa di quella richiesta al punto di utilizzo
maggiori perdite di energia termica	insufficiente volume di vapore al punto di utilizzo
	colpi d'ariete dovuti alla maggior velocità del vapore e maggiori rischi d'erosione

Oltre alle perdite di carico distribuite ricavabili da normogrammi dedicati, devono essere considerate anche le perdite di carico concentrate che vengono valutate attraverso tabelle specifiche. Per ogni componente si associa la lunghezza della tubazione equivalente da sommare alla tubazione considerata per le perdite distribuite.

### 4.3 Compensatori di dilatazione

I lunghi tratti rettilinei di tubazione necessitano l'impiego di compensatori di dilatazione, inseriti per evitare distorsioni delle tubazioni medesime. La soluzione maggiormente utilizzata e consigliata risulta essere l'impiego di dilatatori a soffietto completi di guide. Rispetto ai compensatori con spostamenti ad "omega", garantiscono minori perdite di carico e minori ingombri.

### 4.4 Scarico della condensa

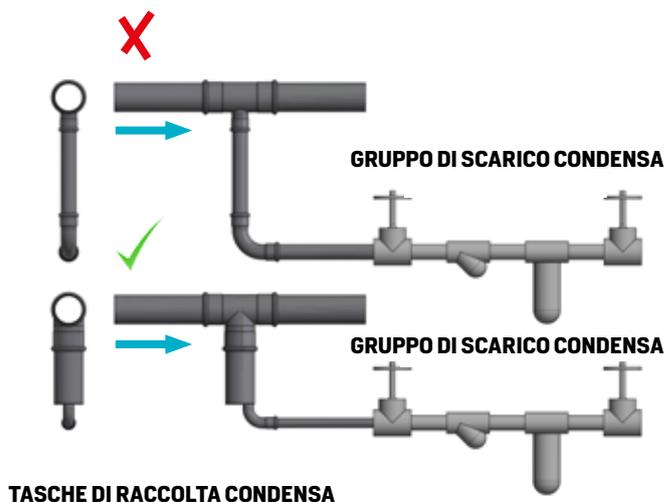
Le tubazioni devono essere installate sempre con pendenza adeguata verso il punto d'impiego, per favorire lo scarico della condensa che si viene via via a formare.

Le riduzioni di diametro devono essere sempre realizzate attraverso riduzioni eccentriche per evitare il ristagno di condensa all'interno del piping.

Il drenaggio della condensa nei diversi punti dell'impianto, permette così di prevenire fenomeni di ristagno e conseguenti colpi d'ariete (sovrappressione causata per urto della condensa contro un ostacolo). Eventuali colpi d'ariete nell'impianto possono causare la rottura di filtri, valvole e componenti.



I diversi drenaggi devono essere mantenute a distanze adeguate per poter scaricare il condensato: in via orientativa deve essere rispettata la distanza di 30 - 50 metri tra un drenaggio ed il successivo.



## 4.5 Derivazioni di utenza

Gli stacchi di derivazione realizzati sulla parte superiore della tubazione consentono il prelievo di vapore più secco possibile, senza residui di condensa che rimane sul fondo della tubazione principale.

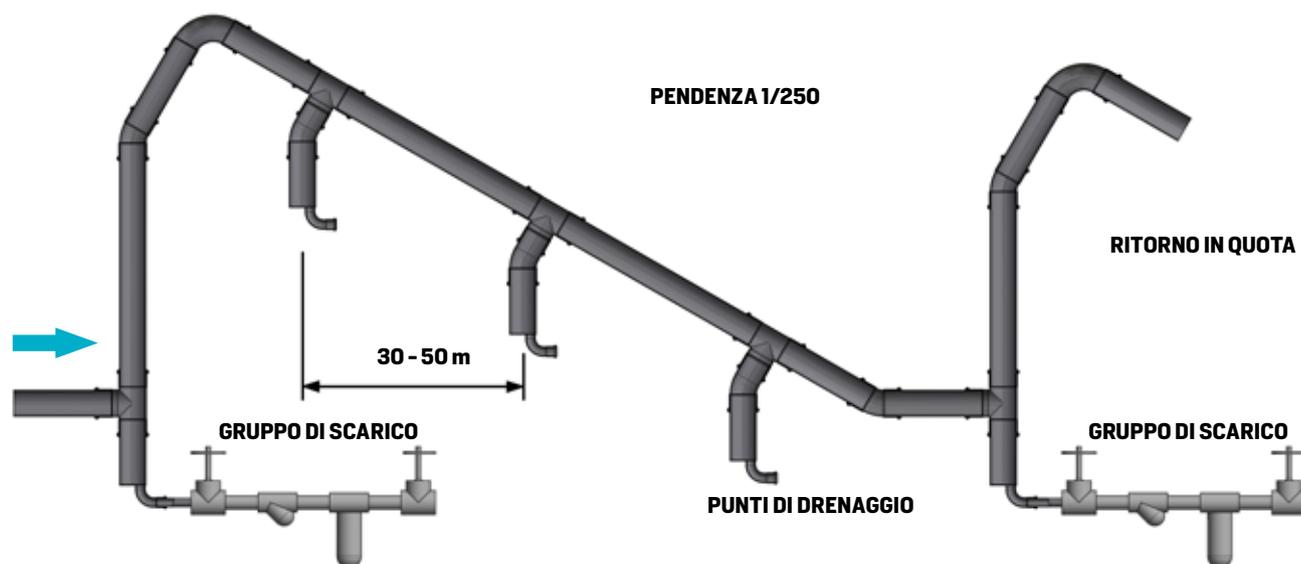
Nel caso in cui lo stacco venisse realizzato lateralmente o sul lato inferiore, la condensa entrerebbe direttamente nell'apparecchiatura con relativa alimentazione a vapore "umido".

Analogamente alla linea principale, anche nelle derivazioni di utenza è necessario predisporre dei punti di drenaggio con relativo scaricatore automatico, opportunamente posizionato a valle del punto di prelievo.



## 4.6 Pendenza delle tubazioni / percorrenza in salita

Nei limiti del possibile, è sempre preferibile utilizzare una pendenza continua delle tubazioni che produce minore perdita di carico. Nei casi dove questo non sia possibile a causa di eventuali ostacoli strutturali, si procede con dei ritorni in quota attraverso montanti verticali per poi proseguire con il tratto pendente verso lo il punto di prelievo.

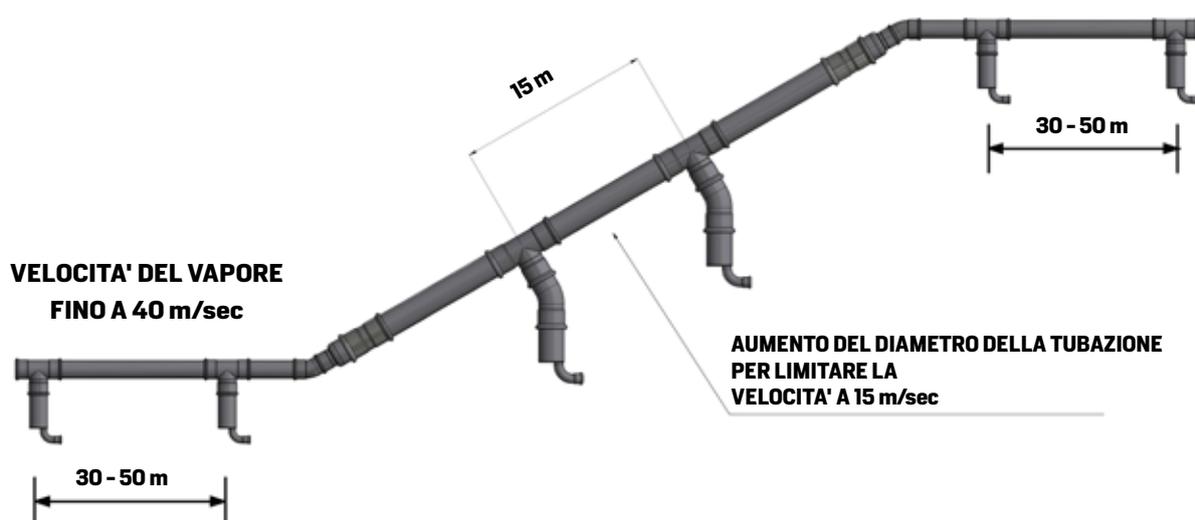


### PREVENZIONE COLPI D'ARIETE

Quando questa configurazione non è realizzabile, si procede con una tubazione orientata verso l'alto, in opposizione al flusso creato dal movimento del vapore.

Nel tratto inclinato verso l'alto è necessario mantenere bassa la velocità e verificare che il diametro della tubazione sia di diametro appropriato affinché la velocità del vapore non superi i 15 m/s.

Inoltre, nel tratto inclinato la distanza tra i due successivi punti di scarico condensa deve essere mantenuta a non più di 15 m circa. Il tutto per evitare l'aumento del condensato all'interno della tubazione.



### INSTALLAZIONE DI UNA TUBAZIONE VAPORE CON SUPERAMENTO DI OSTACOLI

## 4.7 Isolamento termico

Le tubazioni della rete di distribuzione devono essere isolate termicamente per ridurre il più possibile le dissipazioni termiche e la formazione di condensa lungo le stesse.

# 5.0 Fissaggio dei tubi, distanza tra i collari

I fissaggi servono per fissare i tubi su soffitti, pareti o pavimenti e per compensare le variazioni di lunghezza che si verificano a causa degli sbalzi di temperatura. Posizionando dei punti fissi e scorrevoli, la variazione di lunghezza della tubazione viene diretta nella giusta direzione. I fissaggi non devono essere posizionati in corrispondenza dei raccordi. I collari scorrevoli devono essere posizionati in modo da non ostacolare la variazione di lunghezza dei tubi.

Le distanze massime tra i supporti per i tubi pressfitting sono indicate in tabella 8.

**TABELLA 8: DISTANZE MASSIME CONSENTITE TRA I SUPPORTI**

DN	Diametro esterno tubo (mm)	Distanze tra i supporti (m) DIN 1988	Valori indicativi (m)
12	15	1,25	1,50
15	18	1,50	1,50
20	22	2,00	2,00
25	28	2,25	2,50
32	35	2,75	2,50
40	42	3,00	3,00
50	54	3,50	3,50
65	76,1	4,25	4,00
80	88,9	4,75	4,50
100	108	5,00	5,00

## 6.0 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 9 è rappresentata la variazione di lunghezza dei tubi pressfitting **inoxPRES** in funzione dei salti termici. La variazione di lunghezza può essere compensata con una sapiente disposizione di punti fissi e scorrevoli, prevedendo compensatori, tratti di dilatazione, curve ad U o compensatori di linea e creando spazi di dilatazione sufficienti.

Alcune situazioni tipiche di montaggio sono rappresentate nelle figure a pagina 19.

TABELLA 9: VARIAZIONE DI LUNGHEZZA INOXPRES

L [m]	Δt [°K]										
	70	80	90	100	110	120	130	140	150	160	
inoxPRES	1	1,2	1,3	1,5	1,7	1,8	2,0	2,1	2,3	2,5	2,6
	2	2,3	2,6	3,0	3,3	3,6	4,0	4,3	4,6	5,0	5,3
	3	3,5	4,0	4,5	5,0	5,4	5,9	6,4	6,9	7,4	7,9
	4	4,6	5,3	5,9	6,6	7,3	7,9	8,6	9,2	9,9	10,6
	5	5,8	6,6	7,4	8,3	9,1	9,9	10,7	11,6	12,4	13,2
	6	6,9	7,9	8,9	9,9	10,9	11,9	12,9	13,9	14,9	15,8
	7	8,1	9,2	10,4	11,6	12,7	13,9	15,0	16,2	17,3	18,5
	8	9,2	10,6	11,9	13,2	14,5	15,8	17,2	18,5	19,8	21,1
	9	10,4	11,9	13,4	14,9	16,3	17,8	19,3	20,8	22,3	23,8
	10	11,6	13,2	14,9	16,5	18,2	19,8	21,5	23,1	24,8	26,4
	12	13,9	15,8	17,8	19,8	21,8	23,8	25,7	27,7	29,7	31,7
	14	16,2	18,5	20,8	23,1	25,4	27,7	30,0	32,3	34,7	37,0
	16	18,5	21,1	23,8	26,4	29,0	31,7	34,3	37,0	39,6	42,2
	18	20,8	23,8	26,7	29,7	32,7	35,6	38,6	41,6	44,6	47,5
20	23,1	26,4	29,7	33,0	36,3	39,6	42,9	46,2	49,5	52,8	

### Allungamento della tubazione

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

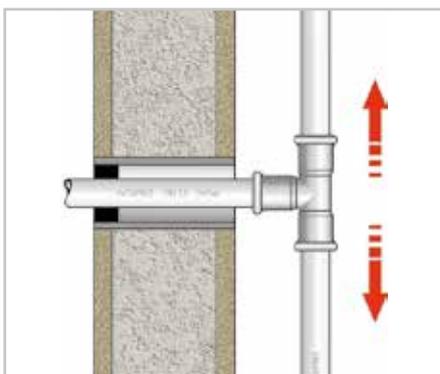
ΔL = allungamento totale in mm

L = lunghezza del tratto di tubo in m

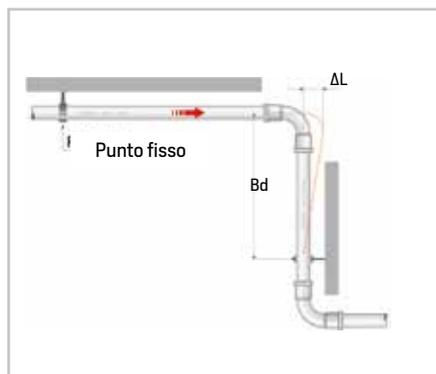
α = coefficiente di dilatazione lineare

**inoxPRES** α = 0,0165 mm / (m x °K)

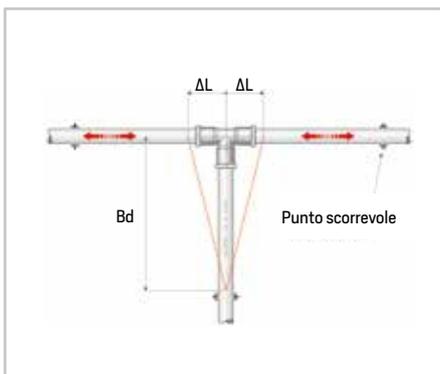
Δt = salto termico in °K



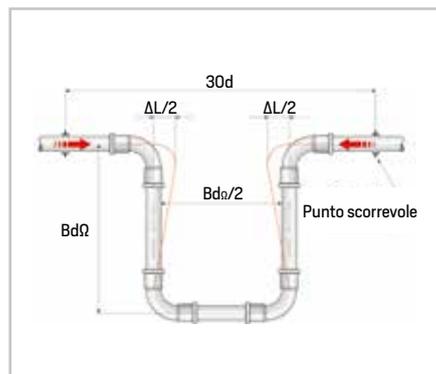
**Figura A** - Particolare attraversamento parete



**Figura B** - Compensazione della dilatazione (Bd) mediante spostamento ortogonale



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



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

### Calcolo braccio di dilatazione per spostamento (Figure B e C)

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

k = costante del materiale

**inoxPRES = 45**

da = diametro esterno del tubo in mm

$\Delta L$  = allungamento in mm

### Calcolo braccio di dilatazione per spostamento ad $\Omega$ (Figura D)

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

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

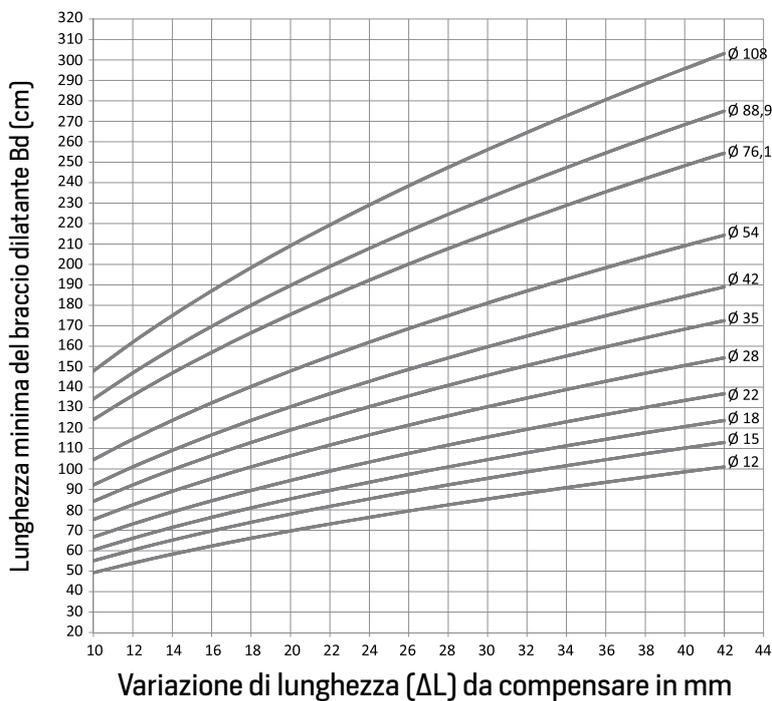
k = costante del materiale

**inoxPRES = 25**

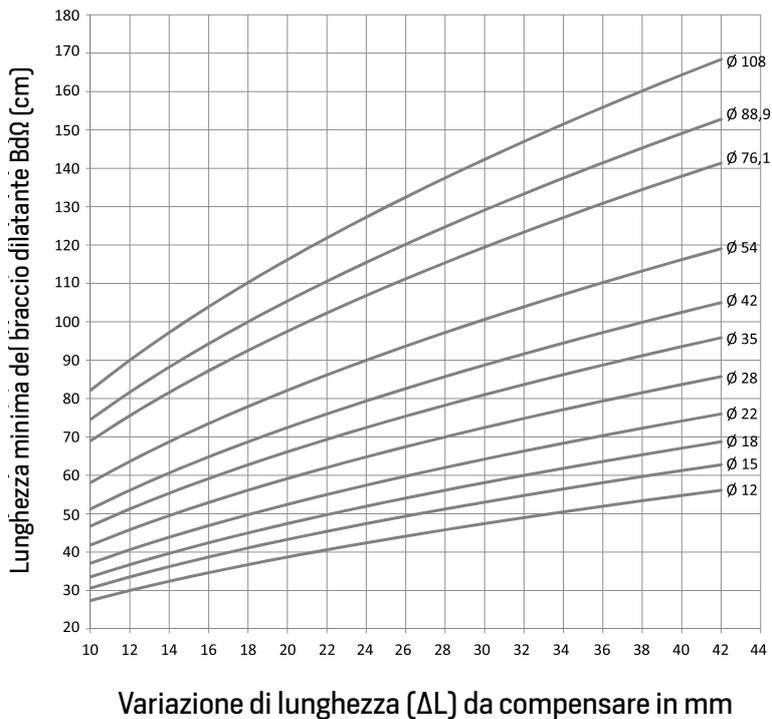
da = diametro esterno del tubo in mm

$\Delta L$  = allungamento in mm

**TABELLA 10: BRACCI DI DILATAZIONE  
(Bd) inoxPRES**



**TABELLA 11: BRACCI DI COMPENSAZIONE  
PER DILATATORE AD U  
(Bd $\Omega$ ) inoxPRES**



## 7.0 Lavorazione

### 7.1 Stoccaggio e trasporto

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

### 7.2 Tubi - taglio, sbavatura, curvatura

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

Non è consentito utilizzare:

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

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



Taglio del tubo



Sbavatura del tubo

Questa operazione può essere effettuata con uno sbavatore manuale idoneo per il materiale, mentre per dimensioni maggiori, si possono utilizzare anche appositi sbavatori elettrici o lime a mano.

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

Non è consentita la curvatura a caldo dei tubi.

### 7.3 Marcatura della profondità d'innesto

La resistenza meccanica della giunzione pressata si ottiene solo rispettando le profondità d'innesto indicate in tabella 12. Dette profondità vanno segnate con appositi marcatori sui tubi o sui raccordi con estremità predisposte all'innesto (ad esempio curve maschio/femmina).

A pressatura avvenuta, la marcatura della profondità d'innesto sul tubo/raccordo deve essere visibile imme-

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

**TABELLA 12:  
PROFONDITÀ D'INNESTO E DISTANZE MINIME**

Diametro esterno tubi mm	A[*] mm	D mm	L mm
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

[\*] Tolleranza:  $\pm 2$  mm

## 7.4 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.

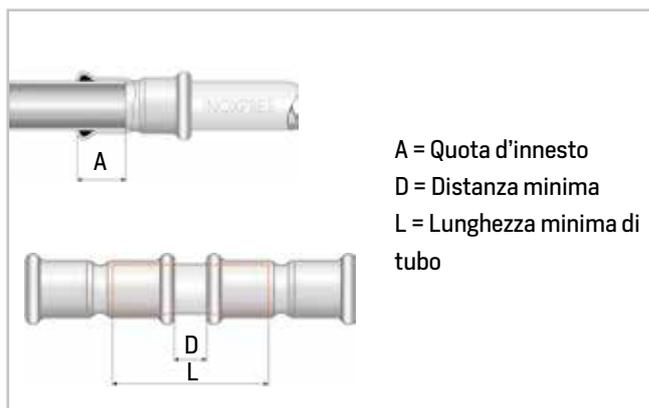
Inoltre, va verificato che l'anello di tenuta sia del tipo richiesto per quella specifica applicazione e che non debba essere eventualmente sostituito con un altro.

## 7.5 Realizzazione della giunzione

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

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

Procedere alla pressatura con gli appropriati attrezzi elettromeccanici/elettroidraulici muniti, a seconda delle dimensioni, di ganasce o ganasce avvolgente/catena. Gli attrezzi per pressare con le relative ganasce/catene collaudati e approvati sono riportati nelle tabelle 13-14.



**Quota minima d'innesto ed accoppiamento**



**Marcatura della profondità d'innesto**



**Controllo O-ring**

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

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

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

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



Inserimento del tubo nel raccordo a pressare



Assemblaggio

## 7.6 Utensili per pressare

### 7.6.1 Indicazioni generali di base

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

I sistemi a pressare nelle dimensioni  $\varnothing$  15-35 mm devono essere pressati con ganasce, dal  $\varnothing$  42-108 mm devono essere pressati con catene.

In tutti i sistemi metallici a pressare, il profilo della camera toroidale (la sede dell'O-ring) del raccordo stesso corrisponde esattamente alla forma geometrica della ganaschia/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.



Klauke UAP3L



Klauke UAP100L



Novopress AC0203



Novopress AC0401

## 7.6.2 Utensili di pressatura approvati

Nelle tabelle 13 - 14 vengono riportate le attrezzature Klauke e Novopress approvate da RM, con le rispettive ganasce e catene.

**TABELLA 13: PRODUTTORE KLAUKE**

Tipo	Forza di spinta	Campo d'impiego	Peso	Compatibile con ganasce	
MAP1 - MAP2L	15 KN	15 ÷ 22 mm	~ 2,5 Kg	--	
UAP2 - UAP3L	32 KN	15 ÷ 54 mm	~ 3,5 Kg	Novopress EFP2 / EFP201 / AFP201 / EFP202 / AFP202 / ECO1 / ACO1	
UNP2	32 KN	15 ÷ 54 mm	~ 3,5 Kg	Novopress EFP2 / EFP201 / AFP201 / EFP202 / AFP202 / ECO1 / ACO1	
UAP4 - UAP4L	32 KN	15 ÷ 54 mm PN16	~ 4,3 Kg	Novopress EFP2 / EFP201 / AFP201 / EFP202 / AFP202 / ECO1 / ACO1 15 ÷ 54 mm	
UAP100 - UAP100L	120 KN	76,1 ÷ 108 mm	~ 12,7 Kg	--	
AH- P7OOLS	PKUAP3	32 KN	15 ÷ 54 mm	~ 12,3 Kg	Novopress EFP2/EFP201/AFP201 / EFP202/AFP202 / ECO1 / ACO1 15 ÷ 54 mm
	PKUAP4	32 KN	15 ÷ 54 mm PN16	~ 12,6 Kg	
	PK100AHP	120 KN	76,1 ÷ 108 mm	~ 20,2 Kg	--
EHP2/SANB	0,75 KW	76,1 ÷ 108 mm	~ 69 Kg	--	

**TABELLA 14: PRODUTTORE NOVOPRESS**

Tipo	Forza di spinta	Campo d'impiego	Peso	Compatibile con ganasce
ACO 102	19 KN	15 ÷ 22 mm	~ 1,7 Kg	--
EFP2	32 KN	15 ÷ 54 mm	~ 6,1 Kg	EFP 201 / AFP 201 / ECO1 / ACO1
EFP 201/EFP 202	32 KN	15 ÷ 54 mm	~ 4,4 Kg	EFP 2 ECO1 / ACO1
AFP 201/AFP 202	32 KN	15 ÷ 54 mm	~ 4,3 Kg	EFP 2 ECO1 / ACO1
ECO 202/ACO 202 ECO 203/ACO 203	32 KN	15 ÷ 54 mm	~ 3,3 Kg	ECO 201 / ACO 201 ECO1 / ACO1
ACO 202XL ACO 203XL	32 KN	15 ÷ 54 mm PN16	~ 4,6 Kg	ECO 202 / ACO 202
ACO401	100 KN	76,1 ÷ 108 mm	~ 13 kg	--
ACO 3	36 KN	15 ÷ 54 mm	~ 5,0 Kg	ECO 3
ECO 301	45 KN	15 ÷ 54 mm PN16	~ 5,0 Kg	ACO 3
HCP	190 KN	76,1 ÷ 108 mm	~ 70 Kg	--

NOTA GENERALE: devono essere utilizzate solo attrezzature con forza di pressatura PN 16.

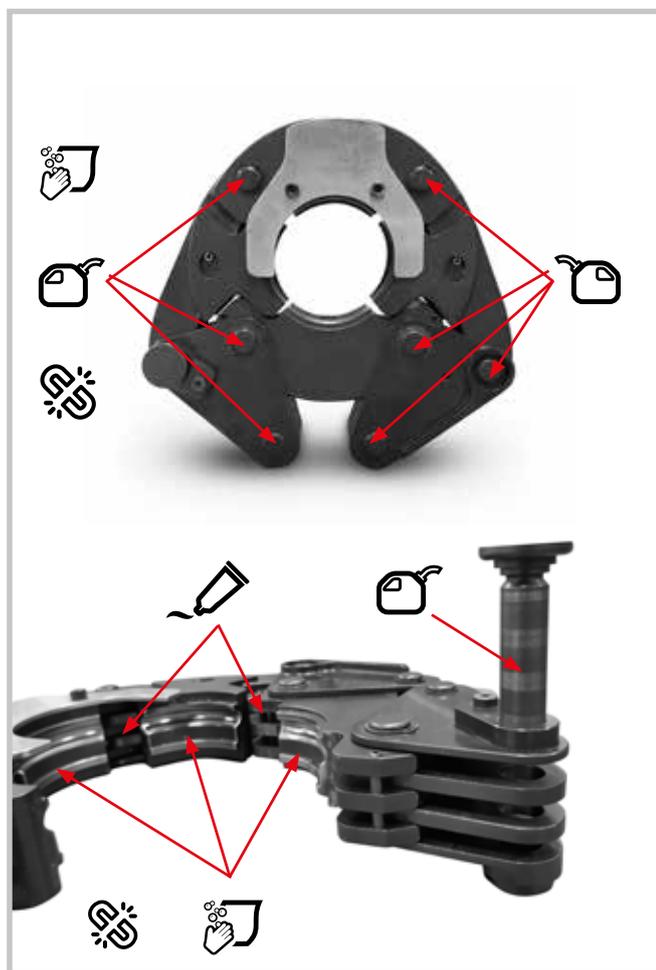
### 7.6.3 Manutenzione periodica delle attrezzature

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

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

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

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



Attrezzatura Klauke



Attrezzatura Novopress



Mantenere pulita la catena



Tenere ingrassati i perni con olio



Tenere ingrassati i perni con grasso



Attenzione si può rompere

## 8.0 Test e approvazioni

In conformità alla Direttiva Europea 2014/68/UE (PED), le tubazioni di vapore saturo con diametro  $\leq$  DN 100 utilizzate fino alla pressione massima di 7 bar/165°C, secondo la "tabella 7" della sopracitata direttiva rientrano in classe "articolo 4 paragrafo 3" (non è richiesta marcatura CE, fabbricati secondo la corretta prassi costruttiva in uso nello stato di fabbricazione).

Il sistema **inoxPRES** con oring di tenuta Steam, ha superato i test in pressione con cicli termici presso il TTR Institute ed è stato utilizzato in diverse altre installazioni in campo.



**TTR INSTITUTE SRL**  
 Via Baden Powell 3/ter  
 21052 Busto Arsizio VA – Italy  
 Tel.: +39 0331 342533 – Fax: +39 0331 342534  
 Reg. Imprese - Cod. Fisc. - P.Iva 03118550122  
 Capitale Sociale Euro 115.436,00  
 R.E.A. di Varese 324649  
 Pec: ttr institute.pec@legalmail.it

### Test report Nr: 1104859-001

Customer: Raccorderie metalliche Spa  
 Strada Sabbionetana , 59  
 46010 Campitello di Marcaria (MN)  
 Italia

test: Thermal Cycles (STEAM)  
 reference std: Internal Standard

Incoming sample: 31-MAR-16

Tested sample INOXPRES Ø28 ASSEMBLY :INOXPRES FITTINGS / INOXPRES PIPE 316L O-RING STEAM

Raw material : INOXPRES PRESSFITTING SYSTEM

Sampling : to customer charge

Nr Fittings tested: 19 FITTINGS

Order: 26019270  
 Date of test report: 02-mag-16

#### Note:

The test report exclusively refers to the tested items.  
 The test report must not be partially reproduced without the written approval of the laboratory responsible  
 Tested items will be available for a period of 15 days after the test report date.

Date start test: 29-mar-16

Date end of test: 29- apr-16



## DICHIARAZIONE DI IDONEITA' VAPORE

(EN 10204 - 2.1\_rev 0 del 04-2017)

relativa ai sistemi di raccordi a pressare e tubi in acciaio inossidabile

### INOXPRES STEAM

---

#### RACCORDERIE METALLICHE S.p.A.

Strada Sabbionetana, 59  
46010 Campitello di Marcaria  
Mantova (ITALY)

#### DICHIARA

che il sistema di raccordi a pressare e tubi in acciaio inossidabile INOXPRES STEAM

- è conforme alla normativa UNI 11179 – “Raccordi a pressare per tubazioni metalliche”;
- è conforme alla normativa DVGW G5614 – “Connessioni permanenti per condotte metalliche di gas - Raccordi a compressione”;
- è conforme ai requisiti previsti dalla Direttiva Europea 2014/68/UE (PED: Pressure Equipment Directive);
- è idoneo alla realizzazione di impianti per la veicolazione di vapore saturo;
  - > pressione di esercizio massima 7 bar (PN 7);
  - > temperatura di esercizio massima di +165 °C;
  - > fluido veicolato: vapore acqueo saturo;

Il sistema pressfitting INOXPRES STEAM e i suoi componenti sono realizzati nell'ambito del Sistema di Gestione della Qualità Certificato ISO 9001:2008.

Campitello di Marcaria, Aprile 2017

Ceccardi Guido

*Chief Executive Officer (CEO)*

**RACCORDERIE  
METALLICHE S.P.A.**  
Sede e Stabilimento:  
Strada Sabbionetana, 59 - 46010  
Campitello di Marcaria (MN) Italy

Tel. +39 0376 96001  
Fax +39 0376 96422  
info@racmet.com

Cap. soc. € 3.039.000 i.v.  
Registro Imprese MN 02066990173  
Codice Fiscale 02066990173

Partita IVA 01591820202  
R.E.A. 169204

[raccorderiemetalliche.com](http://raccorderiemetalliche.com)





## DICHIARAZIONE DI IDONEITA' VAPORE

(EN 10204 - 2.1\_rev 0 del 04-2017)

relativa ai sistemi di raccordi a pressare e tubi in acciaio inossidabile

### INOXPRES STEAM

---

#### CONFORMITA' ALLA DIRETTIVA PED

Il sistema di raccordi a pressare e tubi in acciaio inossidabile INOXPRES STEAM

- è idoneo alla realizzazione di impianti per la veicolazione di VAPORE aventi i seguenti parametri;
  - > pressione di esercizio massima 7 bar (PN 7);
  - > temperatura di esercizio massima di +165 °C;
  - > fluido veicolato: vapore acqueo saturo
- è conforme ai requisiti previsti dalla Direttiva Europea 2014/68/UE (PED: Pressure Equipment Directive) articolo 4, paragrafo 3 per la gamma dimensionale compresa tra il Ø15 mm e il Ø108 mm, per la quale non è necessaria la marcatura CE, avendo considerato la tabella relativa alle tubazioni destinate al trasporto di fluidi del gruppo 2, in particolare vapore.

A garanzia della qualità del prodotto e del rispetto dei requisiti PED, il sistema pressfitting INOXPRES STEAM e i suoi componenti sono realizzati nell'ambito del Sistema di Gestione della Qualità Certificato ISO 9001:2008, che prevede lo svolgimento della sorveglianza annuale di processo e di fabbrica (ispezione di parte terza condotta da organo indipendente).

Campitello di Marcaria, Aprile 2017

Ceccardi Guido

*Chief Executive Officer (CEO)*

**RACCORDERIE  
METALLICHE S.P.A.**  
Sede e Stabilimento:  
Strada Sabbionetana, 59 - 46010  
Campitello di Marcaria (MN) Italy

Tel. +39 0376 96001  
Fax +39 0376 96422  
info@racmet.com

Cap. soc. € 3.039.000 i.v.  
Registro Imprese MN 02066990173  
Codice Fiscale 02066990173

Partita IVA 01591820202  
R.E.A. 169204

[raccorderiemetalliche.com](http://raccorderiemetalliche.com)



## DICHIARAZIONE DI IDONEITA' VAPORE

(EN 10204 - 2.1\_rev 0 del 04-2017)

relativa ai sistemi di raccordi a pressare e tubi in acciaio inossidabile

### INOXPRES STEAM

#### CORRETTO USO DEL SISTEMA

Il sistema a pressare INOXPRES STEAM è utilizzabile per installazioni vapore con una pressione massima di esercizio di 7 bar (PN 7) / temperatura massima di esercizio 165°C.

Per un corretto utilizzo del sistema pressfitting INOXPRES STEAM, e una corretta installazione è necessario fare riferimento ai seguenti documenti:

- > Manuale Tecnico Pressfitting di Raccorderie Metalliche;  
(sul sito internet [www.racmet.com](http://www.racmet.com) è sempre disponibile l'ultima edizione aggiornata)
- > Direttiva Europea 2014/68/UE (PED: Pressure Equipment Directive);
- > Normative nazionali vigenti in materia di progettazione, installazione e manutenzione di impianti per trasporto di vapore;

Per la scelta delle attrezzature a pressare, è necessario fare riferimento al Manuale Tecnico Pressfitting e utilizzare le attrezzature dichiarate compatibili e idonee all'uso da Raccorderie Metalliche S.p.A.

Ove richiesto, il progettista o l'installatore devono richiedere il parere tecnico di un ente preposto, che possa rilasciare il benestare all'impianto e alla scelta dei componenti installati.

Raccorderie Metalliche S.p.A. lascia al progettista dell'impianto la valutazione di conformità del sistema a pressare INOXPRES STEAM ad eventuali regolamenti territoriali e leggi nazionali che specifichino e regolino la progettazione, l'installazione e la manutenzione delle installazioni destinate alla veicolazione del vapore.

**RACCORDERIE  
METALLICHE S.P.A.**  
Sede e Stabilimento:  
Strada Sabbionetana, 59 - 48010  
Campitello di Marcaria (MN) Italy

Tel. +39 0376 96001  
Fax +39 0376 96422  
[info@racmet.com](mailto:info@racmet.com)

Cap. soc. € 3.039.000 i.v.  
Registro Imprese MN 02066990173  
Codice Fiscale 02066990173

Partita IVA 01591820202  
R.E.A. 169204

[raccorderiemetalliche.com](http://raccorderiemetalliche.com)



## DICHIARAZIONE DI IDONEITA' VAPORE

(EN 10204 - 2.1\_rev 0 del 04-2017)

relativa ai sistemi di raccordi a pressare e tubi in acciaio inossidabile

### INOXPRES STEAM

#### CARATTERISTICHE DEL SISTEMA A PRESSARE INOXPRES STEAM

Preso atto delle seguenti norme vigenti:

- > Art. 7 – DM 37 del 22-01-08 – Norme per la sicurezza degli impianti;
- > Art. 5 – Legge n° 447 del 06/12/91 – Regolamento di attuazione della Legge n° 46/90;

SI ATTESTA

- > che il sistema INOXPRES STEAM è composto da raccordi a pressare, o-ring STEAM, tubo di collegamento, macchina pinzatrice e apposite ganasce o catene;
- > che il materiale utilizzato per la produzione dei raccordi a pressare e dei tubi INOXPRES STEAM è AISI 316L, 1.4404, in conformità alle norme EN 10088 – EN 10312 – EN 10217-7;
- > che i raccordi a pressare INOXPRES STEAM sono realizzati in conformità alla UNI 11179;
- > che tutte le filettature per il sistema INOXPRES STEAM sono eseguite secondo le norme EN 10226-1 (DIN 2999 – UNI ISO 7/1) o UNI ISO 228/1 (DIN 259);
- > che tutte le saldature eseguite sui raccordi per il sistema INOXPRES STEAM sono controllate al 100%, in pressione con macchine automatiche;
- > che il contenuto di cloruri contenenti nel fluido veicolato, non deve superare i 250 mg/lit;
- > che la guarnizione STEAM può essere usata per la veicolazione di vapore saturo fino alle condizioni massime di lavoro P Max 7 bar / temperatura massima 165 °C;
- > che i componenti del sistema a pressare INOXPRES STEAM non sono soggetti a marcatura CE come previsto dal D.LGS. n° 93 del 25 febbraio 2000;

Campitello di Marcaria, Aprile 2017

Ceccardi Guido

*Chief Executive Officer (CEO)*

Pozzetti Silvio

*Head of Quality System*

Pizzamiglio Fabrizio

*Product Manager Plumbing & Heating Division*

**RACCORDERIE  
METALLICHE S.P.A.**  
Sede e Stabilimento:  
Strada Sabbionetana, 59 - 48010  
Campitello di Marcaria (MN) Italy

Tel. +39 0376 96001  
Fax +39 0376 96422  
info@racmet.com

Cap. soc. € 3.039.000 i.v.  
Registro Imprese MN 02066990173  
Codice Fiscale 02066990173

Partita IVA 01591820202  
R.E.A. 169204

[raccorderiemetalliche.com](http://raccorderiemetalliche.com)





**RACORDERIE METALLICHE S.P.A.**

Head Office and Manufacturing Plant:

Strada Sabbionetana, 59

46010 Campitello di Marcaria (MN) ITALY

Tel. +39 0376 96001

Fax +39 0376 96422

[info@racmet.com](mailto:info@racmet.com)

[raccorderiemetalliche.com](http://raccorderiemetalliche.com)