

Optipress-Industry

valido da: 09 febbraio 2026



NUSSBAUM_{RN}

Gut installiert Bien installé Ben installato

Descrizione sistema

Indice

1	Informazioni generali	4
1.1	Gruppi target.....	4
2	Garanzia di sistema	5
2.1	Garanzia Nussbaum	5
2.2	Contrassegno di sistema	6
3	Componenti di sistema.....	7
3.1	Pressfitting Optipress-Industry	7
3.1.1	Materiali e caratteristiche degli anelli di tenuta	9
3.1.2	Punto di sicurezza SC per il controllo della tenuta	9
3.2	Tubi Optipress in acciaio inossidabile 1.4520	10
3.2.1	Collaudo, controllo della qualità dei tubi	10
3.2.2	Tipo di fornitura	10
3.3	Rubinetteria di sistema Optipress	10
4	Campi d'impiego di Optipress-Industry	11
4.1	Campi d'impiego dei fitting, degli anelli di tenuta e dei tubi Optipress-Industry	11
4.1.1	Campi d'impiego per medi liquidi	11
4.1.2	Campi d'impiego per medi in forma gassosa	16
4.2	Campi d'impiego della rubinetteria di sistema Optipress.....	19
4.2.1	Acque trattate	19
4.2.2	Impieghi speciali	19
4.3	Avvertenze e limitazioni relative al campo d'impiego di Optipress-Industry ...	20
4.3.1	Avvertenze relative a impianti con gas tecnici.....	21
4.4	Disinfezione.....	21
4.4.1	Disinfezione del sistema di distribuzione dell'acqua potabile di breve durata o a impianto fermo.....	22
4.4.2	Disinfezione costante dell'acqua potabile	22
4.5	Liquidi termovettori e refrigeranti omologati.....	22
4.6	Campi d'impiego non adatti a Optipress-Industry.....	23
4.7	Pressioni d'esercizio di componenti di tubazioni Optipress.....	23
5	Progettazione ed esecuzione.....	24
5.1	Norme e regolamenti	24
5.2	Ulteriori informazioni	24
5.3	Installazioni miste	24
5.3.1	Installazioni miste consentite con Optipress-Industry	25
5.4	Isolamento tecnico	25

5.5	Protezione contro la corrosione esterna.....	26
5.6	Impianti di pressurizzazione (stazioni di pompaggio)	27
5.7	Cavi riscaldanti ad alimentazione elettrica.....	27
5.8	Compensazione del potenziale.....	28
5.9	Trasporto e immagazzinamento di tubi, fitting e rubinetteria.....	28
5.10	Utensili	28
5.11	Fissaggio dei tubi	29
5.12	Posa dei tubi	30
5.12.1	Lunghezza minima del tubo fra due pressature.....	30
5.12.2	Spazio minimo necessario per il processo di pressatura.....	31
5.12.3	Misure delle combinazioni di pressfitting Optipress-Industry.....	32
5.13	Taglio a misura dei tubi.....	35
5.14	Piegatura dei tubi.....	35
5.15	Realizzazione di un collegamento Optipress	35
5.16	Collegamenti filettati.....	35
5.17	Collegamenti a flangia	35
5.17.1	Realizzare collegamenti a flangia	36
5.18	Prova di pressione	36

1 Informazioni generali

1.1 Gruppi target

Le informazioni contenute nel presente documento sono indirizzate ai seguenti gruppi di persone:

- Professioniste e professionisti del riscaldamento e della tecnica idrosanitaria nonché personale specializzato istruito
- Progettiste e progettisti
- Tecnici di manutenzione

I prodotti della Nussbaum vanno utilizzati nel rispetto delle regole della tecnica generalmente riconosciute e in base alle istruzioni della Nussbaum stessa.

2 Garanzia di sistema

2.1 Garanzia Nussbaum

Presupposto per la nostra garanzia di sistema completa secondo l'accordo di garanzia stipulato da noi con l'Associazione svizzera e del Liechtenstein della tecnica della costruzione (suissetec) e per la sicurezza dei sistemi è l'utilizzo esclusivo di componenti di sistema della Nussbaum. Questi sono contrassegnati con il nome del sistema corrispondente, con «RN» o «NUSSBAUM». In base al nostro accordo di garanzia, l'impiego di articoli di produttori terzi (installazioni miste) fa decadere la garanzia di sistema.

Per una garanzia di sistema completa sui raccordi a pressare devono pertanto essere utilizzati esclusivamente ganasce e anelli di pressatura della Nussbaum.

I raccordi a pressare della Nussbaum vengono da noi testati solamente con pressatrici e ganasce / anelli di pressatura della Nussbaum. L'impiego di pressatrici di produttori terzi non è quindi consigliato ma è possibile in presenza di determinate condizioni tecniche.

- L'attacco per ganasce deve essere adatto per l'attacco delle ganasce della Nussbaum.
- La pressatrice deve generare una forza di pressatura sufficiente per garantire una pressatura completa (24 kN fino al Ø 35 o 32 kN fino al Ø 108).
- La forza di pressatura non deve tuttavia essere troppo elevata per evitare che le ganasce possano danneggiarsi o addirittura rompersi.

L'idoneità delle pressatrici di produttori terzi deve essere confermata dal relativo produttore. La R. Nussbaum SA non fornisce alcuna garanzia per il corretto funzionamento di pressatrici di produttori terzi in relazione ai prodotti della Nussbaum.

Per le prove di tenuta di collegamenti Nussbaum, la localizzazione delle perdite deve essere effettuata esclusivamente con lo spray per la ricerca di perdite della Nussbaum.

2.2 Contrassegno di sistema

Tutti i componenti di sistema, incluse le ganasce, sono contrassegnati con il nome del sistema corrispondente, con «RN» o «Nussbaum».

I sistemi Nussbaum sono inoltre contrassegnati con diversi colori:

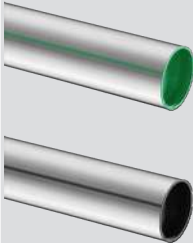
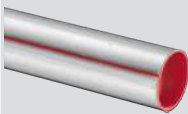
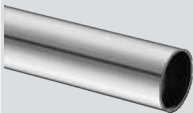
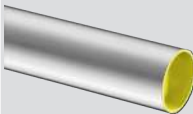
Sistema	Colore del contrassegno di sistema	Contrassegno tubo e cappuccio di protezione	Contrassegno pressfitting
Optipress-Aquaplast	Verde		
Optipress-Therm	Rosso		
Optipress-Industry	Marrone		
Optipress-Gaz	giallo		
Optifitt-Press	Nero	—	

Tabella 1: Codifica cromatica dei contrassegni di sistema

3 Componenti di sistema

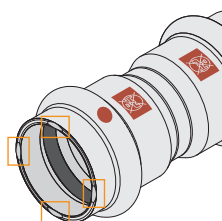
3.1 Pressfitting Optipress-Industry

Per un montaggio efficiente è disponibile un'ampia gamma di pressfitting (curve, gomiti, pezzi a Ti, riduzioni, collegamenti fissi, raccordi ecc.). In combinazione con il tubo Optipress in acciaio inossidabile 1.4520, i pressfitting Optipress-Industry consentono installazioni a prova di corrosione a costi d'investimento ridotti.

I pressfitting Optipress-Industry sono liberamente combinabili con molteplici sistemi della Nussbaum e coprono numerose possibilità di impiego. Le soluzioni di prodotto della Nussbaum per l'ambito industriale sono descritte in dettaglio nel documento della Nussbaum «Applicazioni e soluzioni – Industria»,  Applicazioni e soluzioni 261.0.074.



I pressfitting Optipress-Industry in acciaio inossidabile sono realizzati in acciaio austenitico, altamente legato e resistente alla corrosione Cr-Ni con codice materiale 1.4301. Sono contrassegnati con il logo «acqua non potabile»:



I raccordi a pressare Optipress-Industry Ø 15-54 mm sono provvisti di quattro tacche sul connettore per evitare confusione con raccordi a pressare di altri sistemi.



Per le installazioni Optipress-Industry possono essere utilizzati anche tutti i fitting in bronzo e in acciaio inossidabile della gamma Optipress-Aquaplast.

Nelle camere scanalate poste alle estremità dei pressfitting è inserito un elemento di tenuta di elevata qualità:

- Elastomero (EPDM) di alta qualità e resistente all'invecchiamento
- Resistente a un carico permanente fino a 95 °C

Per realizzare un collegamento Optipress-Industry, il tubo viene inserito nel pressfitting fino alla battuta e viene pressato all'estremità del manicotto utilizzando una pressatrice e ganasce di sistema. La sezione longitudinale di un manicotto pressato evidenzia la rigidità e l'accoppiamento geometrico del raccordo a pressare:

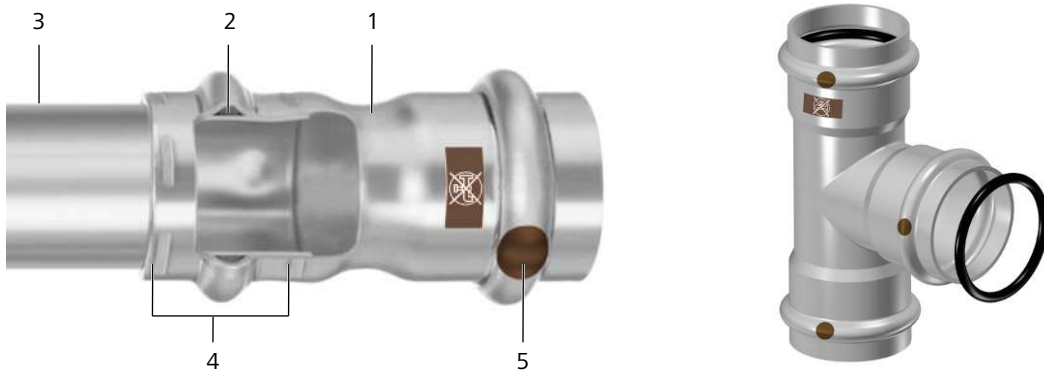


Fig. 1: Raccordo a pressione Optipress-Industry Ø 15-54 mm

1	Fitting	Acciaio inossidabile 1.4301
2	Anello di tenuta (nero)	EPDM; HNBR o FKM opzionali
3	Tubo	Acciaio inossidabile 1.4520
4	Doppia pressatura	
5	Contrassegno punto di sicurezza SC	

Attraverso la deformazione del pressfitting e del tubo viene raggiunta la resistenza meccanica del collegamento. La tenuta è garantita dall'anello di tenuta con sezione deformata. Le caratteristiche meccaniche e la tenuta del raccordo a pressione sono determinate dalla geometria di pressatura delle ganasce di sistema della Nussbaum.

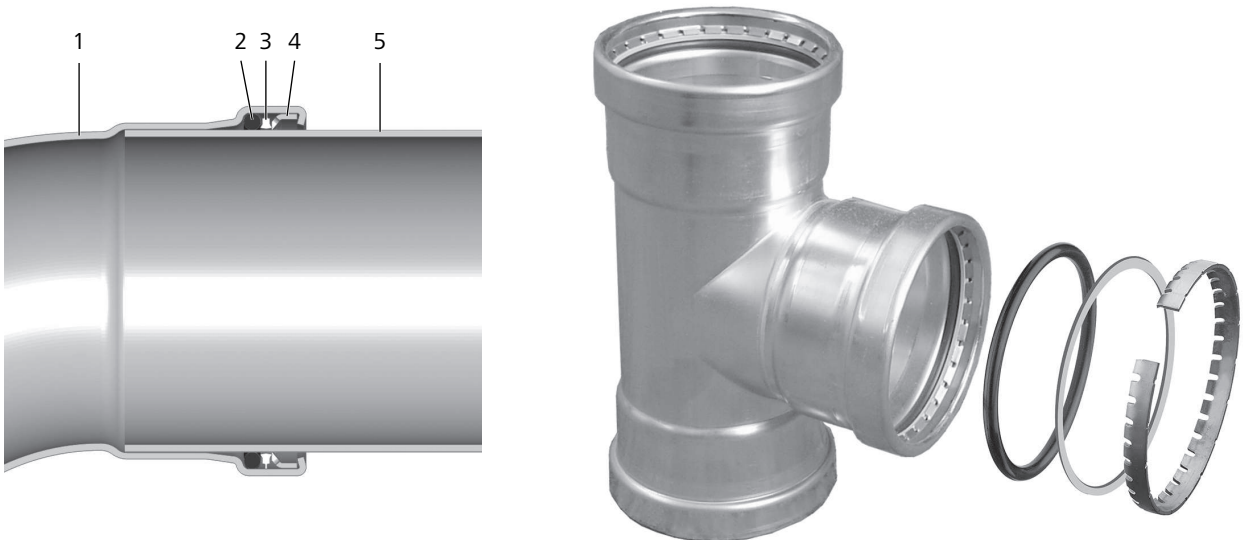


Fig. 2: Raccordo a pressione Optipress-Industry XL Ø 76.1, 88.9 e 108 mm

1	Fitting	Acciaio inossidabile 1.4301
2	Anello di tenuta (nero)	EPDM; HNBR o FKM opzionali
3	Anello divisorio	Materiale sintetico
4	Anello di ancoraggio	Acciaio inossidabile
5	Tubo	Acciaio inossidabile 1.4520

Nelle dimensioni XL di Optipress, durante il processo di pressatura viene inserito nel tubo un anello di ancoraggio in acciaio inossidabile per assicurare la resistenza del collegamento. L'anello divisorio protegge l'anello di tenuta da eventuali danni durante l'inserimento del tubo.

3.1.1 Materiali e caratteristiche degli anelli di tenuta

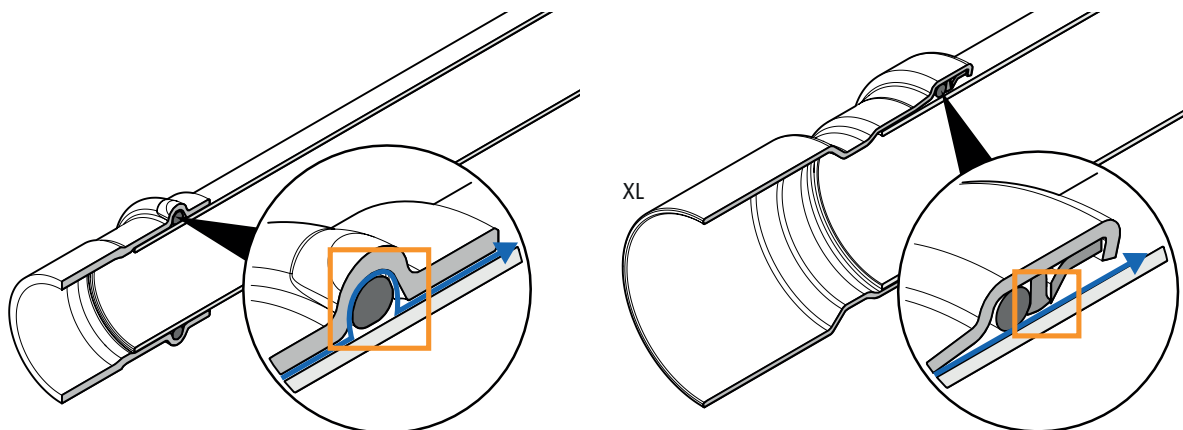
Anello di tenuta	Materiale	Dimensioni	Documenti di prova	Caratteristiche
 Anello di tenuta EPDM	EPDM	fino a Ø 108	- Certificazione SVGW per impianti di acqua potabile - Certificazione TÜV secondo la direttiva 2014/68/UE (Direttiva Attrezzature a Pressione) - Certificazione VdS per impianti sprinkler a umido - Certificazione TÜV per l'impiego di ossigeno e acetilene	- Resistenza molto elevata a medi come acqua, miscele di acqua/glicole ecc. - Resistenza molto elevata all'ozono - Carico permanente fino a 110 °C - Resistenza a temperature fino a 180 °C per breve tempo (ad es. collettori tubolari per solare termico)
 Anello di tenuta HNBR (giallo)	HNBR	fino a Ø 108	- Certificazione SVGW per impianti a gas - Certificazione TÜV per l'impiego di ossigeno e acetilene	- Adatto specificamente per impianti a gas con gas naturale (metano) e gas liquido (propano/butano) - Resistenza molto elevata agli oli minerali e ai carburanti come olio per motori, olio per riscaldamento e olio diesel - Adatto per l'impiego con elio
 Anello di tenuta FKM	FKM	fino a Ø 108	Certificazione VdS per impianti sprinkler a umido e a secco	- Resistenza molto elevata a olio e sostanze chimiche - Poco indicato per acqua e vapore ad alte temperature

Per richieste relative ai campi d'impiego e alle applicazioni: www.nussbaum.ch/richiesta-resistenza-materiali

3.1.2 Punto di sicurezza SC per il controllo della tenuta

Il punto di sicurezza SC è una tecnica di sicurezza che rende visibili i pressfitting non pressati nel sistema di condutture (SC = Security Checked = sicurezza controllata).

Il punto di sicurezza SC crea una perdita di tenuta costruttiva tra il pressfitting non pressato e il tubo. Durante la prova di pressione, la perdita causa la fuoriuscita visibile del medio di prova. La visibilità del pressfitting non pressato è garantita nel campo di pressione della rispettiva prova di pressione.



Tutti i pressfitting della Nussbaum sono dotati del punto di sicurezza SC.

3.2 Tubi Optipress in acciaio inossidabile 1.4520

Per le installazioni con Optipress-Industry sono disponibili tubi di sistema 1.4520 in metallo nudo e saldati al laser in atmosfera di gas inerte.

I tubi sono prodotti in conformità a DIN 17440/17455.

Le schede tecniche dei prodotti della Nussbaum sono disponibili nelle rispettive pagine di prodotto nell'Online-Shop sul sito www.nussbaum.ch.

3.2.1 Collaudo, controllo della qualità dei tubi

La fabbricazione dei tubi in acciaio inossidabile è soggetta a controlli continui sia interni sia esterni da parte dell'Ufficio di collaudo dei materiali della Renania settentrionale-Vestfalia MPA NRW (Materialprüfungsamt Nordrhein-Westfalen). Vengono controllate le principali caratteristiche qualitative dei tubi come la composizione del materiale, la qualità di saldatura, le dimensioni dei tubi e le tolleranze, la superficie dei tubi ecc.

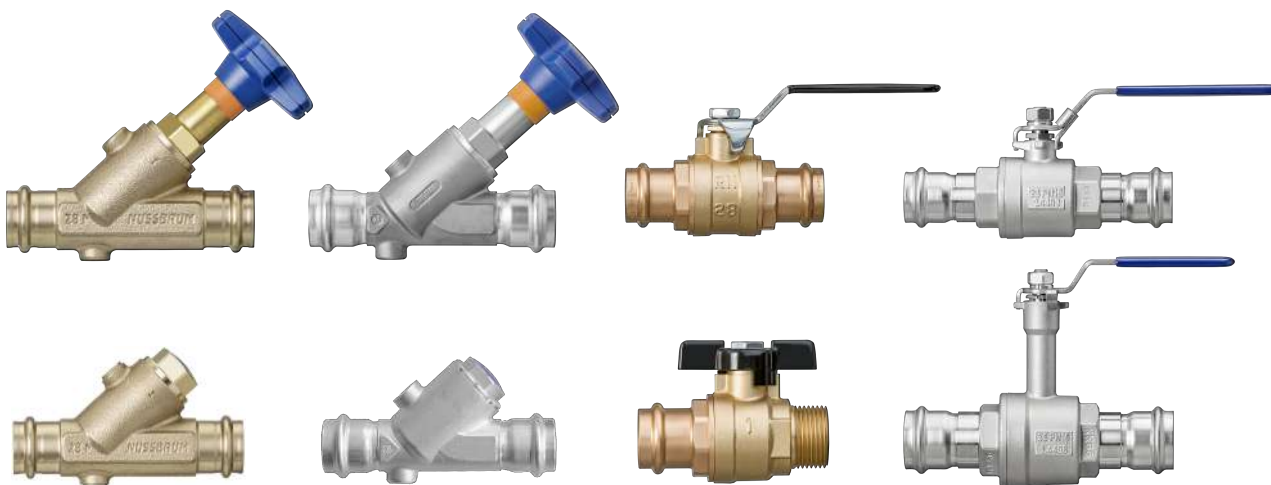
3.2.2 Tipo di fornitura

I tubi vengono consegnati in stanghe da 3 e 6 metri e sono dotati di cappucci di protezione che li riparano da eventuali contaminazioni. I cappucci di protezione dei tubi sono provvisti di codifica cromatica,  «Contrassegno di sistema», pagina 6.

3.3 Rubinetteria di sistema Optipress

La Nussbaum offre un'ampia gamma di rubinetteria con manicotti da pressare fissi nelle dimensioni da DN 12 a DN 50. Oltre alla rubinetteria di sistema con manicotti a pressare integrati, la Nussbaum offre una vasta selezione di rubinetteria con altri tipi di connessioni, anche di dimensioni maggiori.

Le schede tecniche dei prodotti della Nussbaum sono disponibili nelle rispettive pagine di prodotto nell'Online-Shop sul sito www.nussbaum.ch.



4 Campi d'impiego di Optipress-Industry

4.1 Campi d'impiego dei fitting, degli anelli di tenuta e dei tubi Optipress-Industry

Optipress-Industry offre una soluzione economicamente conveniente grazie alle diverse possibilità di combinazione per numerose applicazioni in funzione della resistenza.

Per l'utilizzo dei componenti di sistema Optipress-Industry della Nussbaum è necessario osservare le avvertenze e le limitazioni specifiche per i singoli campi d'impiego che sono illustrate nei capitoli seguenti. In generale valgono le avvertenze seguenti:

- Quando si utilizzano componenti di sistema della Nussbaum bisogna verificare l'idoneità di tutti i componenti.
- Se il prodotto deve resistere a medi particolari o a influssi esterni non indicati nei capitoli seguenti si può richiedere alla Nussbaum una prova dell'idoneità – si veda il modulo al link www.nussbaum.ch/richiesta-resistenza-materiali.
- In caso di impiego di sostanze pericolose è necessario rispettare le prescrizioni di sicurezza vigenti.
- I valori limite per temperatura e pressione nonché i materiali da utilizzare per i pressfitting e i tubi variano in base all'installazione, al medio e ai requisiti normativi.

4.1.1 Campi d'impiego per medi liquidi

4.1.1.1 Acque trattate

Valori limite e materiali		
Temperatura max.	[°C]	110
Pressione max.	[kPa] (bar)	1'600 (16)
Medio		Acqua addolcita
Materiale del fitting		Acciaio inossidabile 1.4301
Elemento di tenuta		EPDM
Materiale del tubo		Acciaio inossidabile 1.4520
Avvertenze e limitazioni		Durante l'addolcimento dell'acqua è necessario miscelare l'acqua completamente addolcita con acqua non trattata proveniente dall'approvvigionamento idrico, al fine di garantire che venga imposta una durezza residua adeguata e che la concentrazione di sodio nell'acqua potabile erogata non superi il valore di 200 mg/l (Direttiva UE 98/83).

Tabella 2: Impiego di fitting, anelli di tenuta e tubi Optipress-Industry con acqua addolcita

Valori limite e materiali		
Temperatura max.	[°C]	110
Pressione max.	[kPa] (bar)	1'600 (16)
Medio		Acqua parzialmente demineralizzata (decarbonizzata), completamente demineralizzata, deionizzata, osmotizzata e distillata
Materiale del fitting		Acciaio inossidabile 1.4301
Elemento di tenuta		EPDM
Materiale del tubo		Acciaio inossidabile 1.4520

Tabella 3: Impiego di fitting, anelli di tenuta e tubi Optipress-Industry con acqua parzialmente demineralizzata (decarbonizzata), completamente demineralizzata, deionizzata, osmotizzata e distillata

4.1.1.2 Impianti sprinkler

Esecuzione conforme alle direttive W5/W3 della SVGW, alla Direttiva tecnica Impianti sprinkler del SES e alle prescrizioni dell'AICAA.

Per impianti sprinkler a norma VdS secondo VdS CEA 4001 sono consentiti esclusivamente tubi in acciaio inossidabile che soddisfano le prescrizioni della relativa certificazione VdS G415009.

Impiego secondo W3/W5 della SVGW, Direttiva tecnica SES:

Valori limite e materiali		
Materiale del fitting		Acciaio inossidabile 1.4301
Elemento di tenuta		EPDM
Materiale del tubo		Acciaio inossidabile 1.4520

Tabella 4: Impiego di fitting, anelli di tenuta e tubi Optipress-Industry in impianti sprinkler conformi alle direttive W3/W5 della SVGW, Direttiva tecnica SES

Impiego in impianti a umido con omologazione VdS (in preparazione):

Valori limite e materiali		
Pressione max. da DN 12 a DN 65	[kPa] (bar)	1'600 (16)
Pressione max. da DN 80 a DN 100	[kPa] (bar)	1'250 (12.5)
Materiale del fitting		Acciaio inossidabile 1.4301
Elemento di tenuta		EPDM
Materiale del tubo		Acciaio inossidabile 1.4520

Tabella 5: Impiego di fitting, anelli di tenuta e tubi Optipress-Industry in impianti sprinkler – impianti a umido con omologazione VdS

Impiego in impianti a secco con omologazione VdS:

Valori limite e materiali		
Materiale del fitting		Acciaio inossidabile 1.4301
Elemento di tenuta		FKM
Materiale del tubo		Acciaio inossidabile 1.4520

Tabella 6: Impiego di fitting, anelli di tenuta e tubi Optipress-Industry in impianti sprinkler – impianti a secco con omologazione VdS

4.1.1.3 Sistemi antincendio

Valori limite e materiali		
Pressione max.	[kPa] (bar)	2'500 (25)
Medio		Conduttura a umido / conduttura a secco
Materiale del fitting		- Acciaio inossidabile 1.4301 - Bronzo CC499K/CC246E
Elemento di tenuta		EPDM
Materiale del tubo		Acciaio inossidabile 1.4520
Avvertenze e limitazioni		Nel caso di condutture a umido va obbligatoriamente installata una valvola di sicurezza per ogni zona a pressione per evitare lo scoppio della conduttura dovuto al riscaldamento del medio. Per sistemi antincendio con utenze collegate vanno impiegati tubi e fitting omologati per acqua potabile.

Tabella 7: Impiego di fitting, anelli di tenuta e tubi Optipress-Industry in sistemi antincendio

4.1.1.4 Impianti solari

Impiego con collettori piatti e tubolari.

Valori limite e materiali		
Temperatura max. (solo per brevi lassi di tempo)	[°C]	180
Medio		Miscela di glicole etilenico o propilenico e acqua*
Materiale del fitting		• Acciaio inossidabile 1.4301 • Bronzo CC499K/CC246E
Elemento di tenuta		EPDM
Materiale del tubo		Acciaio inossidabile 1.4520

Tabella 8: Impiego di fitting, anelli di tenuta e tubi Optipress-Industry in impianti solari

* ☞ «Liquidi termovettori e refrigeranti omologati», pagina 22.

4.1.1.5 Circuiti di raffreddamento e refrigerazione

Il circuito di refrigerazione è un circuito secondario che trasporta il freddo dalla macchina frigorifera (circuito di refrigerazione) all'utenza del freddo. Il circuito di refrigerazione viene impiegato in grandi impianti di refrigerazione con numerose ramificazioni e, in senso lato, può essere definito come installazione dell'impiantistica domestica. Il medio, ossia il refrigerante (salamoia), viene trasportato nel circuito di refrigerazione. Il circuito viene fatto funzionare nel campo di pressione da 1.5 a 4.0 bar. Genera temperature da -15 a +60 °C.

Valori limite e materiali		
Intervallo di temperatura	[°C]	-25 ... +110
Pressione max.	[kPa] (bar)	1'600 (16)
Medio		Miscela di glicole etilenico o propilenico e acqua*
Materiale del fitting		• Acciaio inossidabile 1.4301 • Bronzo CC499K/CC246E
Elemento di tenuta		EPDM
Materiale del tubo		Acciaio inossidabile 1.4520

Tabella 9: Impiego di fitting, anelli di tenuta e tubi Optipress-Industry in circuiti di raffreddamento e refrigerazione

* ☞ «Liquidi termovettori e refrigeranti omologati», pagina 22.

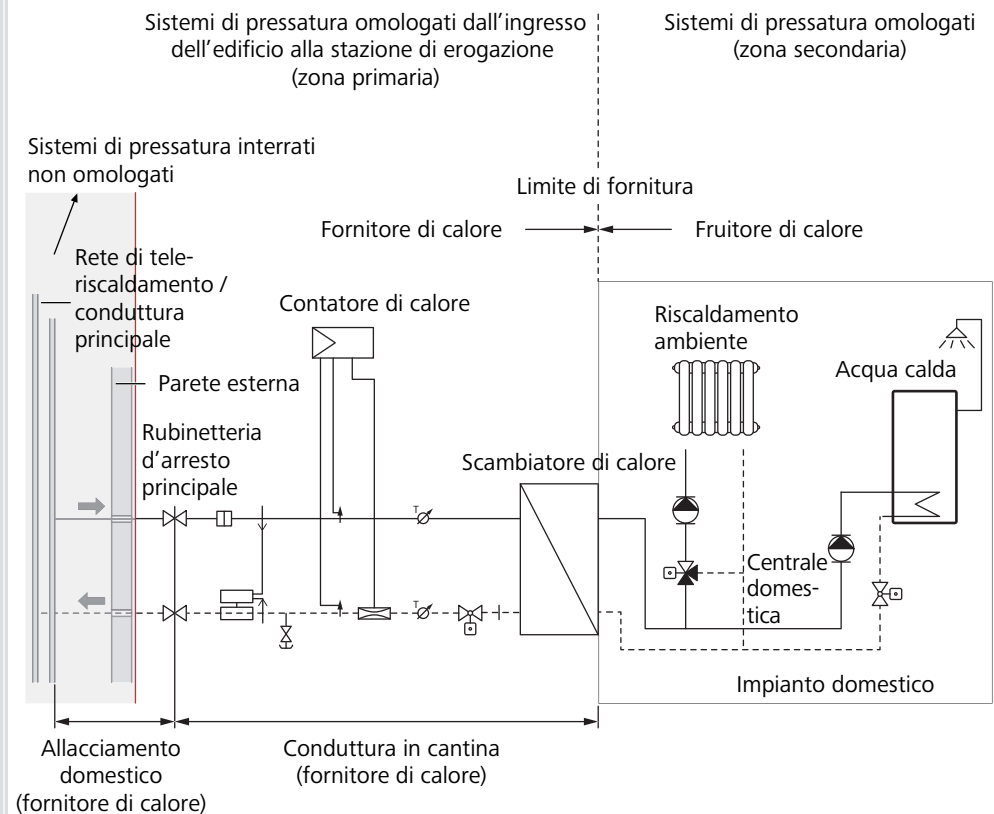
4.1.1.6 Riscaldamento

Valori limite e materiali		
Temperatura max.	[°C]	110
Materiale del fitting		• Acciaio inossidabile 1.4301 • Bronzo CC499K/CC246E
Elemento di tenuta		EPDM
Materiale del tubo		Acciaio inossidabile 1.4520

Tabella 10: Impiego di fitting, anelli di tenuta e tubi Optipress-Industry in impianti di riscaldamento

4.1.1.7 Teleriscaldamento

Valori limite e materiali		
Temperatura max.	[°C]	130 (temperatura di dimensionamento)
Pressione max.	[kPa] (bar)	1'600 (pressione di dimensionamento) (16)
Medio		Acqua conforme alla direttiva SITC
Materiale del fitting		- Acciaio inossidabile 1.4301 - Bronzo CC499K/CC246E
Elemento di tenuta		EPDM
Materiale del tubo		Acciaio inossidabile 1.4520
Avvertenze e limitazioni		Campi d'impiego maggiori su richiesta



4.1.1.8 Acqua piovana

Valori limite e materiali		
Pressione max.	[kPa] (bar)	1'600 (16)
Materiale del fitting		- Acciaio inossidabile 1.4301 - Bronzo CC499K/CC246E
Elemento di tenuta		EPDM
Materiale del tubo		Acciaio inossidabile 1.4520

Tabella 11: Impiego di fitting, anelli di tenuta e tubi Optipress-Industry per acqua piovana

4.1.1.9 Conduitture per olio

Dimensioni: Ø 15-54 mm

Valori limite e materiali		
Dimensioni	[mm]	Ø 15 ... 54
Temperatura max.	[°C]	40
Pressione max. senza limitatore di pressione	[kPa] (bar)	1'600 (16)
Pressione max. con limitatore di pressione	[kPa] (bar)	2'000 (20)
Medio		Oli per motori, lubrificanti, olio per riscaldamento, olio diesel
Materiale del fitting		• Acciaio inossidabile 1.4301 • Bronzo (CC499K/CC246E) fino a max. 1'000 kPa (10 bar)
Elemento di tenuta		HNBR o FKM
Materiale del tubo		Acciaio inossidabile 1.4520

Tabella 12: Impiego di fitting, anelli di tenuta e tubi Optipress-Industry per conduitture per olio Ø 15-54 mm

Dimensioni: Ø 76.1-108.0 mm

Valori limite e materiali		
Dimensioni	[mm]	Ø 76.1 ... 108.0
Temperatura max.	[°C]	40
Pressione max.	[kPa] (bar)	1'000 (10)
Medio		Oli per motori, lubrificanti, olio per riscaldamento, olio diesel
Materiale del fitting		Acciaio inossidabile 1.4301
Elemento di tenuta		HNBR o FKM
Materiale del tubo		Acciaio inossidabile 1.4520

Tabella 13: Impiego di fitting, anelli di tenuta e tubi Optipress-Industry per conduitture per olio Ø 76.1-108.0 mm

4.1.1.10 Etanolo

Dimensioni: Ø 15-54 mm

Valori limite e materiali		
Dimensioni	[mm]	Ø 15 ... 54
Temperatura max.	[°C]	25
Pressione max.	[kPa] (bar)	1'600 (16)
Medio		• Acciaio inossidabile 1.4301 • Bronzo CC499K/CC246E
Materiale del fitting		Acciaio inossidabile 1.4301
Elemento di tenuta		EPDM
Materiale del tubo		Acciaio inossidabile 1.4520

Tabella 14: Impiego di fitting, anelli di tenuta e tubi Optipress-Aquaplast per etanolo

4.1.1.11 Acetone

Valori limite e materiali		
Dimensioni	[mm]	Ø 15 ... 54
Temperatura max.	[°C]	40
Pressione max.	[kPa] (bar)	500 (5)
Medio		Acetone
Materiale del fitting		• Acciaio inossidabile 1.4301 • Bronzo CC499K/CC246E
Elemento di tenuta		EPDM
Materiale del tubo		Acciaio inossidabile 1.4520

Tabella 15: Impiego di fitting, anelli di tenuta e tubi Optipress-Industry per acetone

4.1.1.12 Agricoltura

Valori limite e materiali		
Temperatura max.	[°C]	90
Medio		Acqua
Materiale del fitting		Acciaio inossidabile 1.4301
Elemento di tenuta		EPDM
Materiale del tubo		Acciaio inossidabile 1.4520
Avvertenze		Impiego ad esempio in aria ambiente contenente ammoniaca

Tabella 16: Impiego di fitting, anelli di tenuta e tubi Optipress-Industry nel settore agricolo

4.1.2 Campi d'impiego per medi in forma gassosa

4.1.2.1 Condense di vapore

Valori limite e materiali		
Temperatura max.	[°C]	130
Pressione max.	[kPa] (bar)	300 (3)
Medio		Vapore acqueo
Materiale del fitting		Acciaio inossidabile 1.4301
Elemento di tenuta		EPDM
Materiale del tubo		Acciaio inossidabile 1.4520

Tabella 17: Impiego di fitting, anelli di tenuta e tubi Optipress-Industry per condense di vapore

4.1.2.2 Impianti ad aria compressa

Certificato TÜV presente.

Valori limite e materiali		
Temperatura max.	[°C]	60
Pressione max.		☞ «Pressioni d'esercizio di componenti di tubazioni Optipress», pagina 23
Materiale del fitting		• Acciaio inossidabile 1.4301 • Bronzo CC499K/CC246E
Elemento di tenuta		• EPDM per classe di aria compressa da 1 a 4 (concentrazione di olio ≤ 5 mg/m³) • HNBR per classi di aria compressa 5 e superiori (concentrazione di olio > 5 mg/m³)
Materiale del tubo		Acciaio inossidabile 1.4520

Tabella 18: Impiego di fitting, anelli di tenuta e tubi Optipress-Industry in impianti ad aria compressa

4.1.2.3 Vuoto

Valori limite e materiali		
Pressione (P_{abs})	[kPa] (mbar)	0.1 ... 100 (1 ... 1'000)
Medio		Vuoto basso
Materiale del fitting		- Acciaio inossidabile 1.4301 - Bronzo CC499K/CC246E
Elemento di tenuta		EPDM
Materiale del tubo		Acciaio inossidabile 1.4520

Tabella 19: Impiego di fitting, anelli di tenuta e tubi Optipress-Industry per vuoto

4.1.2.4 Azoto (N_2)

Valori limite e materiali		
Dimensioni	[mm]	Ø 15 ... 108
Temperatura min.	[°C]	-15
Pressione max.	[kPa] (bar)	1'600 (16) per Ø 15 ... 54 mm 1'000 (10) per Ø 76.1 ... 108.0 mm
Medio		Azoto (N_2), in forma gassosa, grado di purezza fino a 5.0 (99.999 %)
Materiale del fitting		- Acciaio inossidabile 1.4301 - Bronzo CC499K/CC246E
Elemento di tenuta		EPDM
Materiale del tubo		Acciaio inossidabile 1.4520

Tabella 20: Impiego di fitting, anelli di tenuta e tubi Optipress-Industry per azoto (N_2)

4.1.2.5 Anidride carbonica (CO_2)

Valori limite e materiali		
Temperatura min.	[°C]	-15
Pressione max.	[kPa] (bar)	1'600 (16) per Ø 15 ... 54 mm 1'000 (10) per Ø 76.1 ... 108.0 mm
Medio		Anidride carbonica (CO_2), in forma gassosa, grado di purezza fino a 5.0 (99.999 %)
Materiale del fitting		- Acciaio inossidabile 1.4301 - Bronzo CC499K/CC246E solo per anidride carbonica a secco
Elemento di tenuta		EPDM
Materiale del tubo		Acciaio inossidabile 1.4520

Tabella 21: Impiego di fitting, anelli di tenuta e tubi Optipress-Industry per anidride carbonica (CO_2)

4.1.2.6 Forming gas

Valori limite e materiali		
Pressione max.	[kPa] (bar)	1'600 (16) per Ø 15 ... 54 mm 1'000 (10) per Ø 76.1 ... 108.0 mm
Medio		Forming gas, in forma gassosa (ad es. Ar +CO ₂)
Materiale del fitting		- Acciaio inossidabile 1.4301 - Bronzo CC499K/CC246E
Elemento di tenuta		EPDM
Materiale del tubo		Acciaio inossidabile 1.4520

Tabella 22: Impiego di fitting, anelli di tenuta e tubi Optipress-Industry per forming gas

4.1.2.7 Gas nobili

Valori limite e materiali		
Temperatura max.	[°C]	60
Pressione max.	[kPa] (bar)	1'600 (16) per Ø 15 ... 54 mm 1'000 (10) per Ø 76.1 ... 108.0 mm
Medio		Gas nobili, in forma gassosa (argon, kripton, neon, xeno), grado di purezza fino a 5.0 (99.999 %)
Materiale del fitting		- Acciaio inossidabile 1.4301 - Bronzo CC499K/CC246E
Elemento di tenuta		EPDM
Materiale del tubo		Acciaio inossidabile 1.4520

Tabella 23: Impiego di fitting, anelli di tenuta e tubi Optipress-Industry per gas nobili

4.1.2.8 Elio (He)

Valori limite e materiali		
Pressione max.	[kPa] (bar)	1'600 (16) per Ø 15 ... 54 mm 1'000 (10) per Ø 76.1 ... 108.0 mm
Medio		Elio (He), in forma gassosa, grado di purezza fino a 5.0 (99.999 %)
Materiale del fitting		- Acciaio inossidabile 1.4301 - Bronzo CC499K/CC246E
Elemento di tenuta		HNBR
Materiale del tubo		Acciaio inossidabile 1.4520

Tabella 24: Impiego di fitting, anelli di tenuta e tubi Optipress-Industry per elio (He)

4.1.2.9 Idrogeno (H₂)

Valori limite e materiali		
Temperatura max.	[°C]	60
Pressione max.	[kPa] (bar)	500 (5)
Medio		Idrogeno (H ₂) in forma gassosa, grado di purezza fino a 5.0 (99.999 %)
Materiale del fitting		Acciaio inossidabile 1.4301
Elemento di tenuta		EPDM
Materiale del tubo		Acciaio inossidabile 1.4520

Tabella 25: Impiego di fitting, anelli di tenuta e tubi Optipress-Industry per idrogeno (H₂)

4.1.2.10 Ossigeno (O₂)

Valori limite e materiali		
Intervallo di temperatura	[°C]	-15 ... +60
Pressione max.	[kPa] (bar)	1'000 (10)
Medio		Ossigeno (O ₂), in forma gassosa, grado di purezza fino a 5.0 (99.999 %)
Materiale del fitting		Acciaio inossidabile 1.4301
Elemento di tenuta		EPDM
Materiale del tubo		Acciaio inossidabile 1.4520

Tabella 26: Impiego di fitting, anelli di tenuta e tubi Optipress-Industry per ossigeno (O₂)

4.1.2.11 Acetilene

Valori limite e materiali		
Intervallo di temperatura	[°C]	-15 ... +60
Pressione max.	[kPa] (bar)	1'000 (10)
Medio		Acetilene (C ₂ H ₂), in forma gassosa, grado di purezza fino a 5.0 (99.999 %)
Materiale del fitting		Acciaio inossidabile 1.4301
Elemento di tenuta		EPDM
Materiale del tubo		Acciaio inossidabile 1.4520

Tabella 27: Impiego di fitting, anelli di tenuta e tubi Optipress-Industry per acetilene

4.2 Campi d'impiego della rubinetteria di sistema Optipress

Gli stadi di pressione e gli intervalli di temperatura ammessi sono indicati nelle schede tecniche relative alle singole rubinetterie – si vedano i dettagli dei prodotti sul sito www.nussbaum.ch. In generale va considerato che carichi permanenti superiori a 70 °C, eventualmente associati a influssi meccanici o chimici, possono ridurre la vita media dei componenti in materia sintetica e degli elementi di tenuta.

L'impiego di rubinetteria per medi speciali deve essere verificato separatamente per ciascuna applicazione.

4.2.1 Acque trattate

Per l'acqua fredda e l'acqua calda addolcite possono essere impiegate rubinetterie in bronzo e in acciaio inossidabile. Per l'acqua parzialmente demineralizzata (decarbonizzata), completamente demineralizzata, deionizzata, osmotizzata e distillata fino a 90 °C possono essere impiegate esclusivamente rubinetterie in acciaio inossidabile.

4.2.2 Impieghi speciali

Se il prodotto deve resistere a medi e applicazioni particolari è possibile inviare una richiesta relativa alla resistenza materiali. Si veda a tale proposito il modulo www.nussbaum.ch/richiesta-resistenza-materiali.

4.3 Avvertenze e limitazioni relative al campo d'impiego di Optipress-Industry

Per tutti gli impieghi speciali del sistema Optipress-Industry nonché per l'utilizzo della rubinetteria di sistema è necessario consultare la Nussbaum per accertare l'idoneità dei componenti.

Avvertenze per evitare danni agli impianti:

Campo d'impiego	Avvertenze e limitazioni
Tenore di cloro e cloruro	Tenori di cloruro troppo elevati possono provocare la corrosione dell'acciaio inossidabile. Il valore indicativo per «acqua potabile» è pari a 250 mg/l (OPPD). I valori medi per il cloruro in Svizzera si attestano intorno a 20 mg per litro. In singoli casi, questo valore deve essere richiesto all'impresa di approvvigionamento idrico. I tubi in acciaio inossidabile (ferritico o austenitico) privi di molibdeno, tra cui anche il tubo in acciaio inossidabile 1.4520, possono essere impiegati in conformità alla norma DIN EN 12502-4 per acqua fredda con una concentrazione di ioni di cloruro fino a 200 mg/l e per acqua calda fino a 50 mg/l. Per i casi applicativi in cui il tenore di cloruro supera il valore limite per acqua potabile è necessario consultare la Nussbaum.
Contatto con materiali da costruzione o materiali isolanti umidi contenenti cloruro	Gli impianti Optipress necessitano di un'adeguata protezione senza pori contro i materiali da costruzione corrosivi. Ciò vale, in particolare, per impianti con temperatura crescente realizzati con materiali da costruzione umidi contenenti cloruro. Una protezione adeguata è quella offerta dai materiali isolanti a pori chiusi. Tale protezione deve essere impermeabile all'acqua nonché resistente al calore e all'invecchiamento. Lo scopo è impedire che sostanze corrosive possano penetrare sotto il materiale isolante (impermeabilizzazione laterale). I materiali isolanti che vengono a contatto con tubi in acciaio inossidabile Optipress non possono contenere più dello 0.05 % della massa totale di ioni di cloruro idrosolubili. I materiali utilizzati per l'isolamento acustico – come, ad esempio, gli inserti fonoisolanti nei braccialetti per tubi – che vengono a contatto con tubi in acciaio inossidabile Optipress devono essere privi di cloruri e fluoruri lisciviabili, ➤ «Protezione contro la corrosione esterna», pagina 26.
Zone esposte al pericolo di gelo	In caso di pericolo di gelo o nelle zone esposte al pericolo di gelo, gli impianti devono essere protetti contro il congelamento.
Materiali isolanti	Non è consentito l'impiego di nastri ermetici per filettature in materiale sintetico, ad esempio in PTFE, contenenti ioni di cloruro idrosolubili.
Impianti di depurazione delle acque di scarico (IDA)	Per impianti di depurazione delle acque reflue devono essere impiegati esclusivamente componenti in acciaio inossidabile 1.4401. L'utilizzo di Optipress-Industry negli impianti di depurazione delle acque di scarico (IDA) può avvenire solo dopo aver consultato la Nussbaum.
Le pompe e la rubinetteria a chiusura rapida possono produrre colpi d'ariete in grado di compromettere i raccordi a pressare.	
Per il riempimento dei circuiti di riscaldamento, raffrescamento e refrigerazione, degli impianti solari e a vapore è necessario osservare la direttiva SITC BT102-01. Per impianti conformi a VdS, la progettazione e l'esecuzione devono avvenire secondo VdS CEA 4001.	

Tabella 28: Avvertenze e limitazioni relative al campo d'impiego di Optipress-Industry

4.3.1 Avvertenze relative a impianti con gas tecnici

Optipress con fitting in acciaio inossidabile è indicato per gas tecnici con un grado di purezza fino a 5.0 (99.999 %).

Nel caso di impianti per gas tecnici è necessario osservare le prescrizioni di sicurezza e le regole della tecnica pertinenti.

Occorre rispettare le prescrizioni seguenti:

- Tutte le condutture devono essere contrassegnate secondo le regole di identificazione per i gas.
- I sistemi di condutture devono essere internamente lisci, asciutti, puliti e, in particolare, privi di oli e grassi.
- I sistemi di condutture devono essere progettati e realizzati esclusivamente da personale qualificato.
- Tutti i componenti devono essere protetti contro la penetrazione di impurità prima e durante l'installazione.
- Gli impianti per ossigeno e acetilene devono essere concepiti in modo da garantire l'assoluta assenza di grassi. I collegamenti filettati devono essere realizzati con nastro ermetico PTFE omologato anziché con comuni collegamenti con canapa poiché questi ultimi necessitano di ingrassaggio.

Prima della messa in servizio, il sistema di condutture chiuso deve essere sottoposto a prova di pressione e di tenuta.

Per la prova di pressione e di tenuta combinata, il sistema di condutture deve essere sottoposto, per almeno 6 ore, a una pressione pari a 1.1 volte la pressione d'esercizio massima, almeno 3 bar.

Per l'intera durata della prova deve essere garantita la sicurezza di tutte le persone presenti.

Come medio di prova va utilizzato azoto o aria priva di olio. La suddivisione della scala relativa allo strumento di misurazione della pressione utilizzato non deve essere maggiore rispetto alla perdita di pressione consentita. È necessario tenere conto delle variazioni di pressione dovute a differenze di temperatura.

La prova si considera superata se, nel lasso di tempo della prova, non si riscontra una perdita di pressione superiore all'1 % della pressione di prova e se il sistema di condutture non subisce deformazioni.

Optipress con fitting in acciaio inossidabile potrebbe non garantire il soddisfacimento dei requisiti posti ai medi con elevati requisiti di purezza (ad esempio acque ultrapure o gas medicali) oppure ad applicazioni ad alta purezza (ad esempio applicazioni in campo medico, farmaceutico o laboratoriale).

4.4 Disinfezione

Nella prassi si distingue tra due tipologie di disinfezione:

- ☞ «Disinfezione del sistema di distribuzione dell'acqua potabile di breve durata o a impianto fermo», pagina 22
- ☞ «Disinfezione costante dell'acqua potabile», pagina 22

L'adeguatezza della procedura di disinfezione utilizzata deve essere confermata dalla funzione che la esegue.

Per la disinfezione di impianti Optipress con fitting in acciaio inossidabile, la Nussbaum consiglia di utilizzare, in via preferenziale, perossido di idrogeno (H₂O₂).

Per risanamenti in cui vengono adottati processi elettrolitici, nel passaggio dal vecchio al nuovo impianto la Nussbaum consiglia di installare un filtro fine. In questo modo si evita che sulle particelle estranee penetrate nell'impianto possano svilupparsi concentrazioni nocive di cloruro o cloro che comportano un aumento del rischio di corrosione dell'acciaio inossidabile.

In Svizzera, il valore indicativo per i cloruri nell'acqua potabile è pari a max. 250 mg/l, mentre il tenore di cloruro medio dell'acqua potabile è pari a 20 mg/l.

Dopo la disinfezione è sempre necessario risciacquare accuratamente gli impianti.

4.4.1 Disinfezione del sistema di distribuzione dell'acqua potabile di breve durata o a impianto fermo

Con questo tipo di disinfezione, il sistema di distribuzione dell'acqua potabile e tutti i relativi componenti vengono esposti al contatto con un'elevata dose di disinfettante per un determinato lasso di tempo. L'adeguatezza di questi impianti per Optipress con fitting in acciaio inossidabile deve essere attestata dal fornitore. I disinfettanti utilizzati (ad esempio cloro, diossido di cloro, perossido di idrogeno), generalmente sostanze corrosive, devono essere utilizzati esclusivamente da tecnici dotati di opportuna formazione e competenza.

4.4.2 Disinfezione costante dell'acqua potabile

Nella disinfezione costante, l'acqua potabile viene disinfettata in modo permanente, ad esempio attraverso irradiazione con raggi UV, la miscelazione di ozono o di sostanze concomitanti ad azione disinfettante mediante processo elettrolitico. L'adeguatezza di questi impianti per Optipress con fitting in acciaio inossidabile deve essere attestata dal fornitore. Gli impianti per la disinfezione costante devono essere installati, regolati e sottoposti a manutenzione da aziende specializzate competenti. In linea generale non è consentito superare i valori limite per le sostanze chimiche concomitanti nell'acqua potabile prescritti dalle linee guida dell'Ordinanza sulle derrate alimentari.

4.5 Liquidi termovettori e refrigeranti omologati

Per Optipress-Industry sono approvati i seguenti liquidi termovettori e refrigeranti:

Denominazione (medio di base)	Impiego
Antifrogen® N (glicole monoetilenico)	Medio antigelo e anticorrosivo per impianti di raffreddamento e a pompa di calore nonché di riscaldamento di acqua calda, liquido rilevatore di perdite
Antifrogen® L (glicole propilenico)	Settore alimentare e dei generi voluttuari, medio antigelo e anticorrosivo per impianti di raffreddamento, solari e a pompa di calore, prodotto antincendio Antifrogen L ha il numero di certificazione VdS G 4040093 ed è omologato da VdS quale soluzione antigelo negli impianti sprinkler. È necessario osservare la resistenza dei materiali (ad esempio niente impiego in tubazioni zincate).
Antifrogen® SOL HT (glicoli altobollenti)	Per impianti solari con elevata capacità termica, con protezione antigelo e anticorrosione
Pekasol® L (glicole propilenico)	Sistemi di riscaldamento e raffreddamento, pompe di calore, impianti sprinkler, refrigerazione di derrate alimentari
Pekasol® L (glicole propilenico)	Collettori piani e tubolari sottovuoto e relative combinazioni con impianti di riscaldamento
Glykolsol® N (glicole monoetilenico)	Pompe di calore, sonde geotermiche, impianti di climatizzazione, impianti di recupero del calore, sistemi di riscaldamento e raffreddamento
Tyfocor® L (glicole propilenico)	Impianti di riscaldamento e raffreddamento, impianti solari e a pompa di calore Per impianti solari con elevata capacità termica

Tabella 29: Liquidi termovettori e refrigeranti omologati

Le proprietà e i campi d'impiego dei singoli medi sono consultabili sulle rispettive schede tecniche del prodotto. L'elenco non è esaustivo ed è indipendente dalla rispettiva concentrazione.

4.6 Campi d'impiego non adatti a Optipress-Industry

Optipress-Industry non è adatto per i seguenti campi d'impiego:

Campo d'impiego	Avvertenze
Acqua potabile	Optipress-Industry non è omologato per impianti di acqua potabile.
Acqua per piscine	L'acqua per piscine contiene generalmente concentrazioni di cloro e/o cloruro troppo elevate e non ammesse per Optipress-Industry.
Applicazioni ad alta purezza	I prodotti della Nussbaum non sono adatti per le applicazioni ad alta purezza o per il trasporto di medi con elevati requisiti di purezza (ad esempio acque ultra-pure o gas medicali).
Industria alimentare, condutture di trasporto per latte, bevande zuccherate, oli, grassi ecc.	I requisiti igienici estremamente elevati non possono essere garantiti. La pulizia e la disinfezione vengono spesso effettuate con prodotti aggressivi che hanno un effetto corrosivo sui materiali di Optipress-Industry.
Circuito di refrigerazione	Il termine «circuito di refrigerazione» indica collettivamente tutti i componenti facenti parte di una macchina frigorifera come compressori, pompe, tubazioni, scambiatori di calore e valvole che vengono attraversati dal refrigerante. In senso stretto, il circuito di refrigerazione corrisponde alla circolazione del refrigerante in una macchina frigorifera. Optipress-Industry non può essere impiegato in combinazione con circuiti di refrigerazione. Per tale campo d'impiego si utilizzano soprattutto condutture in rame collegate tramite brasatura. Vengono a crearsi condizioni d'esercizio (temperatura, pressione) fortemente divergenti da quelle presenti nelle normali installazioni. Per ulteriori informazioni sull'impiego nei circuiti termorefrigeranti:  «Circuiti di raffreddamento e refrigerazione», pagina 13.

Tabella 30: Campi d'impiego non adatti a Optipress-Industry

4.7 Pressioni d'esercizio di componenti di tubazioni Optipress

Gli stadi di pressione massimi consentiti e/o le pressioni d'esercizio per ciascuna dimensione sono riportati nella tabella sottostante. Valgono i valori riportati nella certificazione TÜV attuale.

In caso di impieghi con pressioni superiori è indispensabile evitare colpi d'ariete che possono essere causati da pompe e rubinetteria a chiusura rapida. I colpi d'ariete possono ampiamente superare i 40 bar e provocare uno scoppio dei raccordi a pressare.

Diametro nominale	Diametro esterno	Optipress Acciaio inossidabile	Optipress-Therm Acciaio al carbonio, acciaio al carbonio zinca- to
		PN	PN
DN	[mm]	[bar]	[bar]
10	12	40	—
12	15	40	40
15	18	40	40
20	22	30	30
25	28	20	20
32	35	16	16
40	42	16	16
50	54	16	16
60	64	16	16
65	76.1	16	16
80	88.9	16	12
100	108	16	12

Tabella 31: Pressioni d'esercizio di componenti di tubazioni Optipress

5 Progettazione ed esecuzione

5.1 Norme e regolamenti

Per la progettazione e l'esecuzione devono essere rispettate le regole della tecnica comunemente riconosciute e, in particolare, le norme, le direttive e i fogli d'istruzioni della SIA, della SVGW e di suissetec.

5.2 Ulteriori informazioni

Per la progettazione e l'esecuzione degli impianti della Nussbaum vanno tenuti in considerazione i documenti tecnici della Nussbaum.

5.3 Installazioni miste

Per installazioni miste si intendono installazioni in cui i componenti di condutture quali tubi, fitting, flange, compensatori e rubinetteria sono realizzati in materiali metallici di diverso tipo. Nelle installazioni miste sussiste il rischio di corrosione da contatto dovuta a reazioni elettrochimiche. Per impedire la corrosione da contatto nelle installazioni miste è necessario osservare le seguenti regole:

- I componenti di condutture in acciaio inossidabile non possono essere collegati direttamente con componenti di condutture in acciaio non legato o in rame. Per realizzare tali collegamenti è necessario impiegare elementi di collegamento idonei, ad esempio in bronzo.
- I componenti di condutture in rame non possono essere montati a monte di componenti di condutture realizzati in materiali ferrosi zincati. Per evitare l'apporto di ioni di rame nei pezzi di tubo in acciaio zincato va presa in considerazione la direzione di flusso.

Le installazioni miste di Optipress-Industry con altri materiali per condutture omologati sono possibili senza pregiudizio per il sistema indipendentemente dalla direzione di flusso dell'acqua. Indipendentemente dal fatto che l'impianto da risanare sia un'installazione con tubi in rame o in acciaio zincato, il sistema Optipress-Industry con tubi in acciaio inossidabile nonché pressfitting e rubinetteria in bronzo o in acciaio inossidabile risulta particolarmente adatto.

Nelle condutture sprinkler e antincendio secondo VdS CEA 4001, la combinazione di componenti di diversi sistemi di condutture non è consentita.

Collegamento vecchio/nuovo:

Il collegamento con l'acciaio inossidabile agli altri materiali per condutture deve avvenire tramite pressfitting o rubinetteria in bronzo. In tal modo si evita una possibile corrosione da contatto dei tubi in acciaio zincato e dei tubi in rame.

Vecchio

Tubo in acciaio zincato

Collegamento Optipress-
Aquaplast in bronzo

Nuovo

Tubo in acciaio inossidabile Optipress



Tubo in acciaio zincato

Collegamento Optifitt-
Press in bronzo

Tubo in acciaio inossidabile Optipress



Fig. 3: Combinazioni di materiali

Per la parte risanata è irrilevante se, guardando nella direzione di flusso, a monte o a valle di Optipress-Industry rimangono posati tubi in acciaio zincato o in rame. I raccordi, i pressfitting e la rubinetteria in bronzo della Nussbaum sono resistenti anche alla corrosione per dezincificazione e alla tensocorrosione.

5.3.1 Installazioni miste consentite con Optipress-Industry

Rispettando le regole menzionate sono possibili le seguenti installazioni miste omologate dal punto di vista della protezione contro la corrosione:

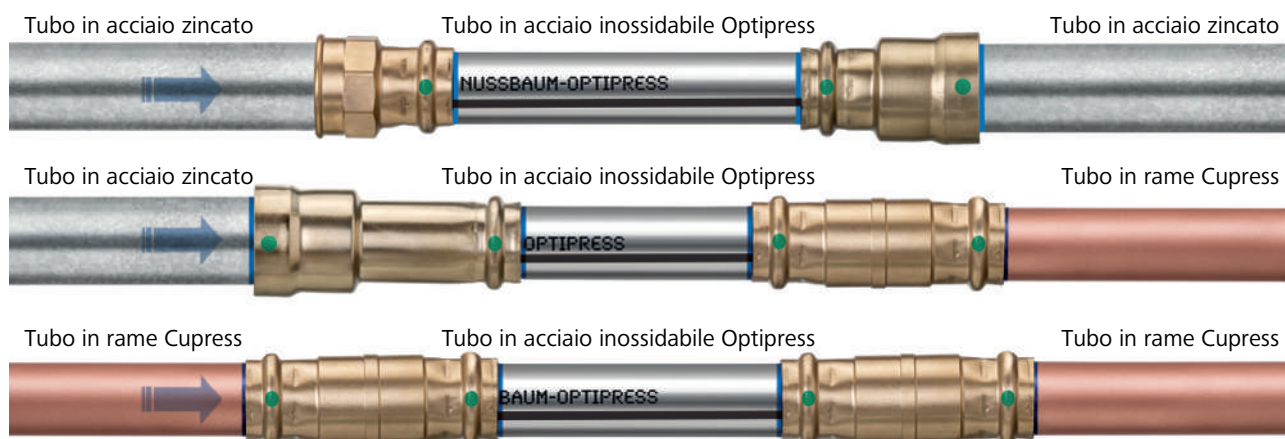


Fig. 4: Installazioni miste consentite con Optipress-Industry

NOTA

Corrosione da contatto in caso di montaggio non corretto

Quando si utilizzano manicotti passanti, i tubi all'interno del manicotto passante possono venire a contatto. Nel caso di tubi con materiali diversi, ciò può causare la corrosione da contatto.

- Quando si utilizzano manicotti passanti demarcare accuratamente la profondità d'innesto per assicurarsi che tubi in materiali diversi non vengano a contatto durante l'accoppiamento.

5.4 Isolamento tecnico

Gli isolamenti tecnici all'interno di impianti tecnici per l'edilizia devono soddisfare diversi requisiti. A seconda del campo d'impiego, tali requisiti dipendono dalla finalità di protezione. Gli isolamenti non fungono da protezione contro la corrosione per i componenti dell'impianto. Se gli isolamenti sono bagnati creano, per le superfici metalliche isolate, condizioni di corrosione diverse. I materiali isolanti possono trattenere l'umidità molto a lungo. Al loro interno possono pertanto accumularsi sostanze corrosive come ioni di cloruro e di nitrato. Gli impianti di acqua potabile per acqua fredda e acqua calda devono essere isolati contro la perdita di calore, contro il riscaldamento dell'acqua e il rumore nonché contro la condensa superficiale. Negli impianti di riscaldamento, l'isolamento ha il compito di evitare il più possibile i processi di scambio termico. Laddove l'impianto assolve anche a una funzione di raffreddamento $\geq +4$ °C è necessario prestare particolare attenzione alle leggi fisiche.

Per gli spessori minimi dell'isolamento devono essere rispettate le leggi cantonali sull'energia (basate sul MoPEC). Nel caso delle condutture idrosanitarie è necessario attenersi alla SIA 380.3, mentre per le condutture di riscaldamento e raffreddamento alla SIA 384/1. Ulteriori raccomandazioni sono contenute nell'ISOLSUISSE.

5.5 Protezione contro la corrosione esterna

La tabella seguente riporta esempi di possibili situazioni costruttive e le misure di protezione adeguate:

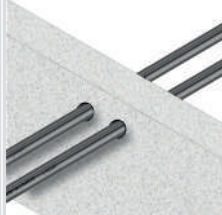
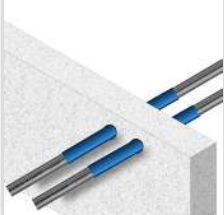
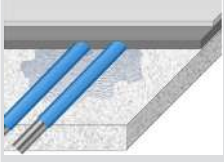
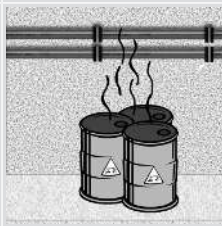
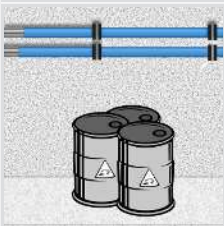
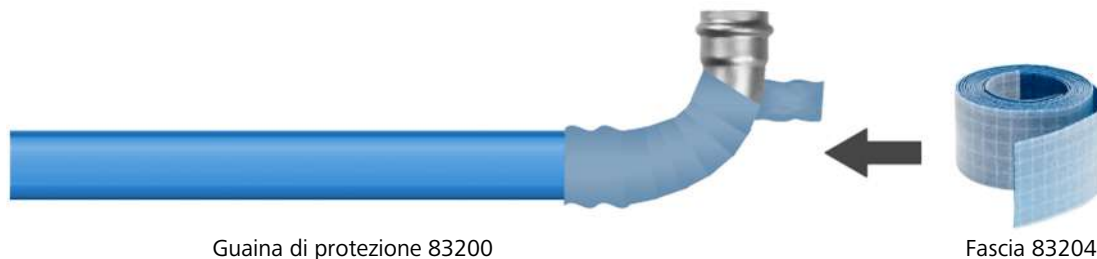
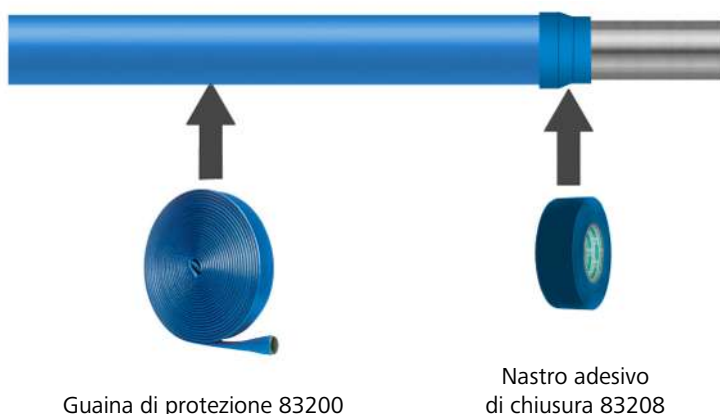
Situazione costruttiva	Misure di protezione	Situazione costruttiva senza misure di protezione	Situazione costruttiva con misure di protezione
Attraversamenti di pareti e pavimenti In presenza di attraversamenti di pareti e pavimenti sussiste il pericolo che, durante la fase di costruzione e asciugatura di pareti e pavimenti, l' umidità penetri nei tubi. Il calcestruzzo e altri materiali da costruzione possono contenere sostanze corrosive in grado di attaccare sia tubi in acciaio al carbonio sia tubi in acciaio inossidabile.	Nelle zone di attraversamenti di pareti e soffitti, l'impianto deve essere adeguatamente protetto, ad esempio con una guaina di protezione 83200 o con una fascia 83204. Il rivestimento deve essere applicato in modo tale da estendersi oltre l'attraversamento in direzione dell'ambiente circostante – e alle estremità deve essere isolato contro l'infiltrazione di acqua, ad esempio con un nastro adesivo di chiusura 83208.	 	 
Posa incassata delle condutture, contatto con materiali da costruzione umidi contenenti cloruro I materiali da costruzione – ad esempio nei betoncini – possono contenere sostanze che esercitano un'azione corrosiva sulle tubazioni non protette. Anche un'eventuale infiltrazione d'acqua durante la fase di costruzione può danneggiare le tubazioni.	L'impianto deve essere protetto rendendolo privo di pori. A tale scopo si può, ad esempio, utilizzare la guaina di protezione 83200 abbinata al nastro adesivo di chiusura 83208 e alla fascia 83204.		
Posa delle condutture in ambienti con gas e vapori corrosivi Sono interessati gli ambienti con aria ad azione corrosiva come, ad esempio, aria arricchita con ammoniaca, acido nitrico, cloro, acidi cloridrici o gas serra contenenti CFC. Si tratta, ad esempio, di stalle, locali in cui vengono eseguiti processi galvanici, aree di piscine, latterie o caseifici, IDA o ambienti in cui vengono immagazzinati detergenti.	Ove possibile è consigliabile prevedere una modifica nella posa delle condutture. Se tale modifica non è realizzabile, l'impianto deve essere dotato di una protezione adeguata. A tale scopo si può, ad esempio, utilizzare una vernice protettiva o la guaina di protezione 83200 abbinata al nastro adesivo di chiusura 83208 e alla fascia 83204.		

Tabella 32: Protezione contro la corrosione esterna – situazioni costruttive e misure di protezione

In tutte le situazioni indicate, l'impianto (tubi e fitting) deve essere adeguatamente protetto con isolanti privi di cloruri. Soprattutto durante la fase di costruzione sussiste un rischio elevato che l'umidità possa infiltrarsi fino alle tubazioni non protette e, in seguito, provocare danni da corrosione.



Nelle zone a rischio viene raccomandato l'impiego della guaina di protezione 83200.



Le estremità devono essere sigillate in modo da impedire l'infiltrazione di acqua sotto il rivestimento, ad esempio utilizzando il nastro adesivo di chiusura 83208.

5.6 Impianti di pressurizzazione (stazioni di pompaggio)

Gli impianti di pressurizzazione non possono produrre colpi d'ariete non consentiti. Le oscillazioni e le vibrazioni che potrebbero danneggiare gli impianti Optipress devono essere ammortizzate adottando misure adeguate oppure impedendone la trasmissione alle tubazioni. In tali impianti si raccomanda l'installazione degli ammortizzatori dei colpi d'ariete.

5.7 Cavi riscaldanti ad alimentazione elettrica

Sui tubi Optipress possono essere impiegati cavi riscaldanti ad alimentazione elettrica. A tale riguardo è necessario osservare i punti seguenti:

- Le tubazioni chiuse da valvole d'intercettazione non possono essere riscaldate poiché un aumento della temperatura in un sistema chiuso determina un aumento della pressione non consentito.
- La temperatura d'esercizio dell'acqua calda non deve superare i 60 °C (è possibile un breve riscaldamento a 70 °C per la disinfezione termica).
- Nelle immediate vicinanze dei cavi riscaldanti ad alimentazione elettrica può verificarsi una concentrazione di ioni di cloruro. A una temperatura nominale superiore ai 45 °C, il contenuto di ioni di cloruro nell'acqua potabile deve pertanto essere al massimo pari a 250 mg/l.
- È necessario attenersi alle istruzioni di montaggio e d'uso dei produttori dei cavi riscaldanti ad alimentazione elettrica.

5.8 Compensazione del potenziale

Le tubazioni in metallo presentano proprietà di conducibilità elettrica e devono pertanto essere considerate nella compensazione del potenziale.

Per evitare danni da corrosione causati da correnti di perdita è necessario osservare le seguenti avvertenze:

- Quando si realizzano sistemi di condutture completi o parziali oppure quando essi vengono sostituiti nell'ambito di un risanamento, la compensazione del relativo potenziale deve essere verificata da un elettricista specializzato.
- In linea di principio, per evitare fenomeni di corrosione le tubazioni metalliche non dovrebbero svolgere una funzione di messa a terra. Si veda anche il foglio d'istruzioni suissetec «Messa a terra tramite le condotte di allacciamento dell'immobile all'acqua».
- Per la separazione elettrica degli impianti e per evitare le correnti di perdita è possibile impiegare il raccordo isolante Optipress-Aquaplus 81042 e, per i collegamenti a flangia, la bussola a colletto 81042.

5.9 Trasporto e immagazzinamento di tubi, fitting e rubinetteria

Per l'immagazzinamento e il trasporto dei componenti di sistema vanno osservate le seguenti avvertenze:

1. Tenere i materiali al riparo dagli influssi ambientali (sporcizia, umidità, calore, gelo, raggi UV, sostanze chimiche).
2. Provvedere a uno stoccaggio separato dei differenti materiali (W3/C2:2020, 7.4).
3. Rimuovere gli imballaggi e i cappucci di protezione solo poco prima della lavorazione.
4. Chiudere i componenti dell'impianto non pronti con cappucci e tappi di chiusura per impedire la penetrazione di sporcizia.
5. Proteggere tubi, fitting e rubinetteria dalla penetrazione di impurità applicando tappi di chiusura o adottando misure simili.

5.10 Utensili

Con le pressatrici elettroidrauliche della Nussbaum è possibile lavorare tutte le dimensioni di rubinetteria e fitting della gamma Optipress. Per ogni dimensione sono disponibili le specifiche ganasce di sistema della Nussbaum.

La pressatrice tipo 7 (32 kN) può essere impiegata con alimentazione sia da rete elettrica sia da batteria permettendo di lavorare dimensioni da 15 a 108. La pressatrice a batteria Picco IV (24 kN), con un peso di soli 1.82 kg, è particolarmente leggera e compatta – e permette di lavorare dimensioni da 15 a 35.



1	Pressatrice tipo 7 83100
2	Pressatrice Picco IV 83110.21
3	Optipress-Ganascia 83021
4	Optipress-Anello di pressatura 83025
5	Tagliatubi Ridgid 81092.41
6	Sbavatore 81096.21
7	Optipress-Calibro di marcatura 81099.21

5.11 Fissaggio dei tubi

I tubi possono essere fissati con i braccialetti disponibili nel programma di fornitura della Nussbaum. Le distanze da osservare per i fissaggi sono riportate nella tabella sottostante.

Per il fissaggio dei tubi vanno osservati i punti seguenti:

- Negli impianti sprinkler a norma VdS, nessun componente del supporto del tubo può essere realizzato in materiale infiammabile (VdS CEA 4001, cap. 12).
- L'isolamento acustico dei braccialetti deve essere dotato di inserti fonoisolanti privi di cloruri.
- Distanze di fissaggio eccessive possono produrre vibrazioni e, di conseguenza, rumore.

Ulteriori informazioni al riguardo sono reperibili nel documento della Nussbaum «Tematiche relative all'isolamento acustico»,  Tematiche 261.0.052.

DN	Diametro esterno del tubo	Distanza di fissaggio tubi in stanghe
	[mm]	[m]
12	15	1.25
15	18	1.50
20	22	2.00
25	28	2.25
32	35	2.75
40	42	3.00
50	54	3.50
60	64	4.00
65	76.1	4.25
80	88.9	4.75
100	108	5.00

Tabella 33: Valori indicativi delle distanze di fissaggio dei tubi in acciaio inossidabile e dei tubi in acciaio zincato.

5.12 Posa dei tubi

5.12.1 Lunghezza minima del tubo fra due pressature

Per garantire la tenuta ineccepibile del raccordo a pressione è necessario rispettare la lunghezza minima del tubo fra due pressature in funzione del diametro del tubo.

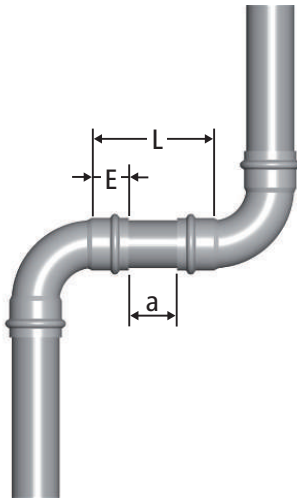


Fig. 5: Lunghezza minima del tubo fra due pressature.

L	Lunghezza minima del tubo
a	Distanza minima
E	Profondità d'innesto

Diametro esterno del tubo [mm]	Profondità d'innesto E [mm]	L [mm]	a [mm]
15	22	44	0
18	22	44	0
22	24	48	0
28	24	48	0
35	26	62	10
42	36	87	15
54	40	105	25
64	43	101	15
76.1	50	115	15
88.9	50	115	15
108	60	135	15

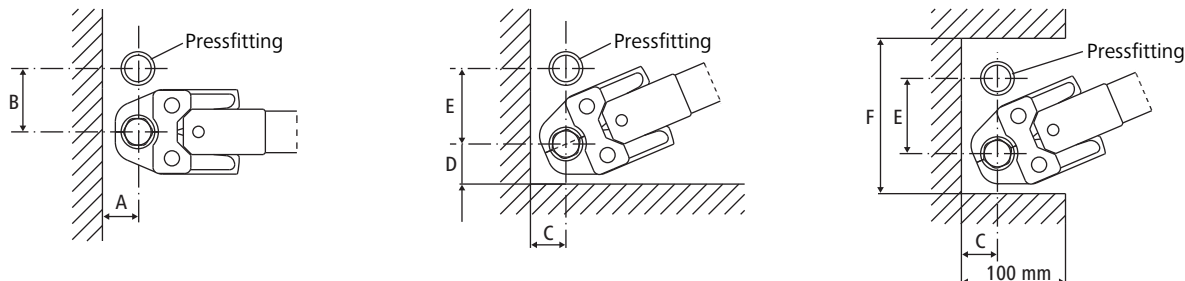
Tabella 34: Lunghezza minima del tubo fra due pressature

5.12.2 Spazio minimo necessario per il processo di pressatura

Per una posa a regola d'arte, in fase di progettazione è necessario tenere conto delle distanze minime tra le tubazioni o tra la tubazione e la struttura delle pareti e dei soffitti.

Per le distanze minime si veda la tabella sottostante.

Optipress fino a Ø 54 mm



Optipress Ø 64-108 mm

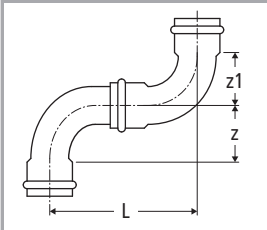


Distanze minime

Diametro esterno del tubo [mm]	A [mm]	B [mm]	C [mm]	D [mm]	E [mm]	F [mm]
15	20	55	35	40	65	130
18	20	60	35	40	75	130
22	25	60	35	40	80	165
28	25	70	35	50	85	165
35	30	85	50	50	95	185
42	45	100	50	70	115	255
54	50	115	55	80	140	300
64	105	180	—	125	180	—
76.1	110	185	—	130	185	—
88.9	120	200	—	145	200	—
108	135	215	—	155	215	—

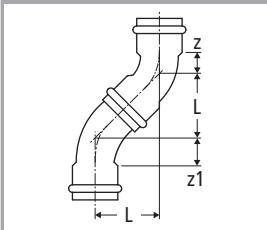
Tabella 35: Distanze minime.

5.12.3 Misure delle combinazioni di pressfitting Optipress-Industry



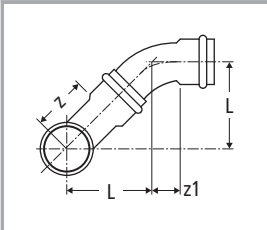
Combinazione Optipress-Industry 80300 / 80301

15			18			22			28			35			42			54			64			76.1			88.9			108		
L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1
56	16	16	59	18	18	76	26	26	93	34	34	95	33	33	138	50	50	172	65	65	—	—	—	246	99	99	277	115	115	333	138	138



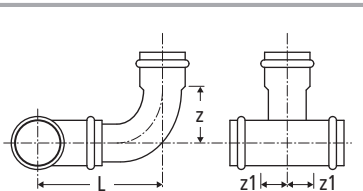
Combinazione Optipress-Industry 80303 / 80304

15			18			22			28			35			42			54			64			76.1			88.9			108		
L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1
26	7	7	28	7	7	33	11	11	37	14	14	40	15	15	57	21	21	68	27	27	—	—	—	98	46	46	107	52	52	127	61	61



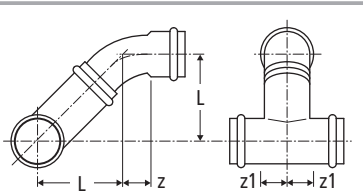
Combinazione Optipress-Industry 80300 / 80304

15			18			22			28			35			42			54			64			76.1			88.9			108		
L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1
33	16	7	35	18	7	43	26	11	52	34	14	53	33	15	77	50	21	95	65	27	—	—	—	136	99	46	151	115	52	182	138	61



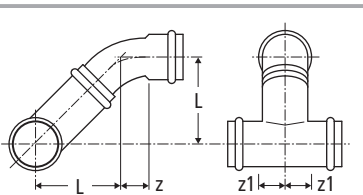
Combinazione Optipress-Industry 80310 / 80301

	15			18			22			28			35			42			54			64			76.1			88.9			108		
	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1			
15	62	16	19	62	16	21	65	16	22	69	16	21	73	16	19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
18	—	—	—	64	18	21	66	18	22	70	18	21	74	18	19	77	18	19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
22	—	—	—	—	—	—	77	26	24	81	26	23	84	26	21	88	26	19	94	26	18	—	—	—	97	26	24	104	26	24			
28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	88	34	28	92	34	27	96	34	25	102	34	21	—	—	—	106	34	27	113	34	27			
35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	89	33	27	92	33	25	98	33	25	—	—	—	110	33	30	116	33	30			
42	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	120	50	32	126	50	29	—	—	—	138	50	34	144	50	34			
54	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	146	65	39	—	—	—	158	65	40	164	65	40			
64	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
76.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	201	99	51	207	99	51			
88.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	223	115	57			
108	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	265			



Combinazione Optipress-Industry 80310 / 80304

	15			18			22			28			35			42			54			64			76.1			88.9			108		
	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1			
15	37	7	19	37	7	21	39	7	22	42	7	21	45	7	19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
18	—	—	—	38	7	21	40	7	22	42	7	21	45	7	19	47	7	19	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—			
22	—	—	—	—	—	—	44	11	24	47	11	23	49	11	21	52	11	19	56	11	18	—	—	—	58	11	24	63	11	24			
28	—	—	—	—	—	—	—	—	—	48	14	28	51	14	27	54	14	25	58	14	21	—	—	—	61	14	27	66	14	27			
35	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	49	15	27	51	15	25	55	15	25	—	—	—	64	15	30	68	15	30			



Combinazione Optipress-Industry 80310 / 80304

	15			18			22			28			35			42			54			64			76.1			88.9			108		
	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1	L	z	z1			
42	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	64	21	32	69	21	29	—	—	—	77	21	34	81	21	34	88	21	34
54	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	76	27	39	—	—	—	85	27	40	89	27	40	96	27	40
64	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
76.1	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	104	46	51	108	46	51	116	46	51
88.9	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	113	52	57	119	52	57
108	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	134	61	67	

5.13 Taglio a misura dei tubi

I tubi possono essere tagliati con un seghetto per metallo a dentatura fine, con un tagliatubi (**acciaio inossidabile con lama speciale**), con una sega circolare automatica o una sega a nastro (**acciaio inossidabile con lame di taglio speciali**).

Eventuali errori di lavorazione durante il taglio dei tubi possono causare danni da corrosione. È pertanto necessario osservare i punti seguenti:

- Non è consentito l'utilizzo di lubrificanti.
- Il taglio a misura dei tubi non può essere effettuato con un cannello ossidrico.
- Il taglio a misura dei tubi può essere effettuato con smerigliatrici adatte.
- Le decolorazioni dovute al calore (colori di ossidazione) dovute alla pressione o al numero di giri troppo elevato devono essere completamente eliminate.
- Prima dell'inserimento nel pressfitting, le estremità del tubo devono essere sbavate esternamente e internamente nonché pulite.
- La Nussbaum raccomanda di utilizzare utensili specifici per il materiale da lavorare.

5.14 Piegatura dei tubi

Non è consentito piegare a caldo i tubi in acciaio inossidabile e i tubi in acciaio. I tubi di sistema possono essere piegati a freddo utilizzando dispositivi di piegatura idonei.

Il relativo raggio di curvatura minimo non deve essere inferiore a **$r = 3.5 \times \text{diametro esterno del tubo (D)}$** .

Se vicino ai punti di piegatura sono presenti pressfitting bisogna accertarsi che sia presente un pezzo di tubo cilindrico abbastanza lungo (valore indicativo 50 mm) per l'inserimento.

5.15 Realizzazione di un collegamento Optipress

Le istruzioni per la realizzazione di un collegamento Optipress sono disponibili sul sito www.nussbaum.ch, ☞ Istruzioni di montaggio 299.1.007.

5.16 Collegamenti filettati

Per i collegamenti filettati all'interno di un sistema d'installazione è necessario realizzare dapprima i collegamenti filettati e successivamente i raccordi a pressare al fine di evitare inutili tensioni da torsione.

Nel caso di collegamenti filettati in acciai inossidabili, se si utilizzano due materiali identici come, ad esempio, acciaio 1.4401 potrebbe verificarsi una saldatura a freddo o un grippaggio. Per evitare tali inconvenienti, i collegamenti di questo tipo devono essere dotati di un grasso idoneo.

Materiali isolanti contenenti cloruro utilizzati per l'impermeabilizzazione dei collegamenti filettati possono causare danni da corrosione. Per l'impermeabilizzazione di collegamenti filettati vanno pertanto impiegati esclusivamente canapa priva di cloro comunemente reperibile in commercio e materiali isolanti privi di cloruri. Non è consentito l'impiego di nastri ermetici per filettature in materiale sintetico, ad esempio in PTFE.

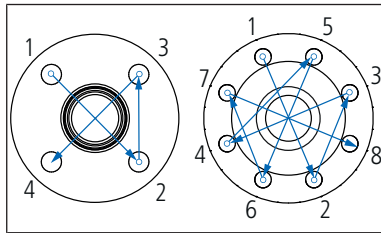
5.17 Collegamenti a flangia

Per i collegamenti a flangia o i raccordi nei sistemi d'installazione vanno sempre realizzati **dapprima i collegamenti a flangia e i collegamenti a vite – successivamente i raccordi a pressare**.

Nel caso di collegamenti a flangia con viti e dadi in acciai inossidabili, se si utilizzano due materiali identici come, ad esempio, acciaio 1.4401 potrebbe verificarsi una saldatura a freddo o un grippaggio. Per evitare tali inconvenienti, la Nussbaum raccomanda di utilizzare i set di viti a testa esagonale 90058 con i dadi provvisti di rivestimento speciale.

5.17.1 Realizzare collegamenti a flangia

1. Prima dell'utilizzo pulire la superficie di tenuta e la guarnizione.
2. Assicurarsi che la guarnizione sia posta correttamente sulla superficie di tenuta.
3. Realizzare i collegamenti a vite. Utilizzare sempre tutte le viti e serrarle in sequenza a croce (vedi immagine).



5.18 Prova di pressione

Prima della messa in servizio è necessario eseguire una prova di pressione. Per le prove di tenuta di collegamenti della Nussbaum, la localizzazione delle perdite deve essere effettuata esclusivamente con lo spray per la ricerca di perdite della Nussbaum (83186).

Informazioni dettagliate sulla prova di pressione sono contenute nel documento Nussbaum «Prova di pressione in sistemi con condutture», ☞ Tematiche 299.1.056.

Wir verteilen Wasser

Die R. Nussbaum AG, 1903 gegründet, ist ein eigenständiges Schweizer Familienunternehmen, beschäftigt rund 500 Mitarbeitende und gehört zu den führenden Herstellern von Armaturen, Verteilsystemen und individuellen Gesamtlösungen im Bereich Sanitär- und Heiztechnik. Von unserem Hauptsitz in Olten aus vertreiben wir unser breites Produktsortiment über ein eigenes Filialnetz an Installierende in der ganzen Schweiz.

Für weitere Informationen wenden Sie sich bitte an Ihren Installateur resp. Nussbaum. Dort erhalten Sie kompetente Auskunft über sämtliche Nussbaum Produkte.

Nous distribuons de l'eau

R. Nussbaum SA, entreprise familiale suisse indépendante fondée en 1903, emploie près de 500 collaborateurs et compte parmi les fabricants leaders de robinetteries, de systèmes de distribution et de solutions globales individuelles dans le domaine de la technique sanitaire et de chauffage. Depuis notre siège d'Olten, nous proposons un large assortiment de produits au travers de notre réseau de succursales et installateurs/trices dans toute la Suisse.

Pour plus d'informations, veuillez vous adresser à votre installateur resp. Nussbaum. Vous y recevrez des informations compétentes sur l'ensemble des produits Nussbaum.

Distribuiamo acqua

La società R. Nussbaum SA, fondata nel 1903, è un'azienda svizzera indipendente di proprietà familiare che impiega ben 500 dipendenti ed è tra i principali produttori di rubinetteria, sistemi di distribuzione e soluzioni integrali personalizzate nel settore della tecnica idrosanitaria e di riscaldamento. Dalla nostra sede sociale di Olten commercializziamo, attraverso la rete di succursali Nussbaum, la nostra ampia gamma di prodotti rifornendo installatrici e installatori in tutta la Svizzera.

Per ulteriori informazioni non esitate a rivolgervi al vostro installatore resp. Nussbaum. Qui riceverete informazioni competenti su tutti i prodotti della Nussbaum.



NUSSBAUM_{RN}

Gut installiert Bien installé Ben installato

Hersteller Armaturen und Systeme Sanitär- und Heiztechnik
Fabricant de robinetterie et systèmes de technique sanitaire et chauffage
Produttore di rubinetteria e sistemi di tecnica idrosanitaria e di riscaldamento
ISO 9001 / 14001 / 45001

Basel, Bern, Biel, Brig, Buchs, Carouge, Crissier, Giubiasco, Givisiez, Gwatt-Thun,
Kriens, Sion, Steinhausen/Zug, St. Gallen, Trimbach, Winterthur, Zürich

R. Nussbaum AG | SA
Hauptsitz | Siège social | Sede sociale

Martin-Disteli-Strasse 26
Postfach, CH-4601 Olten

062 286 81 11
info@nussbaum.ch

nussbaum.ch