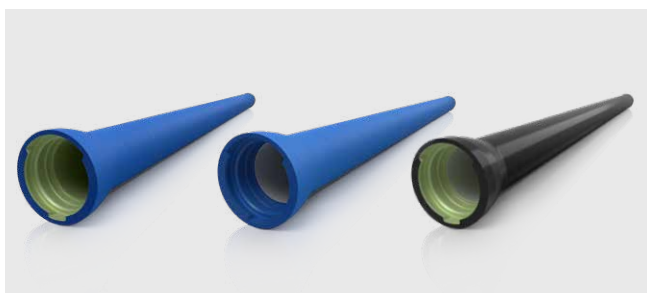


SYSTEMI DI TUBAZIONI IN GHISA DUTTILE

Manuale tecnico per l'acqua potabile

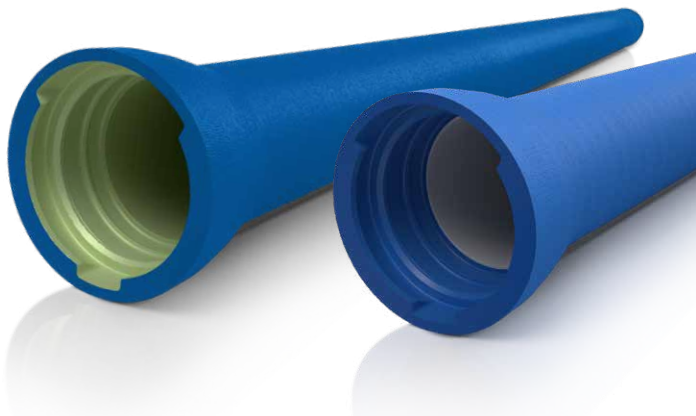




HYDRO
ZEROWATERLOSS

Versione 01.01.2025

Il nostro nuovo manuale presenta il programma di fornitura di tubi duttili per acqua potabile, raccordi e rubinetterie di riferimento. Con questa edizione, tutti i numeri precedenti sono annullati. Questo manuale ha lo scopo di fornire all'ingegnere progettista, all'acquirente e al costruttore di tubazioni una panoramica completa della nostra gamma di prodotti, istruzioni di installazione per tubi e raccordi e informazioni sulle norme pertinenti.





Potete trovare i vostri partner di contatto sulla nostra homepage
<https://www.vonroll-hydro.world/de/standorte-ansprechpartner.html>

La scansione di questo codice QR con il vostro smartphone vi porterà direttamente alla pagina corrispondente.



Building Information Modelling (BIM) Qui troverete i nostri file BIM per il vostro software di progettazione.
<https://www.vonroll-hydro.world/de/bim.html>

La scansione di questo codice QR con il vostro smartphone vi porterà direttamente alla pagina corrispondente.



PANORAMICA

Vantaggi dei sistemi di tubazioni in ghisa duttile 15

BLS –
Tecnica di sistema ad accoppiamento geometrico 19

VONROLL HYDROTIGHT –
Tecnica di sistema con accoppiamento ad attrito 87

BRS –
Tecnica di sistema con accoppiamento ad attrito 147

Collegamenti senza una forte aderenza in senso
longitudinale TYTON, vite e premistoppa 173

Assemblaggi per flangia,
tubi e raccordi 225

Rivestimenti 259

Accessori 297

Trasporto, installazione, pianificazione 309

Raccordi 351

Norme e direttive 367

INDICE

1	VANTAGGI DEI SISTEMI DI TUBAZIONI IN GHISA DUTTILE.....	15
2	BLS - TECNICA DI SISTEMA AD ACCOPPIAMENTO GEOMETRICO ..	19
	BLS Introduzione	20
2.1	Connessioni BLS	23
2.2	Tubi BLS.....	26
2.3	BLS raccordi	33
2.4	Istruzioni per l'installazione BLS da DN 80 a DN 500	58
2.5	Istruzioni per l'installazione BLS da DN 600 a DN 1000	68
2.6	Calcolo dei dislivelli	76
2.7	Riparazione condotte in ghisa BLS	84
3	VONROLL HYDROTIGHT - TECNICA DI SISTEMA CON ACCOPPIAMENTO AD ATTRITO	87
	HYDROTIGHT Introduzione	88
3.1	HYDROTIGHT Accoppiamenti ad attrito	89
3.2	HYDROTIGHT Tubi	91
3.3	HYDROTIGHT Pezzi sagomati	94
3.4	Calcolo dei dislivelli	117
3.5	HYDROTIGHT Istruzioni per l'installazione.....	135
3.6	HYDROTIGHT Istruzioni per lo smontaggio	142
3.7	HYDROTIGHT Accorciare i tubi	143
3.8	Riparazione di un rivestimento PUR danneggiato	145
4	BRS - TECNICA DI SISTEMA CON ACCOPPIAMENTO AD ATTRITO ..	147
	BRS Introduzione.....	148
4.1	BRS Accoppiamenti ad attrito	149
4.2	BRS Tubi	150
4.3	BRS Raccordi	152
4.4	Istruzioni per l'installazione BRS- giunzione con manicotti a innesto.....	167
5	CONNESSIONI SENZA UNA FORTE ADERENZA IN SENSO LONGITUDINALE	173
	TYTON Introduzione	174
5.1	Panoramica di TYTON	176
5.2	TYTON Tubi	178
5.3	TYTON Raccordi	180
5.4	Istruzioni di installazione TYTON	208
5.5	Istruzioni di installazione per il collegamento a vite	214
5.6	Istruzioni di installazione per il collegamento con terminale a premistoppa. .	219
6	CONNESSIONI FLANGIATE	225
	FLANGE Introduzione	226
6.1	FLANGE Collegamenti.....	227
6.2	FLANGE Tubi	231
6.3	FLANGE Raccordi	234
6.4	FLANGE Istruzioni per l'installazione	252
6.5	Calcolo dei dislivelli con raccordi flangiati	254
7	RIVESTIMENTI.....	259
7.1	Rivestimento esterno Malta di cemento.....	260
7.2	Rivestimento esterno POLIURETANO	270

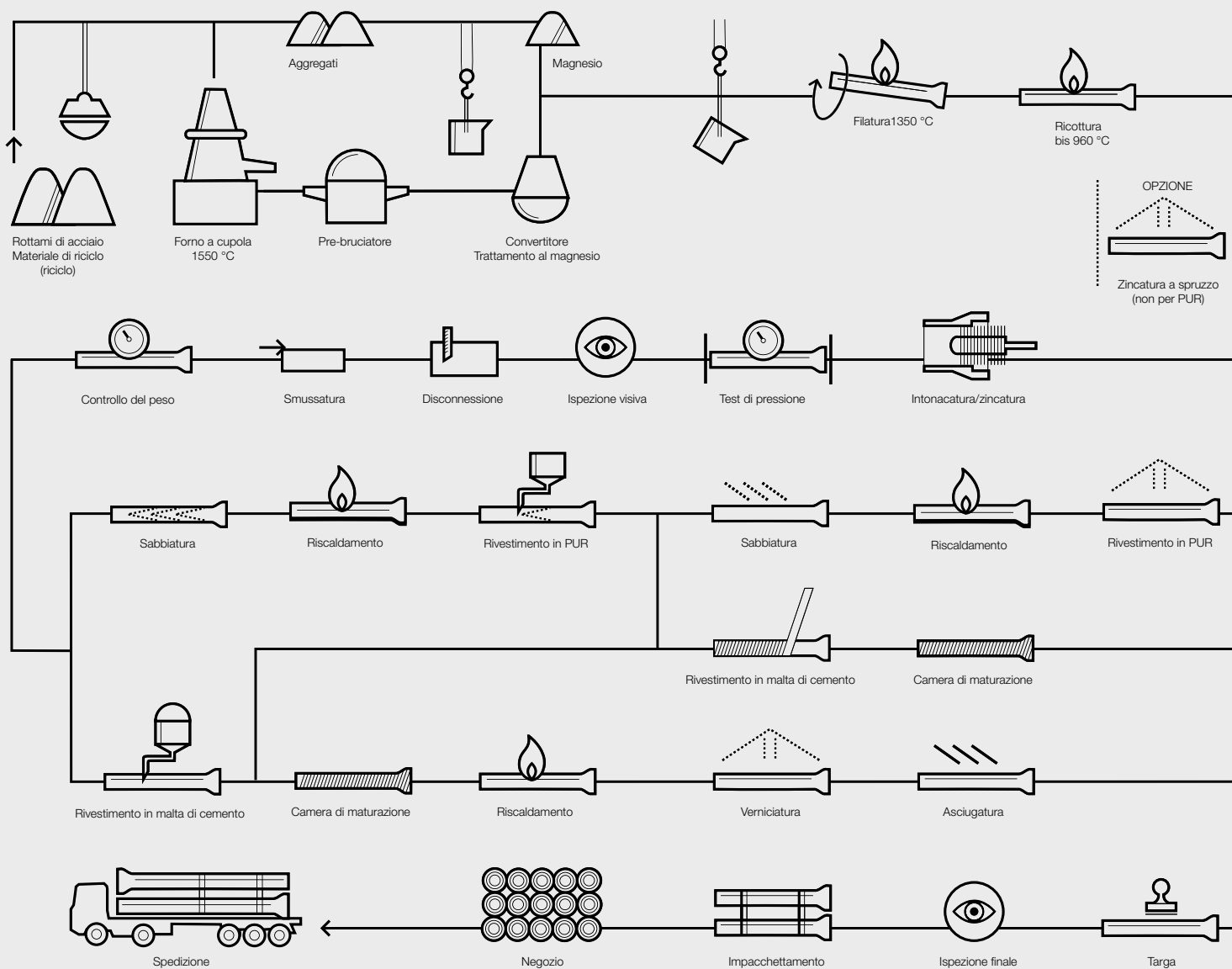
7.3	Rivestimento esterno in zinco-alluminio con rivestimento finale. (DUKTUS ZIPOX ⁺)	273
7.4	Zinco con rivestimento finale (DUKTUS ZIPOX)	275
7.5	Introduzione Tubi e raccordi in ghisa isolati termicamente. (DUKTUS WKG) ..	277
7.6	Programma di consegna tubi WKG	278
7.7	Istruzioni per l'installazione di tubi WKG	286
7.8	Introduzione Rivestimento in malta cementizia	289
7.9	Introduzione Rivestimenti per interni in POLIURETANO.....	291
7.10	Introduzione Rivestimento epossidico per raccordi.....	294
8	ACCESSORI	297
8.1	Dispositivi e ausili per il montaggio per tubi e raccordi con raccordi a bicchiere TYTON, BRS e BLS.....	298
8.2	Dispositivi e ausili per il montaggio per tubi e raccordi con raccordi a bicchiere HYDROTIGHT	301
8.3	Dispositivi di smontaggio per accoppiamenti ad attrito	302
8.4	Attrezzature e ausili di montaggio per raccordi con attacco a vite e a premistoppa.....	303
8.5	Manicotti protettivi ZM per tubi con incamicatura in malta cementizia (ZMU, CEMPUR) Raccordi a bicchiere TYTON, BRS e BLS	306
9	TRASPORTO, INSTALLAZIONE, PIANIFICAZIONE	309
9.1	Trasporto e stoccaggio	310
9.2	Installazione, scavo e posa dei tubi	314
9.3	Pianificazione, progettazione di pilastri in calcestruzzo.....	322
10	RACCORDI.....	351
10.1	Raccordi BLS/ Valvola a saracinesca BLS VS5000, senza viti, PN10/16 ..	352
10.2	Raccordi a flangia, valvole a saracinesca VS5000	353
	Raccordi a flangia, valvola a saracinesca VS5000, GR14/15, PN10/16 ..	354
	Valvole a farfalla VS5000 a tenuta morbida	355
	Valvola a saracinesca per l'allacciamento domestico	356
	Raccordi per valvole	357
	Raccordi per valvole con valvola ausiliaria integrata	358
	Elemento di adattamento e smontaggio fissabile PN 10 e PN 16	359
10.3	Idrante sottosuolo UFO DN 80 PN 16	360
	Parte superiore idrante HYTEC PN 16.....	361
	Idrante per tunnel HYTEC PN16	362
	IDRANTI KEULA Parte superiore idrante PN16	363
	Idrante stile centro storico KEULA PN 16.....	364
	Parte superiore idranti KEULA con rivestimento PN 16	365
11	NORME E DIRETTIVE	367
	Norme EN	368
	Norme EN ISO	369
	Norme EN	369
	Regolamento DVGW (acqua)	370
	Norme DVGW-VP	371



THE WAY TO ZEROWATERLOSS

è il principio guida di VONROLL HYDRO, con stabilimenti in Europa e una rete di assistenza e vendita mondiale. L'elemento centrale della strategia è la consapevolezza che l'acqua non è più semplicemente disponibile in quantità sufficienti in tutto il mondo, in Europa e persino nel castello d'acqua che è la Svizzera. La crescita della popolazione e le crescenti aspettative di benessere sono grandi consumatori di acqua. I residui di pesticidi e fertilizzanti inquinano le sempre più scarse risorse di acqua potabile. L'acqua è un elemento fondamentale del patto tra generazioni. Oggi dobbiamo sentire come un obbligo la costruzione di infrastrutture con componenti di primissima qualità e di lunga durata. La qualità dell'acqua e il suo consumo devono essere monitorate e garantite con prodotti e servizi innovativi (HYDROPORT e INFRAPORT alla base delle soluzioni Smart City). Se possibile, i componenti necessari per le nostre infrastrutture devono essere fabbricati a livello regionale. Così facendo, le nostre infrastrutture saranno la realizzazione dei nostri valori che oltretutto rispecchiano le norme in materia di lavoro e di protezione dell'ambiente. Grazie a tragitti brevi per il trasporto si possono ridurre contemporaneamente le emissioni di CO₂ e dei gas di scarico. Con prodotti di prima qualità (VONROLL, DUKTUS, KEULA e ORTOMAT) e servizi (manutenzione, tecnologia dei sensori, rilevamento delle perdite, allarmi, INFRAPORT come piattaforma di visualizzazione e integrazione basata sul web), VONROLL HYDRO si posiziona come fornitore di soluzioni in un mondo sempre più sotto pressione a causa della WATERLOSS (perdita d'acqua).

PROCESSO DI PRODUZIONE



CERTIFICATI

I prodotti di VONROLL HYDRO (Deutschland) gmbh&co kg per la fornitura di acqua potabile sono certificati da DVGW e SVGW. Questa certificazione si basa sulle ispezioni tecniche e approvazione DVGW in conformità con GW337. Tutti i materiali da noi utilizzati per la produzione che entrano in contatto con l'acqua potabile durante il successivo utilizzo, come ad es. il lubrificante, la guarnizione, il rivestimento in POLIURETANO e l'incamiciatura in malta cementizia (DVGW W 347) sono stati testati in conformità alle linee guida DVGW o soddisfano i criteri di valutazione dell'Agenzia federale tedesca per l'ambiente (KTW BWGL). Ciò significa che è possibile escludere che i nostri prodotti abbiano un impatto negativo sulla qualità dell'acqua potabile. Sia la fabbricazione che il controllo della produzione in fabbrica dei nostri prodotti sono soggetti a un regolare monitoraggio esterno.

I nostri tubi in ghisa sferoidale e raccordi con giunzione con manicotti a innesto BLS con una forte aderenza in senso longitudinale nelle dimensioni nominali da DN80 a DN400 hanno anche l'approvazione FM. Ciò significa che questi tubi e raccordi possono essere utilizzati per impianti di estinzione incendi con questo profilo di requisiti.

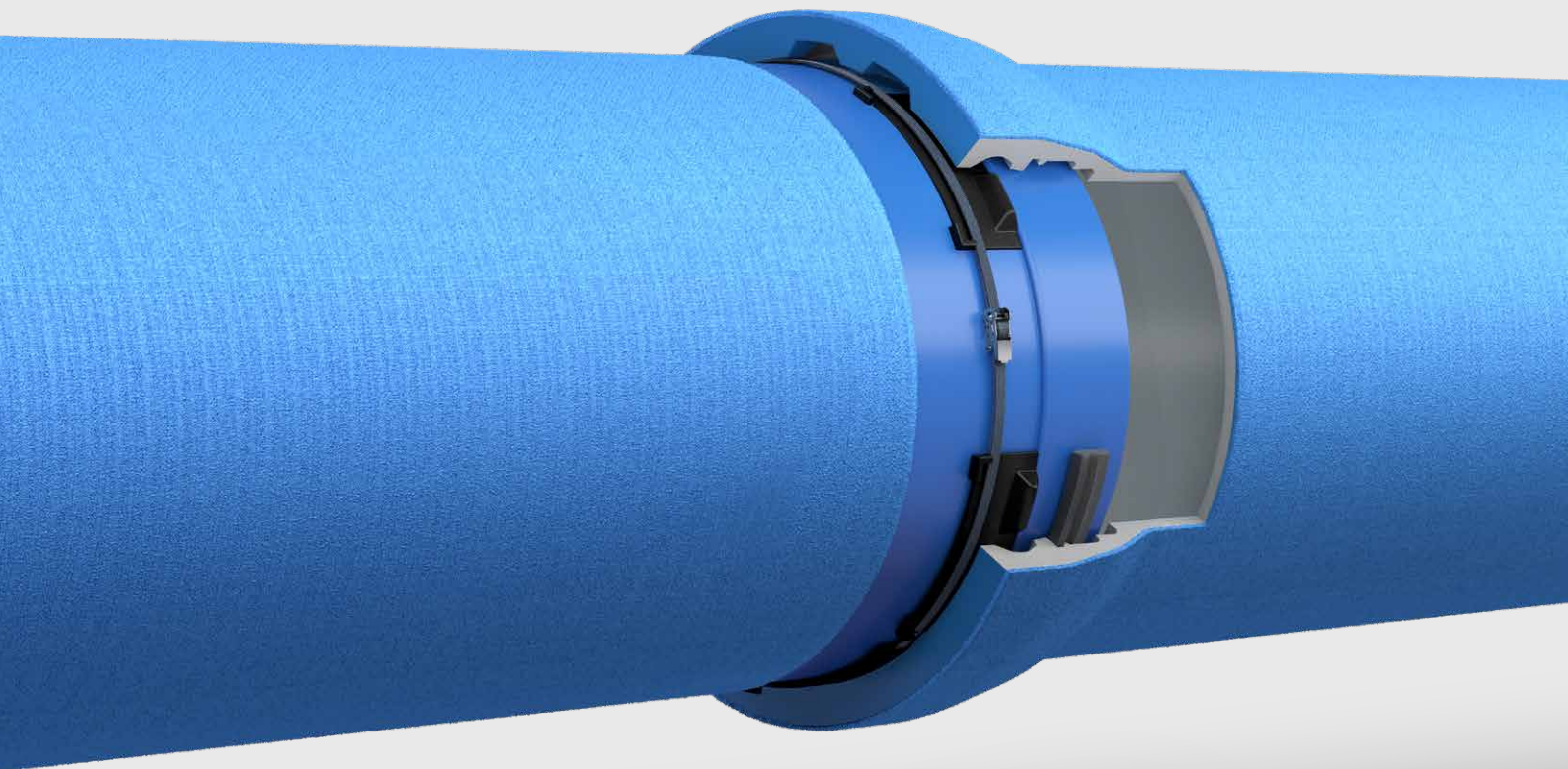
I nostri raccordi sono rivestiti internamente ed esternamente con un rivestimento in resina epossidica in conformità alla norma EN 14 901. Questo rivestimento soddisfa anche i severi requisiti della "Associazione di qualità per la protezione dalla corrosione pesante" (GSK). Ciò significa che i nostri raccordi possono essere installati in terreni di qualsiasi corrosività, in conformità alla norma EN 545.

I rubinetti sono dotati di un rivestimento integrale in polvere di resina epossidica e possono essere offerti anche con una finitura smaltata come opzione. L'omologazione DVGW esistente garantisce un elevato standard qualitativo per i raccordi. Una selezione dei certificati più importanti è disponibile per il download su vonroll-hydro.world/Certificati (QR-Code).

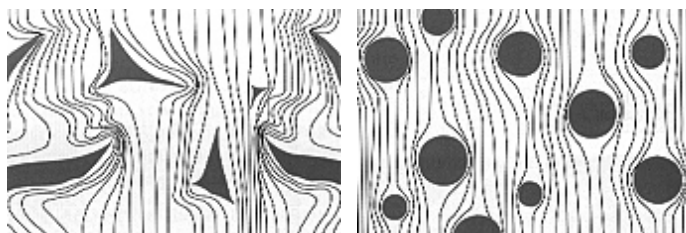
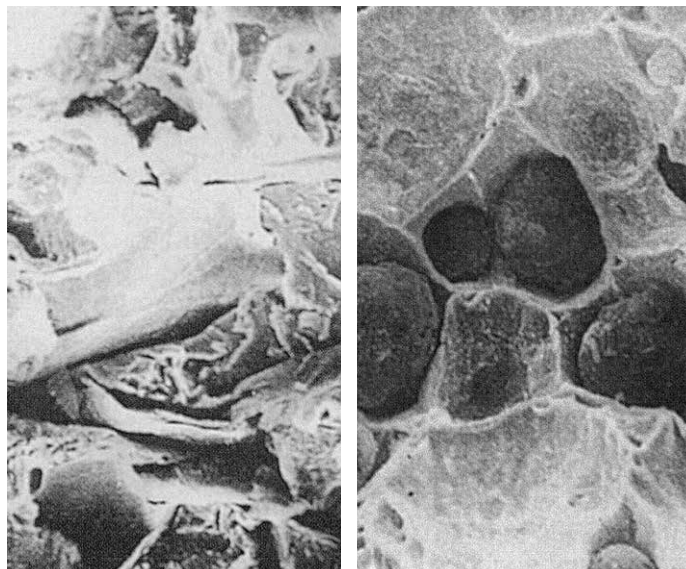
I testi delle gare d'appalto secondo l'attuale EN 545 per tubi e raccordi sono disponibili per il download su vonroll-hydro.world.



**VANTAGGI
DEI SISTEMI DI TUBAZIONI
IN GHISA DUTTILE**



IL MATERIALE



Curva di sollecitazione per ghisa con grafite lamellare (sinistra), con grafite sferoidale (destra)

La ghisa duttile è un materiale duttile ferro-carbonio il cui contenuto di carbonio è prevalentemente presente come grafite in forma libera. Si differenzia dalla ghisa grigia soprattutto per la forma delle particelle di grafite; il trattamento del ferro liquido con il magnesio fa sì che il carbonio cristallizzi in forma per lo più sferica durante la solidificazione. Ciò comporta un notevole aumento della resistenza e della formabilità rispetto alla ghisa grigia. Queste cosiddette sferuliti hanno solo un effetto minore sulle proprietà della struttura metallica di base. Nella ghisa grigia utilizzata in passato, le scaglie di grafite riducevano la resistenza relativamente elevata della struttura di base a causa del loro effetto di intaglio.

Mentre nella ghisa con grafite lamellare le linee di sollecitazione all'estremità delle lamelle di grafite sono fortemente compresse, nella ghisa duttile le linee di sollecitazione scorrono quasi indisturbate intorno alla grafite, che precipita in forma sferica. Per questo motivo, la ghisa duttile può essere deformata sotto carico. I tubi e i raccordi in ghisa duttile sono considerati staticamente come tubi flessibili.

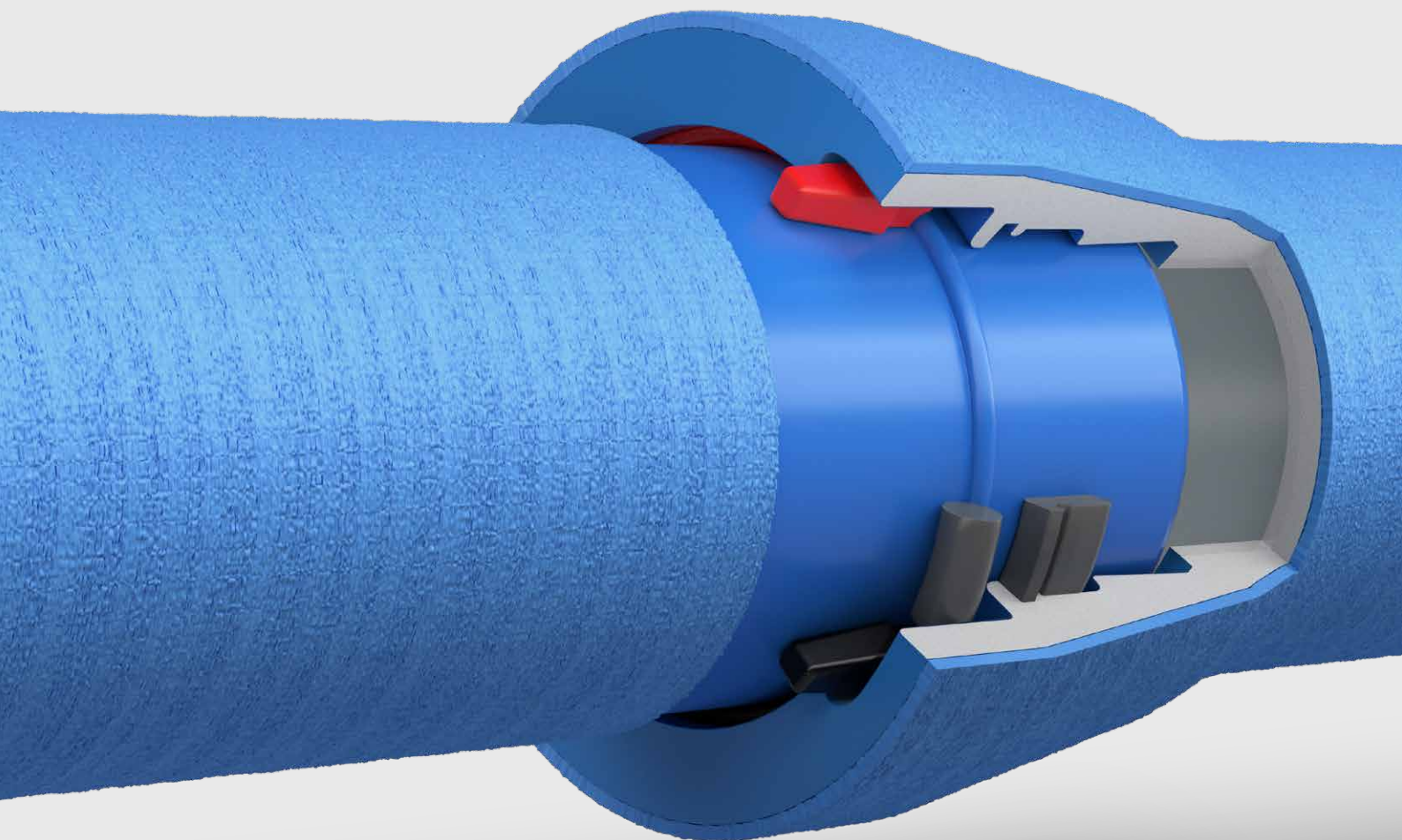
Caratteristiche del materiale

Un materiale metallico come la ghisa duttile mantiene le sue proprietà meccaniche per tutta la durata di vita. I tubi in ghisa duttile sono quindi resistenti e sicuri anche dopo decenni. In conformità alla norma EN 545, la resistenza alla trazione e l'allungamento a rottura possono essere testati utilizzando barrette di prova. La tabella seguente fornisce una panoramica delle proprietà dei materiali della ghisa duttile:

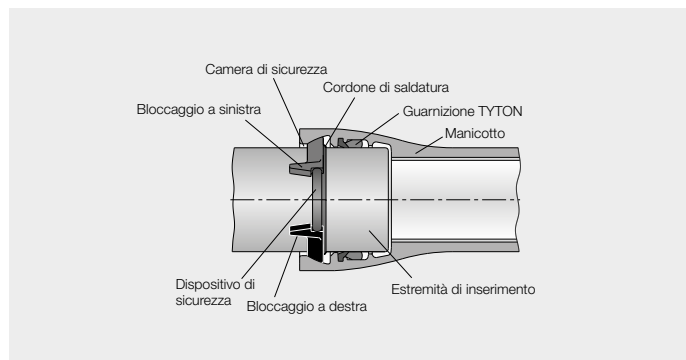
Valori caratteristici	Unità	Valore
Resistenza alla trazione	N/mm ²	420
0,2% di sollecitazione di prova	N/mm ²	300
Allungamento alla rottura	%	≥ 10
Resistenza alla compressione	N/mm ²	900
Modulo E	N/mm ²	170.000
Resistenza allo scoppio	N/mm ²	300
Resistenza alla compressione al vertice	N/mm ²	550
Rigidità di flessione longitudinale	N/mm ²	420
Ampiezza della vibrazione	N/mm ²	135
Coefficiente medio di espansione termica	m/mK	10 × 10 ⁻⁶
Conduktività termica	W/cmK	0,42
Calore specifico	J/gK	0,55

**TECNICA DI SISTEMA AD
ACCOPPIAMENTO GEOMETRICO**

Tubi, raccordi e istruzioni di montaggio



BLS Introduzione



Esempio di raccordo BLS ad accoppiamento geometrico

Questo capitolo si occupa esclusivamente di giunzioni con manicotti a innesto con una forte aderenza in senso longitudinale su base ad accoppiamento geometrico. Le giunzioni con manicotti a innesto e accoppiamento geometrico sono sempre riconoscibili da un cordone di saldatura sull'estremità di inserimento e da una camera di sicurezza. L'accoppiamento di forma tra il cordone di saldatura e la camera di sicurezza si ottiene con l'inserimento di chiusure o segmenti di bloccaggio. In questo modo si crea una trasmissione di forza meccanica tra l'estremità di inserimento e il banchiere del tubo o dell'elemento sagomato successivo.

Le forze possono derivare da pressioni interne o da forze di trazione esterne. Le pressioni di esercizio ammissibili (PFA) e le forze di trazione ammissibili sono specificate nelle pagine seguenti in base al diametro nominale. Pressioni e forze di trazione più elevate sono possibili previa consultazione con il nostro reparto di tecnologia applicativa.

VONROLL HYDRO offre giunzioni con manicotti a innesto ad accoppiamento geometrico BLS per **tubi, raccordi e valvole**.

da DN80 a DN500

La tenuta si ottiene con una guarnizione TYTON. Il bloccaggio avviene con 2 o 4 bulloni, a seconda della larghezza nominale e del tipo di utilizzo. Si distingue soprattutto per la semplicità e la rapidità di installazione, per le elevate pressioni di esercizio e forze di trazione ammissibili e per la sua applicabilità universale. Un anello di serraggio può essere utilizzato su tubi tagliati nella gamma di diametri nominali da DN80 a DN500. Ciò significa che di solito non è necessario applicare un cordone di saldatura in loco. Per l'installazione di tubi senza scavo nella gamma di diametri nominali da DN80 a DN250, è necessaria anche un chiavistello ad alta pressione (HDR). Il collegamento BLS in combinazione con le barre BLS in plastica è stato progettato appositamente per le aree con influenze di correnti vaganti (ad esempio, ad esempio tram, ferrovie, linee aeree ad alta tensione, ecc.) senza protezione catodica dalla corrosione. I tubi con giunti BLS nelle larghezze nominali DN80 - DN500 sono disponibili in lunghezze di 6 m e 5 m. Ulteriori informazioni sul raccordo BLS (DN80 - DN 500) sono disponibili a partire da pagina 23.

da DN600 a DN1000

Come guarnizione viene utilizzata anche una guarnizione TYTON. Il bloccaggio avviene con 9 fino a 14 segmenti di chiusura, che vengono inseriti attraverso una finestra del manicotto e distribuiti lungo la circonferenza del tubo. I tubi con giunti BLS nelle larghezze nominali DN600 - DN1000 sono disponibili in lunghezze di 6 m e 5 m. Ulteriori informazioni sul raccordo BLS (DN600 - DN1000) sono disponibili a partire da pagina 28.

Campi di applicazione/Vantaggi

I tubi e i raccordi con attacchi BLS possono essere utilizzati in quasi tutte le applicazioni. Grazie all'installazione facile e veloce e alle pressioni di esercizio e alle forze di trazione molto elevate, è possibile coprire praticamente tutte le applicazioni possibili nella costruzione di condotte in pressione (acqua o acque reflue).

- Approvvigionamento idrico comunale
- Sostituzione di pilastri in calcestruzzo o punti fissi per l'installazione convenzionale in scavi aperti
- Tubazioni in corrispondenza di ponti/Linee aeree
- Linee aeree (sostituzione della rete idrica)
- Metodi di installazione senza scavo (HDD, sistema Berstlining, metodo press-pull, relining con tubazioni lunghe, galleggiamento, ecc.)
- Sistemi di innevamento
- Tubi della turbina
- Installazione su pendii ripidi
- Linee di estinzione incendi (omologazione FM)
- Attraversamento di un corso d'acqua/canalette sotterranee
- Installazioni edilizie
- Utilizzo in aree a rischio di terremoti o cedimenti

Grazie all'angolarità molto elevata, fino a un massimo di 5°, e alla possibilità di ruotare di 360°, questo raccordo è adatto anche alla formazione di punti nodo complessi e impegnativi.

PFA

Le pressioni di esercizio ammissibili (PFA) dei raccordi BLS devono essere specificate nei cataloghi del produttore in conformità alla norma EN 545 (vedere pagine seguenti).

$PMA = 1,2 \times PFA$ (massima pressione di esercizio del componente ammessa per un breve periodo, ad es. ad es. colpo di pressione).

$PEA = 1,2 \times PFA + 5$ (pressione di prova del componente più alta ammessa in cantiere).

La suddivisione in classi C secondo la norma EN 545 non si applica ai collegamenti ad accoppiamento geometrico. Di conseguenza, gli spessori minimi delle pareti si discostano da quelli indicati nella tabella 17 della norma EN 545 (tubi senza una forte aderenza in senso longitudinale). I tubi, i raccordi e le valvole in ghisa duttile possono essere utilizzati per pressioni negative previa consultazione con il produttore.

Compatibilità

Non è garantita la compatibilità con i sistemi ad accoppiamento geometrico di altri produttori.

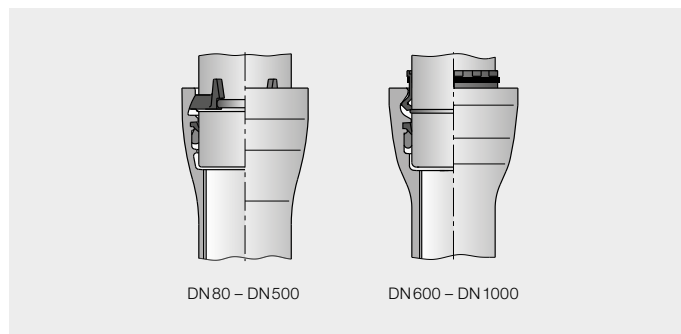
Anello di serraggio e chiusura in plastica

L'uso di anelli di serraggio e chiusure in plastica a partire da DN 80 – DN 500 è possibile nella maggior parte dei casi. Per i dettagli sui campi di applicazione, vedere pagina 25 e le istruzioni di installazione a partire da pagina 58. L'uso degli anelli di serraggio consente di evitare l'applicazione successiva di cordoni di saldatura ai tubi BLS tagliati in loco.

Per eventuali soluzioni a questo proposito, si prega di contattare il nostro reparto di tecnologia applicativa support@vonroll-hydro.world

2.1 CONNESSIONI BLS

Connessioni e tubazioni ad accoppiamento geometrico | Panoramica



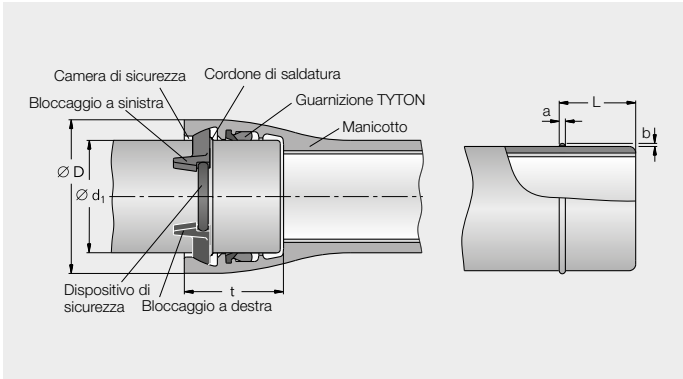
DN	PFA ¹⁾ [bar]	Forza di trazione ammissibile ³⁾ [kN] ZMU, CEMPUR, ZIPOX, ZIPOX+, DUCPUR	ECOPUR, ECOCEM	Angolazione massima [°]
80 ²⁾	100	115	70	5,0
100 ²⁾	75	150	100	5,0
125 ²⁾	63	225	140	5,0
150 ²⁾	63	240	165	5,0
200	42	350	230	4,0
250	40	375	308	4,0
300	40	380	380	4,0
400	30	650	558	3,0
500	30	860	860	3,0
600	32	1525	1200	2,0
700	25	1650	1400	1,5
800	16/25 ²⁾	1460	–	1,5
900	16/25 ²⁾	1845	–	1,5
1000	10/25 ²⁾	1560	–	1,5

1) PFA: pressione di esercizio ammissibile del componente; $PMA = 1,2 \times PFA$;
 $PEA = 1,2 \times PFA + 5$ - PFA superiore su richiesta

2) Classe di spessore pareti K10 secondo EN 545:2006

3) Da DN 80 a 250 con HDR - forze di trazione più elevate su richiesta

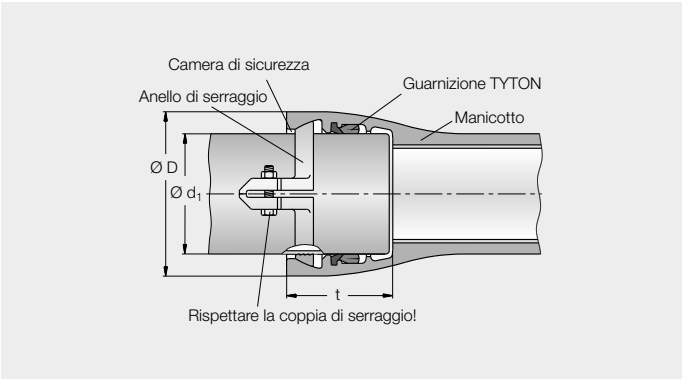
2.1 COLLEGAMENTI BLS da DN80 a DN500



Note sull'uso di BLS

Installazione senza scavo da DN80 a DN250 solo con chiavistello ad alta pressione (HDR)
Possibilità di pressioni più elevate (impianti di innevamento /tubi a turbina)
Chiusura in plastica (aree con influenza delle correnti vaganti)
Non è consentito l'uso di supporti in plastica per i metodi di installazione senza scavo!
Istruzioni per l'installazione vedere pagina 58

2.1 RACCORDO BLS CON ANELLO DI SERRAGGIO da DN80 a DN500



Note sull'uso degli anelli di serraggio

Come sostituto del cordone di saldatura, ad es. ad es. su tubi tagliati in loco in MMK, MMQ, MK, EN, ENQ solo fino a PFA 16 bar
Non per linee aeree, linee sotterranee pulsanti e non per metodi di installazione senza scavo
Coppia di serraggio: 60 Nm
Istruzioni per l'installazione vedere pagina 62

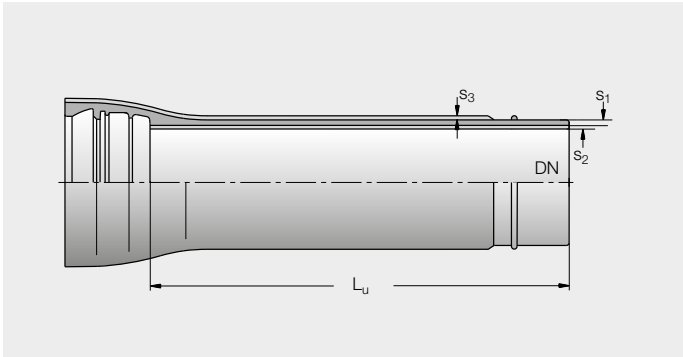
DN	Dimensioni ¹⁾ [mm]						Massa [kg]				PFA ²⁾ [bar]				Numero di chiavi-stelli ³⁾	Forza di trazione ammissibi-le ^{4/5)} [kN]	ECOPUR ECOCEM	Ango-lazione massima [°]	Raggio minimo ⁶⁾ [m]	Tempo di mon-taggio ⁷⁾ [min]
	d1	D	t	L	a	b	Set di chiavi-stelli	HDR	Anello di serraggio	Guarni-zione	senza HDR	con HDR	Ghiera di fissaggio	Chiusura in plastica						
80	98 +1/-2,7	156	127	86	8	5	0,4	0,3	0,9	0,13	100	110	45	16	2	115	70	5	69	5
100	118 +1/-2,8	182	135	91	8	5	0,4	0,4	1,0	0,16	75	100	45		2	150	100	5	69	5
125	144 +1/-2,8	206	143	96	8	5	0,6	0,5	1,4	0,19	63	100	45		2	225	140	5	69	5
150	170 +1/-2,9	239	150	101	8	5	0,8	0,6	1,7	0,22	63	75	45		2	240	165	5	69	5
200	222 +1/-3,0	293	160	106	9	5,5	1,1	0,8	2,2	0,37	42	63	45		2	350	230	4	86	6
250	274 +1/-3,1	357	165	106	9	5,5	1,5	1,2	2,7	0,48	40	44	45		2	375	308	4	86	7
300	326 +1/-3,3	410	170	106	9	5,5	2,7	–	3,6	0,67	40	–	30		4	380	380	4	86	8
400	429 +1/-3,5	521	190	115	10	6	4,4	–	6,0	1,1	30	–	30		4	650	558	3	115	10
500	532 +1/-3,8	636	200	120	10	6	5,5	–	7,2	1,6	30	–	30		4	860	860	3	115	12

1) Sono possibili tolleranze; 2) PFA: Pressione d'esercizio ammessa del componente/PMA = 1,2 × PFA
PEA = 1,2 × PFA + 5 - PFA superiori su richiesta - vedere le note sull'uso degli anelli di serraggio
3) Da DN 80 a DN 250 più chiavistello ad alta pressione (HDR) se necessario

4) Forze di trazione più elevate su richiesta;
5) La forza di trazione consentita non si applica all'anello di serraggio e alla chiusura in plastica
6) Il raggio minimo di curvatura, derivante dalla possibile flessione dei manicotti - si applica all'installazione aperta e senza scavo; 7) Tempo stimato di montaggio del collegamento senza protezione del collegamento stesso

2.2 TUBO BLS

da DN80 a DN500

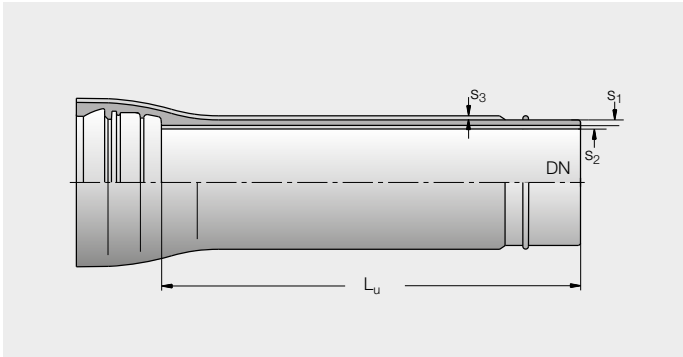


Rivestimenti esterni

- Rivestimento di zinco con incamicciatura in malta cementizia (ZMU, CEMPUR)
- Poliuretano (ECOPUR, ECOCEM)
- Rivestimento di zinco con finitura (ZIPOX)
- Rivestimento in zinco-alluminio con strato di finitura (ZIPOX⁺, DUCPUR)
- Rivestimento WKG

2.2 TUBO BLS

da DN80 a DN500



Rivestimenti interni

- Poliuretano
- Rivestimento in malta cementizia a base di cemento alluminoso
- Rivestimento in malta cementizia a base di cemento d'altoforno

Per informazioni sui rivestimenti, vedere il capitolo 7

DN	Dimensioni ⁴⁾ [mm]			Massa totale [kg]					PFA ¹⁾ [bar]		Numero di chiavistelli ⁹⁾	forza di trazione ammessa ^{9,7)} [kN]	ECOPUR ECOCEM	Angolazione massima ⁸⁾ [°]	Raggio minimo ¹⁰⁾ [m]	Tempo di montaggio ¹⁰⁾ [min]
	s1 Ghisa	s2 ZMA (rivestimento in malta cementizia)	s3 ZMU (incamicciatura in malta cementizia)	Tubo ²⁾	Tubo + ZMU ³⁾	Tubo ECOPUR ³⁾	Tubo ECOCEM ³⁾	Tubo CEMPUR ³⁾	senza HDR	con HDR						
80	4,7	4	5	96,7	116,2	89,4	100,8	105,0	100	110	45	16	2	115	70	5
100	4,7	4	5	120,3	144,3	108,0	124,8	127,8	75	100	45	16	2	150	100	5
125	4,8	4	5	156,4	184,4	138,0	162,0	160,2	63	100	45	16	2	225	140	5
150	4,7	4	5	192,0	225,0	169,2	198,6	195,6	63	75 ¹¹⁾	45	16	2	240	165	5
200	4,8	4	5	248,3	291,3	220,2	256,8	255,0	42	63	45	16	2	350	230	6
250	5,2	4	5	330,3	382,3	293,4	340,8	335,4	40	44	45	16	2	375	308	7
300	5,6	4	5	424,9	487,9	373,2	437,4	424,2	40	—	30	16	4	380	380	8
400	6,4	5	5	624,9	706,9	545,4	642,0	611,4	30	—	30	16	4	650	558	10
500	7,2	5	5	839,9	940,9	740,4	859,8	821,4	30	—	30	16	4	860	860	12

1) PFA: Pressione di esercizio ammissibile del componente / PMA = 1,2 × PFA (PEA = 1,2 × PFA + 5 - PFA più alto su richiesta)
2) Massa teorica per tubo, incluso ZMA, zinco (alluminio) e rivestimento superiore
3) Massa teorica per tubo, incluso ZMA, zinco / ZMU; PUR/PUR; ZMA/PUR; PUR/ZMU
4) s1 = massa minima, s2/s3 = massa nominale. Rispettare le tolleranze
* Massa PUR, rivestimento esterno / capitolo 3.2 pagina 91 e seguenti.

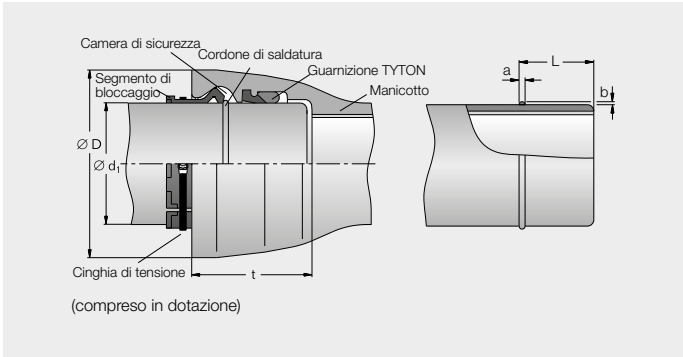
Lunghezza totale L = 6 m e 5 m. Lunghezze speciali su richiesta

5) da DN 80 a DN 250 eventualmente più chiavistello ad alta pressione (HDR);
6) Forze di trazione più elevate su richiesta
7) La forza di trazione ammessa non si applica all'anello di serraggio e alla chiusura in plastica;
8) Raggio minimo di curvatura risultante dalla possibile piegatura dei manicotti - vale per l'installazione aperta e senza scavo
9) Vedere le note sull'uso degli anelli di serraggio - pagina 63 e seguenti; 10) Tempo di montaggio approssimativo del collegamento senza protezione del collegamento; 11) smin = 5,0 mm
* Massa PUR, Rivestimento interno: / capitolo 3.2 pagina 91 e seguenti.



2.2 TUBO BLS

da DN600 a DN1000



Note sull'uso di BLS

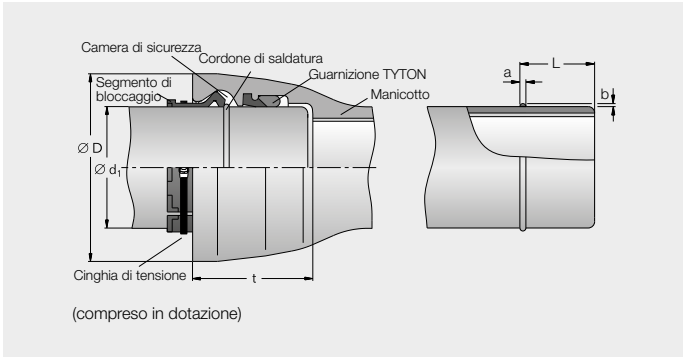
Installazione senza scavo solo con fascette di metallo invece di nastri di tensione
Istruzioni per l'installazione vedere pagina 68
Possibilità di pressioni più elevate, ad esempio B. per impianti di innevamento o linee di turbine

DN	Dimensioni ¹⁾ [mm]						Massa [kg]	
	d1	D	t	L	a	b	Set di segmenti	Guarnizione
600	635 +1/-4,0	732	175	116	9	6	9	2,3
700	738 +1/-4,3	849	197	134	9	6	11	4,3
800	842 +1/-4,5	960	209	143	9	6	14	5,2
900	945 +1/-4,8	1.073	221	149	9	6	15	6,3
1000	1.048 +1/-5,0	1.188	233	159	9	6	16	8,3

1) Tolleranze possibili; 2) PFA: Pressione di esercizio consentita del componente /PMA = 1,2 × PFA/PEA = 1,2 × PFA + 5 PFA maggiore su richiesta; 3) Forze di trazione più elevate su richiesta

2.2 TUBO BLS

da DN600 a DN1000



Note sull'uso di BLS

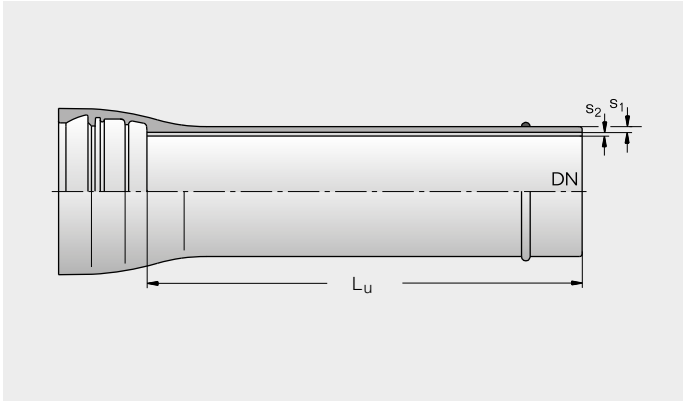
Installazione senza scavo solo con fascette di metallo invece di nastri di tensione
Istruzioni per l'installazione vedere pagina 68
Possibilità di pressioni più elevate, ad esempio B. per impianti di innevamento o linee di turbine

Numero di segmenti	PFA ²⁾ [bar]	Forza di trazione ammissibile ³⁾ [kN]	Angolazione massima [°]	raggio minimo ⁴⁾ [m]	Tempo di montaggio ⁵⁾ [min]
9	32	1.525	2,0	172	15
10	25	1.650	1,5	230	16
10	16/25 ⁶⁾	1.460	1,5	230	17
13	16/25 ⁶⁾	1.845	1,5	230	18
14	16/25 ⁶⁾	1.560	1,5	230	20

4) Raggio minimo di curvatura risultante dall'eventuale angolazione dei manicotti - si applica all'installazione aperta e senza scavo;
5) Tempo stimato di montaggio della connessione senza protezione della connessione
6) Spessore della parete classe K10 secondo EN 545:2006

2.2 TUBO BLS

da DN 600 a DN 1000



Rivestimenti esterni

- Rivestimento in zinco con incamiciatura in malta cementizia (CEMPUR fino a DN 700)
- Poliuretano (ECOPUR, ECOCEM fino a DN 700)
- Rivestimento di zinco con finitura (ZIPOX)
- Rivestimento in zinco-alluminio con finitura (DUCPUR fino a DN 700)
- Rivestimento WKG

DN	Massa ⁴⁾ [mm]			Massa [kg]				
	s1 Ghisa	s2 ZMA	s3 ZMU	Tubo 6 m ²⁾	Tubo + ZMU ³⁾	Tubo ECOPUR	Tubo ECOCEM	Tubo CEMPUR
600	8,0	5	5	1.118,6	1.239,6	970,2	1.142,4	1.068,0
700	8,8	6	5	1.410,1	1.550,1	1.237,2	1.438,2	1.350,6
800	9,6	6	5	1.768,0	1.928,0	—	—	—
900	10,4	6	5	2.131,3	2.310,3	—	—	—
1000	11,2	6	5	2.524,4	2.723,4	—	—	—

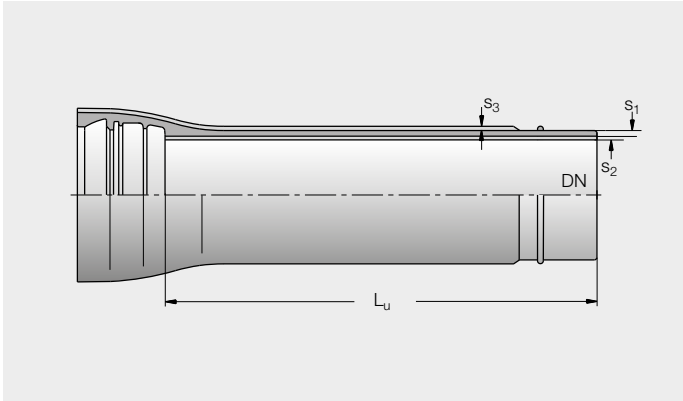
1) PFA: Pressione di esercizio consentita del componente/PMA = 1,2 × PFA/PEA = 1,2 × PFA + 5 - PFA più elevato su richiesta
2) massa teorica per tubo, incluso ZMA, zinco (alluminio) e rivestimento superiore in resina epossidica
3) massa teorica per tubo, incluso ZMA, zinco e ZMU; 4) s1 = massa min, s2/s3 = massa nominale. Tolleranze possibili.

Lunghezza complessiva "L_u" è = 6 m e 5 m. Lunghezze speciali su richiesta.

* Massa PUR, rivestimento esterno / capitolo 3.2 pagina 91 e seguenti.

2.2 TUBO BLS

da DN 600 a DN 1000



Rivestimenti interni

- Poliuretano
- Rivestimento in malta cementizia a base di cemento d'altoforno
- Rivestimento in malta cementizia a base di cemento alluminoso

Numero di segmenti	PFA ¹⁾ [bar]	Forza di trazione ammmissibile ⁵⁾ [kN]	Angolazione massima [°]	Raggio minimo ⁶⁾ [m]	Tempo di montaggio ⁷⁾ [min]
9	32	1.525	2,0	172	15
10	25	1.650	1,5	230	16
10	16/25 ⁸⁾	1.460	1,5	230	17
13	16/25 ⁸⁾	1.845	1,5	230	18
14	16/25 ⁸⁾	1.560	1,5	230	20

5) Forze di trazione più elevate su richiesta
6) Raggio di curvatura minimo risultante dalla possibile angolazione dei manicotti - vale per la posa aperta e senza scavo
7) Tempo stimato di montaggio del collegamento senza protezione del collegamento stesso
8) Classe di spessore pareti K10 secondo EN 545:2006

* Massa PUR, Rivestimento interno: / capitolo 3.2 pagina 91 e seguenti.

2.3 RACCORDI BLS e valvole con connessioni ad accoppiamento geometrico da DN 80 a DN 500

Compatibilità

Non è garantita la compatibilità con i sistemi ad accoppiamento geometrico di altri produttori. Per eventuali soluzioni a questo proposito, si prega di contattare il nostro reparto di tecnologia applicativa support@vonroll-hydro.world.

Lunghezze complessive

Se non diversamente specificato, le lunghezze "L_v" dei raccordi della serie A corrispondono alla norma EN 545.

Raccordi flangiati (v. capitolo 6)

Quando si ordinano i raccordi flangiati, è necessario specificare la pressione nominale "PN". Accessori come viti a testa esagonale, dadi, rondelle e guarnizioni piatte sono disponibili presso i rivenditori specializzati.

Valvole (vedi capitolo 10)

Rivestimento

Tutti i raccordi illustrati di seguito hanno un rivestimento in resina epossidica di almeno 250 µm all'interno e all'esterno, se non diversamente specificato. Il rivestimento è conforme alla norma EN 14901 e ai requisiti dell'Associazione di qualità per la protezione dalla corrosione pesante (GSK). Disponibile anche con smaltatura secondo EN ISO 11 177 come opzione e in base alla disponibilità. Ciò significa che tutti i raccordi conformi alla norma EN 545 - Allegato D.2.3 - possono essere installati in terreni di qualsiasi corrosività.

I raccordi stampati non sono adatti all'accorciamento! Per informazioni sulle aree di applicazione del rivestimento, vedere il capitolo 7.

Pressione di esercizio ammissibile del componente (PFA)

DN	PFA [bar]	
	BLS	Flangia
80-250	100	PFA = PN
300	85	
400	30	
500	30	
600	40	
700	25	
800	25	
900	25	
1000	25	

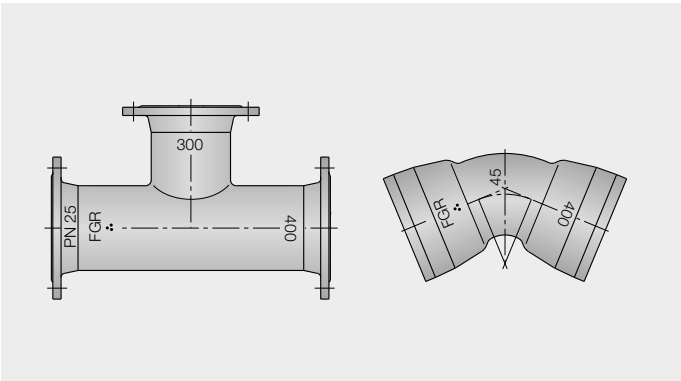
PFA: Pressione di esercizio massima consentita del componente in bar
 $PMA = 1,2 \times PFA$ (massima pressione di esercizio del componente ammessa per un breve periodo, ad es. colpo di pressione)
 $PEA = 1,2 \times PFA + 5$ (pressione di prova del componente ammissibile in cantiere)

Dotazione

VONROLL HYDRO fornisce raccordi e valvole, comprese le guarnizioni, i bulloni, i segmenti e gli elementi di sicurezza necessari per tutti i manicotti. Le guarnizioni piatte, le viti, i dadi e le rondelle per gli assemblaggi per flangia non sono compresi nella fornitura.



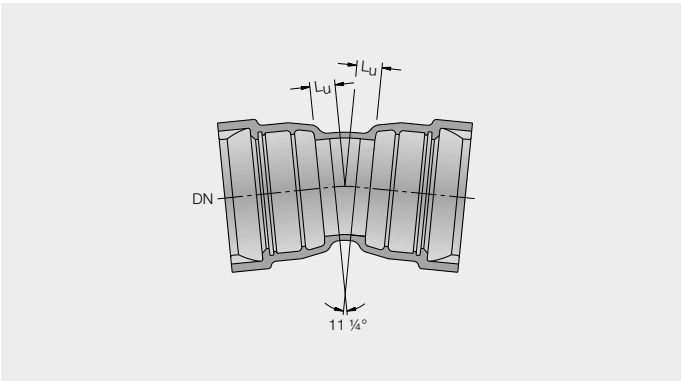
2.3 ETICHETTATURA DEI RACCORDI



Tutti i raccordi prodotti dalle aziende associate alla "European Association for Ductile Iron Pipe Systems (FGR/EADIPS)" riportano il marchio "FGR" – "FGR" espressione di conformità a tutte le linee guida per l'ottenimento del "marchio di qualità FGR". Inoltre, i pezzi sono etichettati con il diametro nominale e le curve con il rispettivo angolo di centratura.

Per i raccordi flangiati, le pressioni nominali 16, 25 e 40 sono stampate o impresse. I raccordi flangiati per PN 10 e tutti i raccordi a bicchiere sono privi di specifiche sulla pressione nominale. Per identificare il materiale "ghisa duttile", i raccordi presentano tre punti in rilievo a triangolo (▲) sulla superficie esterna. In casi particolari è possibile definire marcature aggiuntive.

2.3 PEZZI MMK 11 BLS Curve a doppio bicchiere 11 ¼° BLS secondo EN 545

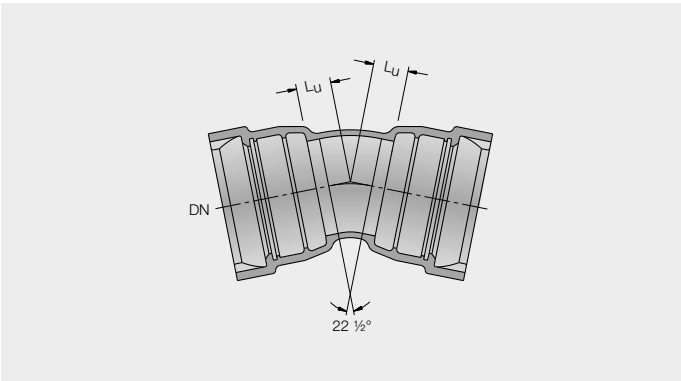


DN	Dimensioni [mm] Lu	PFA ¹⁾ [bar]	Massa ~ [kg]
80	30	100	10,1
100	30		14,0
125	35		18,6
150	35		23,3
200	40		38,2
250	50	85	52,3
300	55		70,4
400	65		116,0
500	75	30	171,5
600	85	40	186,0
700	95	25	277,0
800	110		378,0
900	120		532,0
1000	130		614,0

1) Quando si utilizzano anelli di serraggio e chiusure in plastica, è necessario osservare le specifiche di pressione e le istruzioni per l'uso a pagina 58.

2.3 PEZZI MMK 22 BLS

Curve a doppio bicchiere BLS 22½°
secondo EN545

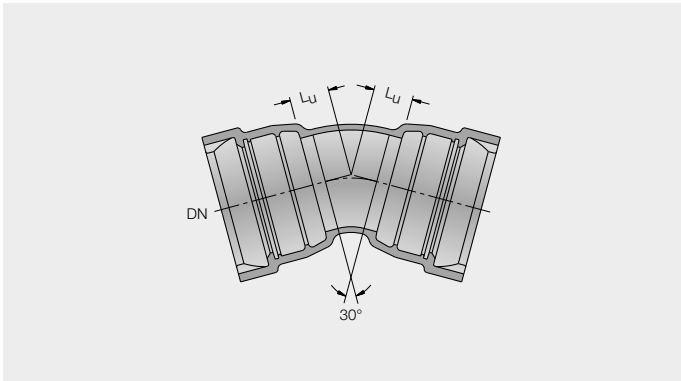


DN	Dimensioni [mm] Lu	PFA ¹⁾ [bar]	Massa ~ [kg]
80	40	100	10,2
100	40		14,3
125	50		19,4
150	55		24,3
200	65		39,2
250	75	85	56,9
300	85		78,6
400	110		125,5
500	130	30	197,0
600	150	40	215,5
700	175	25	320,0
800	195		458,0
900	220		594,0
1000	240		723,0

1) Quando si utilizzano anelli di serraggio e chiusure in plastica, è necessario osservare le specifiche di pressione e le istruzioni per l'uso a pagina 58.

2.3 PEZZI MMK 30 BLS

Curve a doppio bicchiere BLS 30°
secondo EN28 650



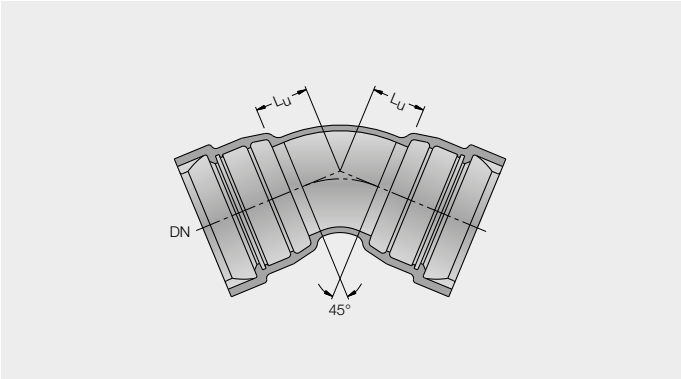
DN	Dimensioni [mm] Lu	PFA ¹⁾ [bar]	Massa ~ [kg]
80	45	100	10,4
100	50		14,7
125	55		20,3
150	65		25,2
200	80		41,4
250	95	85	59,3
300	110		79,9
400	140		137,0
500	170	30	205,5
600	200	40	230,0
700	230	25	333,0
800	260		473,0
900	290		635,0
1000	320		809,0

1) Quando si utilizzano anelli di serraggio e chiusure in plastica, è necessario osservare le specifiche di pressione e le istruzioni per l'uso a pagina 58.

2.3 PEZZI MMK 45 BLS

Curve a doppio bicchiere BLS 45°

secondo EN545



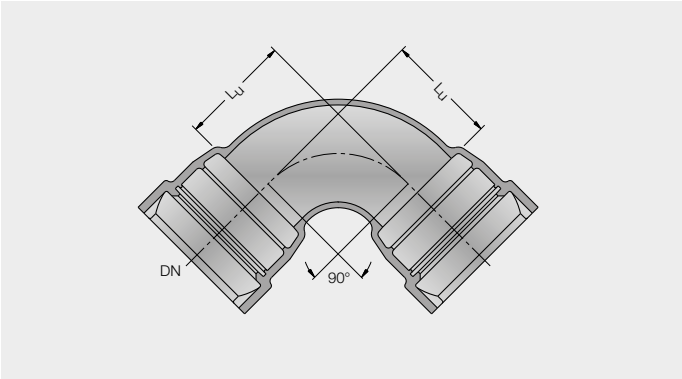
DN	Dimensioni [mm] Lu	PFA ¹⁾ [bar]	Massa ~ [kg]
80	55	100	11
100	65		14,7
125	75		20,8
150	85		26,3
200	110		41,5
250	130	85	65,1
300	150		86,4
400	195		149,5
500	240		227
600	285		261
700	330	25	376
800	370		548
900	415		716
1000	460		879

1) Quando si utilizzano anelli di serraggio e chiusure in plastica, è necessario osservare le specifiche di pressione e le istruzioni per l'uso a pagina 58.

2.3 PEZZI MMQ BLS

Curve a doppio bicchiere a 90° BLS

secondo EN545



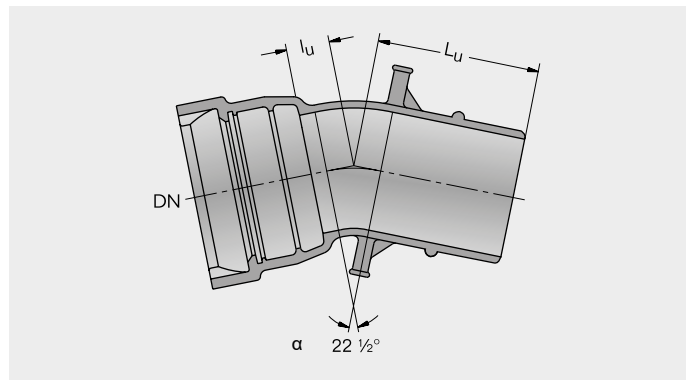
DN	Dimensioni [mm] Lu	PFA ¹⁾ [bar]	Massa ~ [kg]
80	100	100	11,6
100	120		15,9
125	145		22,4
150	170		28,9
200	220		55,1
250	270	85	76,0
300	320		94,5
400	430		200,5

1) Quando si utilizzano anelli di serraggio e chiusure in plastica, è necessario osservare le specifiche di pressione e le istruzioni per l'uso a pagina 58.

2.3 PEZZI MK 11 E 22 BLS

Curve a manicotto 11° e 22° BLS

secondo standard di fabbrica



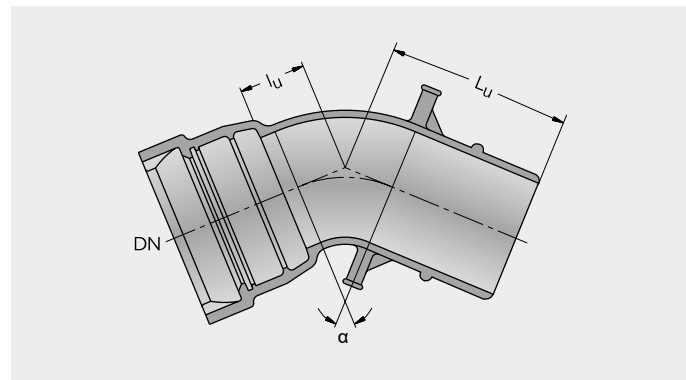
DN	Dimensioni [mm]		PFA ¹⁾ [bar]	Massa ~ [kg]
	lu	Lu		
α = 11¼°				
80	30	175	100	8,4
100	30	185		11,1
125	35	200		15,1
150	35	210		20,1
200	40	230		32,7
250	50	250		51,0
300	55	270	85	71,0
400	65	375	63	125,0
500	75	405	50	220,0
α = 22½°				
80	40	185	100	8,7
100	40	195		11,6
125	50	215		15,9
150	55	230		21,5
200	65	255		35,3
250	75	275		53,0
300	85	300	85	73,0
400	110	420	63	138,8
500	130	460	50	220,0

1) Quando si utilizzano anelli di serraggio e chiusure in plastica, è necessario osservare le specifiche di pressione e le istruzioni per l'uso a pagina 58.

2.3 PEZZI MK 30 E 45 BLS

Curve a manicotto 30° e 45° BLS

secondo standard di fabbrica

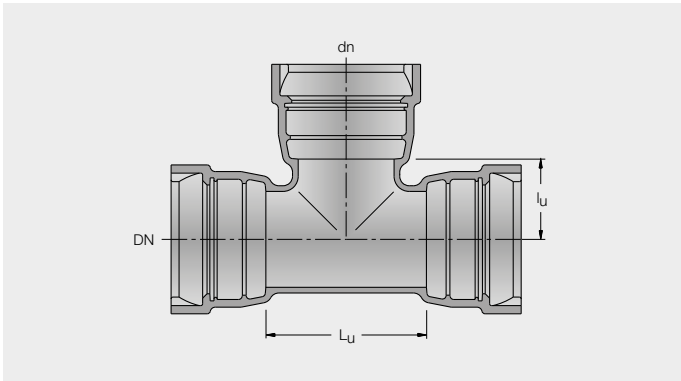


DN	Dimensioni [mm]		PFA ¹⁾ [bar]	Massa ~ [kg]
	lu	Lu		
α = 30°				
80	45	190	100	8,9
100	50	205		11,9
125	55	220		16,2
150	65	240		22,4
200	80	270		36,5
250	95	295		57,0
300	110	320		82,0
400	140	450	63	157,2
500	170	495	50	224,0
α = 45°				
80	55	200	100	9,1
100	65	220		12,3
125	75	240		17,0
150	85	260		24,2
200	110	300		39,7
250	130	335		60,5
300	150	365		87,3

1) Quando si utilizzano anelli di serraggio e chiusure in plastica, è necessario osservare le specifiche di pressione e le istruzioni per l'uso a pagina 58.

2.3 PEZZI MMB BLS

Curve a doppio bicchiere con derivazione a manicotto a 90° BLS
secondo EN545

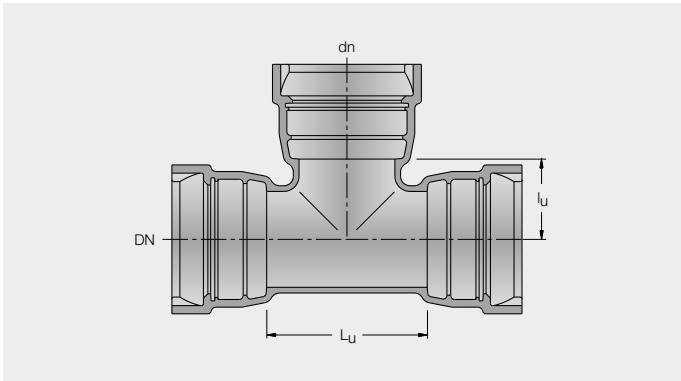


DN	dn	Dimensioni [mm]		PFA ¹⁾ [bar]	Massa ~ [kg]
		Lu	lu		
80	80	170	85	100	16,1
	100	170	95		20,0
100	100	190	95		22,4
	80	170	105		25,1
125	100	195	110		28,1
	125	225	110		31,0
150	80	170	120		33,6
	100	195	120		34,5
	125	255	125		39,0
	150	255	125		41,1
200	80	175	145		46,2
	100	200	145		47,3
	125	255	145		50,0
	150	255	150		54,3
250	200	315	155		63,1
	80	180	170		72,0
	100	200	170		63,9
	125	230	175		78,0
250	150	260	175		70,6
	200	315	180		77,8
	250	375	190		89,1

1) Quando si utilizzano anelli di serraggio e chiusure in plastica, è necessario osservare le specifiche di pressione e le istruzioni per l'uso a pagina 58.

2.3 PEZZI MMB BLS

Curve a doppio bicchiere con derivazione a manicotto a 90° BLS
secondo EN545

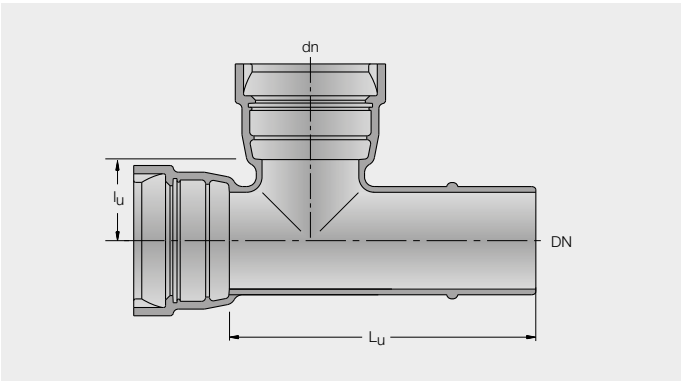


DN	dn	Dimensioni [mm]		PFA ¹⁾ [bar]	Massa ~ [kg]
		Lu	lu		
300	80	180	195	85	93,0
	100	205	195		80,2
	150	260	200		88,6
	200	320	205		96,6
	250	375	210		109,0
	300	435	220		127,4
400	400	560	280	30	236,0
500	500	800	400	30	396,8

1) Quando si utilizzano anelli di serraggio e chiusure in plastica, è necessario osservare le specifiche di pressione e le istruzioni per l'uso a pagina 58.

2.3 PEZZI MB BLS

Elemento con estremità svasata e manicotto con derivazione a manicotto 90° BLS
secondo standard di fabbrica

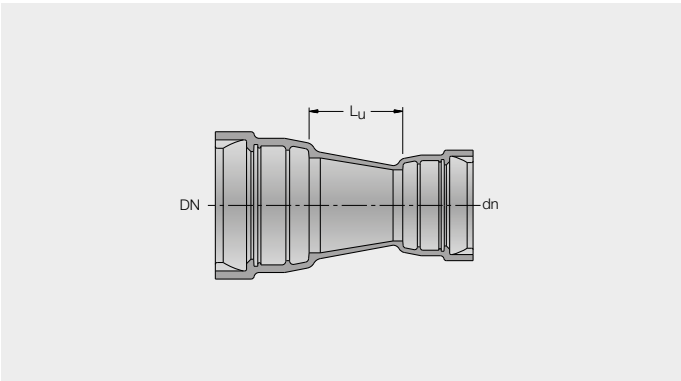


DN	dn	Dimensioni [mm]		PFA ¹⁾ [bar]	Massa ~ [kg]
		Lu	lc		
400	80	680	270	63	179,5
400	300	680	270	63	211,5

1) Quando si utilizzano anelli di serraggio e chiusure in plastica, è necessario osservare le specifiche di pressione e le istruzioni per l'uso a pagina 58.

2.3 PEZZI MMR BLS

Raccordi di transizione per curve a doppio bicchiere BLS
secondo EN 545



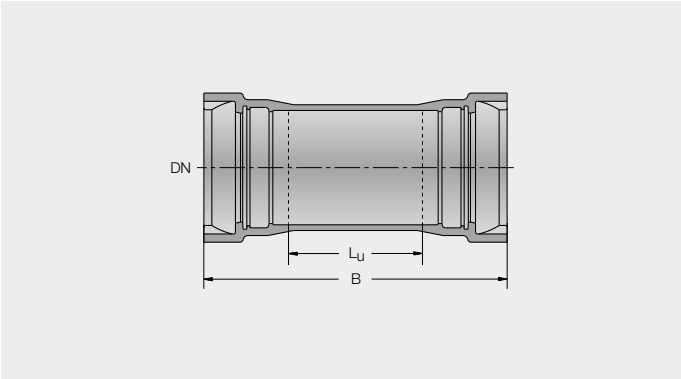
DN	dn	Lu [mm]	PFA ¹⁾ [bar]	Massa ~ [kg]
100	80	90	100	12,3
125	80	140		15,9
	100	100		16,7
	80	190		19,9
150	100	150		20,8
	125	100	85	21,0
200	100	250		29,6
	150	150		30,4
250	150	250		45,3
	200	150		46,7
	150	350	30	57,0
300	200	250		58,9
	250	150		62,8
400	300	260	30	111,0
500	400	260		148,0

1) Quando si utilizzano anelli di serraggio e chiusure in plastica, è necessario osservare le specifiche di pressione e le istruzioni per l'uso a pagina 58.

2.3 PEZZI U BLS

Manicotti a scorrimento BLS

secondo EN545



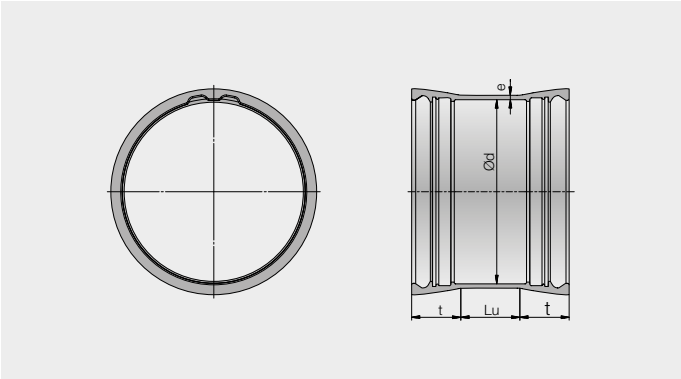
DN	Lu [mm]	B [mm]	PFA ¹⁾ [bar]	Massa ~ [kg]
80	161*	415	100	13,4
100	160*	430		16,0
125	174*	460		24,0
150	180*	480		30,5
200	180*	500		45,5
250	190*	520	85	66,5
300	200*	540		83,5
400	210*	590		115,0
500	320*	720 *	30	210,0

Gli elementi a U con attacco BLS possono essere spinti completamente solo in misura limitata.
 * Secondo standard di fabbrica. Utilizzato esclusivamente con le guarnizioni TYTON.
 1) Quando si utilizzano anelli di serraggio e chiusure in plastica, è necessario osservare le specifiche di pressione e le istruzioni per l'uso a pagina 58.

2.3 PEZZI MM BLS

Manicotti a scorrimento BLS

secondo EN545

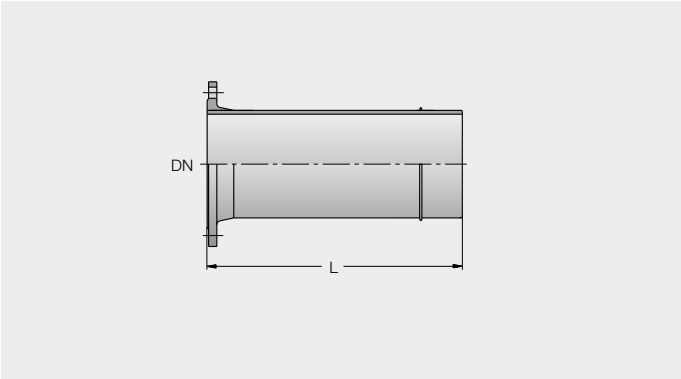


DN	Ød	Dimensioni [mm]		Lu	Massa ~ [kg]	PFA [bar]
		e ghisa	t			
600	655	15,4	175	210	186,0	40
700	760	16,8	197	220	281,5	25
800	865	18,2	209	230	369,0	35
900	970	19,6	221	240	585,0	30
1000	1075	21,0	233	250	612,0	25

2.3 PEZZI F BLS

Pezzi monoflangia BLS

secondo EN545



DN	L [mm]	Massa ~ [kg]					
		PN10 ¹⁾	PN16 ¹⁾	PN25 ¹⁾	PN40 ¹⁾	PN 63 ¹⁾	PN 100 ¹⁾
80	350		7,5			11,9	11,2
100	360	8,5		10,4		14,1	15,7
125	370	12,4		13,1	14,3	20,0	22,8
150	380	19,3		21,0	21,0	31,9	28,0
200	400	25,2	25,2	26,0	30,8	46,6	55,4
250	420	35,1	35,2	37,7	45,4	—	—
300	440	46,0	44,8	49,1	62,0	—	—
400	480	104,0	109,0	114,0	154,0 *	—	—
500	520	146,0	156,0	161,0	—	—	—
600	560	134,3	160,3	174,3	235,3	—	—
700	600	180,6	195,6	229,6	—	—	—
800	600	228,0	247,0	296,0	—	—	—
900	600	348,0	359,0	—	—	—	—
1000	600	503,0	538,0	—	—	—	—

* Osservare il PFA del collegamento BLS. 1) Quando si utilizzano anelli di serraggio e chiusure in plastica, è necessario osservare le specifiche di pressione e le istruzioni per l'uso a pagina 58.

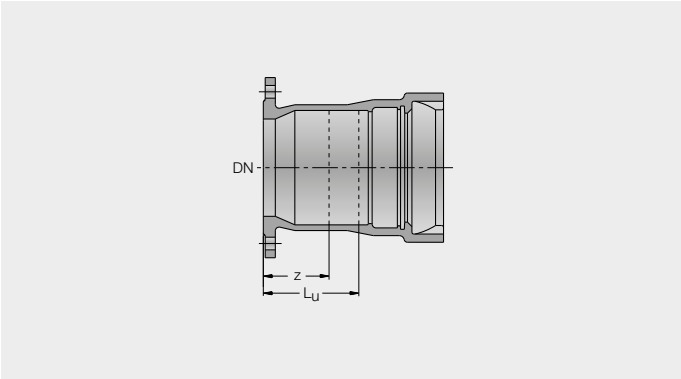
Raccordi ANSI su richiesta.

2.3 PEZZI EU

(PEZZO A FLANGIA-MANICOTTO) BLS

Pezzi di manicotti flangiati BLS

secondo EN545



DN	L [mm]	z [mm]	Massa ~ [kg]					
			PN10 ¹⁾	PN16 ¹⁾	PN25 ¹⁾	PN40 ¹⁾	PN 63 ¹⁾	PN 100 ¹⁾
80	130	90		10,2			12,3	—
100	130	90	12,2		12,7		16,3	20,7
125	135	95	15,5		17,0	17,0	26,8	—
150	135	95	19,9		22,1	22,1	31,5	33,4
200	140	100	28,7	28,9	29,6	34,6	49,0	56,4
250	145	105	40,6	39,7	44,3	51,9	67,5	86,4
300	150	110	52,3	52,1	56,1	69,9	84,9	120,0
400	160	120	90,0	89,0	102,0	127,5	—	—
500	170	130	125,0	140,5	151,0	162,0 *	—	—
600	180	140	137,5	167,5	173,5	209,0 *	—	—
700	190	150	202,0	248,0	278,0	—	—	—
800	200	160	269,5	270,0	316,0	—	—	—
900	210	170	347,0	370,0	427,0	—	—	—
1000	220	180	439,0	464,0	549,0	—	—	—

Lu = lunghezza totale in stato di blocco z = lunghezza totale media (senza cordone di saldatura)

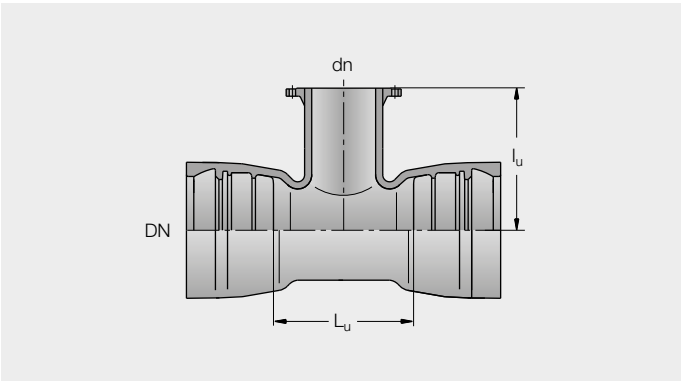
* Osservare il PFA del collegamento BLS

1) Quando si utilizzano anelli di serraggio e chiusure in plastica, è necessario osservare le specifiche di pressione e le istruzioni per l'uso a pagina 58.

2.3 PEZZI MMA BLS

Curve a doppio bicchiere con derivazione a flangia BLS

secondo EN545



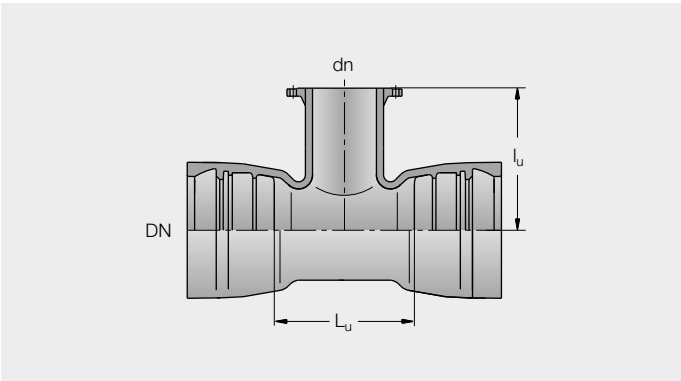
DN	dn	Lu [mm]	lu	Massa ~ [kg]			
				PN10 ¹⁾	PN16 ¹⁾	PN25 ¹⁾	PN40 ¹⁾
80	80	170	165	15,8	15,8	15,8	15,8
	100	190	180	20,5	20,5	20,5	20,5
125	80	170	190	24,8	24,8	24,8	24,8
	100	195	195	27,6	27,6	—	—
150	80	170	205	30,6	30,6	30,6	30,6
	100	195	210	33,0	33,0	—	—
	150	225	220	39,0	39,0	—	—
200	80	175	235	45,4	45,4	45,4	45,4
	100	200	240	46,8	46,8	—	—
	150	250	250	51,6	51,6	—	—
	200	315	260	—	57,0	—	—
250	80	180	265	56,0	56,0	56,0	56,0
	100	200	270	57,5	57,5	—	—
	150	260	280	63,5	63,5	—	—
	200	315	290	—	71,5	—	—
	250	375	300	—	—	—	—
300	80	180	295	76,6	76,6	76,6	76,6
	100	205	300	81,2	81,2	—	—
	150	260	310	80,0	80,0	—	—
	200	320	320	—	—	—	—
	300	435	340	110,0	—	—	—
400	150	270	370	148,0	148,0	152,0	152,0
	200	440	380	170,0	171,0	173,0	—
	300	440	400	191,0	192,0	197,0	—
	400	560	420	200,0	205,0	217,0	—

1) Quando si utilizzano anelli di serraggio e chiusure in plastica, è necessario osservare le specifiche di pressione e le istruzioni per l'uso a pagina 58.

2.3 PEZZI MMA BLS

Curve a doppio bicchiere con derivazione a flangia BLS

secondo EN545



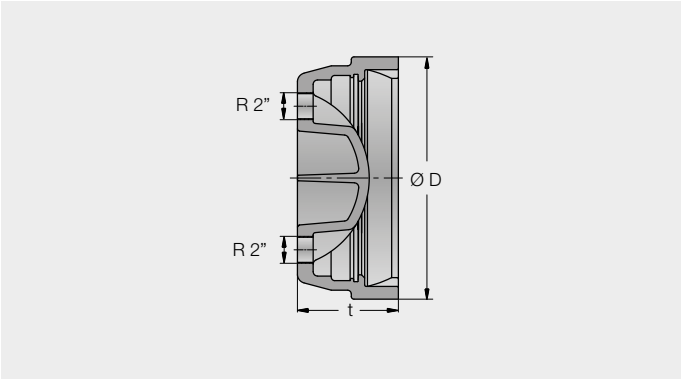
DN	dn	Lu [mm]	lu	Massa ~ [kg]			
				PN10 ¹⁾	PN16 ¹⁾	PN25 ¹⁾	PN40 ¹⁾
500	200	450	440	192,5	192,5	194,5	—
	300	450	460	205,0	205,0	211,0	—
	400	565	480	297,0	303,0	315,0	—
	500	680	500	338,0	362,0	363,0	372,0 *
600	150	570	490	237,0	237,0	238,0	—
	200		500	254,0	254,0	247,0	—
	300		520	266,0	266,0	272,0	—
	400		540	279,0	284,0	296,0	—
800	600	800	580	376,5	401,0	415,0	—
	150	1045	580	657,0	657,0	645,0	—
	200		585	667,0	667,0	655,0	—
	400		615	695,0	682,0	693,0	—
1000	600		645	745,0	770,0	784,0	—
	800		675	791,0	809,0	855,0	—
	100	480	690	672,0	738,0	745,0	—
	125		695	673,0	738,0	746,0	—
	150		700	675,0	739,0	747,0	—
	200		705	678,0	741,0	750,0	—
	250		715	682,0	741,0	750,0	—
	300		720	687,0	748,0	760,0	—

* Osservare il PFA del collegamento BLS. 1) Quando si utilizzano anelli di serraggio e chiusure in plastica, è necessario osservare le specifiche di pressione e le istruzioni per l'uso a pagina 58.

2.3 PEZZI O BLS

Tappo a innesto BLS

secondo standard di fabbrica



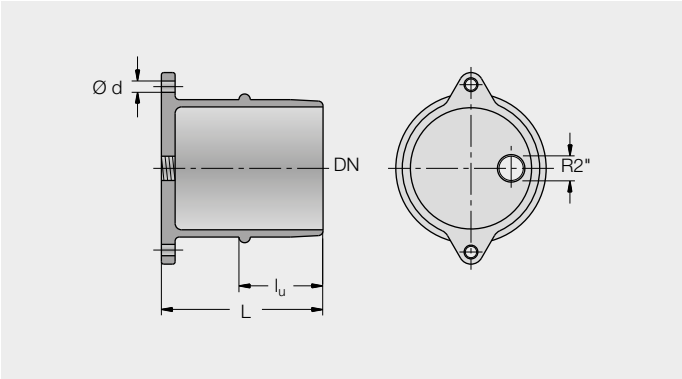
DN	t [mm]	D [mm]	PFA ¹⁾ [bar]	Massa [kg]
400	225	540	30	117
500	240	650	30	170

1) Quando si utilizzano anelli di serraggio e chiusure in plastica, è necessario osservare le specifiche di pressione e le istruzioni per l'uso a pagina 58.

2.3 TAPPO A P BLS

Tappi per manicotti BLS

secondo standard di fabbrica

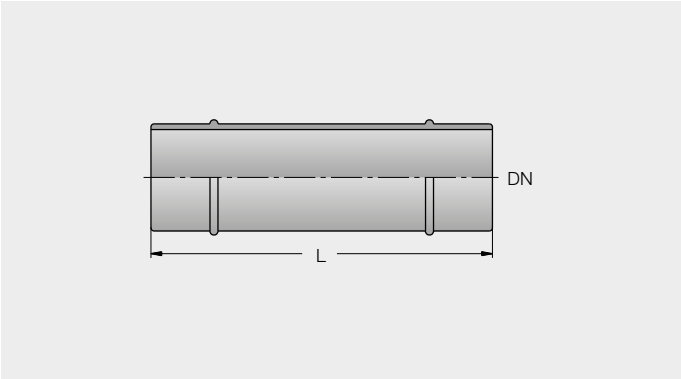


DN	Lu [mm]	lu [mm]	d [mm]	PFA ¹⁾ [bar]	Massa [kg]
80	170	86	M 12	100	4,1
100	175	91	M 12		4,4
125	195	96	M 16		6,7
150	200	101	M 16		9,2
200	210	106	M 16		14,5
250	250	106	M 20		27,2
300	300	106	M 20		49,4

1) Quando si utilizzano anelli di serraggio e chiusure in plastica, è necessario osservare le specifiche di pressione e le istruzioni per l'uso a pagina 25. Disponibile con filettatura Whitworth (Europa) e NPT (Nord America)

2.3 PEZZI GL (PEZZI GDR) BLS

Tubi lisci con due cordoni di saldatura
secondo standard di fabbrica

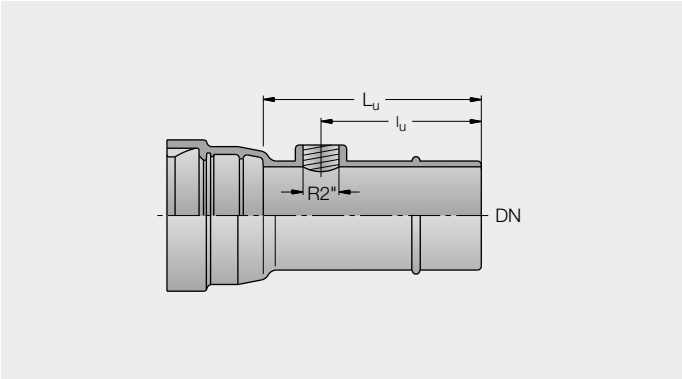


DN	Massa [kg] PFA [bar]							Rivestimento interno:/ esterno
	10 ¹⁾	16 ¹⁾	25 ¹⁾	30 ¹⁾	40 ¹⁾	63 ¹⁾	100 ¹⁾	
L = 400 mm o 800 mm								
80				7,6 o 15,4				Epoxy/ Epoxy
100				9,5 o 18,8				
125				12,0 o 25,0				
150				15,6 o 31,0				
200				22,0 o 44,0 ²⁾				
Lu = 800 mm								
250			44,6				66,7	ZMA/ Zink+Epoxy
300		55,8		56,8			98,0	
400			81,3			—		
500			104,0			—		
600			127,6 ³⁾			—		
700		164,1				—		
800		201,8	219,6		—			
900		240,4	263,2		—			
1000	283,4		310,4		—			

1) Quando si utilizzano anelli di serraggio e chiusure in plastica, è necessario osservare le specifiche di pressione e le istruzioni per l'uso a pagina 58. Altre lunghezze su richiesta.
2) PFA 100 con chiavistelli ad alta pressione;
3) max. PFA 32

2.3 PEZZI HAS (PEZZI A) BLS

Raccordi per allacciamenti domestici
con uscita 2" IG BLS
secondo standard di fabbrica



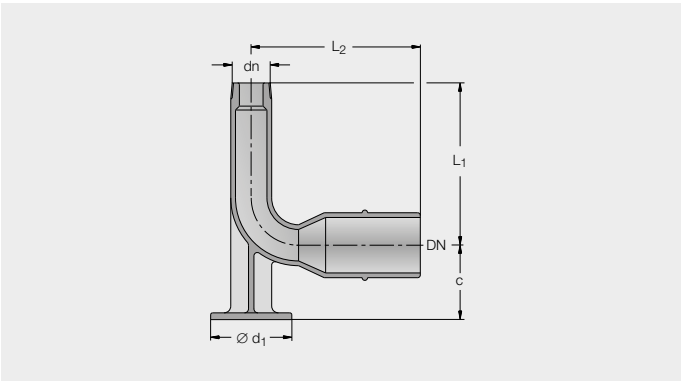
DN	Lu [mm]	lu [mm]	PFA ¹⁾ [bar]	Massa [kg]
80	305	215	100	10,5
100	315	225		13,8
125	325	235		17,8
150	340	250		23,1
200	355	265		34,8
250	370	275		54,0
300	380	285	85	72,0

1) Quando si utilizzano anelli di serraggio e chiusure in plastica, è necessario osservare le specifiche di pressione e le istruzioni per l'uso a pagina 58.
Disponibile con filettatura Whitworth (Europa) e NPT (Nord America)

2.3 PEZZI ENH BLS

Curve per idranti a 90 ° con AG BLS

secondo standard di fabbrica



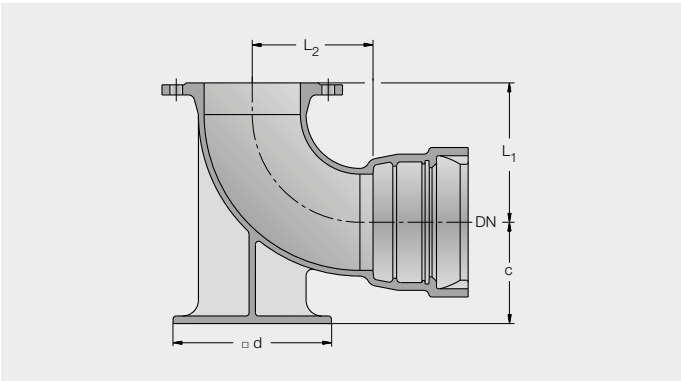
DN	Dimensioni [mm]					PFA ¹⁾ [bar]	Massa [kg]
	dn ["]	L1 [mm]	L2 [mm]	c [mm]	d1		
80	1,5	240	250	110	120	100	7,3
80	2,0	240	250	110	120	100	7,3

1) Quando si utilizzano anelli di serraggio e chiusure in plastica, è necessario osservare le specifiche di pressione e le istruzioni per l'uso a pagina 58.

2.3 PEZZI EN BLS

Curva con sostegno 90° BLS

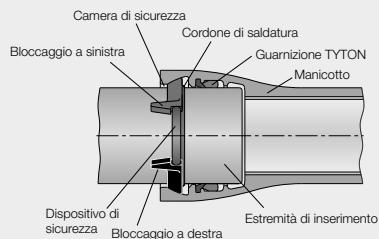
secondo standard di fabbrica



DN	L1	Dimensioni [mm]			d	Massa [kg]			
		L2	c			PN10 ¹⁾	PN16 ¹⁾	PN25 ¹⁾	PN40 ¹⁾
80	165	145	110	180			16,4		
100	180	158	125	200		22,6			–

1) Quando si utilizzano anelli di serraggio e chiusure in plastica, è necessario osservare le specifiche di pressione e le istruzioni per l'uso a pagina 58.

2.4 Istruzioni per l'installazione BLS da DN 80 a DN 500

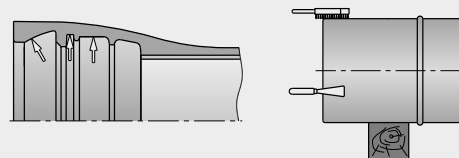


Campo di applicazione

Le presenti istruzioni per l'installazione si applicano a tubi, raccordi e valvole in ghisa duttile con giunzione con manicotti a innesto BLS con una forte aderenza in senso longitudinale da DN 80 a DN 500. Per le raccomandazioni per il trasporto, lo stoccaggio e l'installazione, vedere pagina 299 e seguenti. Per le attrezzature e gli ausili per l'installazione, vedere il capitolo 8.

Per pressioni interne molto elevate e per i metodi di installazione senza scavo (ad es., ad es. metodo di pressatura/trazione, metodo di perforazione con talpa-razzo, sistema Berstlining o tecnologia di perforazione orizzontale), nelle larghezze nominali DN 80 a DN 250, è necessario utilizzare anche un chiavistello ad alta pressione. Per le forze di trazione ammissibili per i metodi di installazione senza scavo, vedere le schede di lavoro DVGW GW 320-1, 321, 322-1, 322-2, 323 e 324. Il numero di connessioni da assicurare per l'installazione standard nello scavo per il tubo deve essere specificato in conformità alla scheda informativa DVGW GW 368 (<https://eadips.org/onlinetools/>).

2.4 Istruzioni per l'installazione BLS da DN 80 a DN 500

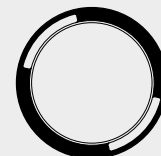


Pulizia

Le superfici contrassegnate da una freccia sulla sede della guarnizione, sulla scanalatura di contenimento, sulla camera di sicurezza e sulle chiusure devono essere pulite e devono essere rimossi eventuali accumuli di vernice. Per pulire la scanalatura di contenimento, utilizzare un raschietto, ad esempio un cacciavite piegato. Pulire l'estremità di inserimento. Rimuovere lo sporco e i residui di colore.



da DN 80 a DN 250



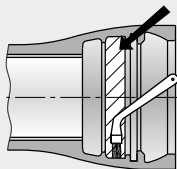
da DN 300 a DN 500

Posizione dei manicotti con finestra nello scavo per il tubo

Per inserire le chiusure o avvitare l'anello di fissaggio, si consiglia di posizionare i manicotti con finestra come illustrato. La posizione dei raccordi dipende dalla situazione di installazione. Per i tubi WKG, tubi in ghisa con coibente termico, assicurarsi che il cavo di riscaldamento sia posizionato nella base.



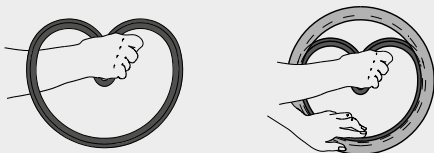
2.4 Istruzioni per l'installazione BLS da DN 80 a DN 500



Inserimento della guarnizione

Per facilitare l'inserimento e l'installazione, si consiglia di applicare un po' di lubrificante alla camera di tenuta prima di inserire la guarnizione. A tal fine, stendere con cura uno strato sottile di lubrificante fornito dal produttore del tubo sulla superficie di tenuta a reticolo.

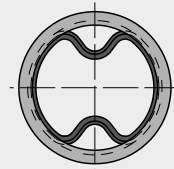
Nota: Evitare che il lubrificante penetri nella scanalatura di contenimento (camera stretta)! In caso di clima caldo e secco (estate), applicare il lubrificante solo immediatamente prima dell'installazione, altrimenti potrebbe seccarsi. In caso di freddo (inverno), tenere il lubrificante e la guarnizione al caldo fino a poco prima dell'uso, per facilitare l'installazione.



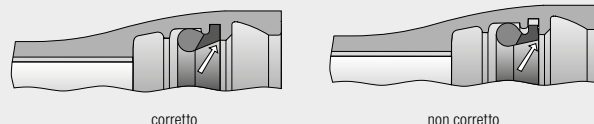
Pulire la guarnizione e pressarla a forma di cuore.

Inserire la guarnizione nel manicotto in modo che la parte di scanalatura di contenimento (la parte in gomma più dura della guarnizione TYTON) si inserisca completamente nella scanalatura di contenimento del manicotto. Quindi livellare il passante in modo uniforme.

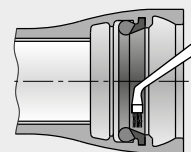
2.4 Istruzioni per l'installazione BLS da DN 80 a DN 500



Se è difficile livellare il passante, fare una secondo passante sul lato opposto. Questi due piccoli passanti possono quindi essere facilmente livellati.

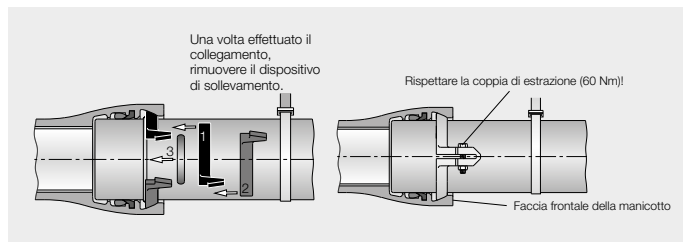


La guarnizione con la parte di tenuta non deve sporgere oltre il collare di centraggio.



Applicare un sottile strato di lubrificante sulla guarnizione. In caso di clima caldo e secco (estate), applicare il lubrificante solo immediatamente prima dell'installazione, altrimenti potrebbe seccarsi. In caso di freddo (inverno), tenere il lubrificante e la guarnizione al caldo fino a poco prima dell'uso, per facilitare l'installazione.

2.4 Istruzioni per l'installazione BLS da DN80 a DN500



Estremità a innesto con cordone di saldatura

Applicare un sottile strato di lubrificante sull'estremità pulita dell'inserto, soprattutto in corrispondenza degli smussi, e quindi tirare o spingere fino alla base del manicotto (arresto). I tubi non devono essere inclinati durante l'estrazione e l'inserimento dei chiavistelli.

Inserire il *chiavistello "destro"* (1) nel manicotto con finestra e farlo scorrere verso destra fino all'arresto.

Inserire il *chiavistello "sinistro"* (2) nel manicotto con finestra e spingerlo verso sinistra fino all'arresto.

Dopo aver inserito i chiavistelli, premere il *fermo di sicurezza* (3) nello spazio tra i chiavistelli.

A partire dal DN 300, i passaggi da 1 a 3 devono essere eseguiti due volte, poiché vengono utilizzati 2x2 chiavistelli e 2 dispositivi di bloccaggio.

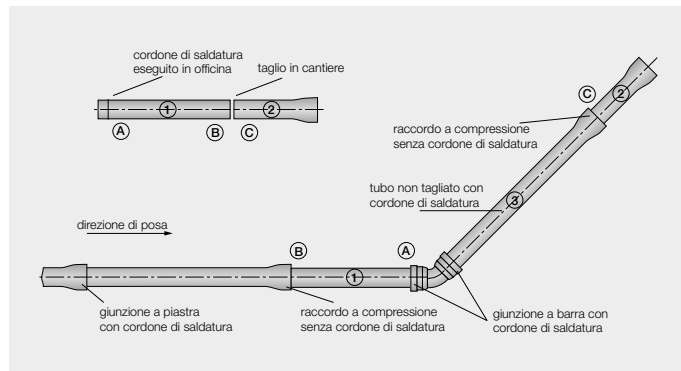
Estremità di inserimento senza cordone di saldatura

Le due metà dell'anello di serraggio vengono prima inserite separatamente nella camera di sicurezza e collegate in modo lasco con le due viti.

Contrassegnare la profondità di inserimento (profondità del manicotto) all'estremità di inserimento

Applicare un sottile strato di lubrificante sull'estremità pulita dell'inserto, soprattutto in corrispondenza degli smussi, e quindi tirare o spingere fino all'arresto. I tubi non devono essere piegati quando vengono inseriti. La marcatura precedentemente applicata sull'estremità di inserimento deve essere quasi congruente con la parte anteriore del manicotto dopo l'inserimento. Tirare l'anello di serraggio il più possibile verso il lato frontale del manicotto, quindi serrare le viti a 60 Nm con una chiave dinamometrica.

2.4 Istruzioni per l'installazione BLS da DN80 a DN500



Nota sui collegamenti dell'anello di serraggio

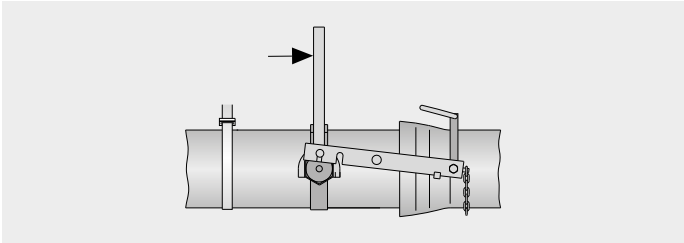
Quando si installano gli anelli di serraggio, è necessario assicurarsi che non vengano utilizzati in linee aeree, linee sotterranee pulsanti e metodi di installazione senza scavo. Nei pezzi MK, MMK, MMQ, EN o ENQ, il PFA è di massimo 16 bar, superiore a 16 bar su richiesta.

Per l'installazione in curve con pressione di esercizio >16bar, il tubo del raccordo tagliato (1) con le due estremità di inserimento viene ruotato di 180° in modo che l'estremità con il cordone di saldatura (A) venga inserita nel manicotto del collettore. L'estremità senza cordone di saldatura (B) viene installata nel raccordo precedente con un anello di serraggio.

Prima di installare il tubo corto rimanente con il raccordo (2), viene posato un tubo non tagliato (3), nel cui raccordo viene utilizzata l'estremità di inserimento senza cordone di saldatura (2) con un anello di serraggio. È necessario evitare l'installazione di anelli di serraggio in tubazioni in corrispondenza di canalette sotterranee e ponti, nonché in pendii ripidi, tubi di protezione, linee aeree, linee pulsanti o collettori. Il nostro reparto di tecnologia applicativa è a disposizione per soluzioni alternative.

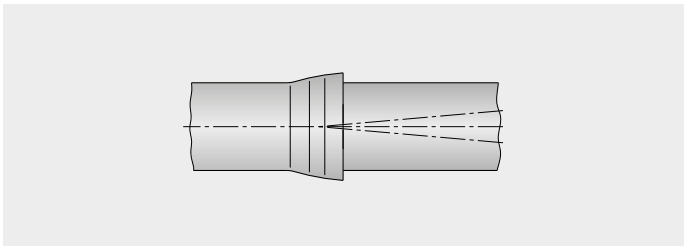
I tubi di raccordo richiesti devono essere dotati di cordoni di saldatura.

2.4 Istruzioni per l'installazione BLS da DN 80 a DN 500



Bloccare

Estrarre o spingere il tubo dal manicotto fino a quando i chiavistelli o l'anello di serraggio non si appoggiano nella camera di sicurezza, ad esempio utilizzando un utensile di montaggio. Il raccordo è ora con una forte aderenza in senso longitudinale.



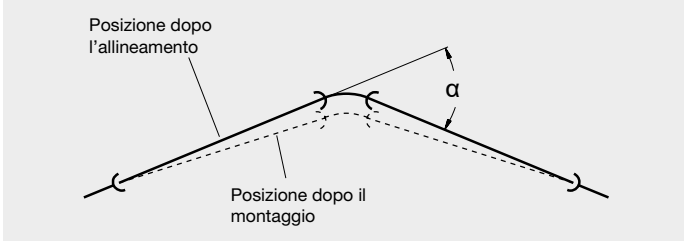
Piegare ad angolo

Una volta completato il collegamento, i tubi e i raccordi possono essere piegati ad angolo:

da DN 80 a DN 150	– massimo 5°
da DN 200 a DN 300	– massimo 4°
da DN 400 a DN 500	– massimo 3°

Su una lunghezza di 6 m, un'angolazione di 1° comporta una deviazione di circa ca. 10 cm dall'asse del tubo o del raccordo precedentemente installato; Ad esempio, a 3° = 30 cm.

2.4 Istruzioni per l'installazione BLS da DN 80 a DN 500



Avvertenza per il montaggio

Si noti che, a seconda della pressione interna e delle tolleranze dei giunti, si possono verificare allungamenti fino a circa 8 mm per giunto. Per tenere conto del percorso di allungamento del tubo durante l'applicazione della pressione, le connessioni alle curve sono impostate in negativo con la massima curvatura consentita.

Accorciamento dei tubi

Assicurarsi che i tubi possano essere tagliati (vedere pagina 316). Se i tubi devono essere accorciati in loco, il cordone di saldatura richiesto per le giunzioni con manicotti a innesto BLS deve essere applicato con un elettrodo specificato dal produttore. Esecuzione dei lavori di saldatura in conformità alla scheda tecnica DVS 1502.

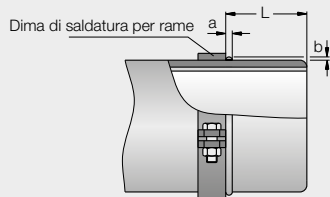
La distanza dall'estremità di inserimento e la dimensione del cordone devono essere rispettate secondo la tabella seguente.

Tipo di elettrodo: ad esempio, Castolin 7330-EC; UTP FN 86; ESAB OK 92.58; Gricast 31 o 32 Il diametro dell'elettrodo deve essere di 3,2 mm, da DN 400 4,0 mm.

DN	80	100	125	150	200	250	300	400	500
L [mm]	86±4	91±4	96±4	101±4	106±4	106±4	106±4	115±5	120±5
a [mm]	8±2	8±2	8±2	8±2	9±2	9±2	9±2	10±2	10±2
b [mm]	5*	5*	5*	5*	5,5*	5,5*	5,5*	6*	6*

* +0,5/-1

2.4 Istruzioni per l'installazione BLS da DN 80 a DN 500



Per garantire un cordone di saldatura buono e uniforme, è necessario fissare un calibro di saldatura in rame all'estremità di inserimento alla distanza specificata (vedere tabella). La zona di saldatura deve essere un grezzo metallico. Le impurità o i rivestimenti di zinco e zinco-alluminio devono essere rimossi mediante limatura o rettifica.

L'applicazione successiva di cordoni di saldatura su tubi rivestiti di PUR non è possibile.

Dopo aver rimosso il calibro di saldatura in rame, il bordo di taglio all'estremità di inserimento deve essere smussato secondo il progetto originale e pulito, così come l'area del cordone di saldatura. Queste aree devono essere rifinite con un rivestimento protettivo approvato per l'acqua potabile.

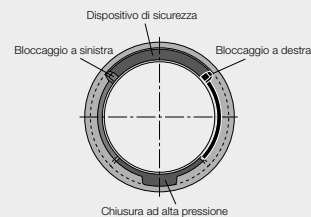
Smontaggio

Spingere il tubo assialmente nel manicotto fino all'arresto. Rimuovere la protezione dal manicotto con finestra. Spostare il chiavistello e rimuoverlo dal manicotto con finestra. Se presente, utilizzare un oggetto piatto (ad es. un cacciavite) per spingere il chiavistello ad alta pressione fuori dalla piastra verso il manicotto con finestra e rimuoverlo.

Smontaggio delle connessioni ad anello di serraggio

Spingere il tubo assialmente nel manicotto fino all'arresto. Dopo aver rimosso le viti di serraggio, allentare le metà dell'anello di serraggio battendole leggermente con un martello. Durante lo smontaggio, accertarsi che le metà dell'anello di serraggio siano allentate (se necessario, colpirle con un martello mentre si estrae l'estremità di inserimento). Il serraggio di una barra quadrata tra le alette di serraggio può anche evitare l'inzeppamento dell'estremità di inserimento durante lo smontaggio. Non colpire mai il manicotto o il gambo del tubo con un martello!

2.4 Istruzioni per l'installazione BLS da DN 80 a DN 500



Fermo ad alta pressione

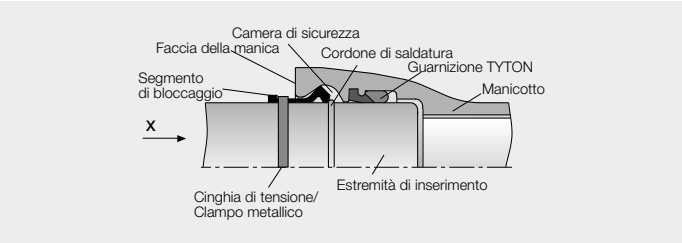
Per pressioni interne molto elevate (ad es. tubazioni per turbine) e per i metodi di installazione senza scavo (ad es. metodo di pressatura/trazione, metodo di perforazione con talpa-razzo, sistema Berstlining o tecnologia di perforazione orizzontale), nelle larghezze nominali DN 80 a DN 250, è necessario utilizzare anche un chiavistello ad alta pressione.

Il chiavistello ad alta pressione viene inserito attraverso la finestra del manicotto nella camera di sicurezza e posizionato nella base prima di inserire i chiavistelli destro e sinistro. I chiavistelli possono ora essere inseriti in modo che il chiavistello ad alta pressione si trovi tra le loro estremità lisce. Poi, come di consueto, i bulloni vengono fissati con il fermo di sicurezza. L'illustrazione seguente mostra un manicotto BLS completamente assemblato, compreso il chiavistello ad alta pressione.

Strutture speciali

Per l'installazione, ad esempio, in tubi di rivestimento, su ponti, con il metodo di installazione senza scavo o come canale sotterraneo, nonché per le condotte su pendii ripidi, è necessario consultare i nostri ingegneri applicativi. I tubi su pendii ripidi devono essere installati preferibilmente dall'alto verso il basso, in modo che, dopo che ogni singolo tubo è stato posato, il serraggio sia mantenuto per gravità. Se questa procedura non è possibile, è necessario adottare misure adeguate per evitare che il bloccaggio venga annullato dalla gravità.

2.5 Istruzioni per l'installazione BLS da DN 600 a DN 1000



Campo di applicazione

Le presenti istruzioni per l'installazione si applicano a tubi e raccordi in ghisa duttile con giunzioni con manicotti a innesto BLS a pressione con una forte aderenza in senso longitudinale DN 600 a DN 1000.

Per le raccomandazioni relative al trasporto, allo stoccaggio e all'installazione, vedere pagina 310 e seguenti. Per i dispositivi e gli ausili di installazione, vedere il capitolo 8.

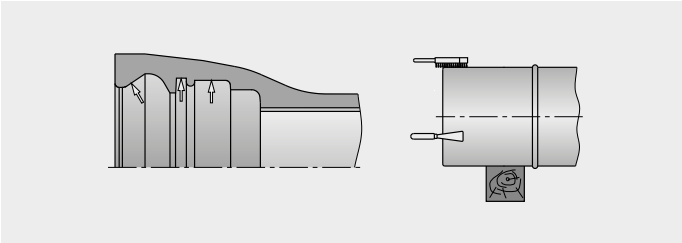
Il numero di connessioni da assicurare deve essere specificato in conformità alla scheda informativa DVGW GW 368.

Per le forze di trazione ammissibili per i metodi di installazione senza scavo, vedere i fogli di lavoro DVGW GW 320-1, 321, 322-1, 322-2, 323 e 324.

Numero (n) di segmenti di chiusura per collegamento

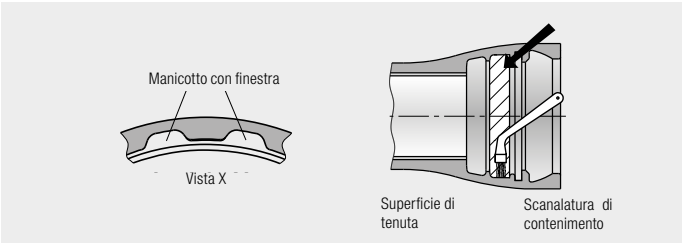
DN	600	700	800	900	1000
n	9	10	10	13	14

2.5 Istruzioni per l'installazione BLS da DN 600 a DN 1000



Pulizia

Le superfici contrassegnate da una freccia sulla sede della guarnizione, sulla scanalatura di contenimento, sulla camera di sicurezza e sui segmenti di chiusura devono essere pulite e devono essere rimossi eventuali accumuli di vernice. Per pulire la scanalatura di contenimento, utilizzare un raschietto, ad esempio un cacciavite piegato. Pulire l'estremità di inserimento. Rimuovere lo sporco e i residui di colore.



Posizione dei manicotti con finestra

Il manicotto con finestra sul lato anteriore del manicotto deve sempre trovarsi nella cima del tubo.

Inserimento della guarnizione

Per le guarnizioni TYTON, è necessario utilizzare un lubrificante sotto la guarnizione.

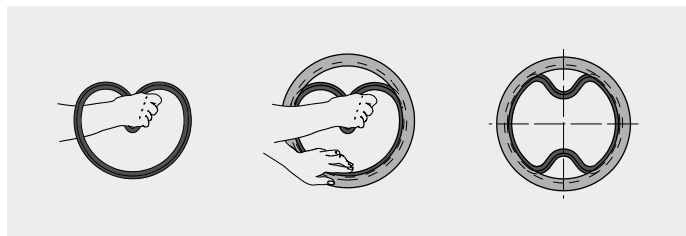
A tal fine, stendere con cura uno strato sottile di lubrificante fornito dal produttore del tubo sulla superficie di tenuta a reticolo.

Nota: Non applicare lubrificante nella scanalatura di contenimento (camera stretta)!

In caso di clima caldo e secco (estate), applicare il lubrificante solo immediatamente prima dell'installazione, altrimenti potrebbe seccarsi.

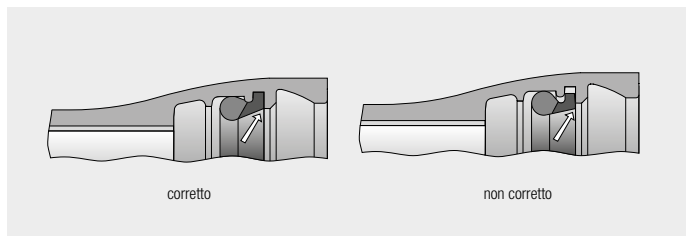
In caso di freddo (inverno), tenere il lubrificante e la guarnizione al caldo fino a poco prima dell'uso, per facilitare l'installazione.

2.5 Istruzioni per l'installazione BLS da DN 600 a DN 1000

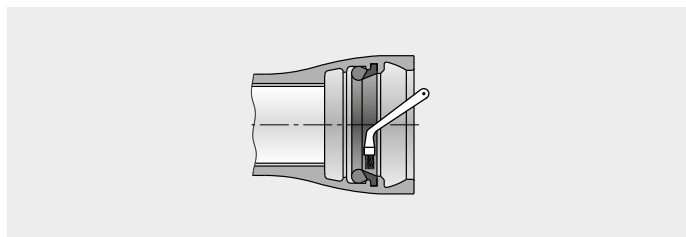


Pulire la guarnizione TYTON e pressarla a forma di cuore.

Inserire la guarnizione TYTON nel manicotto in modo che la parte di contenimento (la parte in gomma più dura della guarnizione TYTON) si inserisca completamente nella scanalatura di contenimento. Quindi livellare il passante in modo uniforme. Se è difficile livellare il passante, fare una secondo passante sul lato opposto. Questi due piccoli passanti possono quindi essere facilmente livellati.

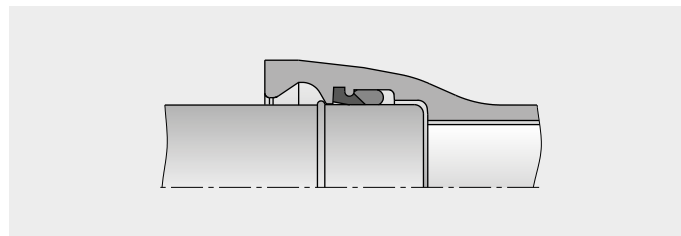


La guarnizione TYTON con la parte di tenuta non deve sporgere oltre il collare di centraggio.



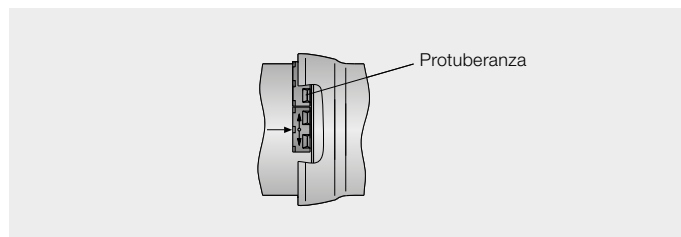
Applicare un sottile strato di lubrificante sulla guarnizione TYTON. In caso di clima caldo e secco (estate), applicare il lubrificante solo immediatamente prima dell'installazione, altrimenti potrebbe seccarsi. In caso di freddo (inverno), tenere il lubrificante e la guarnizione al caldo fino a poco prima dell'uso, per facilitare l'installazione.

2.5 Istruzioni per l'installazione BLS da DN 600 a DN 1000



Montaggio del collegamento

Applicare un sottile strato di lubrificante sull'estremità pulita dell'inserto, soprattutto in corrispondenza degli smussi, e quindi tirare o spingere fino all'arresto. I tubi non devono essere piegati quando viene inserito o posato il chiavistello.



Inserire prima i segmenti di chiusura attraverso le finestre del manicotto, tranne l'ultimo segmento, e distribuirli alternativamente a destra e a sinistra lungo la circonferenza del tubo.

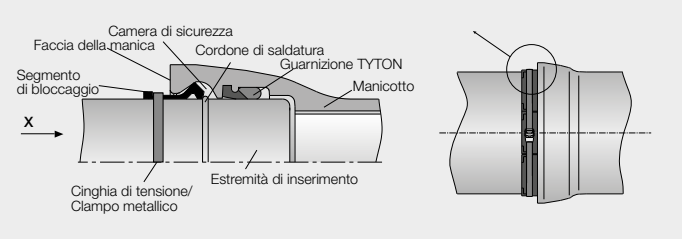
Spostare quindi tutti i segmenti già presenti nella camera di sicurezza su un lato, in modo che l'ultimo segmento possa essere inserito attraverso la finestra del manicotto e portato in posizione di blocco.

Le protuberanze dell'ultimo segmento di chiusura devono essere solo leggermente visibili nella finestra della presa. Se i segmenti sono incastrati, spostarli nella posizione prevista battendo leggermente con un martello il tubo appeso alla cinghia.

Non colpire mai il manicotto o il gambo del tubo con un martello!

2.5 Istruzioni per l'installazione BLS

da DN 600 a DN 1000



Bloccare

Tirare tutti i segmenti di serraggio verso l'esterno fino a farli aderire agli smussi della sicurezza. Quindi fissare la cinghia di tensionamento sui segmenti come illustrato. Stringere la cinghia di tensionamento o il collare metallico solo in modo così leggero da permettere ai segmenti di serraggio di muoversi. Allineare ora i segmenti di bloccaggio. Devono essere a pieno contatto con l'albero del tubo e non devono sovrapporsi. Quindi stringere la cinghia di tensionamento o il collare metallico in modo che i segmenti di serraggio siano saldamente a contatto su tutta la circonferenza del tubo. I segmenti di serraggio non possono più essere spostati. Estrarre il tubo dal raccordo con una trazione assiale (ad esempio con fascette di serraggio) finché il cordone di saldatura non entra in contatto con i segmenti. Nello stato non angolato, la distanza longitudinale tra i segmenti di serraggio e l'estremità frontale del manicotto deve essere approssimativamente la stessa. Ciò significa che i lati anteriori dei segmenti devono formare una linea.

Nota: Per tutti i metodi di installazione senza scavo, al posto della cinghia di tensionamento si utilizza un collare metallico.

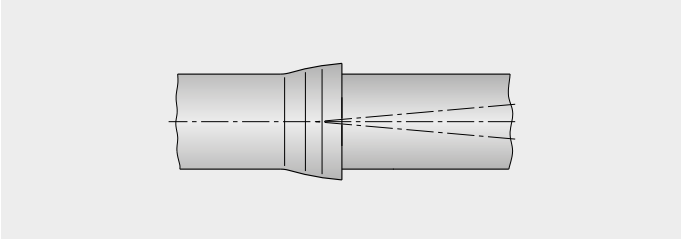
Piegare ad angolo

Una volta completato il collegamento, i tubi e i raccordi possono essere piegati ad angolo:

DN 600 – max. 2,0°
DN 700 – max. 1,5°
DN 800 – max. 1,5°
DN 900 – max. 1,5°
DN 1000 – max. 1,5°

2.5 Istruzioni per l'installazione BLS

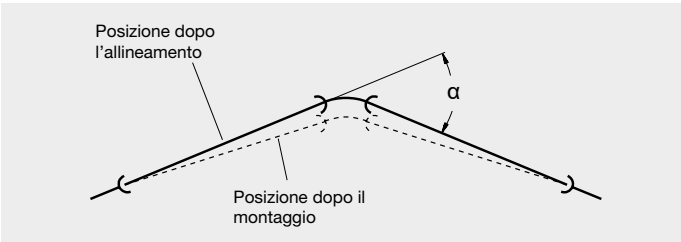
da DN 600 a DN 1000



Un'angolazione di 1° su una lunghezza di 6m e 5m comporta una deviazione di circa ca. 10 cm dall'asse del tubo o del raccordo precedentemente installato, ad e.s. per 3°= 30 cm.

Avvertenza per il montaggio

Si noti che, con l'adattamento dei segmenti di collegamento, a seconda della pressione interna, si possono verificare allungamenti fino a circa 8 mm per connessione. Per tenere conto del percorso di allungamento del tubo durante l'applicazione della pressione, le connessioni alle curve sono impostate in negativo con la massima curvatura consentita.



Accorciamento dei tubi

Assicurarsi che i tubi possano essere tagliati (vedere pagina 316).

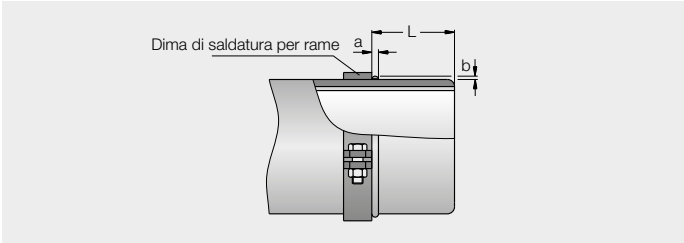
Se i tubi devono essere accorciati in loco, il cordone di saldatura richiesto per le giunzioni con manicotti a innesto BLS deve essere applicato con un elettrodo specificato dal produttore. Esecuzione dei lavori di saldatura in conformità alla scheda tecnica DVS 1502.

La distanza dall'estremità di inserimento e la dimensione del cordone devono essere rispettate secondo la tabella seguente. Tipo di elettrodo: ad esempio, Castolin 7330-EC; UTP FN 86; ESAB OK 92.58; Gricast 31 o 32.

DN	600	700	800	900	1000
L [mm]	117 +0/-3	135 +0/-3	144 +0/-3	150 +0/-3	160 +0/-3
a [mm]	10 +2/-1	10 +2/-1	10 +2/-1	10 +2/-1	10 +2/-1
b [mm]	6 +0,5/-1	6 +0,5/-1	6 +0,5/-1	6 +0,5/-1	6 +0,5/-1

2.5 Istruzioni per l'installazione BLS

da DN 600 a DN 1000



Per garantire un cordone di saldatura buono e uniforme, è necessario fissare un calibro di saldatura in rame all'estremità di inserimento alla distanza specificata (vedere tabella).

La zona di saldatura deve essere un grezzo metallico. Le impurità o i rivestimenti di zinco e zinco-alluminio devono essere rimossi mediante lima-tura o rettifica.

L'applicazione successiva di cordoni di saldatura su tubi rivestiti di PUR non è possibile.

Dopo aver rimosso il calibro di saldatura in rame, il bordo di taglio all'estremità di inserimento deve essere smussato secondo il progetto originale e pulito, così come l'area del cordone di saldatura. Queste aree devono essere rifinite con un rivestimento protettivo approvato per l'acqua potabile.

Smontaggio

Spingere il tubo assialmente nel manicotto fino all'arresto e rimuovere i segmenti di serraggio attraverso la finestra del manicotto.

Strutture speciali

Per l'installazione, ad es. in tubi di rivestimento, su ponti, con il metodo di installazione senza scavo o come canale sotterraneo, nonché per le condotte su pendii ripidi, è necessario consultare i nostri ingegneri applicativi. I tubi su pendii ripidi devono essere installati preferibilmente dall'alto verso il basso, in modo che, dopo che ogni singolo tubo è stato posato, il serraggio sia mantenuto per gravità. Se questa procedura non è possibile, è necessario adottare misure adeguate per evitare che il bloccaggio venga annullato dalla gravità.

L'applicazione successiva di cordoni di saldatura su tubi rivestiti di PUR non è possibile.

2.5 Istruzioni per l'installazione BLS

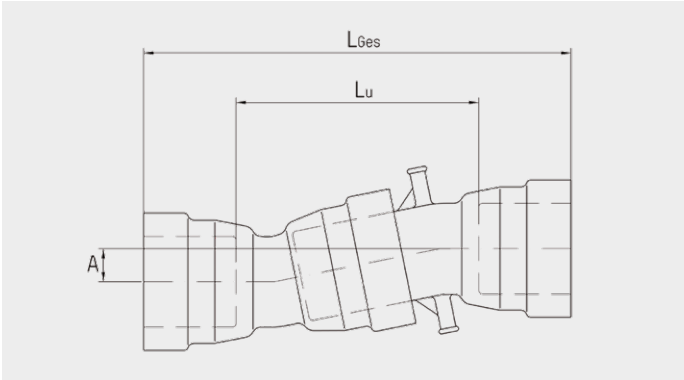
da DN 600 a DN 1000

Requisiti dell'elettrodo

Ampiezza nominale DN	Elettrodi/ cordone		Tempo necessario per ogni cordone di saldatura [min]
	Ø 3,2 mm [St]	Ø 4,0 mm [St]	
80	5		15
100	6		18
125	8		24
150	9		27
200	12		36
250	15		43
300	17		50
400	8	+	11
500	11	+	14
600	13	+	16
700	16	+	19
800	18	+	22
900	21	+	25
1000	23	+	27

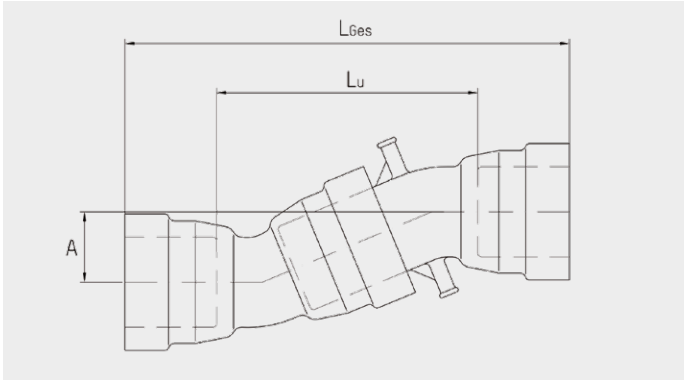
A partire da DN 400 il cordone di saldatura è sempre applicato in due strati, per cui lo strato di fondo è sempre saldato con Ø 4 mm. I requisiti degli elettrodi e il tempo necessario indicati nella tabella sono solo una guida senza la manipolazione, il taglio, la smussatura e la riverniciatura.

2.6 Calcolo dei disassamenti in altezza
con i raccordi BLS
MMK + MK 11° da DN80 a DN500



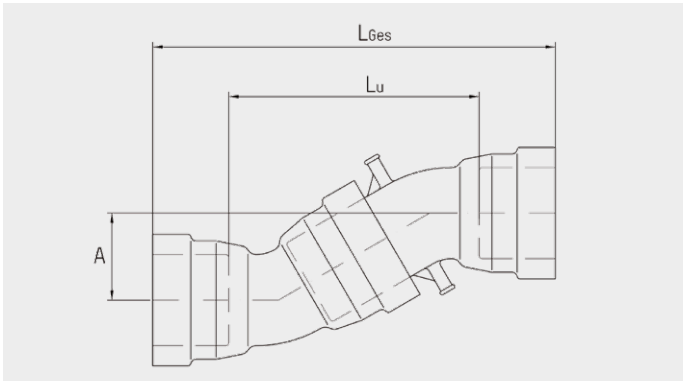
DN	Dimensioni [mm]		
	A	L _u	L _{Ges}
80	40	262	516
100	42	271	541
125	46	301	587
150	48	311	611
200	53	345	665
250	59	395	725
300	64	429	769
400	86	562	942
500	94	621	1021

2.6 Calcolo dei disassamenti in altezza
con i raccordi BLS
MMK + MK 22° da DN80 a DN500



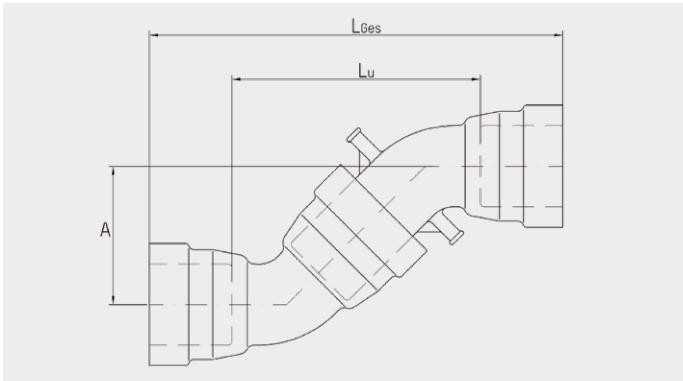
DN	Dimensioni [mm]		
	A	L _u	L _{Ges}
80	87	288	542
100	90	298	568
125	102	345	631
150	110	374	674
200	123	426	746
250	134	474	804
300	148	526	866
400	203	710	1090
500	226	806	1206

2.6 Calcolo dei disassamenti in altezza
con i raccordi BLS
MMK + MK 30° da DN80 a DN500



DN	A	Lu	LGes
80	118	294	548
100	128	321	591
125	138	349	635
150	153	395	695
200	175	464	784
250	195	528	858
300	215	593	933
400	295	791	1171
500	333	916	1316

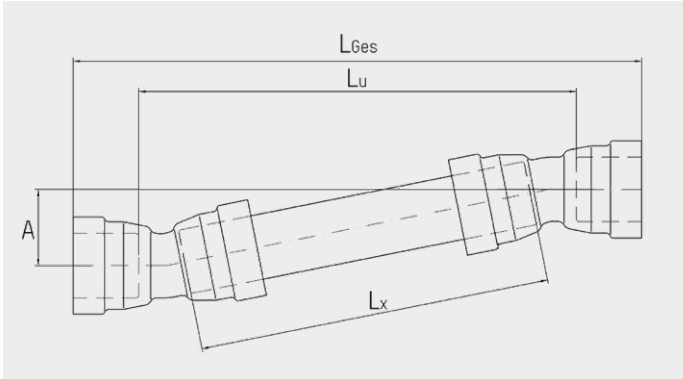
2.6 Calcolo dei disassamenti in altezza
con i raccordi BLS
MMK + MK 45° da DN80 a DN300



DN	A	Lu	LGes
80	181	291	545
100	202	332	602
125	223	373	659
150	244	414	714
200	290	510	830
250	329	589	919
300	365	665	1005

2.6 Calcolo dei disassamenti in altezza con i raccordi BLS

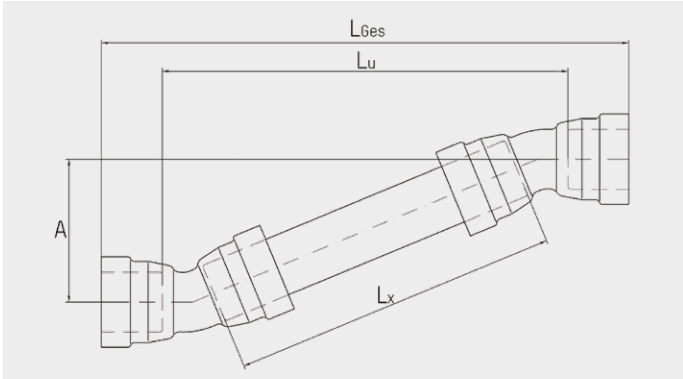
MMK 11° + tubo liscio 400/800 mm DN 80 fino a DN 500



DN	Lx	Dimensioni [mm]		LGes
		A	Lu	
80	400	90	513	767
80	800	168	905	1159
100	400	90	513	783
100	800	168	905	1175
125	400	92	533	819
125	800	170	925	1211
150	400	92	533	833
150	800	170	925	1225
200	400	94	553	873
200	800	172	945	1265
250	800	176	985	1315
300	800	178	1004	1344
400	800	182	1044	1424
500	800	186	1084	1484

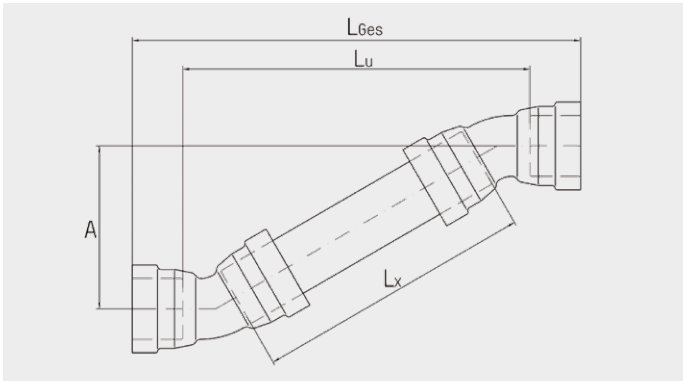
2.6 Calcolo dei disassamenti in altezza con i raccordi BLS

MMK 22° + tubo liscio 400/800 mm da DN 80 a DN 500



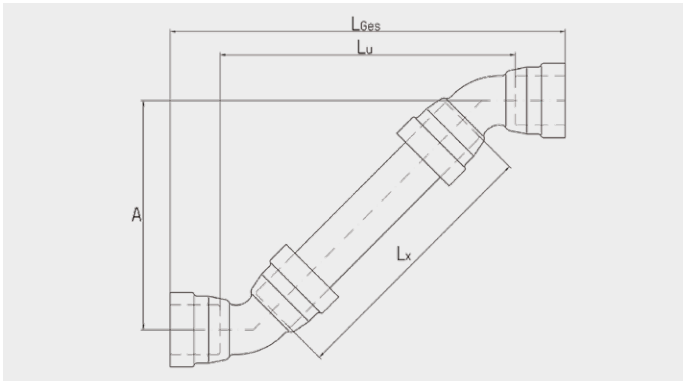
DN	Lx	Dimensioni [mm]		LGes
		A	Lu	
80	400	184	525	779
80	800	337	895	1449
100	400	184	525	779
100	800	337	895	1449
125	400	192	564	850
125	800	345	933	1219
150	400	196	583	883
150	800	349	953	1252
200	400	203	622	942
200	800	356	991	1311
250	800	364	1030	1360
300	800	372	1068	1408
400	800	391	1164	1544
500	800	406	1241	1641

2.6 Calcolo dei disassamenti in altezza
con i raccordi BLS
MMK 30° + tubo liscio 400/800 mm da DN 80 a DN 500



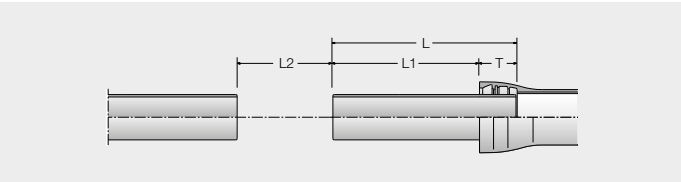
DN	Lx	Dimensioni [mm]		LGes
		A	Lu	
80	400	245	517	771
80	800	445	863	1117
100	400	250	535	805
100	800	450	882	1152
125	400	255	554	840
125	800	455	900	1186
150	400	265	591	891
150	800	465	938	1238
200	400	280	647	967
200	800	480	994	1314
250	800	495	1050	1380
300	800	510	1106	1446
400	800	540	1218	1598
500	800	570	1330	1730

2.6 Calcolo dei disassamenti in altezza
con i raccordi BLS
MMK 45° + tubo liscio 400/800 mm da DN 80 a DN 500

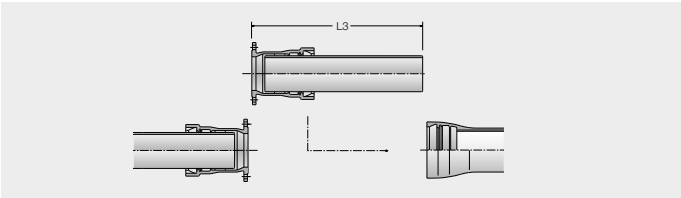


DN	Lx	Dimensioni [mm]		LGes
		A	Lu	
80	400	361	473	727
80	800	644	756	1010
100	400	375	507	777
100	800	658	790	1060
125	400	389	542	828
125	800	672	824	1110
150	400	404	575	875
150	800	686	859	1159
200	400	439	661	981
200	800	722	943	1263
250	800	750	1012	1342
300	800	778	1080	1420
400	800	842	1234	1614
500	800	906	1387	1787

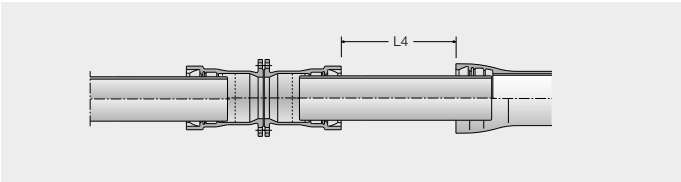
2.7 Riparazione di tubazioni in ghisa BLS con pezzi EU



Tagliare la sezione di tubo con lunghezza "L2".



Rimuovere il pezzo rimanente e spingere i pezzi EU con l'anello di tenuta e di bloccaggio sulla battuta. Spingere il secondo pezzo EU con anello di tenuta e di bloccaggio sull'estremità del tubo.

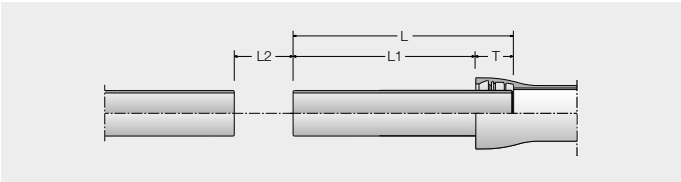


Installare la sezione di tubo allentata nel manicotto e bloccarla. Spingere il pezzo EU fino alla dimensione "L4" e avvitare l'anello di fissaggio. Spingere indietro il secondo pezzo EU e realizzare l'assemblaggio per flangia, avvitando l'anello di serraggio. Attenzione: Arrotondare i bordi tagliati e applicare una protezione anticorrosione!

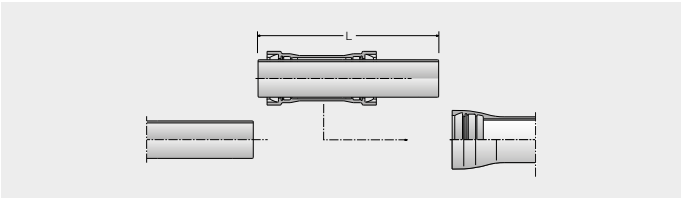
DN	L	L1	L2	L3	L4	T
80	500	373	230	550	230	127
100	500	365	240	550	220	135
125	500	357	250	550	205	143
150	500	350	260	550	195	150
200	600	440	280	655	280	160
250	600	435	290	660	270	165
300	600	430	300	660	260	170
400	600	410	330	670	225	190
500	600	400	360	680	210	200

L è la lunghezza minima. Se L viene selezionato più grande, aumentano anche L1, L3 e L4.

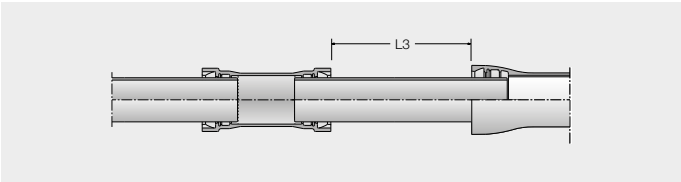
2.7 Riparazione di tubazioni in ghisa BLS con pezzi U



Tagliare la sezione di tubo con lunghezza "L2".



Rimuovere il pezzo rimanente e farlo scorrere sul pezzo a U. Inserire l'anello di tenuta e di bloccaggio solo nel manicotto di destra!



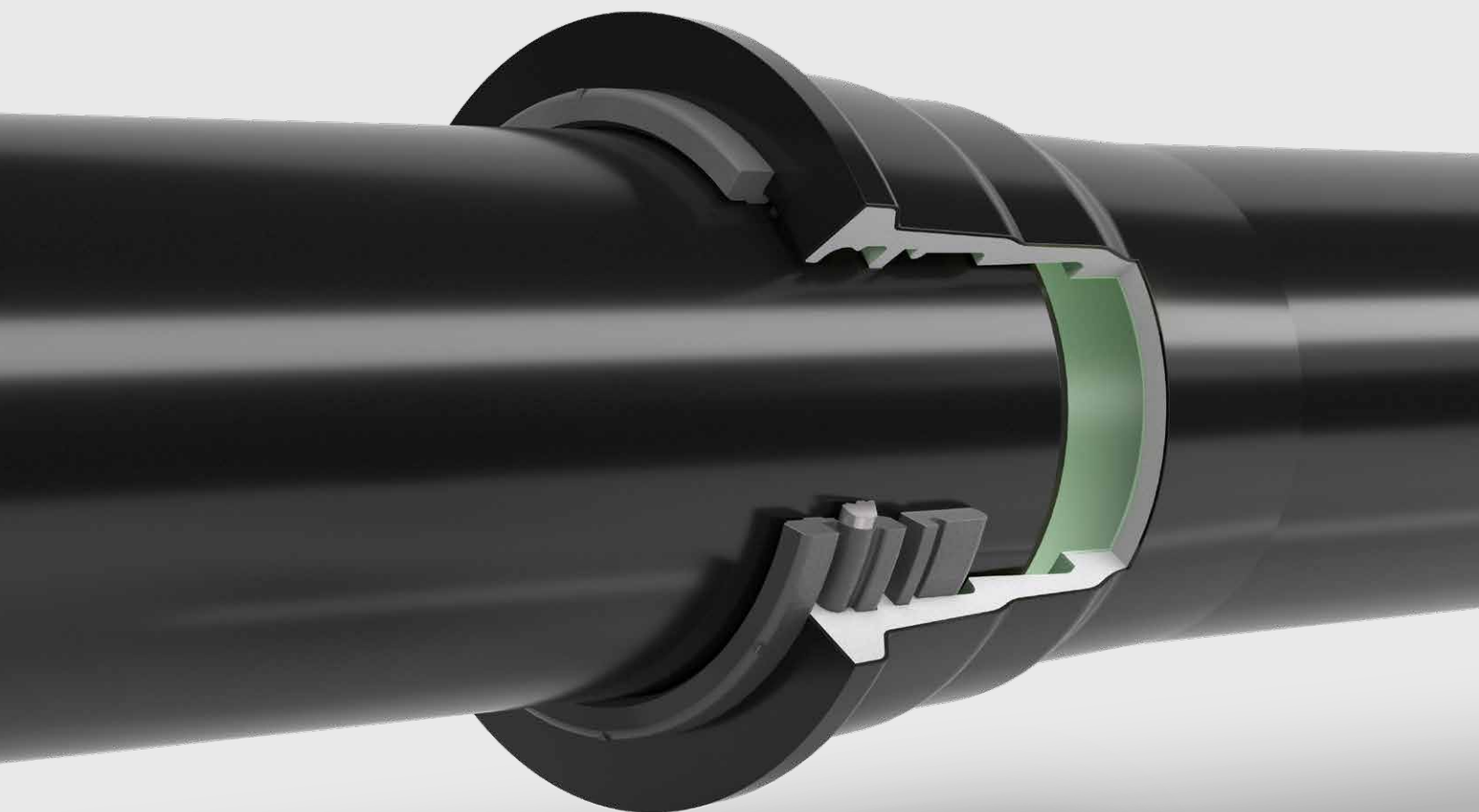
Installare la sezione di tubo allentata nel manicotto e bloccarla. Spingere il raccordo a U fino alla dimensione "L3", inserendo l'anello di tenuta e di bloccaggio nel manicotto di sinistra! Serrare le viti dell'anello di serraggio. Attenzione: Arrotondare i bordi tagliati e applicare una protezione anticorrosione!

DN	L	L1	L2	L3	T
80	600	473	140	335	127
100	600	465	140	320	135
125	700	557	150	400	143
150	700	550	160	390	150
200	800	640	170	475	160
250	800	635	180	465	165
300	800	630	190	455	170
400	900	710	200	515	190
500	900	700	210	495	200

L è la lunghezza minima. Se L viene selezionato più grande, aumentano anche L1, L3 e L4.

VONROLL HYDROTIGHT – TECNOLOGIA DEL SISTEMA AD ATTRITO

Tubi, raccordi e istruzioni di montaggio



HYDROTIGHT Introduzione

Tutti i collegamenti e i dispositivi reggispinga sono identici per i tubi e i raccordi. Il sistema di giunzioni con manicotti a innesto VONROLL HYDROTIGHT garantisce la tenuta tecnica per l'intera durata del sistema di tubazioni.

La separazione delle funzioni di tenuta e di dispositivo reggispinga garantisce la massima sicurezza e affidabilità. La guaina di protezione integrale rinforzata è l'unico sistema di connessione integrato nel raccordo. In questo modo si evita la formazione di elementi galvanici. La diffusione dei flussi di corrosione lungo il sistema di tubature viene completamente eliminata. I dispositivi reggispinga VONROLL HYDROTIGHT sono molto facili da installare negli spazi più ristretti. La tecnologia di bloccaggio automatico lo rende ideale per l'uso in aree sotterranee densamente edificate in città, comuni o infrastrutture di trasporto (vedere il capitolo sulle istruzioni di installazione).

3.1 HYDROTIGHT Accoppiamenti ad attrito da DN 80 a DN 400

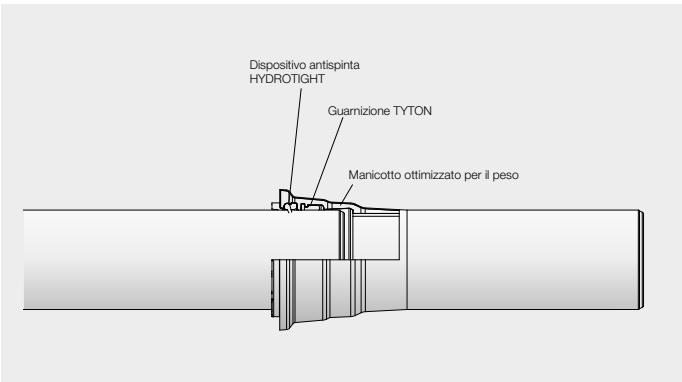
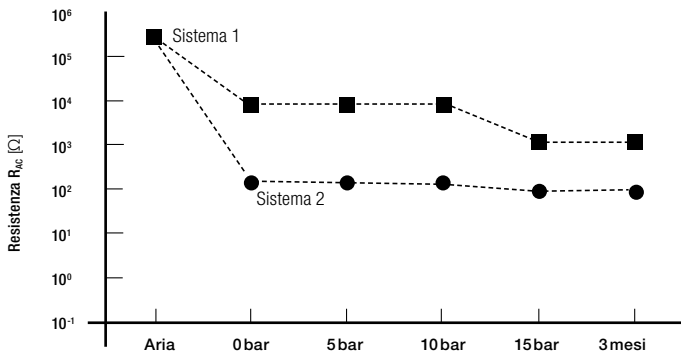


Diagramma delle misure di resistenza in corrente alternata



DN	Classe C	PFA * [bar]	Massa [kg] anello reggispinga
80	100	25	0,2
100	100	25	0,3
125	64	25	0,3
150	64	25	0,4
200	64	25	0,6
250	50	25	0,7
300	50	25	0,8
350	50	25	1,3
400	40	16	1,4

* PFA: pressione di esercizio ammissibile del componente; PMA = 1,2 × PFA;
PEA = 1,2 × PFA + 5 – PFA superiore su richiesta

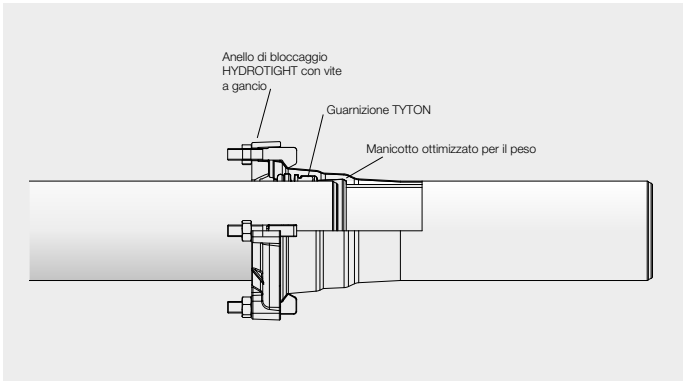
	Incamicatura	Rivestimento	Giunzione
Sistema 1	Passivo (PUR)	PUR	HYDROTIGHT est.
Sistema 2	Passivo (PUR)	PUR	HYDROTIGHT int.

Connessioni standard del prodotto con accoppiamento geometrico o ad attrito

3.1 COLLEGAMENTO HYDROTIGHT

Hydrotight esterno

da DN 80 a DN 400



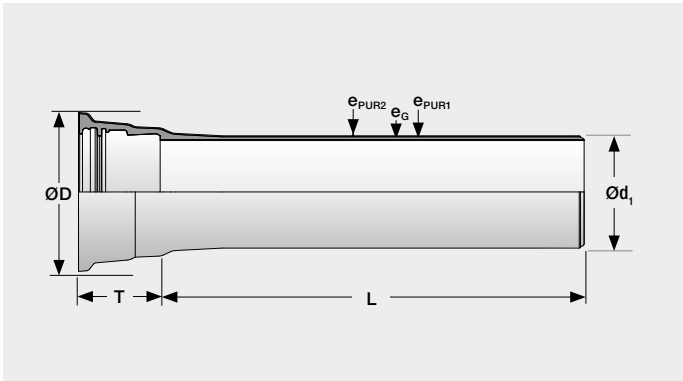
DN	Classe di tubi	PFA * [bar]	Diametro esterno [mm] Anello di sicurezza	Massa [kg] anello di sicurezza
80	100	25	235	4,7
100	100	25	256	5,1
125	64	25	287	5,7
150	64	25	310	6,9
200	64	25	325	10,1
250	50	25	421	15,5
300	50	25	179	21,6
350	50	25	534	27,5
400	40	16	595	39,1

* PFA: pressione di esercizio ammissibile del componente;
PMA = 1,2 × PFA; PEA = 1,2 × PFA + 5 – PFA superiore su richiesta

3.2 Tubi HYDROTIGHT

VONROLL HYDROTIGHT ECOPUR

Acqua potabile

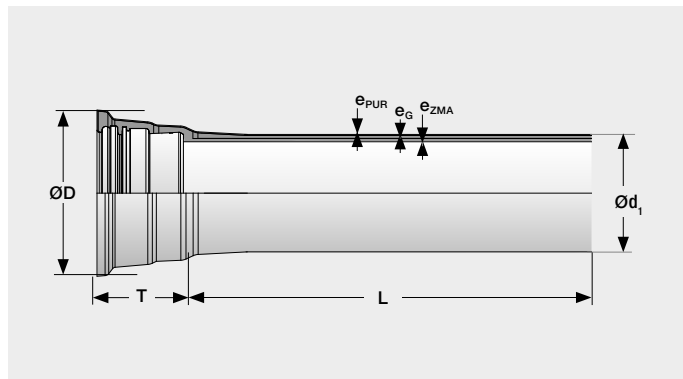


DN	Classe di tubo	L [mm]	Ød ₁ [mm] ¹⁾	e _G [mm] ²⁾	e _{PUR1} [mm] ¹⁾	e _{PUR2} [mm] ¹⁾	ØD [mm]	T [mm]	Massa [kg/m] ³⁾
80	C 100	6000	98 +1/-2,7	4,7	1,3	0,9	167	119	14,3
100	C 100		118 +1/-2,8	4,7	1,3	0,9	188	120	17,3
125	C 64		144 +1/-2,8	4,0	1,3	0,9	215	123	21,9
150	C 64		170 +1/-2,9	4,0	1,3	0,9	242	126	27,1
200	C 64		222 +1/-3,0	5,0	1,5	0,9	295	131	35,3
250	C 50		274 +1/-3,1	4,8	1,5	0,9	352	131	46,8
300	C 50		326 +1/-3,3	5,7	1,5	0,9	410	130	60,1
350	C 40		378 +1/-3,4	5,3	1,5	0,9	464	135	72,9
400	C 40		429 +1/-3,5	6,0	1,5	0,9	517	145	90,9

1) nominale; 2) minimo; 3) teorico

Rivestimento esterno: poliuretano (PUR) secondo EN 15 189
Rivestimento interno: poliuretano (PUR) EN 15 655-1
Guarnizione: TYTON EPDM

3.2 Tubi HYDROTIGHT VONROLL HYDROTIGHT ECOCEM Acqua potabile

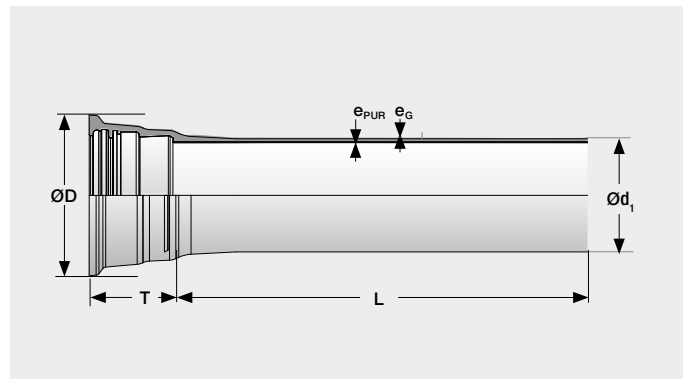


DN	Classe di tubo	L [mm]	Ød _i [mm] ¹⁾	e _G [mm] ²⁾	e _{ZMA} [mm] ¹⁾	e _{PUR} [mm] ¹⁾	ØD [mm]	T [mm]	Massa [kg/m] ³⁾
80	C 100	6000	98 +1/-2,7	4,7	4,0	0,9	167	119	16,1
100	C 100		118 +1/-2,8	4,7	4,0	0,9	188	120	20,0
125	C 64		144 +1/-2,8	4,0	4,0	0,9	215	123	26,0
150	C 64		170 +1/-2,9	4,0	4,0	0,9	242	126	32,0
200	C 64		222 +1/-3,0	5,0	4,0	0,9	295	131	41,3
250	C 50		274 +1/-3,1	4,8	4,0	0,9	352	131	54,6
300	C 50		326 +1/-3,3	5,7	4,0	0,9	410	130	70,7
350	C 40		378 +1/-3,4	5,3	5,0	0,9	464	135	85,5
400	C 40		429 +1/-3,5	6,0	5,0	0,9	517	145	107,0

1) nominale; 2) minimo; 3) teorico

Rivestimento esterno: Poliuretano (PUR) secondo EN 15 189
Rivestimento interno: Malta di cemento secondo EN 2880
Guarnizione: TYTON EPDM

3.2 Tubi HYDROTIGHT VONROLL HYDROTIGHT DUCPUR Acqua potabile



DN	Classe di tubo	L [mm]	Ød _i [mm] ¹⁾	e _G [mm] ¹⁾	e _{PUR} [mm] ¹⁾	ØD [mm]	T [mm]	Massa [kg/m] ¹⁾
80	C 100	6000	98 +1/-2,7	4,7	1,3	167	119	14,2
100	C 100		118 +1/-2,8	4,7	1,3	188	120	17,1
125	C 64		144 +1/-2,8	4,0	1,3	215	123	21,1
150	C 64		170 +1/-2,9	4,0	1,3	242	126	25,2
200	C 64		222 +1/-3,0	5,0	1,5	295	131	33,3
250	C 50		274 +1/-3,1	4,8	1,5	352	131	46,3
300	C 50		326 +1/-3,3	5,7	1,5	410	130	58,3
350	C 40		378 +1/-3,4	5,3	1,5	464	135	71,9
400	C 40		429 +1/-3,5	6,0	1,5	517	145	86,1

1) nominale; 2) minimo; 3) teorico

Rivestimento esterno: Zn-Al 400 g/m² con rivestimento superiore, blu
Rivestimento interno: Poliuretano (PUR) secondo EN 15 655-1
Guarnizione: TYTON EPDM

3.3 Raccordi HYDROTIGHT

Disposizioni generali

I raccordi sono dotati di un rivestimento epossidico integrale con uno spessore dello strato di almeno 250 µm. Il rivestimento in polvere di resina epossidica secondo GSK è una protezione anticorrosione di alta qualità e non porosa.

I raccordi e le valvole per la fornitura di acqua, teleriscaldamento (circuito primario) e gas, nonché per lo smaltimento delle acque reflue, soddisfano i requisiti della norma EN 545 Allegato D1, con protezione totale rinforzata. Il Rivestimento interno: ed esterno epossidico, liscio come uno specchio e non poroso, offre una protezione completa per l'acqua potabile e soddisfa naturalmente tutti i requisiti igienici di legge. Previene i depositi e resiste all'abrasione. Il rivestimento epossidico è un rivestimento protettivo organico ed è ecologico.

Ambiti di utilizzo

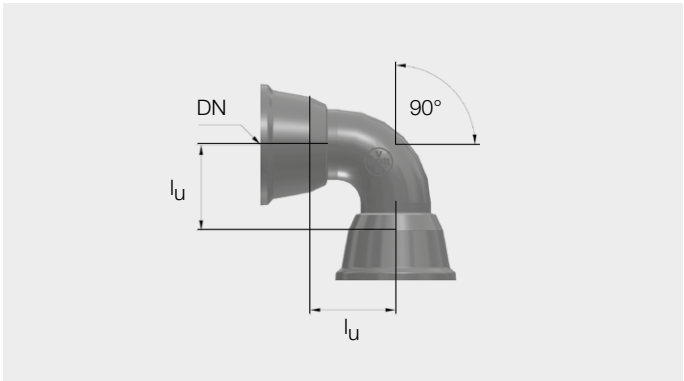
I raccordi a bicchiere duttili con attacco HYDROTIGHT (senza flangia) sono progettati per l'uso in tubazioni di acqua potabile per le pressioni di esercizio specificate nella norma EN 545:2010-12 Allegato A.3 e nella tabella (sotto).

Pressione di esercizio ammissibile del componente (PFA) (se non diversamente specificato)

PFA =	Pressione di esercizio massima consentita del componente in bar
PMA =	1,2 × PFA (massima pressione di esercizio del componente ammessa per un breve periodo, ad es. colpo di pressione)
PEA =	1,2 × PFA +5 (pressione di prova del componente ammissibile in cantiere)

I raccordi non sono adatti all'accorciamento!
Per informazioni sulle aree di applicazione del rivestimento, vedere il capitolo 7.

3.3 RACCORDI HYDROTIGHT PEZZI MMQ HYDROTIGHT Curve a doppio bicchiere a 90°

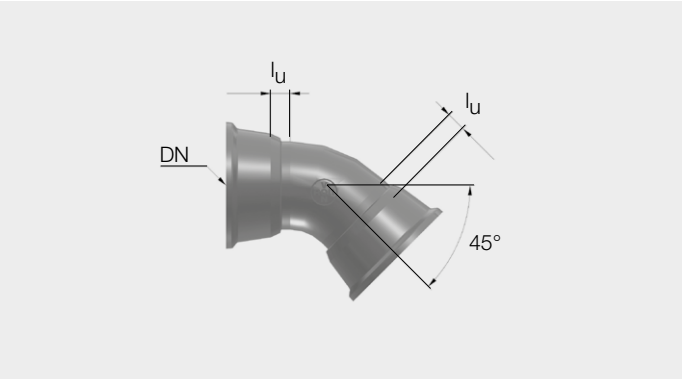


DN	l _u [mm]	PFA [bar]	Massa [kg]
80	100	100	8,0
100	125		10,2
125	150		14,5
150	175	64	19,1
200	225		30,5
250	280		45,7
300	330	50	63,7
350	410		140,0
400	420	40	128,0

Rivestimento esterno / interno:	epossidico a spessore secondo GSK (min. 250 µm) EN 3476 o via e-mail, su richiesta
Guarnizione:	TYTON EPDM

3.3 RACCORDI HYDROTIGHT PEZZI MMK HYDROTIGHT

Curve a doppio bicchiere a 45°



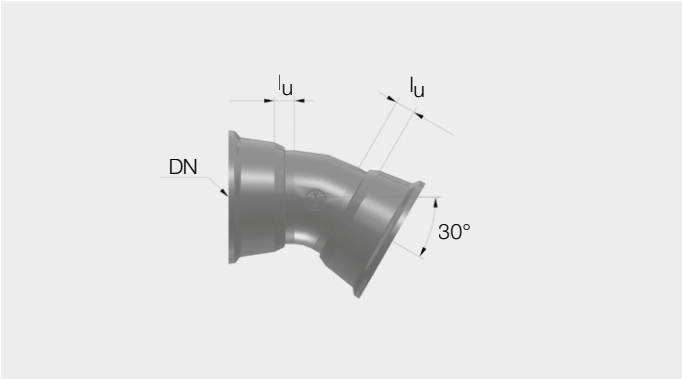
DN	l _u [mm]	PFA [bar]	Massa [kg]
80	55	100	7,1
100	65		8,8
125	75		12,3
150	85		15,9
200	110	64	24,6
250	130		35,7
300	155		48,7
350	175		64,9
400	195	40	105,0

Rivestimento
esterno / interno: epossidico a spessore secondo GSK
(min. 250µm) EN 3476
o via e-mail, su richiesta

Guarnizione: TYTON EPDM

3.3 RACCORDI HYDROTIGHT PEZZI MMQ HYDROTIGHT

Curve a doppio bicchiere a 30°



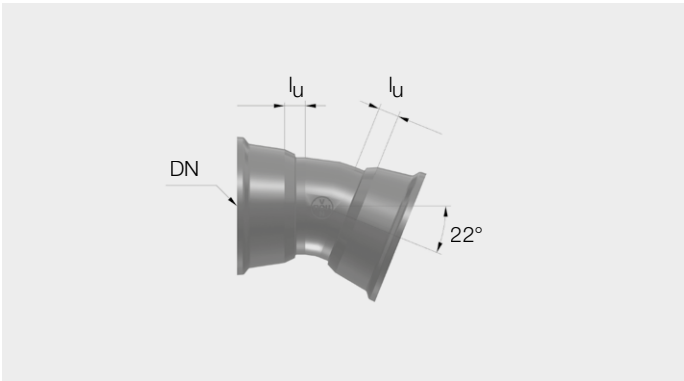
DN	l _u [mm]	PFA [bar]	Massa [kg]
80	45	100	6,8
100	50		8,3
125	55		11,6
150	65		14,8
200	80	64	22,0
250	95		32,0
300	110		43,2
350	125		54,5
400	150	40	98,0

Rivestimento
esterno / interno: epossidico a spessore secondo GSK
(min. 250µm) EN 3476
o via e-mail, su richiesta

Guarnizione: TYTON EPDM

3.3 RACCORDI HYDROTIGHT PEZZI MMK HYDROTIGHT

Curve a doppio bicchiere a 22°



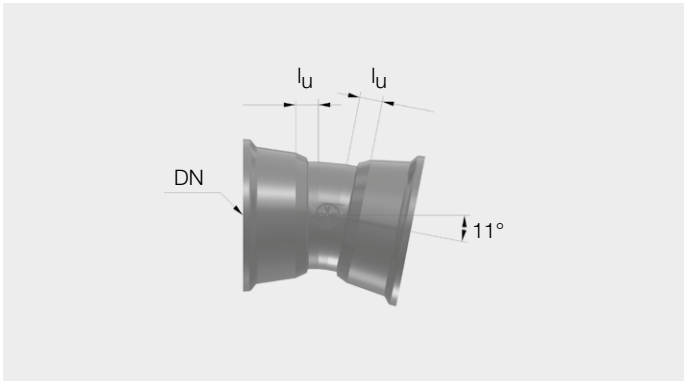
DN	l _u [mm]	PFA [bar]	Massa [kg]
80	40	100	6,7
100	45		8,1
125	50		11,2
150	55	64	14,2
200	65		21,0
250	75		30,7
300	90	50	40,4
350	100		50,7
400	110	40	78,0

Rivestimento
esterno / interno: epossidico a spessore secondo GSK
(min. 250µm) EN 3476
o via e-mail, su richiesta

Guarnizione: TYTON EPDM

3.3 RACCORDI HYDROTIGHT PEZZI MMQ HYDROTIGHT

Curve a doppio bicchiere a 11°



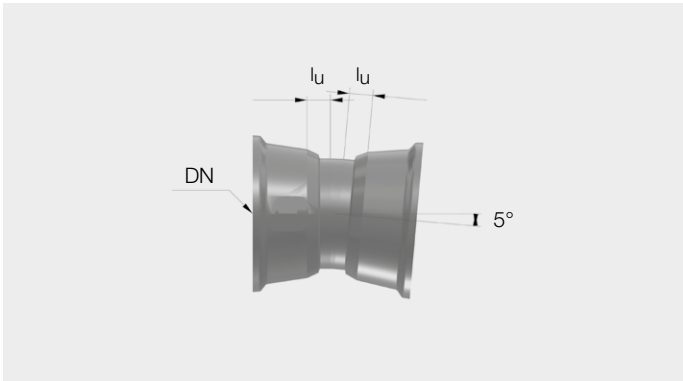
DN	l _u [mm]	PFA [bar]	Massa [kg]
80	30	100	6,5
100	35		7,8
125	35		10,6
150	40	64	13,4
200	45		24,9
250	50		34,2
300	60	50	43,0
350	65		44,9
400	65	40	72,0

Rivestimento
esterno / interno: epossidico a spessore secondo GSK
(min. 250µm) EN 3476
o via e-mail, su richiesta

Guarnizione: TYTON EPDM

3.3 RACCORDI HYDROTIGHT PEZZI MMK HYDROTIGHT

Curve a doppio bicchiere a 5°



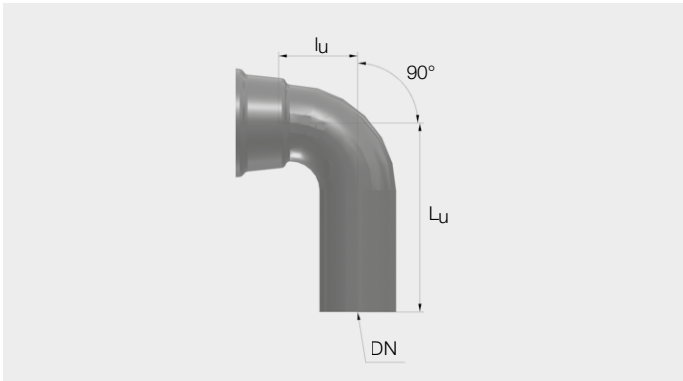
DN	l _u [mm]	PFA [bar]	Massa [kg]
100	30	100	7,8
125	35		10,6
150	35		13,4
200	40	64	24,9
250	50		34,2
300	55		43,0
400	60	40	70,0

Rivestimento
esterno / interno: epossidico a spessore secondo GSK
(min. 250 µm) EN 3476
o via e-mail, su richiesta

Guarnizione: TYTON EPDM

3.3 RACCORDI HYDROTIGHT PEZZI MQ HYDROTIGHT

Curve a doppio bicchiere a 90°



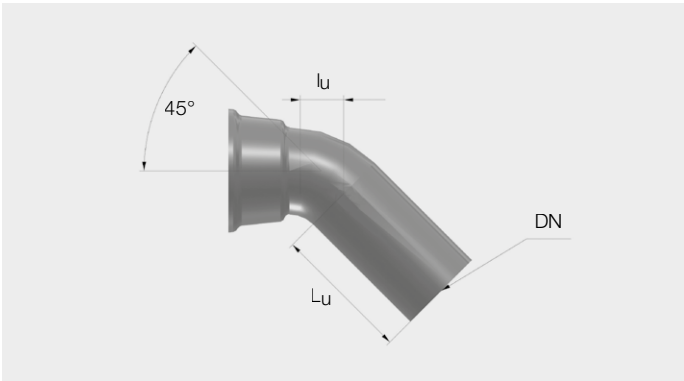
DN	l _u [mm]	L _u [mm]	PFA [bar]	Massa [kg]
80	100	312	100	10,2
100	125	333		11,2
125	150	374		16,1
150	175	419	64	21,5
200	225	491		35,0
250	270	610		54,4
300	330	660	50	76,0
400	420	1175	40	171,0

Rivestimento
esterno / interno: epossidico a spessore secondo GSK
(min. 250 µm) EN 3476
o via e-mail, su richiesta

Guarnizione: TYTON EPDM

3.3 RACCORDI HYDROTIGHT PEZZI MK HYDROTIGHT

Curve a doppio bicchiere a 45°



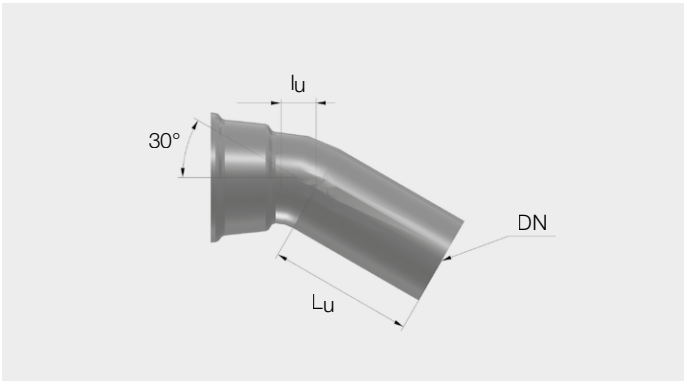
DN	l _u [mm]	L _u [mm]	PFA [bar]	Massa [kg]
80	55	265	100	7,7
100	65	294		9,8
125	75	301		13,8
150	85	331	64	18,3
200	110	374		28,5
250	130	465		44,3
300	150	500	50	60,5
400	195	940		136,1

Rivestimento
esterno / interno: epossidico a spessore secondo GSK
(min. 250 µm) EN 3476
o via e-mail, su richiesta

Guarnizione: TYTON EPDM

3.3 RACCORDI HYDROTIGHT PEZZI MK HYDROTIGHT

Curve a doppio bicchiere a 30°



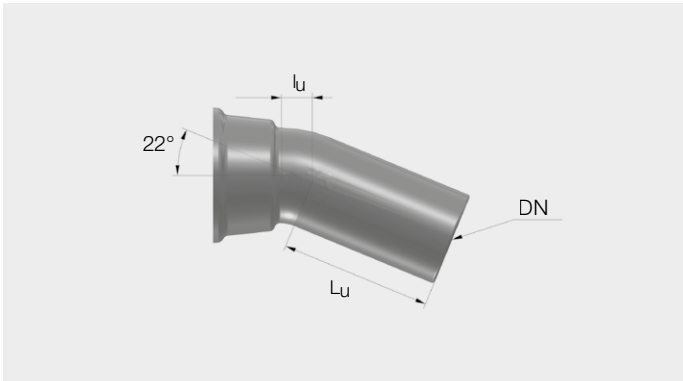
DN	l _u [mm]	L _u [mm]	PFA [bar]	Massa [kg]
80	45	253	100	7,4
100	50	260		9,4
125	55	283		13,1
150	65	309	64	17,2
200	80	345		26,5
250	95	430		40,9
300	110	450	50	54,9
400	150	885		124,9

Rivestimento
esterno / interno: epossidico a spessore secondo GSK
(min. 250 µm) EN 3476
o via e-mail, su richiesta

Guarnizione: TYTON EPDM

3.3 RACCORDI HYDROTIGHT PEZZI MK HYDROTIGHT

Curve a doppio bicchiere a 22°



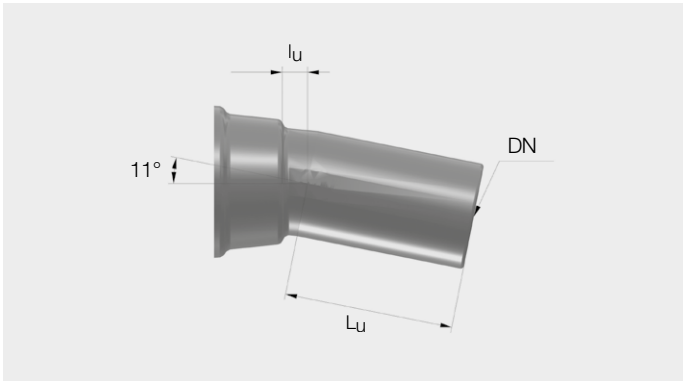
DN	l _U [mm]	L _U [mm]	PFA [bar]	Massa [kg]
80	40	248	100	7,3
100	45	253		9,2
125	50	274		12,7
150	55	299	64	16,7
200	65	331		25,5
250	75	410		38,8
300	85	430	50	52,0
400	110	855	40	120,1

Rivestimento
esterno / interno: epossidico a spessore secondo GSK
(min. 250 µm) EN 3476
o via e-mail, su richiesta

Guarnizione: TYTON EPDM

3.3 RACCORDI HYDROTIGHT PEZZI MK HYDROTIGHT

Curve a doppio bicchiere a 11°



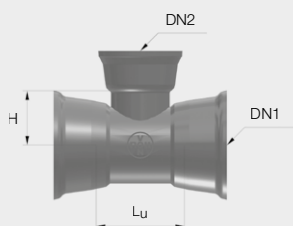
DN	l _U [mm]	L _U [mm]	PFA [bar]	Massa [kg]
80	30	240	100	7,1
100	35	243		8,8
125	35	261		12,1
150	40	284	64	15,7
200	45	311		24,0
250	50	385		36,2
300	55	400	50	47,9
400	65	815	40	111,5

Rivestimento
esterno / interno: epossidico a spessore secondo GSK
(min. 250 µm) EN 3476
o via e-mail, su richiesta

Guarnizione: TYTON EPDM

3.3 RACCORDI HYDROTIGHT PEZZI MMB HYDROTIGHT

Curve a doppio bicchiere con derivazione a manicotto a 90°



DN1	DN2	Lu [mm]	h [mm]	PFA* [bar]	Massa ~ [kg]
80	80	170	85	100	11,4
100	80	170	95		13,1
100	100	190	95		14,1
125	80	170	105		16,5
125	100	195	110		17,8
125	125	225	110	64	19,9
150	80	170	120		19,9
150	100	195	120		20,9
150	125	255	125		29,0
150	150	255	125		25,2
200	80	175	145		27,2
200	100	200	145		28,6
200	125	255	145		31,4
200	150	255	150		33,4
200	200	315	155		38,2
250	100	200	170	50	37,9
250	125	200	175		39,9
250	150	260	175		43,6
250	200	315	180		49,3
250	250	375	190		56,0
300	100	205	195		47,7
300	125	205	200		48,7
300	150	260	200		54,3
300	200	320	205		61,0
300	250	430	210		80,0
300	300	435	220	40	75,0
400	150	270	270		100,0
400	200	325	270		110,0
400	300	440	290		130,0
400	400	560	280		160,0

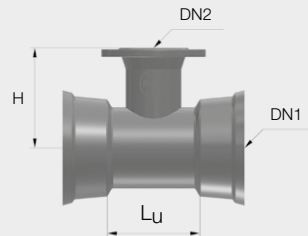
1) secondo lo standard di fabbrica; * Riduzione del campo di applicazione della pressione in caso di utilizzo di VONROLL HYDROTIGHT, vedere pagina 89.

Rivestimento
esterno / interno: epossidico a spessore secondo GSK
(min. 250 µm) EN 3476
o via e-mail, su richiesta

Guarnizione: TYTON EPDM

3.3 RACCORDI HYDROTIGHT PEZZI MMA HYDROTIGHT

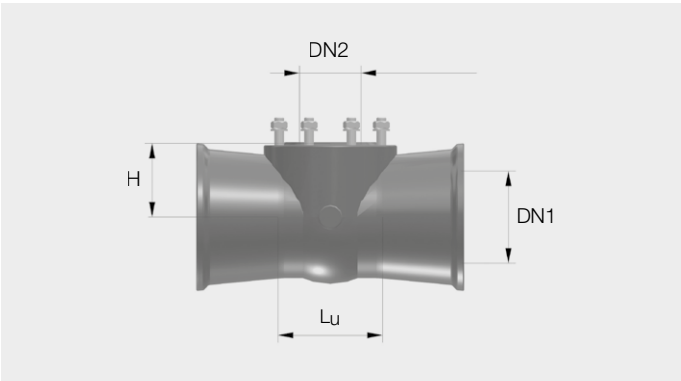
Curve a doppio bicchiere con derivazione a flangia a 90°



DN1	DN2	PN* [bar]	Lu [mm]	h [mm]	Massa ~ [kg]
80	80	10, 16, 25, 40	170	165	12,8
125	80	10, 16, 25, 40	170	190	17,9
125	100	10, 16	195	195	19,3
125	125	10, 16	225	200	21,6
150	80	10, 16, 25, 40	170	205	21,3
150	100	10, 16	195	210	22,7
150	125	10, 16	255	220	30,0
150	150	10, 16	255	250	27,4
200	80	10, 16, 25, 40	175	235	28,6
200	100	10, 16	200	240	30,4
200	125	10, 16	255	250	32,0
200	150	10, 16	255	250	36,1
200	200	10	315	260	42,2
200	200	16	315	260	41,7
250	100	10, 16	200	270	39,7
250	150	10, 16	260	280	46,3
250	200	10	315	290	42,9
250	200	16	315	290	42,9
250	250	10	375	300	61,0
250	250	16	375	300	60,5
300	100	10, 16	205	300	50,0
300	150	10, 16	260	310	57,0
300	200	10	320	320	65,0
300	200	16	320	320	65,0
300	250	10	430	330	74,5
300	250	16	430	330	74,5
300	300	10	435	340	83,6
300	300	16	435	340	83,1
350	100	10, 16	205	330	59,,
350	200	10	325	350	77,2
350	200	16	325	350	77,0
350	300	10	495	370	110,0
350	300	16	495	370	110,0
400	100	10, 16	210	360	72,0
400	150	10, 16	270	370	81,4
400	200	10	325	380	91,1
400	200	16	325	380	90,6
400	250	10	440	390	130,0
400	250	16	440	390	130,0
400	300	10	440	400	113,5
400	300	16	440	400	113,5
400	400	10	560	420	135,6
400	400	16	560	420	140,6

3.3 RACCORDI HYDROTIGHT PEZZI UA HYDROTIGHT

Curve a doppio bicchiere con flangia di blocco
(possono essere spinti su)



DN1	DN2	PN [bar]	Lu [mm]	h [mm]	*PFA [bar]	Massa ~ [kg]
100	50	10, 16, 25, 40	176	100	100	20,0
100	100	10, 16	176	100		23,0
125	50	10, 16, 25, 40	173	110		24,0
125	100	10, 16	173	110	64	25,0
150	50	10, 16, 25, 40	170	120		27,0
150	100	10, 16	170	120		28,0
200	50	10, 16, 25, 40	148	145		38,0
200	100	10, 16	163	145		38,0

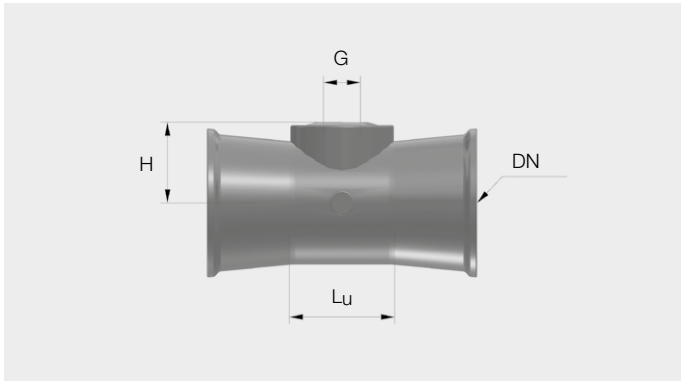
1) secondo lo standard di fabbrica; * Riduzione del campo di applicazione della pressione in caso di utilizzo di VONROLL HYDROTIGHT, vedere pagina 89.

Rivestimento esterno / interno: epossidico a spessore secondo GSK (min. 250 µm) EN 3476
o via e-mail, su richiesta

Guarnizione: TYTON EPDM

3.3 RACCORDI HYDROTIGHT PEZZI UA HYDROTIGHT

Curve a doppio bicchiere con supporti filettati



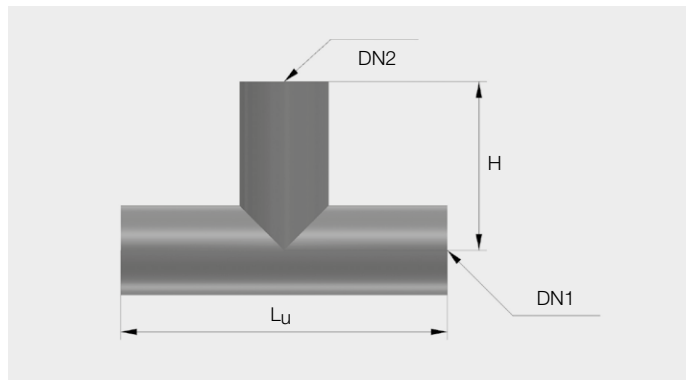
DN	G ["]	Lu [mm]	h [mm]	PFA [bar]	Massa ~ [kg]
100	2	176	100	100	15,3
125	2	173	120	64	20,0
150	2	170	130		26,0
200	2	148	160		34,0

Rivestimento esterno / interno: epossidico a spessore secondo GSK (min. 250 µm) EN 3476
o via e-mail, su richiesta

Guarnizione: TYTON EPDM

3.3 RACCORDI HYDROTIGHT PEZZI IT HYDROTIGHT

T a tre estremità lisce



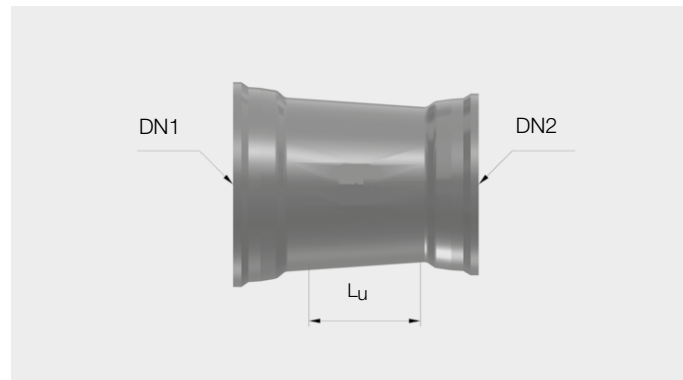
DN1	DN2	L _U [mm]	h [mm]	PFA [bar]	Massa ~ [kg]
80	80	540	270	100	6,5
100	100	550	275		14,1
150	100	620	320		23,4
150	150	620	320	64	24,3
200	200	650	325		35,1

Rivestimento
esterno / interno: epossidico a spessore secondo GSK
(min. 250 µm) EN 3476
o via e-mail, su richiesta

Guarnizione: TYTON EPDM

3.3 RACCORDI HYDROTIGHT PEZZI MMR HYDROTIGHT

Pezzi di transizione a doppio bicchiere ridotti



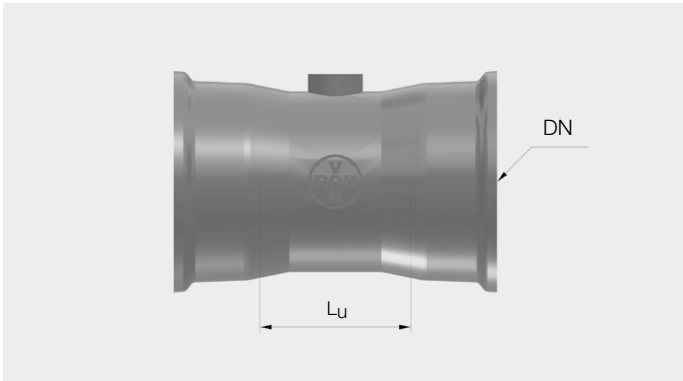
DN1	DN2	L _U [mm]	PFA [bar]	Massa ~ [kg]
100	80	90	100	7,5
125	80	140		9,9
125	100	100		9,8
150	80	190	64	12,3
150	100	150		12,3
150	125	100		12,6
200	100	250		18,3
200	125	200		18,7
200	150	150		18,7
250	125	300	50	26,3
250	150	250		26,5
250	200	150		25,8
300	150	350		35,9
300	200	250		35,7
300	250	150		34,6
350	200	360		47,8
350	250	260		46,8
350	300	180		45,1
400	250	360		66,0
400	300	260	40	64,0
400	350	160		55,5

Rivestimento
esterno / interno: epossidico a spessore secondo GSK
(min. 250 µm) EN 3476
o via e-mail, su richiesta

Guarnizione: TYTON EPDM

3.3 RACCORDI HYDROTIGHT PEZZI U HYDROTIGHT

Manicotti a scorrimento



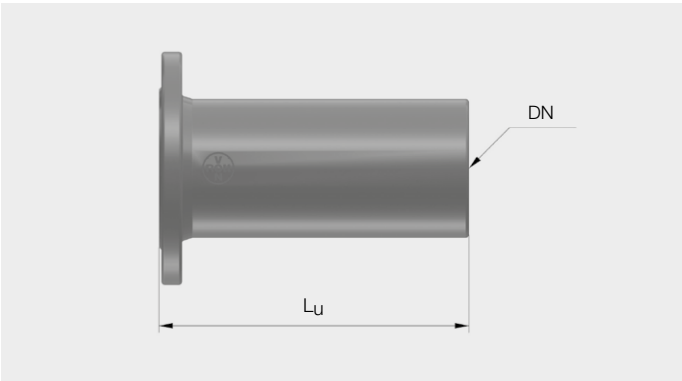
DN	PN	L _u [mm]	PFA [bar]	Massa ~ [kg]
80	16	160	100	8,9
100	16	160		10,8
125	16	165		13,6
150	16	165		16,7
200	16	170	64	23,0
250	16	175		31,5
300	16	180		40,5
350	16	185		51,0
400	16	190	50	62,0

Rivestimento
esterno / interno: epossidico a spessore secondo GSK
(min. 250 µm) EN 3476
o via e-mail, su richiesta

Guarnizione: TYTON EPDM

3.3 RACCORDI HYDROTIGHT PEZZI F HYDROTIGHT

Pezzi a flangia singola



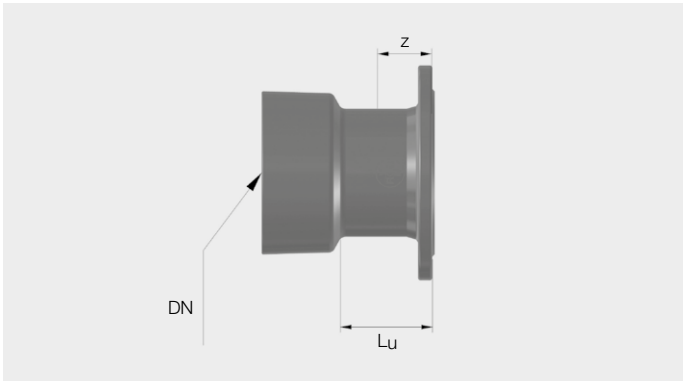
DN	PN	L _u [mm]	PFA [bar]	Massa ~ [kg]
80	10, 16, 25, 40	350	100	7,8
100	10, 16	360		9,7
100	25, 40	360		9,7
100	63	360		9,7
125	10, 16	370		12,5
125	25	370		12,5
125	40	370		12,5
125	63	370		12,5
150	10, 16	380	64	16,0
150	25	380		16,0
150	40	380		16,0
150	63	380		16,0
200	10	400		22,8
200	16	400		23,0
200	25	400		23,0
200	40	400		23,0
200	63	400	50	23,0
250	10	420		32,0
250	16	420		32,0
300	10	440		43,0
300	16	440		42,0
350	10	460		52,3
350	16	460		55,3
400	10	480	40	65,0
400	16	480		65,0

Rivestimento
esterno / interno: epossidico a spessore secondo GSK
(min. 250 µm) EN 3476
o via e-mail, su richiesta

Guarnizione: TYTON EPDM

3.3 RACCORDI HYDROTIGHT PEZZI EU HYDROTIGHT

Pezzi del manicotto a flangia



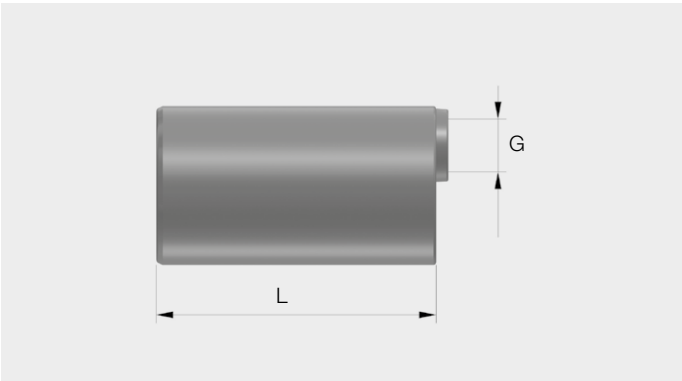
DN	PN	L _u [mm]	z [mm]	PFA [bar]	Massa ~ [kg]
80	10, 16, 25, 40	130	86 ± 40	100	9,9
100	10, 16	130	87 ± 40		9,1
100	25, 40	130	87 ± 40		10,7
125	10, 16	135	91 ± 40		12,4
125	25, 40	135	91 ± 40		13,2
150	10, 16	135	92 ± 40	64	15,2
150	25	135	92 ± 40		15,9
150	40	135	92 ± 40		18,1
200	10	140	97 ± 40		21,3
200	16	140	97 ± 40		21,8
200	25	140	97 ± 40	50	23,0
200	40	140	97 ± 40		26,5
250	10	145	102 ± 40		29,8
250	16	145	102 ± 40		29,8
250	25	145	102 ± 40		33,7
250	40	145	102 ± 40	40	40,7
300	10	150	107 ± 40		36,2
300	16	150	107 ± 40		36,2
350	10	155	112 ± 40		45,5
350	16	155	112 ± 40		48,5
400	10	160	117 ± 40		52,1
400	16	160	117 ± 40		59,0

Rivestimento
esterno / interno: epossidico a spessore secondo GSK
(min. 250µm) EN 3476
o via e-mail, su richiesta

Guarnizione: TYTON EPDM

3.3 RACCORDI HYDROTIGHT TAPPI P HYDROTIGHT

Cappuccio di chiusura a innesto con foro da 2"



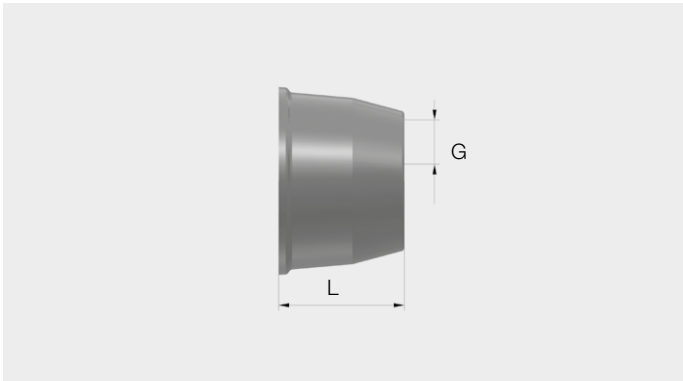
DN	L [mm]	PFA [bar]	Massa ~ [kg]
80	250	100	4,6
100	250		5,7
125	300		9,1
150	300	64	12,2
200	350		20,4
250	350		31,3
300	400	50	44,6

Rivestimento
esterno / interno: epossidico a spessore secondo GSK
(min. 250µm) EN 3476
o via e-mail, su richiesta

Guarnizione: TYTON EPDM

3.3 RACCORDI HYDROTIGHT PEZZI O HYDROTIGHT

Cappuccio di chiusura a innesto con foro da 2"

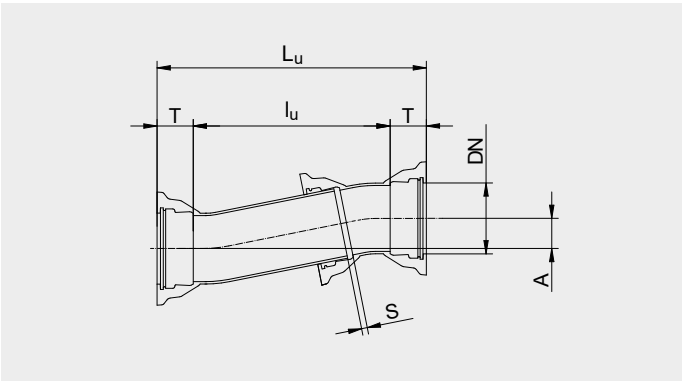


DN	L [mm]	PFA [bar]	Massa ~ [kg]
80	144	100	5,6
100	145		7,2
125	153		10,3
150	161		14,0
200	166	64	21,8
250	171		34,0
300	170		45,8

Rivestimento
esterno / interno: epossidico a spessore secondo GSK
(min. 250 µm) EN 3476
o via e-mail, su richiesta

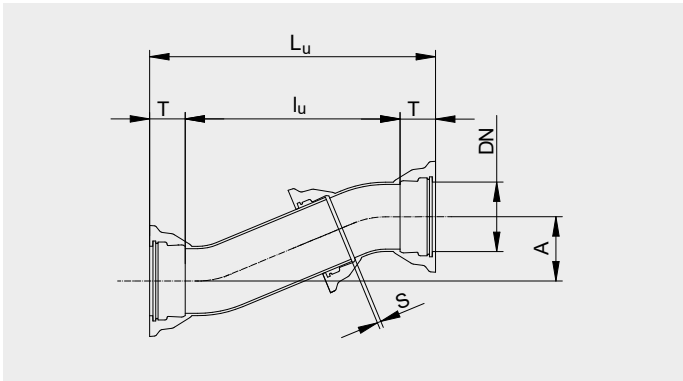
Guarnizione: TYTON EPDM

3.4 Calcolo dei dislivelli con raccordi HYDROTIGHT MMK + MK 11° da DN80 a DN400



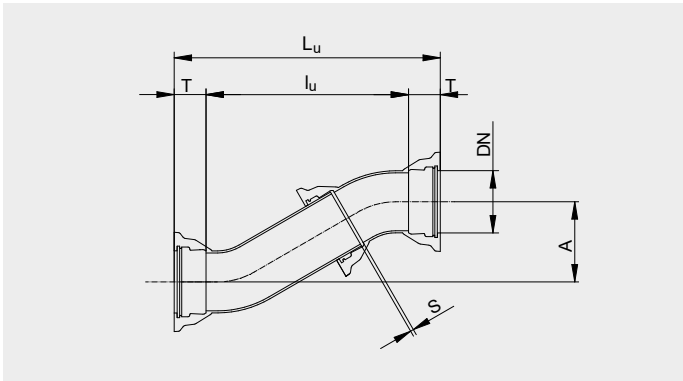
DN	S	A	lu	T	Lu
80	10	55	335	84	503
100	10	56	352	88	528
125	10	60	370	91	552
150	10	65	408	94	596
200	10	71	449	100	649
250	10	87	536	105	746
300	10	92	576	110	796
400	10	174	1'003	110	1'223

3.4 Calcolo dei dislivelli con raccordi HYDROTIGHT MMK + MK 22° da DN 80 a DN 400



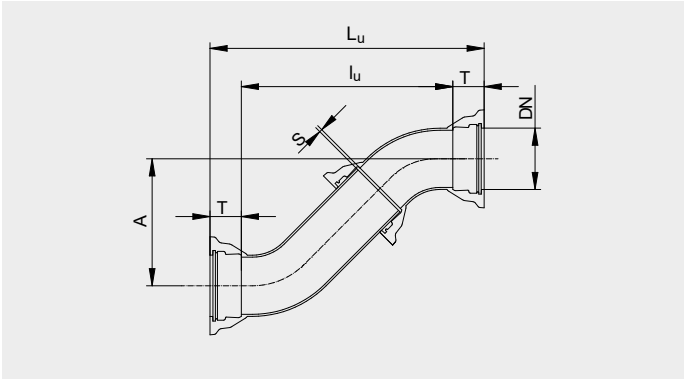
DN	S	A	l _u	T	L _u
80	10	114	355	84	523
100	10	118	375	88	551
125	10	128	409	91	591
150	10	139	446	94	634
200	10	155	505	100	705
250	10	189	607	105	817
300	10	203	665	110	885
400	10	373	1'121	110	1'341

3.4 Calcolo dei dislivelli con raccordi HYDROTIGHT MMK + MK 30° da DN 80 a DN 400



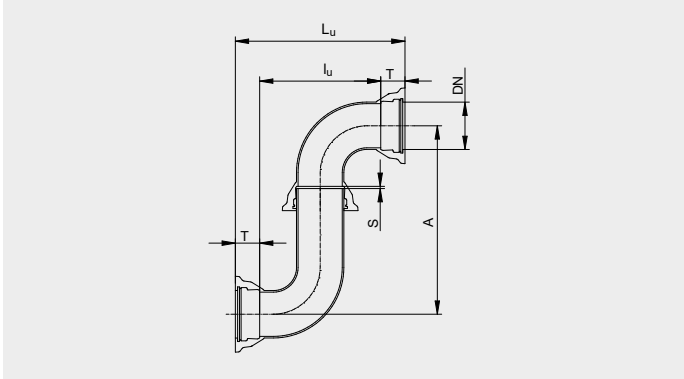
DN	S	A	l _u	T	L _u
80	10	154	357	84	525
100	10	160	377	88	553
125	10	174	411	91	593
150	10	192	463	94	651
200	10	218	537	100	737
250	10	268	653	105	863
300	10	285	714	110	934
400	10	523	1'205	110	1'425

3.4 Calcolo dei dislivelli con raccordi HYDROTIGHT MMK + MK 45° da DN 80 a DN 400



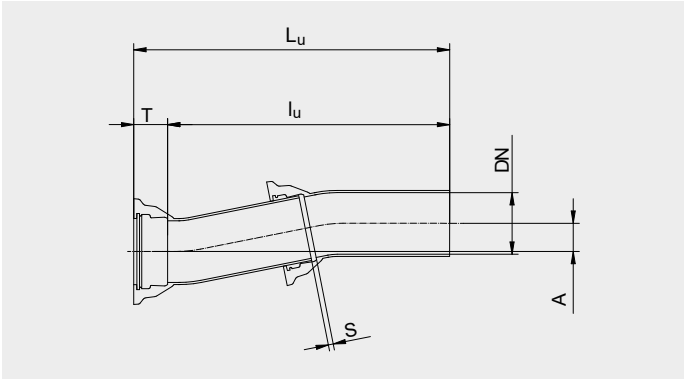
DN	S	A	l _u	T	L _u
80	10	233	343	84	511
100	10	247	377	88	553
125	10	273	423	91	605
150	10	301	471	94	659
200	10	349	569	100	769
250	10	428	688	105	898
300	10	470	775	110	995
400	10	810	1'200	110	1'420

3.4 Calcolo dei dislivelli con raccordi HYDROTIGHT MMQ + MQ 90° da DN 80 a DN 400



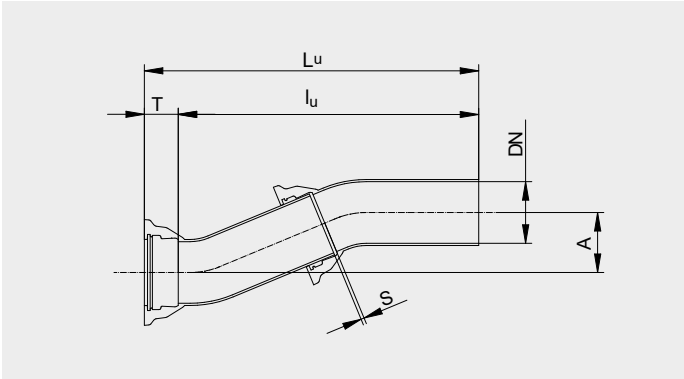
DN	S	A	l _u	T	L _u
80	10	422	200	84	368
100	10	468	250	88	426
125	10	534	300	91	482
150	10	604	350	94	538
200	10	726	450	100	650
250	10	900	550	105	760
300	10	1'000	660	110	880
400	10	1'605	840	110	1'060

3.4 Calcolo dei dislivelli con raccordi HYDROTIGHT 2 × MK 11° da DN 80 a DN 400



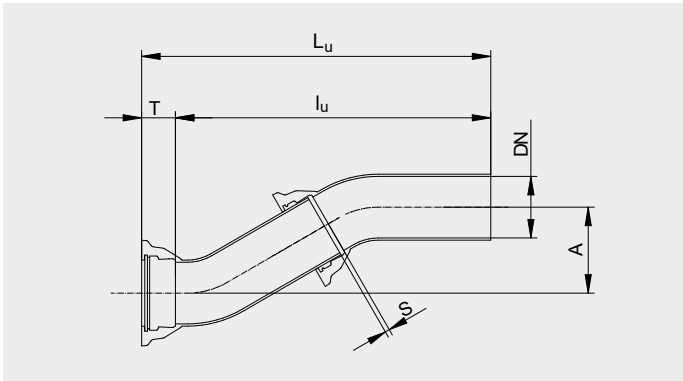
DN	S	A	l _u	T	L _u
80	10	55	545	84	629
100	10	56	560	88	648
125	10	60	596	91	687
150	10	66	662	94	746
200	10	71	715	100	815
250	10	87	871	105	976
300	10	91	911	110	1'021
400	10	174	1'753	110	1'863

3.4 Calcolo dei dislivelli con raccordi HYDROTIGHT 2 × MK 22° da DN 80 a DN 400



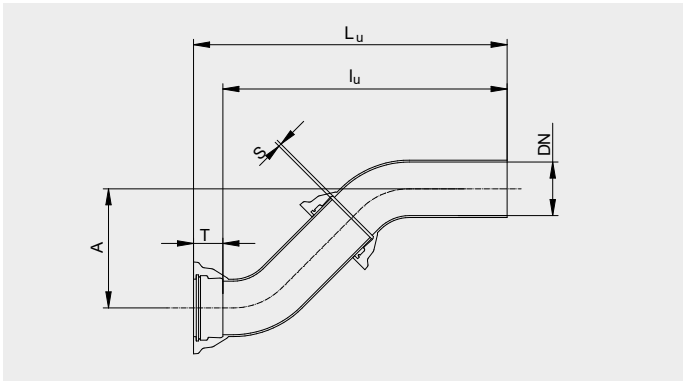
DN	S	A	l _u	T	L _u
80	10	114	563	84	647
100	10	118	583	88	671
125	10	128	633	91	724
150	10	139	690	94	784
200	10	155	771	100	871
250	10	189	942	105	1'047
300	10	201	1'000	110	1'110
400	10	373	1'866	110	1'976

3.4 Calcolo dei dislivelli con raccordi HYDROTIGHT 2 × MK 30° da DN 80 a DN 400



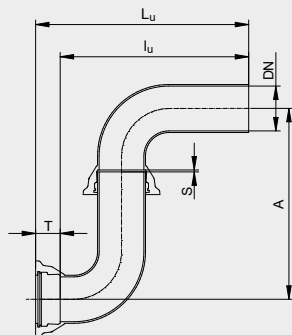
DN	S	A	l _u	T	L _u
80	10	154	565	84	649
100	10	160	587	88	675
125	10	174	639	91	730
150	10	192	707	94	801
200	10	218	802	100	902
250	10	268	988	105	1'093
300	10	285	1'054	110	1'164
400	10	523	1'940	110	2'050

3.4 Calcolo dei dislivelli con raccordi HYDROTIGHT 2 × MK 45° da DN 80 a DN 400



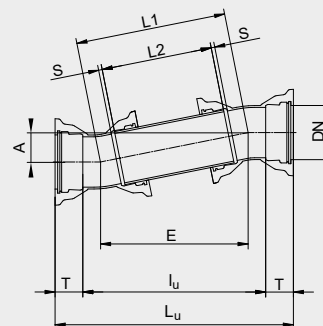
DN	S	A	l _u	T	L _u
80	10	233	553	84	637
100	10	247	586	88	674
125	10	273	649	91	740
150	10	301	717	94	811
200	10	349	833	100	933
250	10	428	1'023	105	1'128
300	10	470	1'117	110	1'227
400	10	810	1'945	110	2'055

3.4 Calcolo dei dislivelli con raccordi HYDROTIGHT 2 x MQ 90° da DN 80 bis DN 400



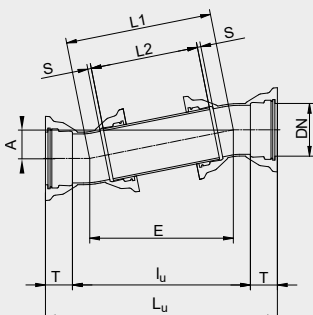
DN	S	A	lu	T	Lu
80	10	422	412	84	496
100	10	468	458	88	546
125	10	534	524	91	615
150	10	604	594	94	688
200	10	726	716	100	816
250	10	890	880	105	985
300	10	1'000	990	110	1'100
400	10	1'605	1'595	110	1'705

3.4 Calcolo dei dislivelli con raccordi HYDROTIGHT più tubo rigido corto 2 x MMK 11° da DN 80 a DN 400



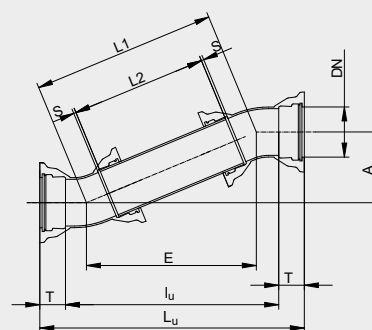
DN	S	A	L1	L2	T	E	lu	Lu
80	10	500	2'563	2'483	84	2'514	2'574	2'742
80	10	600	3'075	2'995	84	3'016	3'076	3'244
80	10	700	3'588	3'508	84	3'519	3'579	3'747
80	10	800	4'101	4'021	84	4'022	4'082	4'250
80	10	900	4'613	4'533	84	4'525	4'585	4'753
80	10	1'000	5'126	5'046	84	5'027	5'087	5'255
100	10	500	2'563	2'473	88	2'514	2'584	2'760
100	10	600	3'075	2'985	88	3'016	3'086	3'262
100	10	700	3'588	3'498	88	3'519	3'589	3'765
100	10	800	4'101	4'011	88	4'022	4'092	4'268
100	10	900	4'613	4'523	88	4'525	4'595	4'771
100	10	1'000	5'126	5'036	88	5'027	5'097	5'273
125	10	500	2'563	2'473	91	2'514	2'584	2'766
125	10	600	3'075	2'985	91	3'016	3'086	3'268
125	10	700	3'588	3'498	91	3'519	3'589	3'771
125	10	800	4'101	4'011	91	4'022	4'092	4'274
125	10	900	4'613	4'523	91	4'525	4'595	4'777
125	10	1'000	5'126	5'036	91	5'027	5'097	5'279
150	10	500	2'563	2'463	94	2'514	2'594	2'782
150	10	600	3'075	2'975	94	3'016	3'096	3'284
150	10	700	3'588	3'488	94	3'519	3'599	3'787
150	10	800	4'101	4'001	94	4'022	4'102	4'290
150	10	900	4'613	4'513	94	4'525	4'605	4'793
150	10	1'000	5'126	5'026	94	5'027	5'107	5'295
200	10	500	2'563	2'453	100	2'514	2'604	2'804
200	10	600	3'075	2'965	100	3'016	3'106	3'306
200	10	700	3'588	3'478	100	3'519	3'609	3'809
200	10	800	4'101	3'991	100	4'022	4'112	4'312
200	10	900	4'613	4'503	100	4'525	4'615	4'815
200	10	1'000	5'126	5'016	100	5'027	5'117	5'317

3.4 Calcolo dei dislivelli con raccordi HYDROTIGHT più tubo rigido corto 2 x MMK 11° da DN 80 a DN 400



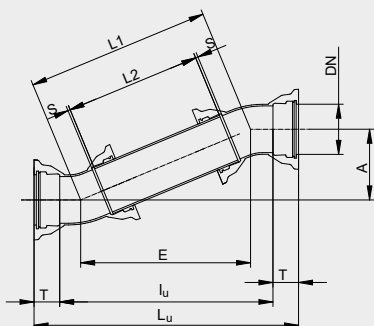
DN	S	A	L1	L2	T	E	I _u	L _u
250	10	500	2'563	2'443	105	2'514	2'614	2'824
250	10	600	3'075	2'955	105	3'016	3'116	3'326
250	10	700	3'588	3'468	105	3'519	3'619	3'829
250	10	800	4'101	3'981	105	4'022	4'122	4'332
250	10	900	4'613	4'493	105	4'525	4'625	4'835
250	10	1'000	5'126	5'006	105	5'027	5'127	5'337
300	10	500	2'563	2'423	110	2'514	2'634	2'854
300	10	600	3'075	2'935	110	3'016	3'136	3'356
300	10	700	3'588	3'448	110	3'519	3'639	3'859
300	10	800	4'101	3'961	110	4'022	4'142	4'362
300	10	900	4'613	4'473	110	4'525	4'645	4'865
300	10	1'000	5'126	4'986	110	5'027	5'147	5'367
350	10	500	2'563	2'413	110	2'514	2'644	2'864
350	10	600	3'075	2'925	110	3'016	3'146	3'366
350	10	700	3'588	3'438	110	3'519	3'649	3'869
350	10	800	4'101	3'951	110	4'022	4'152	4'372
350	10	900	4'613	4'463	110	4'525	4'655	4'875
350	10	1'000	5'126	4'976	110	5'027	5'157	5'377
400	10	500	2'563	2'413	110	2'514	2'644	2'864
400	10	600	3'075	2'925	110	3'016	3'146	3'366
400	10	700	3'588	3'438	110	3'519	3'649	3'869
400	10	800	4'101	3'951	110	4'022	4'152	4'372
400	10	900	4'613	4'463	110	4'525	4'655	4'875
400	10	1'000	5'126	4'976	110	5'027	5'157	5'377

3.4 Calcolo dei dislivelli con raccordi HYDROTIGHT più tubo rigido corto 2 x MMK 22° da DN 80 a DN 400



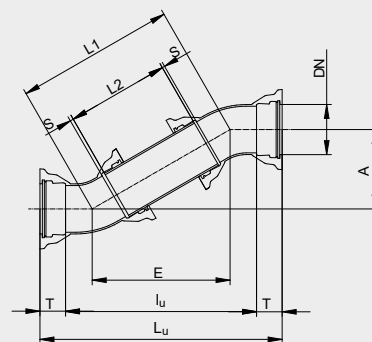
DN	S	A	L1	L2	T	E	I _u	L _u
80	10	500	1'307	1'207	84	1'207	1'287	1'455
80	10	600	1'568	1'468	84	1'449	1'529	1'697
80	10	700	1'829	1'729	84	1'690	1'770	1'938
80	10	800	2'091	1'991	84	1'931	2'011	2'179
80	10	900	2'352	2'252	84	2'173	2'253	2'421
80	10	1'000	2'613	2'513	84	2'414	2'494	2'662
100	10	500	1'307	1'197	88	1'207	1'297	1'473
100	10	600	1'568	1'458	88	1'449	1'539	1'715
100	10	700	1'829	1'719	88	1'690	1'780	1'956
100	10	800	2'091	1'981	88	1'931	2'021	2'197
100	10	900	2'352	2'242	88	2'173	2'263	2'439
100	10	1'000	2'613	2'503	88	2'414	2'504	2'680
125	10	500	1'307	1'187	91	1'207	1'307	1'489
125	10	600	1'568	1'448	91	1'449	1'549	1'731
125	10	700	1'829	1'709	91	1'690	1'790	1'972
125	10	800	2'091	1'971	91	1'931	2'031	2'213
125	10	900	2'352	2'232	91	2'173	2'273	2'455
125	10	1'000	2'613	2'493	91	2'414	2'514	2'696
150	10	500	1'307	1'177	94	1'207	1'317	1'505
150	10	600	1'568	1'438	94	1'449	1'559	1'747
150	10	700	1'829	1'699	94	1'690	1'800	1'988
150	10	800	2'091	1'961	94	1'931	2'041	2'229
150	10	900	2'352	2'222	94	2'173	2'283	2'471
150	10	1'000	2'613	2'483	94	2'414	2'524	2'715
200	10	500	1'307	1'157	100	1'207	1'337	1'537
200	10	600	1'568	1'418	100	1'449	1'579	1'779
200	10	700	1'829	1'679	100	1'690	1'820	2'020
200	10	800	2'091	1'941	100	1'931	2'061	2'261
200	10	900	2'352	2'202	100	2'173	2'303	2'503
200	10	1'000	2'613	2'463	100	2'414	2'544	2'744
250	10	500	1'307	1'137	105	1'207	1'357	1'567
250	10	600	1'568	1'398	105	1'449	1'599	1'809
250	10	700	1'829	1'659	105	1'690	1'840	2'050
250	10	800	2'091	1'921	105	1'931	2'081	2'291
250	10	900	2'352	2'182	105	2'173	2'323	2'533
250	10	1'000	2'613	2'443	105	2'414	2'564	2'774

3.4 Calcolo dei dislivelli con raccordi HYDROTIGHT più tubo rigido corto 2 x MMK 22° da DN80 a DN400



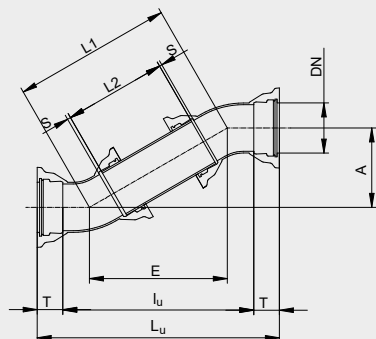
DN	S	A	L1	L2	T	E	lu	Lu
300	10	500	1'307	1'107	110	1'207	1'387	1'607
300	10	600	1'568	1'368	110	1'449	1'629	1'849
300	10	700	1'829	1'629	110	1'690	1'870	2'090
300	10	800	2'091	1'891	110	1'931	2'111	2'331
300	10	900	2'352	2'152	110	2'173	2'353	2'573
300	10	1'000	2'613	2'413	110	2'414	2'594	2'814
350	10	500	1'307	1'087	110	1'207	1'407	1'627
350	10	600	1'568	1'348	110	1'449	1'649	1'869
350	10	700	1'829	1'609	110	1'690	1'890	2'110
350	10	800	2'091	1'871	110	1'931	2'131	2'351
350	10	900	2'352	2'132	110	2'173	2'373	2'593
350	10	1'000	2'613	2'393	110	2'414	2'614	2'834
400	10	500	1'307	1'067	110	1'207	1'427	1'647
400	10	600	1'568	1'328	110	1'449	1'669	1'889
400	10	700	1'829	1'589	110	1'690	1'910	2'130
400	10	800	2'091	1'851	110	1'931	2'151	2'371
400	10	900	2'352	2'112	110	2'173	1'393	2'613
400	10	1'000	2'613	2'373	110	2'414	2'634	2'854

3.4 Calcolo dei dislivelli con raccordi HYDROTIGHT più tubo rigido corto 2 x MMK 30° da DN80 a DN400



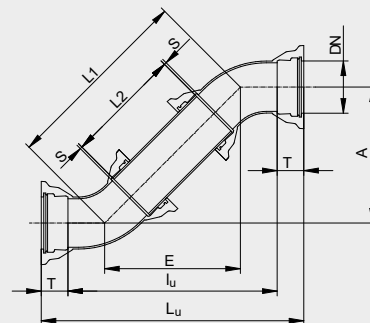
DN	S	A	L1	L2	T	E	lu	Lu
80	10	500	1'000	890	84	866	956	1'124
80	10	600	1'200	1'090	84	1'039	1'129	1'297
80	10	700	1'400	1'290	84	1'212	1'302	1'470
80	10	800	1'600	1'490	84	1'386	1'476	1'644
80	10	900	1'800	1'690	84	1'559	1'649	1'817
80	10	1'000	2'000	1'890	84	1'732	1'822	1'990
100	10	500	1'000	880	88	866	966	1'142
100	10	600	1'200	1'080	88	1'039	1'139	1'315
100	10	700	1'400	1'280	88	1'212	1'312	1'488
100	10	800	1'600	1'480	88	1'386	1'486	1'662
100	10	900	1'800	1'680	88	1'559	1'659	1'835
100	10	1'000	2'000	1'880	88	1'732	1'832	2'008
125	10	500	1'000	870	91	866	976	1'158
125	10	600	1'200	1'070	91	1'039	1'149	1'331
125	10	700	1'400	1'270	91	1'212	1'322	1'504
125	10	800	1'600	1'470	91	1'386	1'496	1'678
125	10	900	1'800	1'670	91	1'559	1'669	1'851
125	10	1'000	2'000	1'870	91	1'732	1'842	2'024
150	10	500	1'000	850	94	866	996	1'184
150	10	600	1'200	1'050	94	1'039	1'169	1'357
150	10	700	1'400	1'250	94	1'212	1'342	1'530
150	10	800	1'600	1'450	94	1'386	1'516	1'704
150	10	900	1'800	1'650	94	1'559	1'689	1'877
150	10	1'000	2'000	1'850	94	1'732	1'862	2'050
200	10	500	1'000	820	100	866	1'026	1'226
200	10	600	1'200	1'020	100	1'039	1'199	1'399
200	10	700	1'400	1'220	100	1'212	1'372	1'572
200	10	800	1'600	1'420	100	1'386	1'546	1'746
200	10	900	1'800	1'620	100	1'559	1'719	1'919
200	10	1'000	2'000	1'820	100	1'732	1'892	2'092
250	10	500	1'000	790	105	866	1'056	1'266
250	10	600	1'200	990	105	1'039	1'229	1'439
250	10	700	1'400	1'190	105	1'212	1'402	1'612
250	10	800	1'600	1'390	105	1'386	1'576	1'786
250	10	900	1'800	1'590	105	1'559	1'749	1'959
250	10	1'000	2'000	1'790	105	1'732	1'922	2'132

3.4 Calcolo dei dislivelli con raccordi HYDROTIGHT più tubo rigido corto 2 x MMK 30° da DN80 a DN400



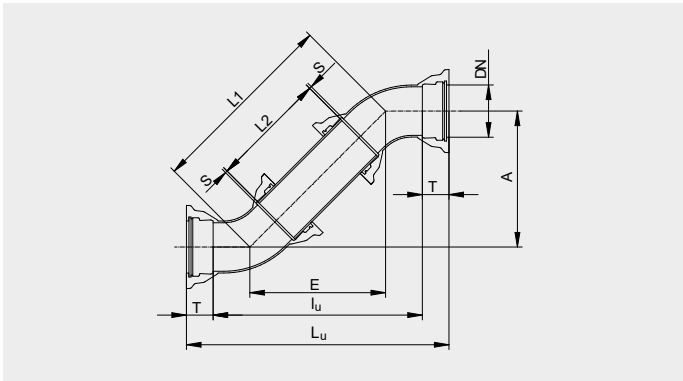
DN	S	A	L1	L2	T	E	I _u	L _u
300	10	500	1'000	760	110	866	1'086	1'306
300	10	600	1'200	960	110	1'039	1'259	1'479
300	10	700	1'400	1'160	110	1'212	1'432	1'652
300	10	800	1'600	1'360	110	1'386	1'606	1'826
300	10	900	1'800	1'560	110	1'559	1'779	1'999
300	10	1'000	2'000	1'760	110	1'732	1'952	2'172
350	10	500	1'000	730	110	866	1'116	1'336
350	10	600	1'200	930	110	1'039	1'289	1'509
350	10	700	1'400	1'130	110	1'212	1'462	1'682
350	10	800	1'600	1'330	110	1'386	1'636	1'856
350	10	900	1'800	1'530	110	1'559	1'809	2'029
350	10	1'000	2'000	1'730	110	1'732	1'982	2'202
400	10	500	1'000	680	110	866	1'166	1'386
400	10	600	1'200	880	110	1'039	1'339	1'559
400	10	700	1'400	1'080	110	1'212	1'512	1'732
400	10	800	1'600	1'280	110	1'386	1'686	1'906
400	10	900	1'800	1'480	110	1'559	1'859	2'079
400	10	1'000	2'000	1'680	110	1'732	2'032	2'252

3.4 Calcolo dei dislivelli con raccordi HYDROTIGHT più tubo rigido corto 2 x MMK 45° da DN80 a DN400



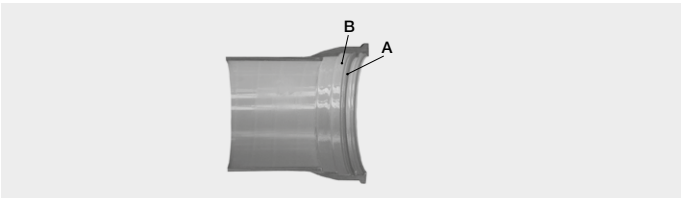
DN	S	A	L1	L2	T	E	I _u	L _u
80	10	500	707	577	84	500	610	778
80	10	600	849	719	84	600	710	878
80	10	700	990	860	84	700	810	978
80	10	800	1'131	1'001	84	800	910	1'078
80	10	900	1'273	1'143	84	900	1'010	1'178
80	10	1'000	1'414	1'284	84	1'000	1'110	1'278
100	10	500	707	557	88	500	630	806
100	10	600	849	699	88	600	730	906
100	10	700	990	840	88	700	830	1'006
100	10	800	1'131	981	88	800	930	1'106
100	10	900	1'273	1'123	88	900	1'030	1'206
100	10	1'000	1'414	1'264	88	1'000	1'130	1'306
125	10	500	707	537	91	500	650	832
125	10	600	849	679	91	600	750	932
125	10	700	990	820	91	700	850	1'032
125	10	800	1'131	961	91	800	950	1'132
125	10	900	1'273	1'103	91	900	1'050	1'232
125	10	1'000	1'414	1'244	91	1'000	1'150	1'332
150	10	500	707	517	94	500	670	858
150	10	600	849	659	94	600	770	958
150	10	700	990	800	94	700	870	1'058
150	10	800	1'131	941	94	800	970	1'158
150	10	900	1'273	1'083	94	900	1'070	1'258
150	10	1'000	1'414	1'224	94	1'000	1'170	1'358
200	10	500	707	467	100	500	720	920
200	10	600	849	609	100	600	820	1'020
200	10	700	990	750	100	700	920	1'120
200	10	800	1'131	891	100	800	1'020	1'220
200	10	900	1'273	1'033	100	900	1'120	1'320
200	10	1'000	1'414	1'174	100	1'000	1'220	1'420
250	10	500	707	427	105	500	760	970
250	10	600	849	569	105	600	860	1'070
250	10	700	990	710	105	700	960	1'170
250	10	800	1'131	851	105	800	1'060	1'270
250	10	900	1'273	993	105	900	1'160	1'370
250	10	1'000	1'414	1'134	105	1'000	1'260	1'470

3.4 Calcolo dei dislivelli con raccordi HYDROTIGHT più tubo rigido corto 2 x MMK 45° da DN80 a DN 400



DN	S	A	L1	L2	T	E	Lu	Lu
300	10	500	707	377	110	500	810	1'030
300	10	600	849	519	110	600	910	1'130
300	10	700	990	660	110	700	1'010	1'230
300	10	800	1'131	801	110	800	1'110	1'330
300	10	900	1'273	943	110	900	1'210	1'430
300	10	1'000	1'414	1'084	110	1'000	1'310	1'530
350	10	500	707	337	110	500	850	1'070
350	10	600	849	479	110	600	950	1'170
350	10	700	990	620	110	700	1'050	1'270
350	10	800	1'131	761	110	800	1'150	1'370
350	10	900	1'273	903	110	900	1'250	1'470
350	10	1'000	1'414	1'044	110	1'000	1'350	1'570
400	10	500	707	297	110	500	890	1'110
400	10	600	849	439	110	600	990	1'210
400	10	700	990	580	110	700	1'090	1'310
400	10	800	1'131	721	110	800	1'190	1'410
400	10	900	1'273	863	110	900	1'290	1'510
400	10	1'000	1'414	1'004	110	1'000	1'390	1'610

3.5 Istruzioni per l'installazione di HYDROTIGHT Per tubazioni con giunto a biccchiere DN 80 - DN 400 Con dispositivo reggisplinta interno



Manicotto a doppia camera

1) Avvertenze generali
L'osservanza delle istruzioni garantisce un'installazione professionale e impeccabile.

2) Pulizia dei manicotti a innesto
Controllare la pulizia della parte interna dei manicotti a innesto nell'area della scanalatura di contenimento e dell'estremità.

- (A) Non lubrificare la scanalatura di contenimento
- (B) Applicare una piccola quantità di lubrificante alla camera di tenuta

3) Inserimento dell'anello di tenuta TYTON EPDM

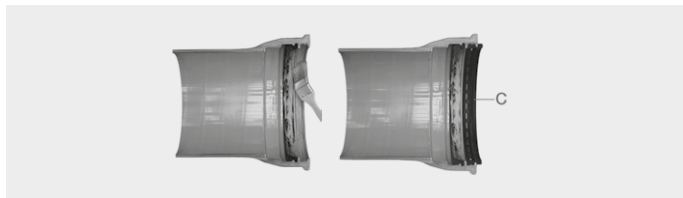
- L'anello di tenuta deve essere sempre inserito.
- L'anello di tenuta viene inserito manualmente per formare un passante.
- Livellare il passante rimanente.
- Se risulta difficile livellare il passante, formarne un secondo in senso opposto. I due piccoli passanti possono essere facilmente livellati.



Avvertenze

- Gli anelli di tenuta devono essere conservati in un luogo protetto dalla luce solare e dall'umidità.
- I cavi devono essere inseriti nei manicotti a innesto solo immediatamente prima dell'installazione.
- In inverno, è consigliabile conservare gli anelli di tenuta in un luogo caldo per facilitare l'installazione.

3.5 Istruzioni per l'installazione di HYDROTIGHT Per tubazioni con giunto a bicchiere DN 80 - DN 400 Con dispositivo reggispinga interno

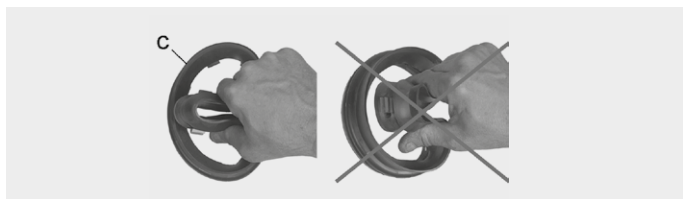


L'anello di tenuta con il bordo in gomma dura non deve sporgere oltre il collare di centraggio.

4) Lubrificare le estremità su tubi e/o raccordi e il manicotto

- Lubrificare la camera reggispinga con una quantità sufficiente di lubrificante.
- Avvolgere l'anello reggispinga (C) al centro con una semplice maniglia.
- Inserire l'anello reggispinga (C) nella camera reggispinga.

Montare il labbro di gomma all'esterno!



5) Verificare la corretta installazione

- Deve essere possibile ruotare manualmente il dispositivo reggispinga nella camera.
- L'anello reggispinga è rivestito uniformemente di lubrificante su tutto il perimetro.

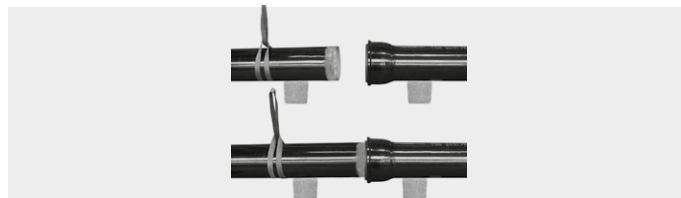
3.5 Istruzioni per l'installazione di HYDROTIGHT Per tubazioni con giunto a bicchiere DN 80 - DN 400 Con dispositivo reggispinga interno



*** Per i raccordi con manicotto monocamera, è necessario utilizzare il dispositivo reggispinga esterno (vedere Camera reggispinga esterna).**

6) Centrare e allineare il giunto a bicchiere

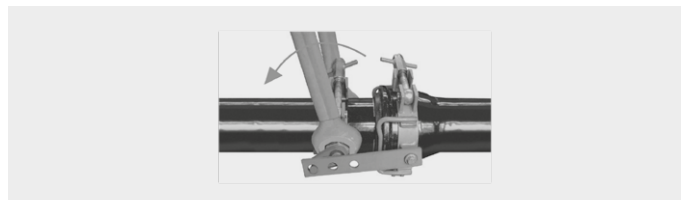
- Spingere l'estremità del tubo nel manicotto fino a centrare l'anello reggispinga.
- Gli assi degli elementi della tubazione da installare (tubi, raccordi, valvole) devono formare una linea retta in orizzontale e in verticale.



7) Montaggio

La profondità di inserimento deve essere monitorata durante e dopo l'installazione. Vedi punto 8 Installazione con il dispositivo di posa per tubi e raccordi DN 80 - DN 350.

1) Dopo il centraggio, le sezioni del tubo vengono unite in modo rapido e comodo con l'apposito strumento di installazione. Si utilizza una chiave a forchetta in direzione opposta.



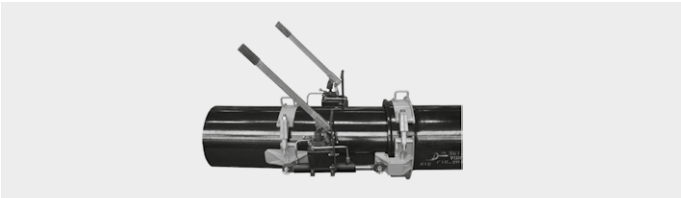
Attenzione!

Quando si installa un giunto a bicchiere con dispositivo reggispinga interno, il bloccaggio si ottiene con due o tre movimenti a scatto delle chiavi a forchetta in direzione opposta.

3.5 Istruzioni per l'installazione di HYDROTIGHT

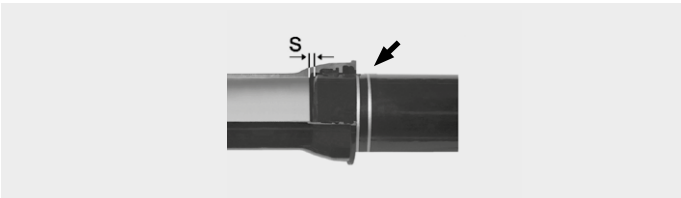
Per tubazioni con giunto a bicchiere DN 80 - DN 400

Con dispositivo reggispinga interno



Installazione con dispositivo di posa per tubi e raccordi DN 300-400

Il dispositivo di posa è azionato idraulicamente ed è progettato per la giunzione di manicotti a innesto. Per l'installazione con dispositivo reggispinga interno, il bloccaggio si ottiene cambiando la direzione di trazione delle leve della valvola e arretrando con l'unità idraulica.



Senza dispositivo reggispinga

8) Ispezione durante e dopo l'installazione

Il gioco tra l'estremità del tubo e la base del bicchiere deve essere compreso nella tolleranza (S) = 5-10 mm.

Giunzioni con manicotti a innesto con manicotto a doppia camera
DN 80 - DN 400 (tubi rigidi)

Posizione della linea di demarcazione per i giunti con manicotti a innesto

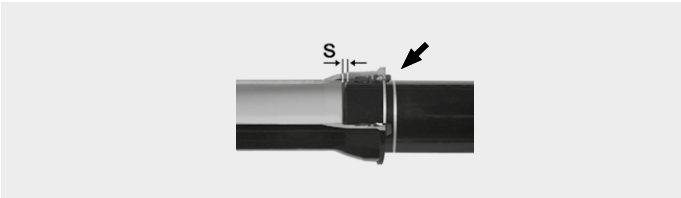
Senza dispositivo reggispinga

Se il bordo del bicchiere del tubo è a filo con la prima linea di demarcazione, l'estremità del tubo è posizionata correttamente nel bicchiere.

3.5 Istruzioni per l'installazione di HYDROTIGHT

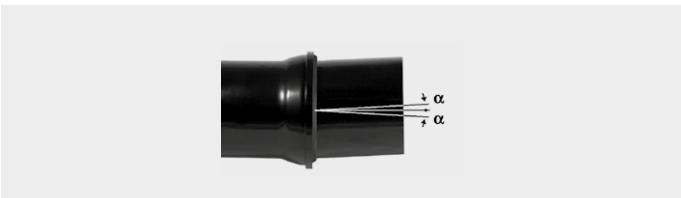
Per tubazioni con giunto a bicchiere DN 80 - DN 400

Con dispositivo reggispinga interno



con dispositivo reggispinga interno

Se il bordo della guarnizione in gomma dell'anello reggispinga è a filo con la seconda linea di demarcazione, l'estremità del tubo è posizionata correttamente nel bicchiere.



9) Flessione del collegamento durante l'assemblaggio con/senza dispositivo reggispinga interno

I tubi possono essere deviati una volta completate l'installazione e l'ispezione. L'angolo di deviazione ammissibile α è:

Senza dispositivo reggispinga	Con dispositivo reggispinga
$\leq 5^\circ$ per DN 80 - DN 300	$\leq 3^\circ$ per DN 80 - DN 400
$\leq 4^\circ$ per DN 350 - DN 400	

10) Smontaggio del giunto a bicchiere

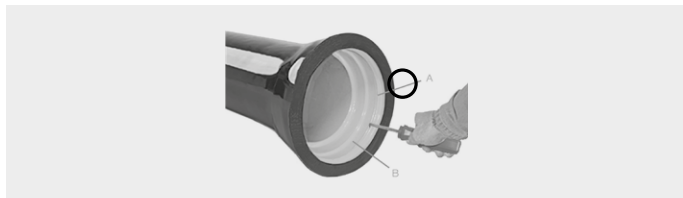
Durante lo smontaggio, occorre distinguere se il giunto a bicchiere deve essere smontato con o senza anello reggispinga.

Smontaggio del giunto a bicchiere senza anello reggispinga

Con l'aiuto del dispositivo di posa

Estrarre l'estremità dal manicotto con una chiave a forchetta.

3.5 Istruzioni per l'installazione di HYDROTIGHT Per tubazioni con giunto a bicchiere DN 80 - DN 400 Con dispositivo reggispira esterno



1) Avvertenze generali

L'osservanza delle istruzioni garantisce un'installazione professionale e impeccabile.

Elementi attrezzo

- 1 x Anello reggispira, blu
- 1 x Anello di ritenzione con segmenti in acciaio,
- 4 x Viti di testa e dado (zincato 5.6 o acciaio inox V2A)

2) Pulizia dei manicotti a innesto

Controllare la pulizia della parte interna dei manicotti a innesto nell'area della scanalatura di contenimento e dell'estremità. (A) Non lubrificare la scanalatura di contenimento (B) Applicare una piccola quantità di lubrificante alla camera di tenuta.



3) Inserimento dell'anello di tenuta TYTON EPDM

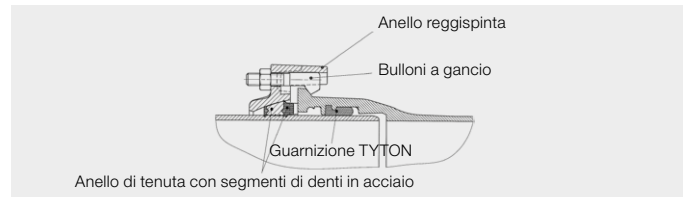
- L'anello di tenuta deve essere sempre inserito.
- L'anello di tenuta viene inserito manualmente per formare un'ansa.
- Livellare il passante rimanente.
- Se risulta difficile livellare il passante, formare un secondo passante in senso opposto. I due piccoli passanti possono essere facilmente livellati.

Avvertenza

- Gli anelli di tenuta devono essere conservati in un luogo protetto dalla luce solare e dall'umidità.
- Devono essere inseriti nei manicotti a innesto solo immediatamente prima dell'installazione.
- In inverno, è consigliabile conservare gli anelli di tenuta in un luogo caldo per facilitare l'installazione.

L'anello di tenuta con il bordo in gomma dura non deve sporgere oltre il collare di centraggio.

3.5 Istruzioni per l'installazione di HYDROTIGHT Per tubazioni con giunto a bicchiere DN 80 - DN 400 Con dispositivo reggispira esterno



4) Lubrificare le estremità su tubi e/o raccordi e il manicotto

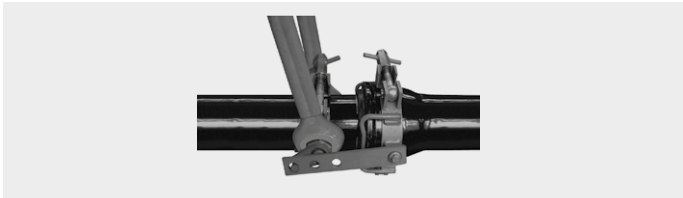
Montaggio

- 1) Far scorrere l'anello reggispira e l'anello di ritegno con segmenti d'acciaio sull'estremità del tubo o del raccordo
- 2) Collegamento con il dispositivo di posa
- 3) Spostare l'anello di sicurezza contro il bordo del manicotto
- 4) Serrare a croce i bulloni della testa e il dado utilizzando una chiave dinamometrica analoga all'assemblaggio per flangia con a 120 Nm.

Nota: I bulloni del gancio devono essere centrati.

3.6 Istruzioni per lo smontaggio HYDROTIGHT

Per tubazioni con giunto a bicchiere DN 80 - DN 40



5) Smontaggio del giunto a bicchiere senza dispositivo reggisplinta.

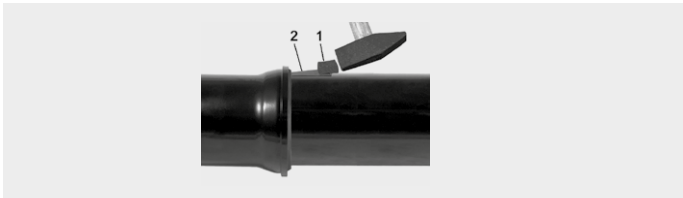
- Con l'aiuto del dispositivo di posa.
- Estrarre l'estremità dal manicotto con una chiave a forchetta.

Smontaggio del giunto a bicchiere con dispositivo reggisplinta interno

- Utilizzando l'utensile di posa, tirare l'estremità del tubo fino a toccare la base del raccordo. (Sblocco)
- Inserire le piastre di sblocco su tutto il perimetro tra l'estremità del raccordo del tubo e l'anello di ritegno, utilizzando le teste per martelli a percussione.

Necessità di sbloccare le piastre

DN	pezzi
80	4
100	5
125	6
150	7
200	9
250	12
300	15
350	16
400	17

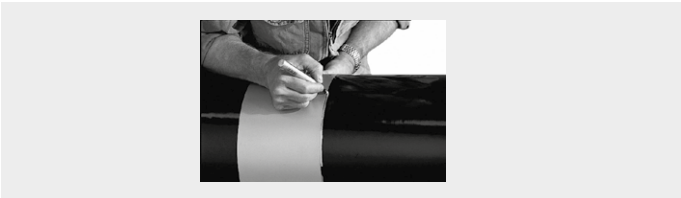


Il collegamento viene sbloccato con l'utensile di posa (analogo a "Smontaggio senza dispositivo reggisplinta").

I dispositivi reggisplinta e le guarnizioni rimossi non devono essere riutilizzati.

3.7 HYDROTIGHT Accorciare i tubi

Per tubazioni con giunto a bicchiere DN 80 - DN 40



11) Accorciamento dei tubi

Le norme per la prevenzione degli infortuni devono essere rispettate secondo le istruzioni del produttore dell'apparecchio. Utilizzare indumenti e attrezzature protettive adeguate durante l'esecuzione del lavoro.

Marcatura del punto di separazione

Taglio di separazione perpendicolare all'asse del tubo. Prima di tagliare, segnare il taglio su tutta la circonferenza del tubo.

Ausili

Avvolgere una striscia d'acciaio parallela il più possibile larga intorno all'albero del tubo e segnare lungo il bordo.

Linee di marcatura per i tubi tagliati

Le linee di marcatura devono essere trasferite all'estremità del raccordo del tubo corto in base all'elemento di tubazione da installare.

Raccordi monocamera		Tubi, saracinesche e UNI-T a doppia camera			
		Con dispositivo reggisplinta interno		Senza dispositivo reggisplinta interno	
DN	L mm	DN	L mm	DN	L mm
80	80	80	126	80	109
100	82	100	127	100	110
125	85	125	130	125	113
150	88	150	133	150	116
200	94	200	138	200	121
250	94	250	138	250	121
300	95	300	137	300	120
350	98	350	142	350	125
400	100	400	149	400	135

3.7 HYDROTIGHT Accorciare i tubi



Separare

Utensili idonei per il taglio, ad esempio B Fresa a taglio

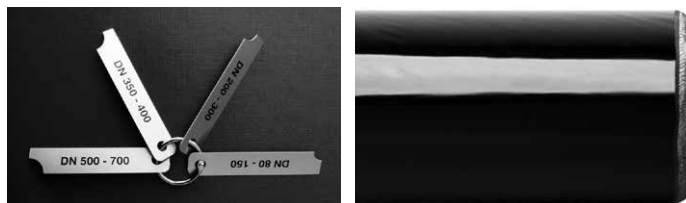
Arrotondare il bordo di separazione

Arrotondare l'estremità del tubo tagliato.

Dispositivo adatto per l'arrotondamento: Smerigliatrice manuale.

Versione

Il raggio (R) è lo stesso del tubo con bicchiere DN80 - DN150 R5 mm / DN350 - DN400 R7 mm / DN200 - DN300 R6 mm. Gli spigoli vivi devono essere sufficientemente arrotondati. Rendono più difficile l'inserimento e comportano il rischio di danneggiare gli anelli di tenuta. I bordi affilati possono causare un inserimento errato.



In nessun caso il rivestimento PUR può essere pelato oltre l'arrotondamento !/!

Proteggere DUCPUR / CEMPUR con un rivestimento adatto all'acqua potabile. I tubi ECOPUR ed ECOCEM con un kit di riparazione bicomponente adatto per ottenere una protezione completa.

3.8 Riparazione di rivestimenti in PUR danneggiati

Riparazione di rivestimenti in PUR danneggiati

Kit per riparazioni RESICOAT® RS o simile

1) Istruzioni per l'uso

RESICOAT® RS è un materiale di riparazione bicomponente pronto per l'uso, confezionato nel corretto rapporto di miscelazione di 2:1. Il rinterro facile da usare in una cartuccia a due camere permette di riparare immediatamente i difetti sui tubi con rivestimenti in PUR.

2) Area di applicazione

Per la riparazione dei difetti causati dagli utensili di presa durante il rivestimento, dei punti scoperti dopo la segatura, la foratura o la fresatura. Riparazione dei danni meccanici causati dal trasporto e dall'installazione.

3) Manipolazione

La facilità di rinterro in cartucce a doppia camera consente un dosaggio perfetto dei componenti della resina-indurente in un rapporto di 2:1.

4) Cartuccia e pistola

Un tubo di miscelazione omogeneizza i due componenti.

5) Istruzioni di elaborazione

Il supporto deve essere asciutto e privo di olio, grasso e ossidazione. La temperatura deve essere superiore di almeno 3° C al punto di rugiada dell'aria circostante. La temperatura di miscelazione è di 5° C. Assicurarsi che entrambi i componenti emergano su entrambi i lati prima di collegare il tubo di miscelazione. All'incirca i primi 3 ml devono essere scartati.

6) Indurimento

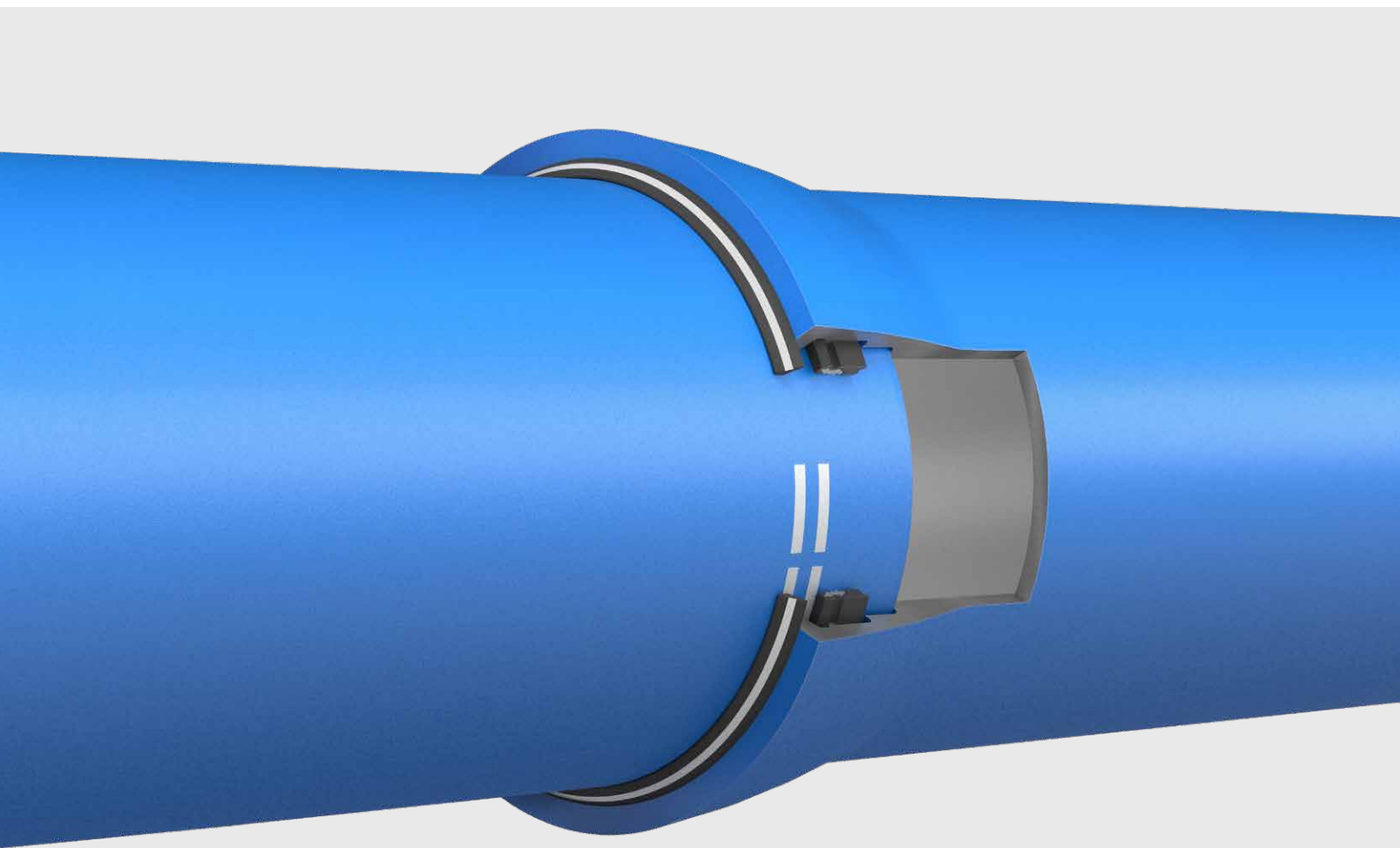
Durata utile (23° C):	15 minuti
Fuori polvere (23° C):	circa 2 ore
Indurimento (23° C):	24 ore

7) Contatto con l'acqua potabile

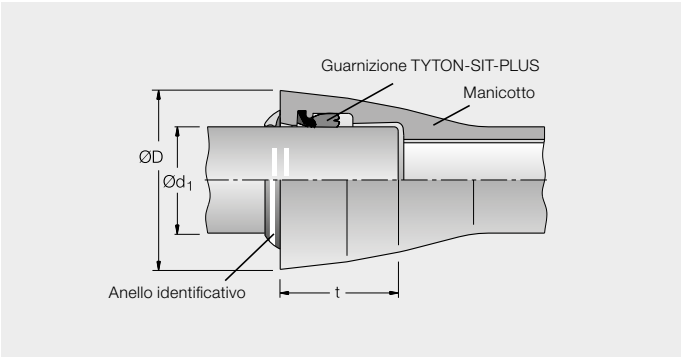
Per il contatto con l'acqua potabile sono disponibili certificati di prova appropriati.

TECNICA DI SISTEMA CON ACCOPIAMENTO AD ATTRITO BRS

Tubi, raccordi e istruzioni di montaggio



BRS Introduzione



BRS (noto anche come TYTON-SIT-PLUS) è disponibile nelle dimensioni nominali da DN 80 a DN 600 per tubi e raccordi. Questo collegamento si basa sul collegamento TYTON. Il sistema BRS a frizione si ottiene sostituendo l'anello di tenuta TYTON con una guarnizione TYTON-SIT-PLUS.

Campi di applicazione/Vantaggi

I tubi e i raccordi con connessioni a frizione sono progettati principalmente per l'installazione convenzionale in scavi aperti. Accoppiamenti ad attrito, come BRS, non sono adatti ai metodi di installazione senza scavo in conformità con i fogli di lavoro DVGW da GW 320-1 a GW 324.

Mentre per i sistemi senza una forte aderenza in senso longitudinale su curve, derivazioni, riduzioni ecc., devono essere previsti piedritti o punti fissi (ad es. in conformità alla DVGW-GW 310), per i sistemi con accoppiamento ad attrito ciò non è necessario. Il prerequisito è il dimensionamento della lunghezza del tubo da fissare in conformità con DVGW-GW 368 o un'installazione completa come sistema BRS. La sostituzione o l'eliminazione di piedritti o punti fissi è il campo di applicazione principale dei sistemi di connessione con accoppiamento ad attrito. Un dimensionamento approssimativo di piedritti o punti fissi e delle lunghezze dei tubi da fissare è riportato nel capitolo 9.3, pagina 330 e seguenti.

PFA: pressione di esercizio ammissibile per i componenti

Le tubazioni in ghisa sferoidale con giunzioni con manicotti a innesto senza una forte aderenza in senso longitudinale (ad esempio TYTON) sono classificate in classi di pressione in conformità alla norma EN 545. Queste classi di pressione sono anche note come classi C. La PFA massima di un tubo corrisponde alla sua classe di pressione (ad es: C50 = PFA 50 bar) Questo vale esclusivamente per le tubazioni senza una forte aderenza in senso longitudinale. Se lo stesso tubo è progettato con una forte aderenza in senso longitudinale, ad esempio utilizzando una guarnizione TYTON-SIT-PLUS, la PFA ammissibile si riduce.

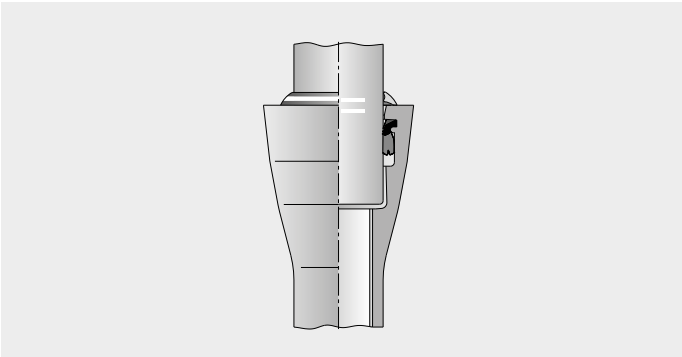
4.1 BRS Accoppiamenti ad attrito

Esempio: DN200 – C50

Questo tubo ha una PFA ammissibile di 50 bar con un design senza una forte aderenza in senso longitudinale. Quando si utilizza una guarnizione TYTON-SIT-PLUS, la PFA è ridotta a 16 bar. La PFA ammessa per il nostro attacco BRS, a seconda della classe C e del diametro nominale.

$$PMA = 1,2 \times PFA \text{ (massima pressione di esercizio del componente ammessa per un breve periodo, ad es. colpo di pressione).}$$

$$PEA = 1,2 \times PFA + 5 \text{ (pressione di prova del componente ammissibile in cantiere).}$$



Prima di utilizzare connessioni non ad accoppiamento geometrico in corrispondenza di canaline sotterranee e ponti, linee aeree, nonché prima dell'installazione in pendii ripidi, tubi di protezione, collettori o in condizioni di terreno instabile, è necessario consultare il nostro reparto di tecnologia applicativa.

L'attacco BRS non è adatto a metodi di installazione senza scavo!

DN	massima PFA [bar]	Angolazione massima [°]	Massa guarnizione [kg]
80	32	3	0,15
100	32		0,17
125	25		0,20
150	25		0,24
200	25		0,41
250	25		0,56
300	25		0,93
350	25	2	1,15
400	16		1,44
500	16		2,20
600	10		2,93

PFA: pressione di esercizio consentita del componente in bar, può essere inferiore a seconda della classe di pressione
PMA = 1,2 × PFA; PEA = 1,2 × PFA + 5

4.2 TUBI BRS

da DN 80 a DN 600
secondo EN 545:2010



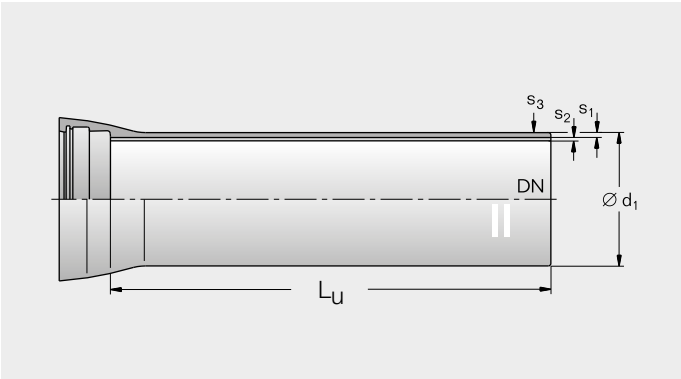
Rivestimenti esterni
Rivestimento di zinco con incamiciatura in malta cementizia (ZMU)
Rivestimento di zinco con finitura (ZIPOX)
Rivestimento in zinco-alluminio con strato di finitura ZIPOX*,
(DUCPUR fino a DN 700)
Rivestimento WKG

DN	d1 [mm]	C 40 (6m)			C 50 (6m)		
		S1	Massa [kg]	PFA BRS	S1	Massa [kg]	PFA BRS
80	98 +1/-2,7				3,5	79,1	16
100	118 +1/-2,8				3,5	98,7	16
125	144 +1/-2,8				3,5	125,2	16
150	170 +1/-2,9				3,7 ¹⁾	154,3	16
200	222 +1/-3,0				3,9	209,1	16
250	274 +1/-3,1	4,2 ¹⁾	272,9	16	5,2 ²⁾	316,3	25
300	326 +1/-3,3	4,6	351,8	16	5,7 ²⁾	410,0	25
350	378 +1/-3,4	6,0 ²⁾	496,0	25	6,6	524,8	25
400	429 +1/-3,5	6,4 ²⁾	601,3	16	7,5	661,5	16
500	532 +1/-3,8	7,5	837,4	16	9,3	959,7	16
600	635 +1/-4,0	8,9	1.162,0	10			

1) C40 secondo EN 545:2006; 2) K9 secondo EN 545:2006; 3) K 10 secondo EN 545:2006;
s1) Spessore minimo della parete in mm; s2) Valore nominale dello spessore dello strato di ZMA in mm;
s3) Valore nominale del rivestimento in zinco-alluminio e del rivestimento superiore in resina epossidica,
massa ZMU = massa aggiuntiva dell'incamiciatura in malta cementizia in kg;
Lunghezza totale L = 6m e 5m. Lunghezze speciali su richiesta

4.2 TUBI BRS

da DN 80 a DN 600
secondo EN 545:2010



Rivestimenti interni
Poliuretano
Rivestimento in malta cementizia a base di cemento alluminoso
Rivestimento in malta cementizia a base di cemento d'altoforno

C 64 (6m)				C 100 (6m)			Massa ZMU	Massa PUR *	s2	s3
S1	Massa [kg]	PFA BRS		S1	Massa [kg]	PFA BRS	[kg]	[kg]		
				4,7 ³⁾	94,0	32	19,5	5,4/3,8	4	5
				4,7 ³⁾	118,4	32	24,0	5,7/4,5	4	5
4,8 ³⁾	150,4	25		5,0	155,5	25	28,0	6,9/5,7	4	5
4,7 ²⁾	175,4									
5,0 ³⁾	183,8	25		5,9	205,8	25	33,0	8,4/6,4	4	5
5,0 ²⁾	245,4									
5,5 ³⁾	259,2	25		7,7	323,1	25	43,0	12,3/8,1	4	5
6,1	347,4	25		9,5	468,1	25	52,0	15,5/9,9	4	5
7,3	475,8	25					63,0	18,4/11,6	4	5
8,5	615,6	25					72,0	20,4/13,3	5	5
9,6	775,4	16					82,0	23,3/14,9	5	5
							101,0	29,1/18,1	5	5
							121,0	35,0/21,2	5	5

PFA: Pressione di esercizio massima consentita del componente in bar. PMA = 1,2 x PFA. PEA = 1,2 x PFA +5.
La PFA per i tubi TYTON corrisponde alla sua classe C;
Telajo spesso: tutti i rivestimenti possibili, altrimenti solo Zinc Plus
*Interno/esterno

4.3 RACCORDI BRS

Connessioni ad accoppiamento geometrico

Compatibilità

Se non diversamente indicato, tutte le prese stampate sono conformi alla norma EN 28 603 (TYTON). Ciò significa che le guarnizioni TYTON-SIT-PLUS possono essere inserite anche in questi manicotti. In questo modo si crea il giunto a bicchiere BRS ad attrito.

Lunghezze complessive

Se non diversamente specificato, le lunghezze complessive "Lu" dei raccordi della serie A corrispondono alla norma EN 545

Raccordi flangiati (vedi capitolo 6)

Quando si ordinano i raccordi flangiati, è necessario specificare la pressione nominale "PN". Accessori, come ad es. viti a testa esagonale, dadi, rondelle e guarnizioni piatte sono disponibili presso i rivenditori specializzati.

Rivestimento (vedi capitolo 7)

Tutti i raccordi illustrati di seguito hanno un rivestimento in resina epossidica di almeno 250µm all'interno e all'esterno, se non diversamente specificato. Il rivestimento è conforme alla norma EN 14 901 e ai requisiti dell'Associazione di qualità per la protezione dalla corrosione pesante (GSK). Ciò significa che tutti i raccordi conformi alla norma EN 545 – Allegato D.2.3 - possono essere installati in terreni di qualsiasi corrosività.

4.3 RACCORDI BRS

Connessioni ad accoppiamento geometrico

Pressione di esercizio ammissibile per i componenti (PFA)

(se non diversamente indicato)

DN	BRS PFA [bar] ¹⁾²⁾
80	32
100	32
125	25
150	25
200	25
250	25
300	25
350	25
400	16
500	16
600	10

1) PFA: Pressione di esercizio massima consentita del componente in bar, PMA = 1,2 × PFA; PEA = 1,2 × PFA + 5

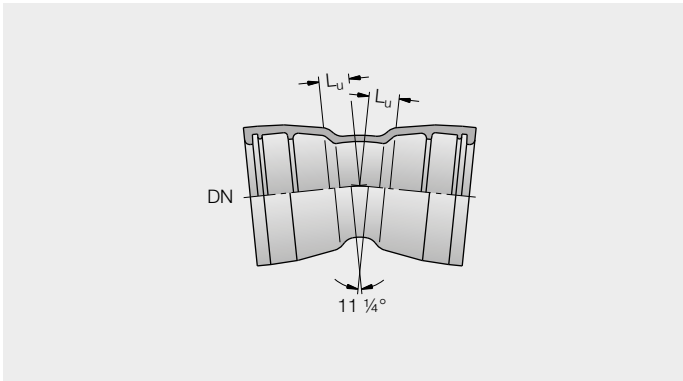
2) La PFA dipende dalla classe C del tubo utilizzato.

Dotazione

La fornitura di raccordi a bicchiere comprende le guarnizioni necessarie e gli accessori aggiuntivi richiesti per i raccordi a vite o a premistoppa (anelli scorrevoli, anello a vite, anello a premistoppa, viti a testa di martello). Le guarnizioni piatte, le viti, i dadi e le rondelle per gli assemblaggi per flangia non sono compresi nella fornitura.

4.3 RACCORDI BRS PEZZI MMK 11°

Curve a doppio bicchiere a 11°

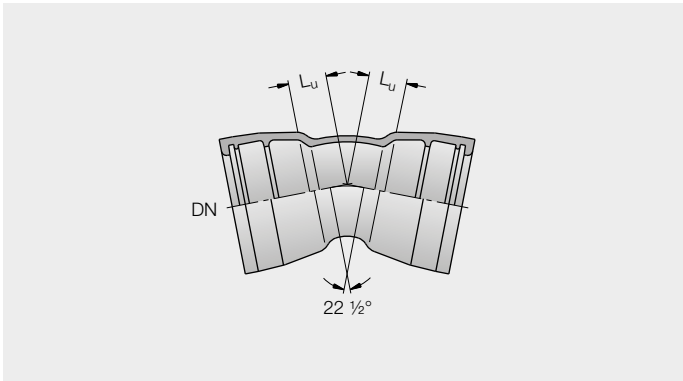


DN	Dimensioni [mm] Lu	PFA * [bar]	Massa ~ [kg]
80	30	100	7,5
100	30		8,5
125	35		12,8
150	35		16,5
200	40	64	24,9
250	50		34,2
300	55		43,0
350	60		60,5
400	65	50	70,9
500	75		100,0
600	85		140,0
700	95		190,7
800	110	40	271,2
900	120		393,5
1000	130		495,7

* Si noti la riduzione del campo di applicazione della pressione quando si utilizza BRS
(vedi catalogo pag. 149)

4.3 RACCORDI BRS PEZZI MMK 22°

Curve a doppio bicchiere a 22°



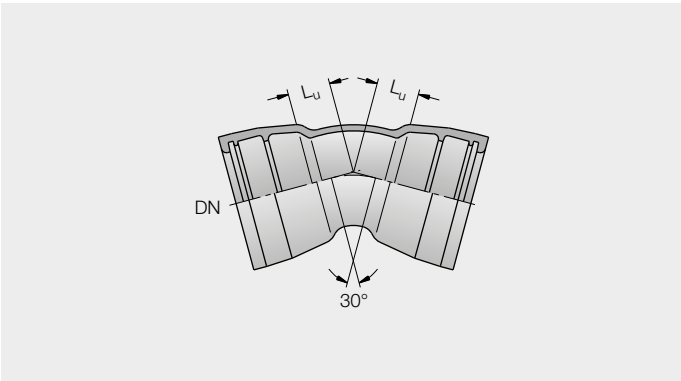
DN	Dimensioni [mm] Lu	PFA * [bar]	Massa ~ [kg]
80	40	100	7,7
100	40		9,4
125	50		13,3
150	55		17,5
200	65	64	21,0
250	75		30,7
300	85		40,4
350	95		64,6
400	110	50	80,2
500	130		100,4
600	150		140,5
700	175		185,7
800	195	40	315,8
900	220		456,0
1000	240		575,9

* Si noti la riduzione del campo di applicazione della pressione quando si utilizza BRS
(vedi catalogo pag. 149)

4.3 RACCORDI BRS

PEZZI MMK 30

Curve a doppio bicchiere a 30°



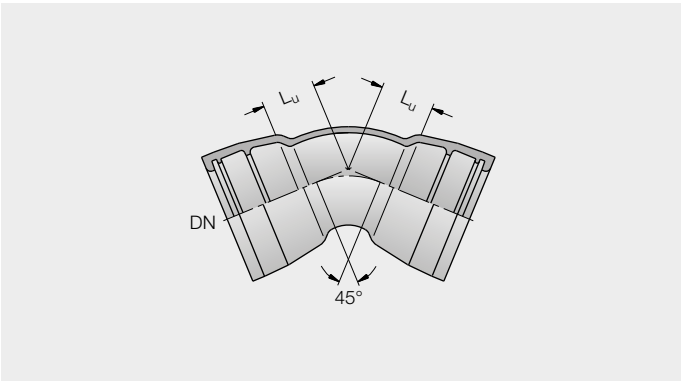
DN	Dimensioni [mm] Lu	PFA * [bar]	Massa ~ [kg]
80	45	100	7,7
100	50		9,7
125	55		14,0
150	65		18,0
200	80	64	22,0
250	95		32,0
300	110		43,2
350	125		71,5
400	140	50	85,3
500	180		109,2
600	200		155,9
700	230		275,3
800	260	40	345,9
900	290		496,3
1000	320		630,3

* Si noti la riduzione del campo di applicazione della pressione quando si utilizza BRS (vedi catalogo pag. 149)

4.3 RACCORDI BRS

PEZZI MMK 45

Curve a doppio bicchiere a 45°

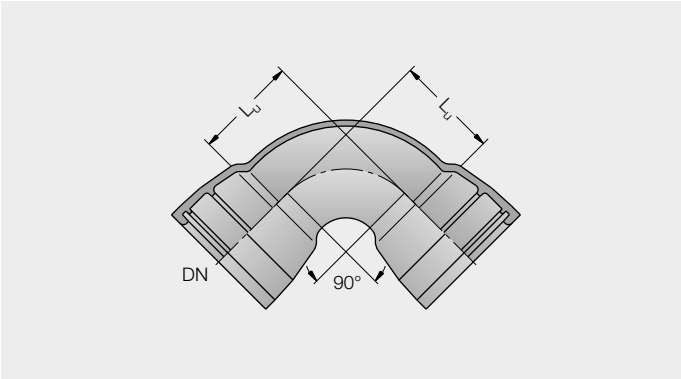


DN	Dimensioni [mm] Lu	PFA * [bar]	Massa ~ [kg]
80	55	100	8,1
100	65		10,0
125	75		14,1
150	85		18,4
200	110	64	24,6
250	130		35,7
300	150		48,7
350	175		76,9
400	195	50	86,0
500	240		127,0
600	285		183,6
700	330		296,7
800	370	40	406,1
900	415		577,9
1000	460		737,2

* Si noti la riduzione del campo di applicazione della pressione quando si utilizza BRS (vedi catalogo pag. 149)

4.3 RACCORDI BRS PEZZI MMQ

Curve a doppio bicchiere a 90°

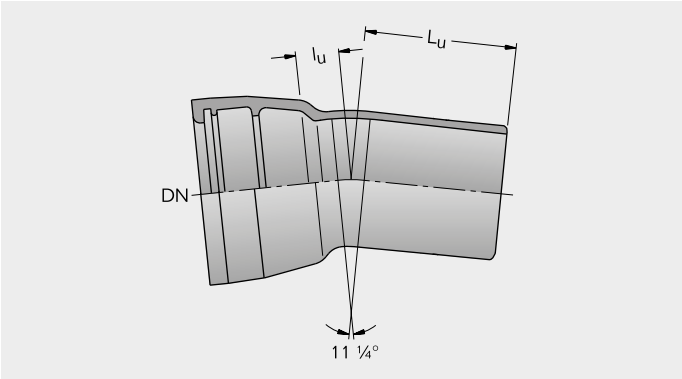


DN	Dimensioni [mm] Lu	PFA * [bar]	Massa ~ [kg]
80	100	100	8,2
100	120		10,6
125	145		15,6
150	170		19,6
200	220	64	30,9
250	270		50,6
300	320		69,1
350 ¹⁾	410		96,8
400 ¹⁾	430	50	119,0
500 ¹⁾	550		199,4
600 ¹⁾	645		365,0
700 ¹⁾	720		449,0
800 ¹⁾	800	40	613,0
		30	

1) secondo lo standard di fabbrica; * Si noti la riduzione del campo di applicazione della pressione quando si utilizza BRS (vedere catalogo a pagina 149)

4.3 RACCORDI BRS PEZZI MK 11

Curve a doppio bicchiere a 11°

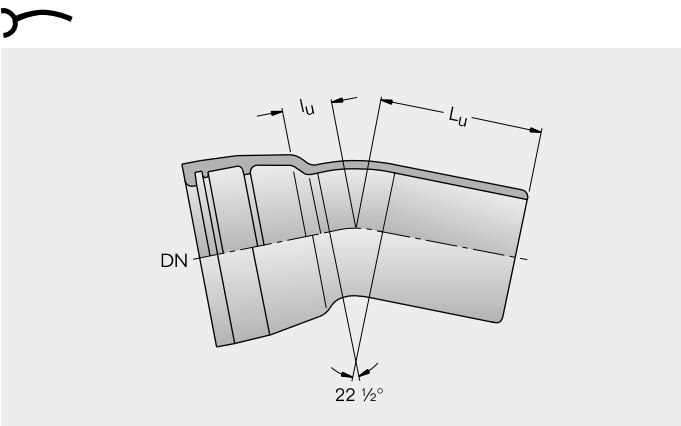


DN	Dimensioni [mm]		PFA * [bar]	Massa ~ [kg]
	Lu	lu		
80	240	30	100	7,6
100	243	33		9,8
125	261	36		14,0
150	284	40		18,0
200	311	46	64	27,0
250	255	50		37,8
300	260	60		47,0
350	235	65		46,0
400	238	70	50	66,9
500	250	85		83,2
600	287	95		163,0
700	340	110		249,0
800	375	125	40	286,0
			30	

* Si noti la riduzione del campo di applicazione della pressione quando si utilizza BRS (vedi catalogo pag. 149)

4.3 RACCORDI BRS PEZZI MK 22

Curve a doppio bicchiere a 22°

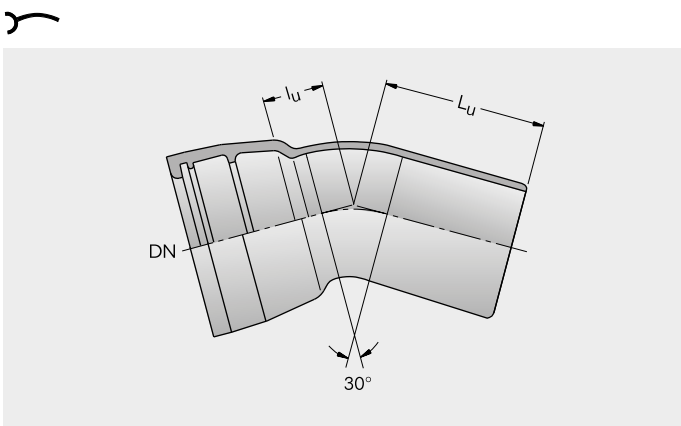


DN	Dimensioni [mm]		PFA * [bar]	Massa ~ [kg]
	Lu	lu		
80	248	38	100	8,1
100	253	43		9,7
125	274	49		15,1
150	299	55	64	18,4
200	331	66		29,2
250	260	75		37,8
300	265	90	50	50,2
350	270	100		52,0
400	278	110		76,7
500	300	135	40	97,0
600	357	155		163,0
700	420	190		336,0
800	455	205	30	460,0

* Si noti la riduzione del campo di applicazione della pressione quando si utilizza BRS (vedi catalogo pag. 149)

4.3 RACCORDI BRS PEZZI MK 30

Curve a doppio bicchiere a 30°

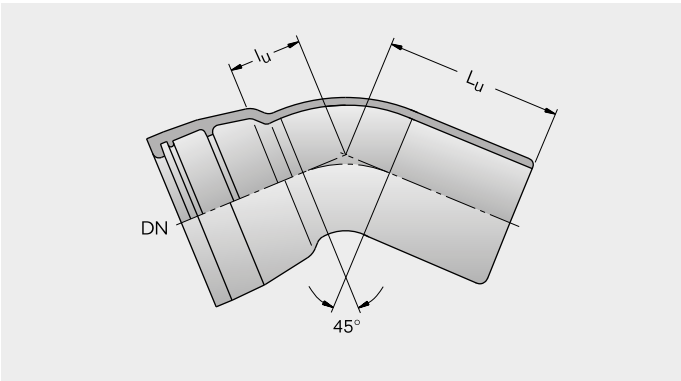


DN	Dimensioni [mm]		PFA * [bar]	Massa ~ [kg]
	Lu	lu		
80	253	44	100	7,4
100	260	50		10,8
125	283	57		15,1
150	309	65	64	20,0
200	345	80		30,8
250	270	95		38,9
300	280	110	50	52,9
350	295	125		56,0
400	308	140		76,5
500	335	170	40	107,0
600	412	200		178,0
700	480	250		286,0
800	510	260	30	350,0

* Si noti la riduzione del campo di applicazione della pressione quando si utilizza BRS (vedi catalogo pag. 149)

4.3 RACCORDI BRS PEZZI MK 45

Curve a doppio bicchiere a 45°

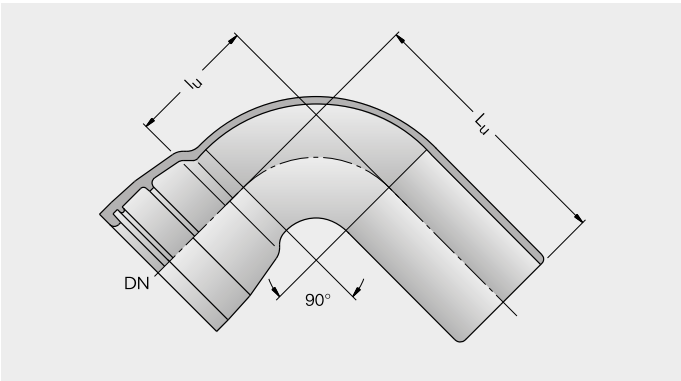


DN	Dimensioni [mm]		PFA * [bar]	Massa ~ [kg]
	Lu	lu		
80	265	55	100	8,4
100	274	65		10,8
125	301	76		16,2
150	331	87		20,5
200	374	109	64	33,5
250	300	130		44,3
300	315	155		59,4
350	345	175		68,0
400	368	200	40	91,0
500	405	240		187,0
600	529	285		250,5
700	610	380		441,0
800	625	370	30	—

* Si noti la riduzione del campo di applicazione della pressione quando si utilizza BRS (vedi catalogo pag. 149)

4.3 RACCORDI BRS PEZZI MQ

Curve a doppio bicchiere a 90°

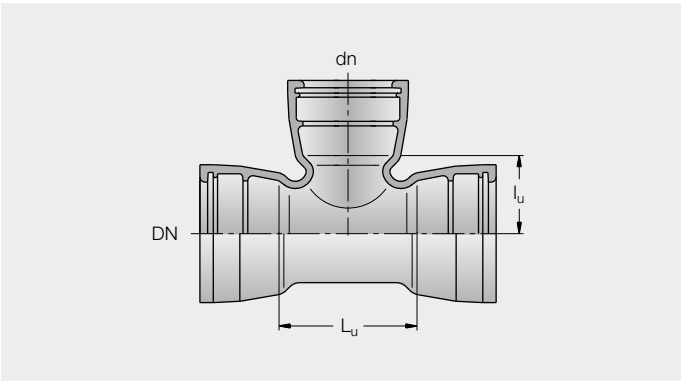


DN	Dimensioni [mm]		PFA * [bar]	Massa ~ [kg]
	Lu	lu		
80	312	102	100	9,0
100	333	123		11,2
125	374	149		18,4
150	419	174		25,4
200	491	226	64	43,8
250	583	280		76,1
300	660	330		83,2
350	580	410		139,0
400	625	430	50	186,3
500	715	550		235,4
600	805	645		314,0
700	900	720		473,0
800	1.080	800	30	644,5

* Si noti la riduzione del campo di applicazione della pressione quando si utilizza BRS (vedi catalogo pag. 149)

4.3 RACCORDI BRS PEZZI MMB

Curve a doppio bicchiere con derivazione a manicotto a 90°

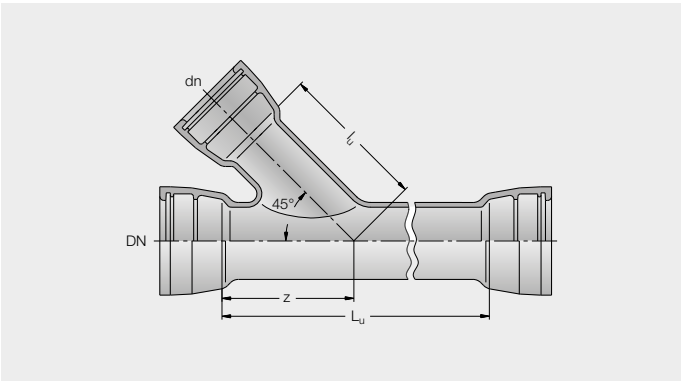


DN	dn	Lu [mm]	lu [mm]	PFA * [bar]	Massa ~ [kg]
80	80	170	85	64	13,7
100	80	190	95	64	14,7
	100		105		16,6
125	80	170	105	64	16,5
	100	195	110		17,8
	125	225	110		19,9
150	80	170	120	62	19,9
	100	195	120		20,9
	150	255	125		25,5
200	80 ¹⁾	200	145	50	30,0
	100		145		31,0
	150	255	150		41,0
	200	315	155		44,6
250	80 ¹⁾	200	170	43	44,4
	100		175		45,3
	125 ¹⁾		175		45,5
	150	260	180		50,4
	200	315	185		54,4
	250	375	190		63,9
300	80 ¹⁾	205	195	40	55,5
	100	205	200		57,0
	150 ¹⁾	320	200		60,7
	200	320	205		64,4
	250 ¹⁾	430	210		79,6
	300	430	215		89,4

1) secondo lo standard di fabbrica; * Si noti la riduzione del campo di applicazione della pressione quando si utilizza BRS (vedere catalogo a pagina 149)

4.3 RACCORDI BRS PEZZI MMC

Curve a doppio bicchiere con derivazione a manicotto a 45°

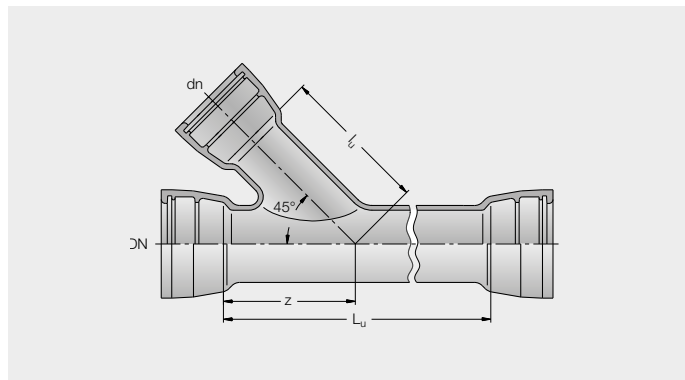


DN	dn	Dimensioni [mm]			max. PFA * [bar]	Massa ~ [kg]
		Lu	lu	z		
80	80	270	200	200	16	20,5
100	80	300	250	250		23,1
	100		250	250		27,9
125	100	350	250	250		37,5
	125		250	250		38,3
150	80	380	300	300		30,3
	100		300	300		33,1
	150		300	300		35,9
200	100	500	360	360		52,2
	150		380	380		57,5
	200		380	380		59,8
	100		395	395		61,0
250	150	600	430	430		64,2
	200		430	430		93,6
	250		460	460		111,9
	100		430	430		81,0
300	150	700	500	500		84,2
	200		500	500		85,2
	250		525	525		117,4
	300		525	525		131,2
350	150	700	470	470		143,5
	200		510	510		149,8
	250		530	530		160,5
	300		570	610		165,2
	350		690	760		183,0
	350	880	690	760		183,0

* Si noti la riduzione del campo di applicazione della pressione quando si utilizza BRS (vedi catalogo pag. 149)

4.3 RACCORDI BRS PEZZI MMC

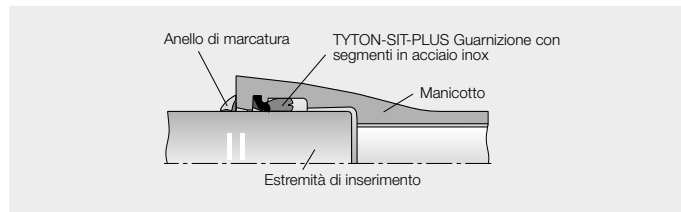
Curve a doppio bicchiere con derivazione a manicotto a 45°



DN	dn	Dimensioni [mm]			max. PFA *	Massa
		Lu	lu	z	[bar]	~[kg]
400	100		480	440		119,0
	125	440	490	450		125,6
	150		490	450		127,8
	200	640	570	580		144,5
	300	850	650	700		165,6
	400		650	650		193,0
500	100	450	590	515		150,8
	150		590	515		160,0
	200		620	550		200,6
	250	740	640	620		209,3
	300		720	680		213,5
	400	850	750	750		241,0
600	500	1.040	845	845		357,0
	150		750	620	16	215,0
	200		750	620		218,5
	250	750	775	680		222,0
	300		800	740		229,5
	400	1.150	800	765		367,0
700	500	1210	920	915		448,0
	600		985	975		471,0
	200	575	825	675		272,0
	300	925	885	810		398,0
	400		940	890		408,5
	500	1.080	1.020	990		596,3
800	600	1.380	1.070	1.055		653,0
	700		1.140	1.140		709,0
	800	1.250	1.150	1.110		699,5
		1.550	1.275	1.275		964,0

* Si noti la riduzione del campo di applicazione della pressione quando si utilizza BRS (vedi catalogo pag. 149)

4.4 Istruzioni per l'installazione Giunzione con manicotti a innesto BRS da DN 80 a DN 600



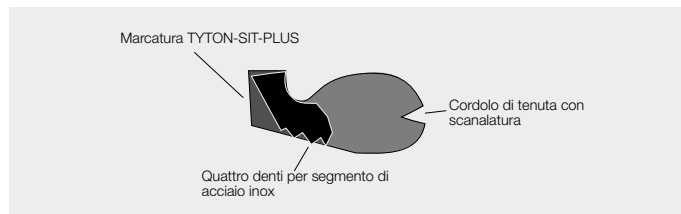
Campo di applicazione

Queste istruzioni per l'installazione si applicano a tubi, raccordi e valvole in ghisa duttile secondo EN 545 e EN 28650 con giunzioni con manicotti a innesto BRS con una forte aderenza in senso longitudinale secondo EN 28603. Per l'installazione e il montaggio di altri giunti con una forte aderenza in senso longitudinale e/o di tubi con incamiciatura in malta cementizia (ZMU) sono disponibili istruzioni di installazione speciali. Per le raccomandazioni relative al trasporto, all'immagazzinamento e all'installazione vedere il capitolo 9, per le attrezzature e gli ausili per l'installazione vedere capitolo 8. Il numero di connessioni da fissare deve essere specificato in conformità alla scheda informativa DVGW GW 368.

Nota: Prima di utilizzare connessioni non ad accoppiamento geometrico in corrispondenza di canalette sotterranee e ponti, linee aeree, nonché prima dell'installazione in pendii ripidi, tubi di protezione, collettori o in condizioni di terreno instabile, è necessario consultare il nostro reparto di tecnologia applicativa. L'attacco BRS non è adatto a metodi di installazione senza scavo!

Attenzione!

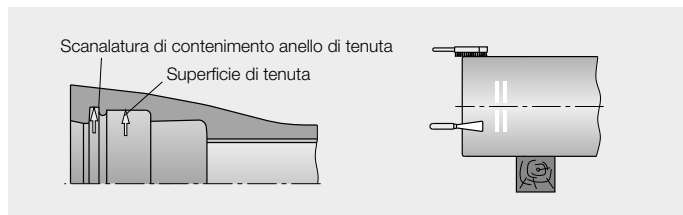
La guarnizione TYTON-SIT-PLUS è caratterizzata da tre caratteristiche chiave :



4.4 Istruzioni per l'installazione

Giunzione con manicotti a innesto BRS

da DN 80 a DN 600



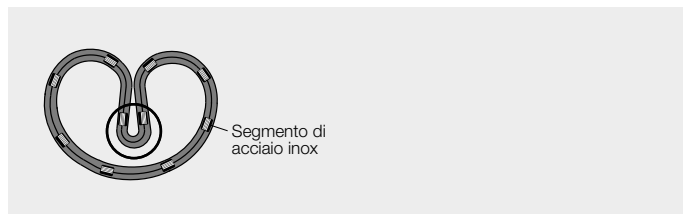
Pulizia

Le aree contrassegnate da una freccia sulla superficie di tenuta e sulla scanalatura di contenimento devono essere pulite e devono essere rimossi eventuali accumuli di vernice. Per pulire la scanalatura di contenimento, utilizzare un raschietto, ad esempio, ad esempio un cacciavite piegato. Pulire l'estremità di inserimento fino al segno della linea. Rimuovere lo sporco e i residui di colore.

Montaggio del collegamento

Inserire la guarnizione TYTON-SIT-PLUS secondo le istruzioni di installazione della giunzione con manicotti a innesto TYTON. Pulire la guarnizione TYTON-SIT-PLUS, premere insieme a forma di cuore e inserirla nella sede della guarnizione.

Applicare un sottile strato di lubrificante sulla guarnizione TYTON-SIT-PLUS utilizzata. Far scorrere l'anello di identificazione profilato, contrassegnato da una striscia colorata, sull'estremità di inserimento. Applicare un sottile strato di lubrificante sull'estremità di inserimento, soprattutto in corrispondenza degli smussi, quindi inserirla nel manicotto fino a centrare la guarnizione TYTON-SIT-PLUS. Montare il dispositivo di posa sul bicchiere e sull'estremità di inserimento e tirare l'estremità di inserimento del tubo o del raccordo da inserire nel bicchiere del tubo già posato. Evitare angoli di curvatura.

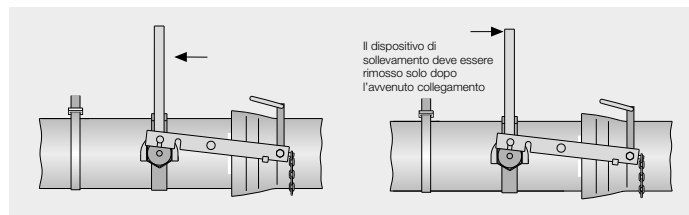


Attenzione! L'anello interno deve trovarsi tra due segmenti.

4.4 Istruzioni per l'installazione

Giunzione con manicotti a innesto BRS

da DN 80 a DN 600

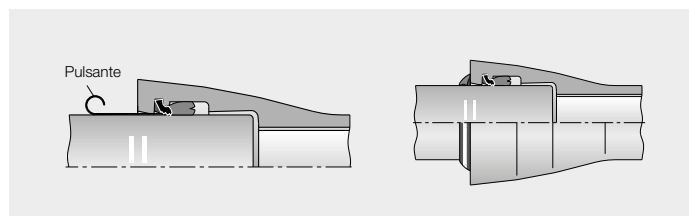


Spingere l'estremità di inserimento nel manicotto fino a quando la prima linea di marcatura non è più visibile. Non è più consentita la torsione del collegamento.

Bloccare

Tirare o spingere il tubo fuori dal manicotto finché i segmenti in acciaio inox TYTON-SIT-PLUS non si innestano, ad esempio utilizzando un utensile di montaggio.

Il raccordo è ora con una forte aderenza in senso longitudinale.



Dopo aver effettuato il collegamento, verificare che la guarnizione TYTON-SIT-PLUS sia correttamente inserita su tutta la circonferenza utilizzando il tastatore in dotazione. Assicurarsi di penetrare uniformemente in profondità nello spazio tra l'estremità di inserimento e la parte anteriore del manicotto su tutta la circonferenza. La profondità di penetrazione è solitamente maggiore nell'area dei segmenti rispetto al resto della guarnizione. Se la profondità di penetrazione è insolitamente elevata in uno o più punti, è possibile che vi sia un passante e quindi una perdita. In questo caso, il collegamento deve essere smontato utilizzando la parte d'impatto e le piastre di sblocco e si deve controllare l'accoppiamento della guarnizione.

Attenzione: Non riutilizzare la guarnizione smontata TYTON-SIT-PLUS!

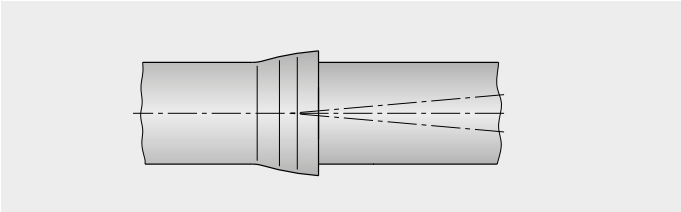
Etichettatura del collegamento

Forniamo un anello in gomma profilata con una striscia bianca sulla superficie esterna per l'identificazione permanente del giunto con una forte aderenza in senso longitudinale. L'anello di etichettatura è disposto come illustrato nella figura e deve quindi essere spinto sull'estremità di inserimento prima di montare il collegamento.

4.4 Istruzioni per l'installazione

Giunzione con manicotti a innesto BRS

da DN 80 a DN 600

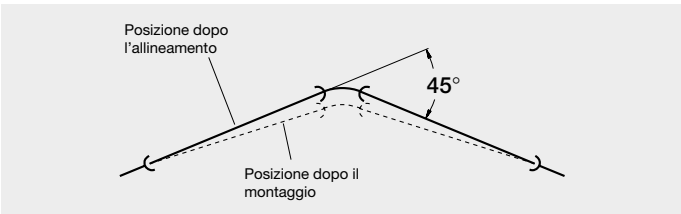


Piegare ad angolo

Una volta completato il collegamento, i tubi e i raccordi possono essere piegati ad angolo:

DN 80 fino a DN 350 - massimo 3°/DN Da 400 a DN 600 -massimo 2°

Un'angolazione di 1° su una lunghezza di 6 m comporta una deviazione di circa ca. 10 cm dall'asse del tubo o del raccordo precedentemente installato; ad es. per 3° = 30 cm.



Avvertenza per il montaggio

Si noti che, a seconda della pressione interna e delle tolleranze dei giunti, si possono verificare allungamenti fino a circa 8 mm per giunto. Per tenere conto del percorso di allungamento del tubo durante l'applicazione della pressione, le connessioni alle curve sono impostate in negativo con la massima curvatura consentita.

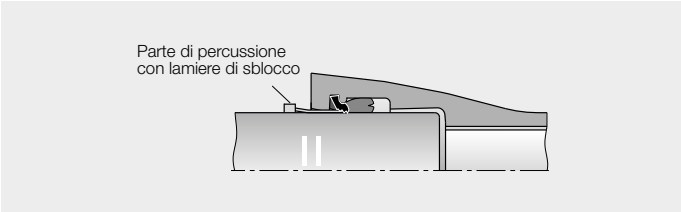
Accorciamento dei tubi

Assicurarsi che i tubi possano essere tagliati (vedere pagina 316). Trasferire i segni delle linee dall'estremità di inserimento originale all'estremità di inserimento tagliata.

4.4 Istruzioni per l'installazione

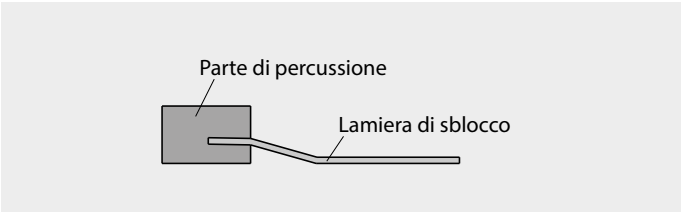
Giunzione con manicotti a innesto BRS

da DN 80 a DN 600



Smontaggio

Spingere il tubo nel bicchiere fino all'arresto. Rivestire le piastre di sgancio con del lubrificante e inserirle nella fessura della presa per tutta la loro lunghezza con la parte a percussione. Quindi smontare il collegamento utilizzando l'utensile di montaggio o la pinza di smontaggio.



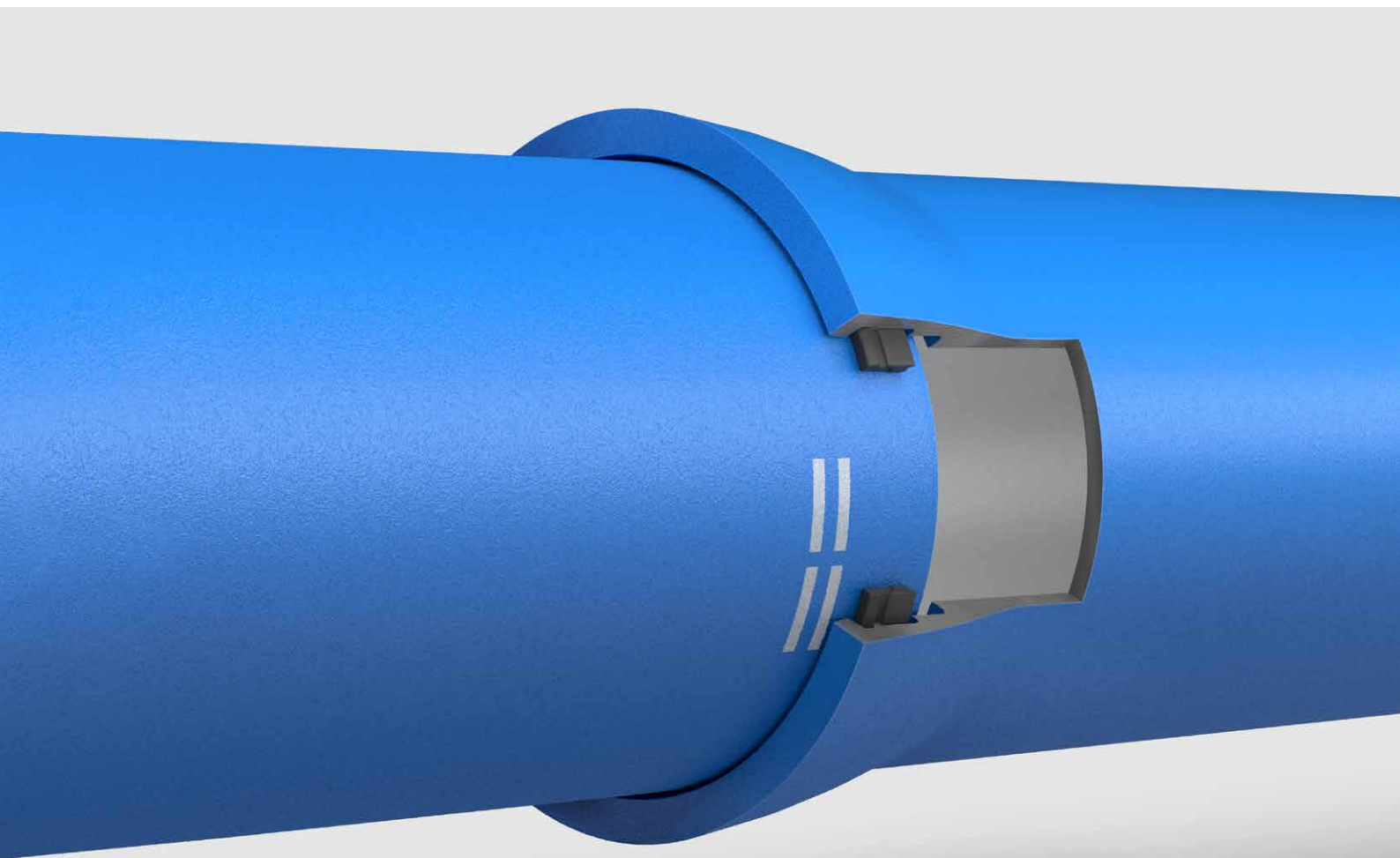
Un utensile di smontaggio è composto da una parte d'impatto e dal numero di piastre di sgancio specificato nella tabella seguente.

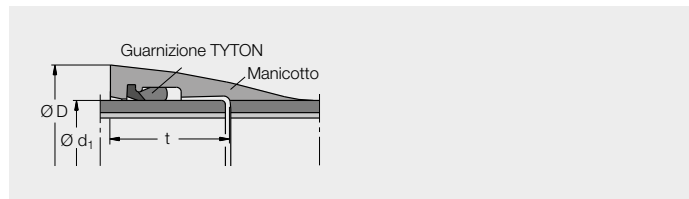
DN	80	100	125	150	200	250	300	350	400	500	600
Quantità	4	4	5	6	8	10	12	14	16	19	23

Una guarnizione TYTON-SIT-PLUS smontata non deve essere riutilizzata!

**CONNESSIONI SENZA UNA FORTE ADERENZA
IN SENSO LONGITUDINALE**

TYTON, A VITE E A PREMISTOPPA
Tubi, raccordi e istruzioni di montaggio





Questo capitolo tratta esclusivamente delle giunzioni con giunzioni con manicotti a innesto non ad accoppiamento geometrico.

Nel seguito, si tratta di quelli senza una forte aderenza in senso longitudinale:

- Attacco TYTON (TYT) secondo EN 28 603 - DN 80 a DN 1000.
- Il raccordo TYTON è il raccordo leader per tubi e raccordi sul mercato internazionale dal 1965. Può essere angolato fino a un massimo di 5°, è resistente alle radici, facile da installare e a tenuta con qualsiasi pressione interna dell'acqua.
- giunzione con manicotti a innesto avvitato (SMU) ai sensi della EN 28 601 – da DN 40 a DN 400
- Disponibile per alcuni raccordi, come i pezzi EU o i pezzi a U.
- Particolarmente adatto per l'integrazione successiva.
- Giunzione con manicotto a premistoppa (STB) secondo EN 28 602 - DN 400 a DN 1000
- Disponibile per alcuni raccordi, come i pezzi EU o i pezzi a U.
- Particolarmente adatto per l'integrazione successiva.

Campi di applicazione/Vantaggi

I tubi e i raccordi con giunti senza una forte aderenza in senso longitudinale sono progettati principalmente per l'installazione convenzionale in scavi aperti. Un'eccezione è l'inserimento nel relining di tubi lunghi (vedere DVGW-GW 320-1) con TUBI TYTON.

Prima di utilizzare connessioni senza una forte aderenza in senso longitudinale in corrispondenza di canalette sotterranee e ponti, linee aeree, nonché prima dell'installazione in pendii ripidi, tubi di protezione, collettori o in condizioni di terreno instabile, è necessario consultare il nostro reparto di tecnologia applicativa.

Per i sistemi senza una forte aderenza in senso longitudinale, su curve, derivazioni, riduzioni ecc., devono essere previsti piedritti o punti fissi (ad es. in conformità con DVGW-GW 310). La progettazione approssimativa di piedritti o punti fissi è trattata nel Capitolo 8.

PFA: pressione di esercizio ammissibile per i componenti

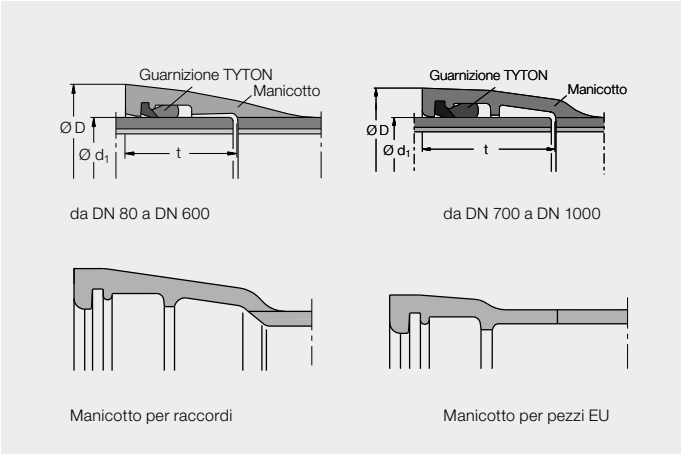
Le tubazioni in ghisa sferoidale con giunzioni con manicotti a innesto senza una forte aderenza in senso longitudinale (ad esempio TYTON) sono classificate in classi di pressione in conformità alla norma EN 545. TYTON). Queste classi di pressione sono anche note come classi C. La PFA massima di un tubo corrisponde alla sua classe di pressione (ad es: C 50 = PFA 50 bar). **Questo vale esclusivamente per le tubazioni senza una forte aderenza in senso longitudinale.** Se lo stesso tubo è progettato con una forte aderenza in senso longitudinale, ad esempio utilizzando una guarnizione TYTON-SIT-PLUS, la PFA ammissibile si riduce.

Esempio: DN200 – C50

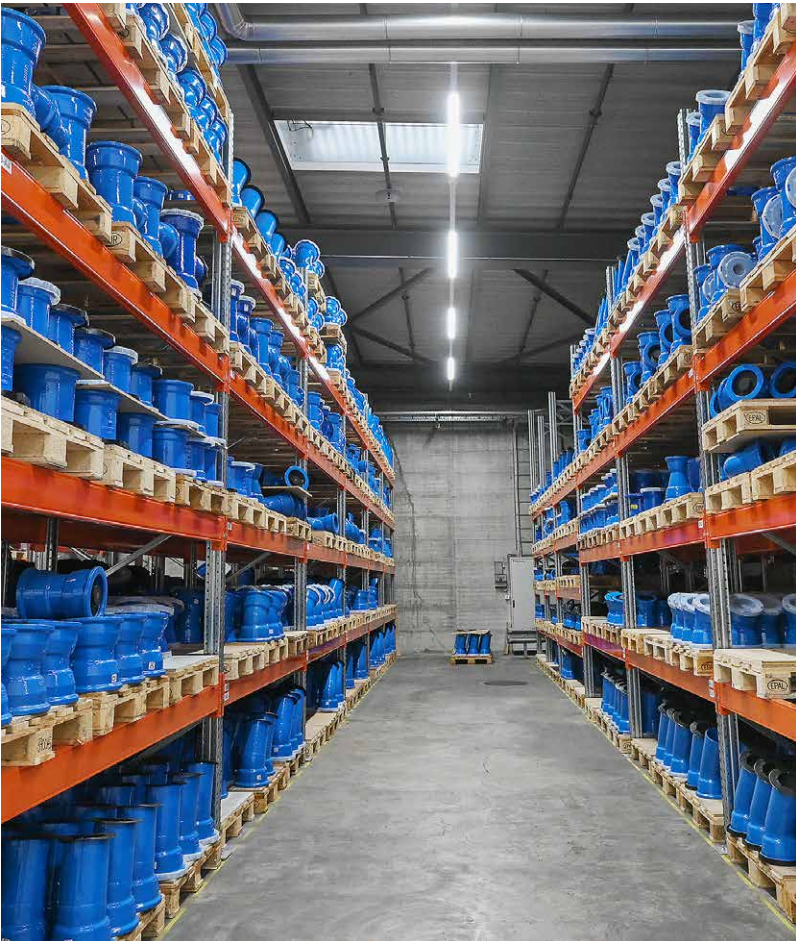
Questo tubo ha una PFA ammissibile di 50bar con un design senza una forte aderenza in senso longitudinale. Quando si utilizza una guarnizione TYTON-SIT-PLUS, la PFA è ridotta a 16 bar. La PFA consentita per il nostro collegamento BRS, in base alla classe C e alla dimensione nominale, è riportate a partire da pagina 149.

5.1 Panoramica di TYTON

Giunzione con manicotti a innesto TYTON



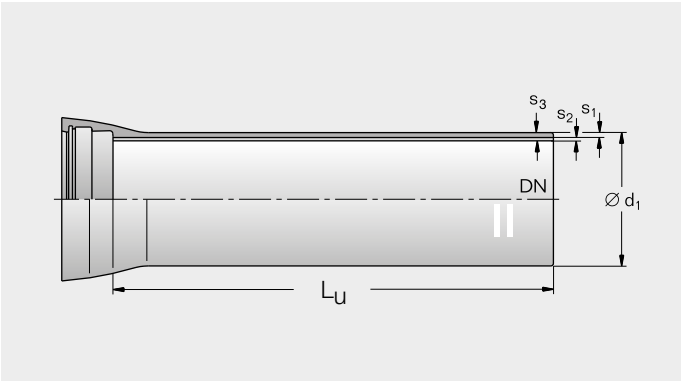
DN	Dimensioni [mm]			Massa ~ [kg]				Ango- lazione massima
	Ød1	ØD	t	Tubo	Manicotto Elemento sagomato	Pezzo EU	Guarni- zione	
80	98	142	84	3,4	2,8	2,4	0,13	5°
100	118	163	88	4,3	3,3	3,1	0,16	
125	144	190	91	5,7	4,5	4,0	0,19	
150	170	217	94	7,1	5,6	4,9	0,22	
200	222	278	100	10,3	8,0	7,1	0,37	
250	274	336	105	14,2	11,1	9,7	0,48	4°
300	326	385	110	18,6	14,3	12,5	0,67	
350	378	448	110	23,7	17,1	15,2	0,77	
400	429	500	110	29,3	20,8	18,6	1,1	3°
500	532	607	120	42,8	31,7	27,6	1,6	
600	635	732 *	120	59,3	42,3	36,2	2,3	
700	738	849 *	197	79,1	71,2	59,1	4,3	
800	842	960 *	209	102,6	95,4	79,8	5,2	
900	945	1.073 *	221	129,9	150,3	122,7	6,3	
1000	1.048	1.188 *	233	161,3	186,9	152,1	8,3	



5.2 TUBI TYTON

da DN80 a DN1000

secondo EN 545:2010



Rivestimenti esterni

Rivestimento di zinco con incamicciatura in malta cementizia (ZMU)
 Rivestimento di zinco con finitura (ZIPOX)
 Rivestimento in zinco-alluminio con strato di finitura ZIPOX*,
 (DUCPUR fino a DN 700)
 Rivestimento WKG

DN	d1 [mm]	C 30 (6m)		C 40 (6m)		C 50 (6m)	
		S1	Massa [kg]	S1	Massa [kg]	S1	Massa [kg]
80	98 +1/-2,7					3,5	79,1
100	118 +1/-2,8					3,5	98,7
125	144 +1/-2,8					3,5	125,2
150	170 +1/-2,9					3,7 ¹⁾	154,3
200	222 +1/-3,0					3,9	209,1
250	274 +1/-3,1			4,2 ¹⁾	272,9	5,2 ²⁾	316,3
300	326 +1/-3,3			4,6	351,8	5,7 ²⁾	410,0
350	378 +1/-3,4	4,7	416,1	6,0 ²⁾	496,0	6,6	524,8
400	429 +1/-3,5	4,8	513,3	6,4 ²⁾	601,3	7,5	661,5
500	532 +1/-3,8	5,6	707,4	7,5	837,4	9,3	959,7
600	635 +1/-4,0	6,7	982,1	8,9	1.162,0		
700	738 +1/-4,3	7,8	1.268,8	10,4	1.516,0		
800	842 +1/-4,5	8,9	1.631,8				
900	945 +1/-4,8	10,0	1.994,4				
1000	1.048 +1/-5,0	11,1	2.395,9				

1) C40 secondo EN 545:2010; 2) K9 secondo EN 545:2010; 3) K 10 secondo EN 545:2010;
 s1) Spessore minimo della parete in mm; s2) Valore nominale dello spessore dello strato di ZMA in mm;
 s3) Valore nominale della ZMU in mm; Massa dei tubi = dati teorici in kg, incluso ZMA, rivestimento in zinco-alluminio e rivestimento superiore in resina epossidica, massa ZMU = massa aggiuntiva dell'incamicciatura in malta cementizia in kg;

Lunghezza totale L = 6m e 5m. Lunghezze speciali su richiesta
 *Massa PUR, Rivestimento interno: / capitolo 3.2 pagina 91 e seguenti.

5.2 TUBI TYTON

da DN80 a DN1000

secondo EN 545:2010



Rivestimenti interni

Poliuretano
 Rivestimento in malta cementizia a base di cemento alluminoso
 Rivestimento in malta cementizia a base di cemento d'altoforno

C 64 (6m)		C 100 (6m)		Massa ZMU	Massa PUR *	s2	s3
S1	Massa [kg]	S1	Massa [kg]	[kg]	[kg]		
		4,7 ³⁾	94,0	19,5	5,4/3,8	4	
		4,7 ³⁾	118,4	24,0	5,7/4,5	4	
4,8 ³⁾	150,4	5,0	155,5	28,0	6,9/5,7	4	
4,7 ²⁾	175,4	5,9	205,8	33,0	8,4/6,4	4	
5,0 ³⁾	183,8						
5,0 ²⁾	245,4	7,7	323,1	43,0	12,3/8,1	4	
5,5 ³⁾	259,2						
6,1	347,4	9,5	468,1	52,0	15,5/9,9	4	
7,3	475,8			63,0	18,4/11,6	4	
8,5	615,6			72,0	20,4/13,3	5	
9,6	775,4			82,0	23,3/14,9	5	
				101,0	29,1/18,1	5	
				121,0	35,0/21,2	5	
				140,0	40,8/24,2	6	
				160,0		6	
				179,0		6	
				199,0		6	

PFA: Pressione di esercizio massima consentita del componente in bar. PMA = 1,2 x PFA. PEA = 1,2 x PFA + 5.
 La PFA per i tubi TYTON corrisponde alla sua classe C;
 Telaio spesso: tutti i rivestimenti possibili, altrimenti solo Zinc Plus
 *interno/esterno

5.3 RACCORDI TYTON

con connessioni non ad accoppiamento geometrico

Compatibilità

Se non diversamente indicato, tutti i manicotti a pezzo sagomato sono conformi alla norma EN 28 603 (TYTON). Ciò significa che le guarnizioni TYTON-SIT-PLUS possono essere inserite anche in questi manicotti. In questo modo si crea la giunzione con manicotti a innesto BRS ad attrito.

Lunghezze complessive

Se non diversamente specificato, le lunghezze complessive "Lu" dei raccordi della serie A corrispondono alla norma EN 545

Raccordi flangiati (v. capitolo 6)

Quando si ordinano i raccordi flangiati, è necessario specificare la pressione nominale "PN". Accessori, come ad es. viti a testa esagonale, dadi, rondelle e guarnizioni piatte sono disponibili presso i rivenditori specializzati.

Rivestimento (vedi capitolo 7)

Tutti i raccordi illustrati di seguito hanno un rivestimento in resina epossidica di almeno 250µm all'interno e all'esterno, se non diversamente specificato. Il rivestimento è conforme alla norma EN 14 901 e ai requisiti dell'Associazione di qualità per la protezione dalla corrosione pesante (GSK). Ciò significa che tutti i raccordi conformi alla norma EN 545 – Allegato D.2.3 - possono essere installati in terreni di qualsiasi corrosività.

5.3 RACCORDI TYTON

con connessioni non ad accoppiamento geometrico

Pressione di esercizio ammissibile per i componenti (PFA) (se non diversamente indicato)

DN	TYTON	SMU	PFA ¹⁾ [bar] STB	Flangia
80	100	16	n. V.	PFA = PN
100	100			
125	64			
150	64			
200	64			
250	50			
300	50			
350	50			
400	40	n. V.	16	
500	40			
600	40			
700	30			
800	30			
900	30			
1000	30			

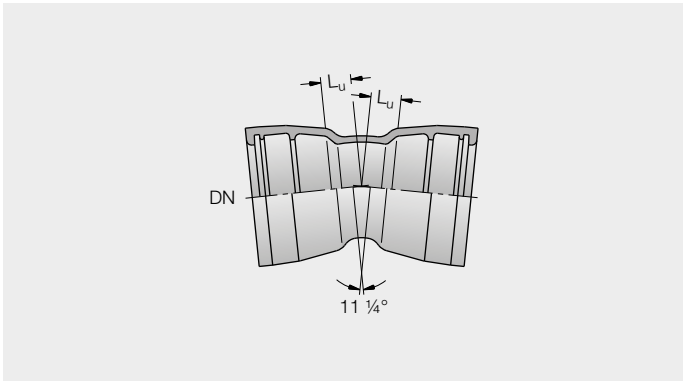
1) PFA: Pressione di esercizio massima consentita del componente in bar, PMA = 1,2 × PFA; PEA = 1,2 × PFA + 5

Dotazione

La fornitura di raccordi a bicchiere comprende le guarnizioni necessarie e gli accessori aggiuntivi richiesti per i raccordi a vite o a premistoppa (anelli scorrevoli, anello a vite, anello a premistoppa, viti a testa di martello). Le guarnizioni piatte, le viti, i dadi e le rondelle per gli assemblaggi per flangia non sono compresi nella fornitura.

5.3 PEZZI MMK TYTON 11

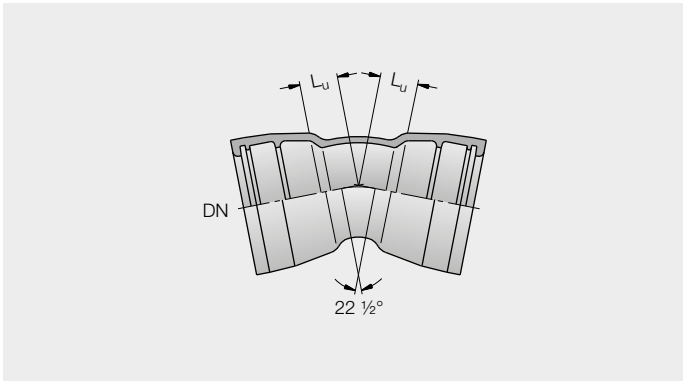
Curve a doppio bicchiere a 11°



DN	Dimensioni [mm] Lu	PFA [bar]	Massa ~ [kg]
80	30	100	7,5
100	30		8,5
125	35		12,8
150	35		16,5
200	40	64	24,9
250	50		34,2
300	55		43,0
350	60		60,5
400	65	50	70,9
500	75		100,0
600	85		140,0
700	95		190,7
800	110	40	271,2
900	120		393,5
1000	130		495,7

5.3 PEZZI MMK TYTON 22

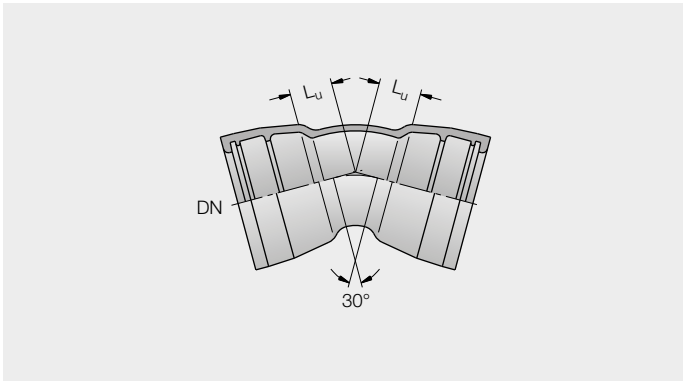
Curve a doppio bicchiere a 22°



DN	Dimensioni [mm] Lu	PFA [bar]	Massa ~ [kg]
80	40	100	7,7
100	40		9,4
125	50		13,3
150	55		17,5
200	65	64	21,0
250	75		30,7
300	85		40,4
350	95		64,6
400	110	50	80,2
500	130		100,4
600	150		140,5
700	175		185,7
800	195	40	315,8
900	220		456,0
1000	240		575,9

5.3 PEZZI MMK TYTON 30

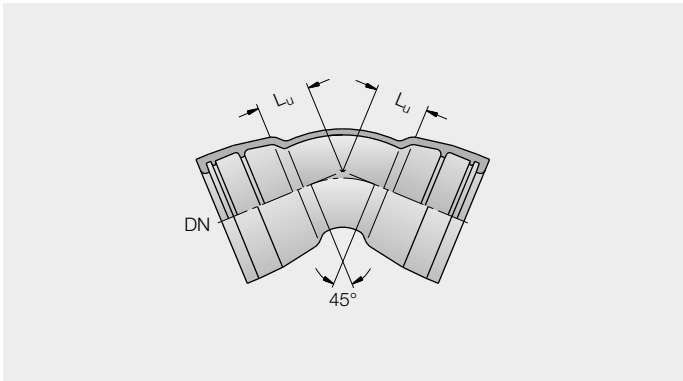
Curve a doppio bicchiere a 30°



DN	Dimensioni [mm] Lu	PFA [bar]	Massa ~ [kg]
80	45	100	7,7
100	50		9,7
125	55		14,0
150	65		18,0
200	80	64	22,0
250	95		32,0
300	110		43,2
350	125		71,5
400	140	50	85,3
500	180		109,2
600	200		155,9
700	230		275,3
800	260	40	345,9
900	290		496,3
1000	320		630,3

5.3 PEZZI MMK TYTON 45

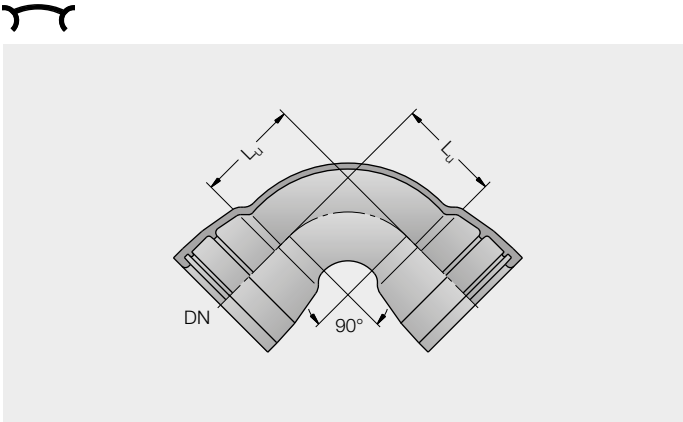
Curve a doppio bicchiere a 45°



DN	Dimensioni [mm] Lu	PFA [bar]	Massa ~ [kg]
80	55	100	8,1
100	65		10,0
125	75		14,1
150	85		18,4
200	110	64	24,6
250	130		35,7
300	150		48,7
350	175		76,9
400	195	50	86,0
500	240		127,0
600	285		183,6
700	330		296,7
800	370	40	406,1
900	415		577,9
1000	460		737,2

5.3 PEZZI MMQ TYTON

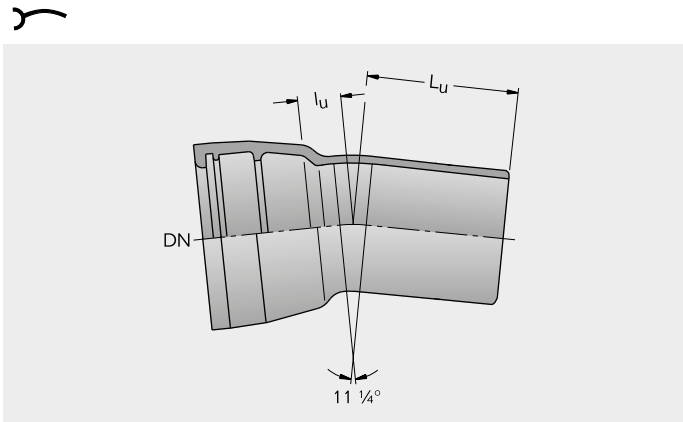
Curve a doppio bicchiere a 90°



DN	Dimensioni [mm] Lu	PFA [bar]	Massa ~ [kg]
80	100	100	8,2
100	120		10,6
125	145		15,6
150	170		19,6
200	220	64	30,9
250	270		50,6
300	320		69,1
350 ¹⁾	410		96,8
400 ¹⁾	430	50	119,0
500 ¹⁾	550		199,4
600 ¹⁾	645		365,0
700 ¹⁾	720		449,0
800 ¹⁾	800	40	613,0
		30	

5.3 PEZZI MMK TYTON 11

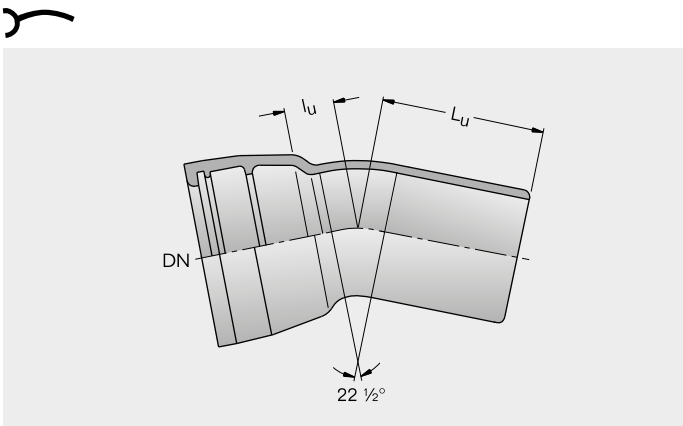
Curve a doppio bicchiere a 11°



DN	Dimensioni [mm]		PFA [bar]	Massa ~ [kg]
	Lu	lu		
80	240	30	100	7,6
100	243	33		9,8
125	261	36		14,0
150	284	40		18,0
200	311	46	64	27,0
250	255	50		37,8
300	260	60		47,0
350	235	65		46,0
400	238	70	50	66,9
500	250	85		83,2
600	287	95		163,0
700	340	110		249,0
800	375	125	40	286,0
			30	

5.3 PEZZI MMK TYTON 22

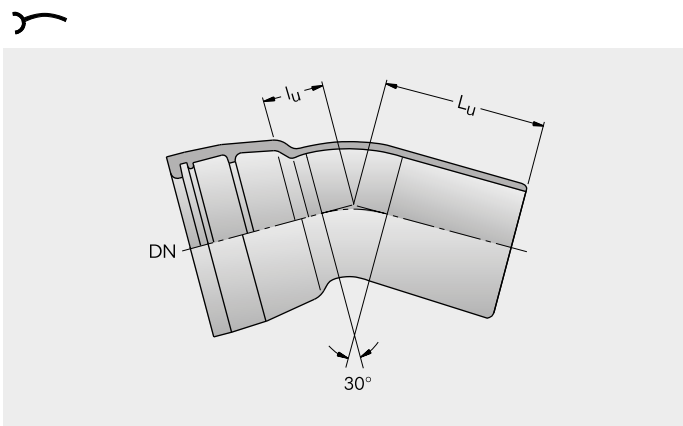
Curve a doppio bicchiere a 22°



DN	Dimensioni [mm]		PFA [bar]	Massa ~ [kg]
	Lu	lu		
80	248	38	100	8,1
100	253	43		9,7
125	274	49		15,1
150	299	55	64	18,4
200	331	66		29,2
250	260	75		37,8
300	265	90	50	50,2
350	270	100		52,0
400	278	110		76,7
500	300	135	40	97,0
600	357	155		163,0
700	420	190		336,0
800	455	205	30	460,0

5.3 PEZZI MMK TYTON 30

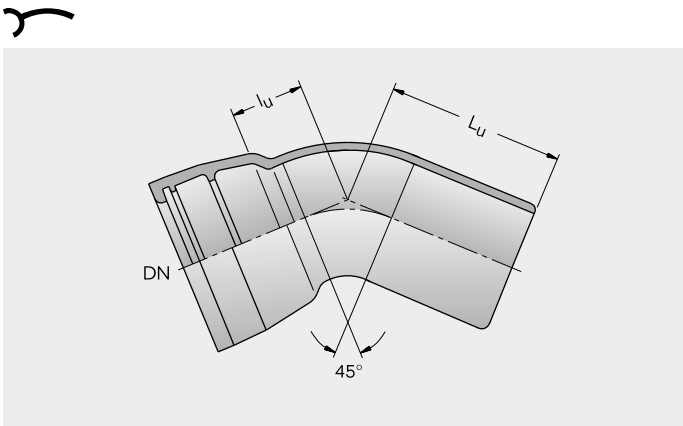
Curve a doppio bicchiere a 30°



DN	Dimensioni [mm]		PFA [bar]	Massa ~ [kg]
	Lu	lu		
80	253	44	100	7,4
100	260	50		10,8
125	283	57		15,1
150	309	65	64	20,0
200	345	80		30,8
250	270	95		38,9
300	280	110	50	52,9
350	295	125		56,0
400	308	140		76,5
500	335	170	40	107,0
600	412	200		178,0
700	480	250		286,0
800	510	260	30	350,0

5.3 PEZZI MMK TYTON 45

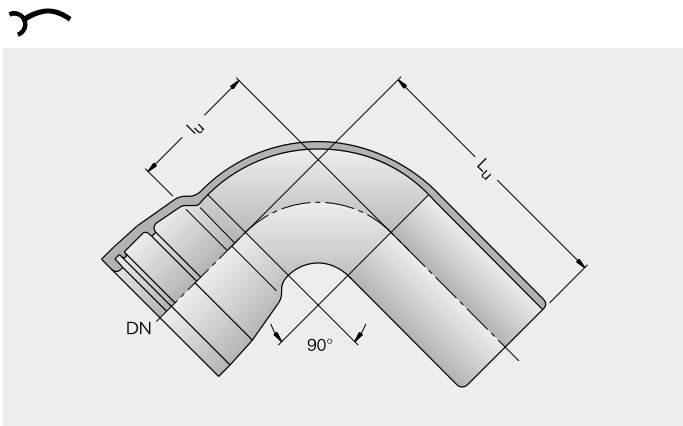
Curve a doppio bicchiere a 45°



DN	Dimensioni [mm]		PFA [bar]	Massa ~ [kg]
	Lu	lu		
80	265	55	100	8,4
100	274	65		10,8
125	301	76		16,2
150	331	87		20,5
200	374	109	64	33,5
250	300	130		44,3
300	315	155		59,4
350	345	175		68,0
400	368	200	40	91,0
500	405	240		187,0
600	529	285		250,5
700	610	380		441,0
800	625	370	30	-

5.3 PEZZI TYTON MMQ

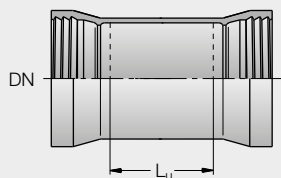
Curve a doppio bicchiere a 90°



DN	Dimensioni [mm]		PFA [bar]	Massa ~ [kg]
	Lu	lu		
80	312	102	100	9,0
100	333	123		11,2
125	374	149		18,4
150	419	174		25,4
200	491	226	64	43,8
250	583	280		76,1
300	660	330		83,2
350	580	410		139,0
400	625	430	50	186,3
500	715	550		235,4
600	805	645		314,0
700	900	720		473,0
800	1.080	800	30	644,5

5.3 PEZZI U TYTON

Manicotti a scorrimento

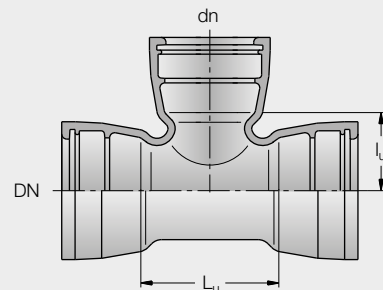


DN	Giunzione	Lu [mm]	PFA [bar]	Massa ¹⁾ ~ [kg]
80	SMU	160	16	7,7
100		160		9,3
125		165		12,5
150		165		14,6
200		170		22,2
250		175		30,0
300		180		37,2
350		185		47,0
400		190		60,3
500		200		119,3
600	STB	210	16	162,7
700		220		210,3
800		230		249,9
900		240		305,0
1000		250		386,0

1) senza vite o anello del premistoppa, senza guarnizione

5.3 PEZZI MMB TYTON

Curve a doppio bicchiere con derivazione a manicotto a 90°

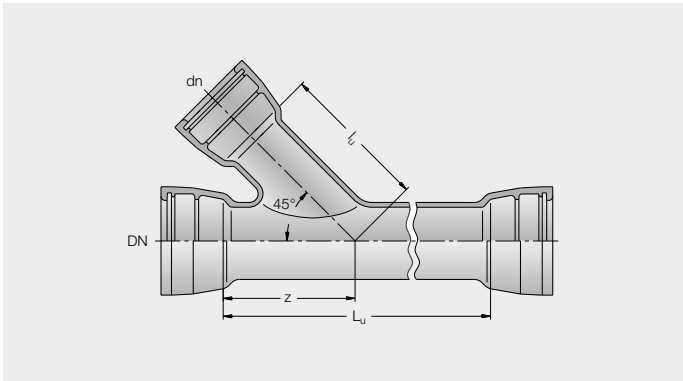


DN	dn	Lu [mm]	l_u [mm]	PFA [bar]	Massa ~ [kg]
80	80	170	85	64	13,7
100	80	190	95	64	14,7
	100				16,6
125	80	170	105	64	16,5
	100	195	110		17,8
	125	225	110		19,9
150	80	170	120	62	19,9
	100	195			20,9
	150	255			25,5
200	80 ¹⁾	200	145	50	30,0
	100				31,0
	150	255	150		41,0
	200	315	155		44,6
	80 ¹⁾	200	170		44,4
250	100		175	43	45,3
	125 ¹⁾		175		45,5
	150		180		50,4
	200		185		54,4
	250		190		63,9
300	80 ¹⁾	205	195	40	55,5
	100	205	200		57,0
	150 ¹⁾	320	200		60,7
	200	320	205		64,4
	250 ¹⁾	430	210		79,6
	300	430	215		89,4

1) secondo standard di fabbrica

5.3 PEZZI MMB TYTON

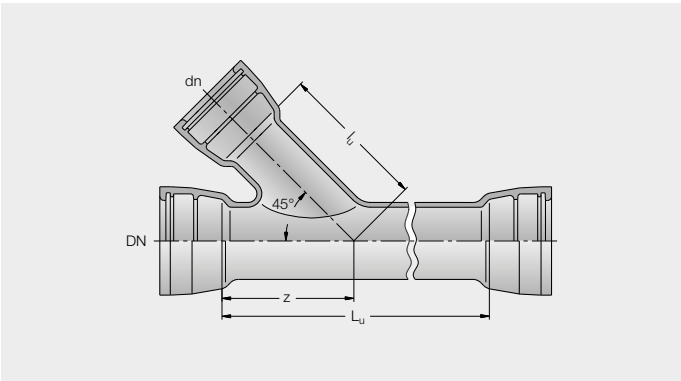
Curve a doppio bicchiere con derivazione a manicotto a 45°



DN	dn	Dimensioni [mm]			max. PFA [bar]	Massa ~ [kg]	
		Lu	lu	z			
80	80	270	200	200	16	20,5	
100	80	300	250	250		23,1	
	100					27,9	
125	100	350	250	250		37,5	
	125					38,3	
150	80	380	300	300		30,3	
	100					33,1	
	150					35,9	
200	100	500	360	360		52,2	
	150		380	380		57,5	
	200					59,8	
250	100	600	395	395		61,0	
	150		430	430		64,2	
	200					93,6	
	250		460	460		111,9	
300	100	700	430	430		81,0	
	150					84,2	
	200		500	500		85,2	
	250					117,4	
350	300	880	525	525		131,2	
	150		470	470		143,5	
	200		510	510		149,8	
	250		530	530		160,5	
	300		570	610		165,2	
	350		690	760		183,0	

5.3 PEZZI MMB TYTON

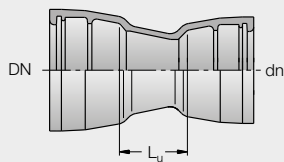
Curve a doppio bicchiere con derivazione a manicotto a 45°



DN	dn	Dimensioni [mm]			max. PFA [bar]	Massa ~ [kg]	
		Lu	lu	z			
400	100	440	480	440	16	119,0	
	125		490	450		125,6	
	150					127,8	
	200	640	570	580		144,5	
	300	850	650	700		165,6	
	400			650		193,0	
500	100	450	590	515		150,8	
	150					160,0	
	200		620	550		200,6	
	250	740	640	620		209,3	
	300		720	680		213,5	
	400	850		750		241,0	
600	500	1.040	845	845		357,0	
	150	750	750	620		215,0	
	200					218,5	
	250		775	680		222,0	
	300	1.150		740		229,5	
	400	800	765			367,0	
700	500	1210	920	915	16	448,0	
	600		985	975		471,0	
	200	575	825	675		272,0	
	300	925	885	810		398,0	
	400		940	890		408,5	
	500	1.080	1.020	990		596,3	
800	600	1.380	1.070	1.055		653,0	
	700		1.140	1.140		709,0	
	600	1.250	1.150	1.110		699,5	
	800	1.550	1.275	1.275		964,0	

5.3 PEZZI MMR TYTON

Pezzi di transizione a doppio manicotto

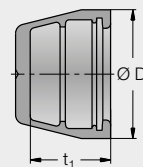


DN	dn	Lu [mm]	max. PFA [bar]	Massa ~ [kg]
100	80	90	100	9,0
125	80	140		9,9
	100	100		9,8
150	80	190	64	14,6
	100	150		15,3
	125	100		15,4
	100	250		18,3
200	125	200		18,7
	150	150		18,7
	125	300		30,1
250	150	250		33,6
	200	150		33,9
	150	350		46,6
300	200	250	50	41,9
	250	150		42,8
	200	360		45,3
350	250	260		44,8
	300	160		43,6
	250	360		70,2
400	300	260		65,5
	350	160		68,0
500	350	500	40	138,3
	400	500		146,7
600 ¹⁾	400	500		177,8
	500	500		181,8
700 ¹⁾	500	500		331,5
	600	500		346,2
800	600	480		276,3
	700	280		247,0
900	700	480	30	363,0
	800	280		340,0
	800	480		453,0
1000	900	280		442,0

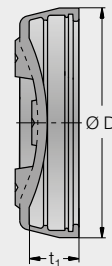
¹⁾ secondo standard di fabbrica

5.3 PEZZI O TYTON

Tappi di chiusura a innesto



da DN 80 a DN 250

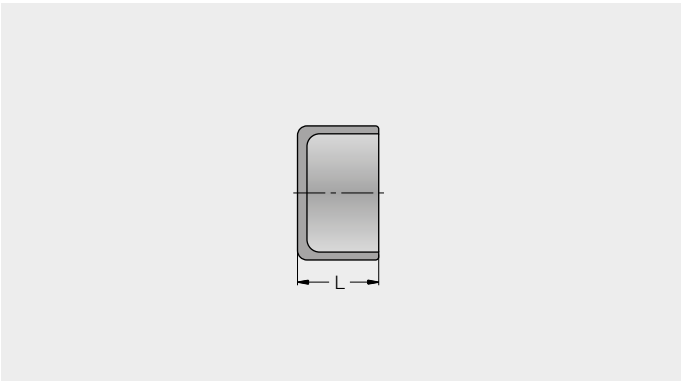


da DN 300 a DN 600

DN	Dimensioni [mm]		max. PFA [bar]	Massa ~ [kg]
	D	t1		
80	146	84	25	4,5
100	166	88		4,8
125	193	91		6,0
150	224	94		8,0
200	280	100		12,0
250	336	105		19,0
300	391	110		27,0
350	450	110		34,0
400	503	110		45,0
500	598	120		73,0
600	707	120		110,0

5.3 PEZZI P TYTON

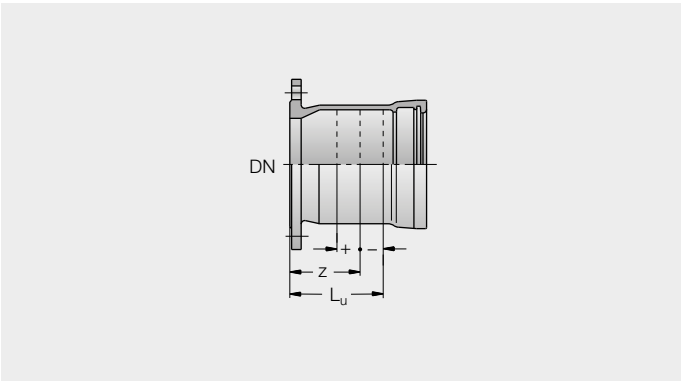
Tappi di tenuta per manicotti



DN	Giunzione	Dimensioni [mm] L	max. PFA [bar]	Massa ~ [kg]
40	TYT/SMU	82	16	1,0
80		90		3,0
100		98		4,0
125		99		6,0
150		103		7,5
200		108		12,0
250		120		18,0
300		125		25,5
350		125		37,5
400		125		46,5
500		173		80,0

5.3 RACCORDI FLANGIATI TYTON CON MANICOTTO PEZZI EU

Pezzi del manicotto a flangia

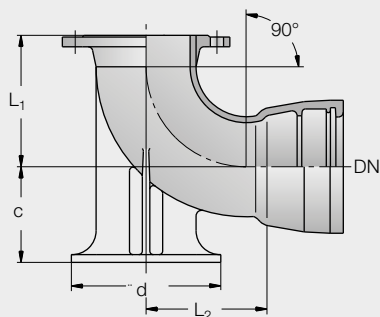


DN	Giunzione	Dimensioni [mm]			Massa ~ [kg] ²⁾			
		Lu	z ¹⁾	+/-	PN10	PN16	PN25	PN40
80	TYT	130	86	40	7,5	7,5	7,5	7,5
	SMU				7,8	7,8	a. A.	a. A.
100	TYT	130	87	40	10,2	10,2	10,7	10,7
	SMU				10,2	10,2	a. A.	a. A.
125	TYT	135	91	40	11,4	11,4	12,0	13,2
	SMU				12,8	12,8	a. A.	a. A.
150	TYT	135	92	40	15,5	15,5	18,5	19,5
	SMU				15,5	15,5	a. A.	a. A.
200	TYT	140	97	40	19,8	19,8	22,0	26,5
	SMU				20,5	20,5	a. A.	a. A.
250	TYT	145	102	40	31,7	31,7	33,7	40,2
	SMU				30,7	30,7	a. A.	a. A.
300	TYT	150	107	40	44,0	44,0	49,8	54
	SMU				40,0	40,0	a. A.	a. A.
350	TYT	155	112	40	52,0	56,0	60,0	70,5
	SMU				48,0	49,0	a. A.	a. A.
400	TYT	160	117	40	63,6	67,6	83,6	105,6
	SMU				54,1	59,6	a. A.	a. A.
500	STB	170	127	40	68,1	71,6	a. A.	a. A.
	TYT				92,3	105,8	115,8	126,8
600	STB	180	137	40	99,3	115,8	a. A.	a. A.
	TYT				118,6	141,6	143,1	184,1
700	STB	190	147	40	138,1	159,6	a. A.	a. A.
	TYT				171,8	185,2	195,0	
800	STB	200	157	40	186,0	186,0	a. A.	
	TYT				236,2	256,2	276,2	
900	STB	210	167	40	238,5	250,0	a. A.	
	TYT				274,2	271,2	345,0	
1000	STB	220	177	40	235,2	256,2	a. A.	
	TYT				332,1	347,1	442,1	
	STB				312,7	362,7	a. A.	

1) Dimensioni standard per l'installazione, 2) Dimensioni STB/SMU senza premistoppa o anello a vite;

5.3 PEZZI TYTON EN

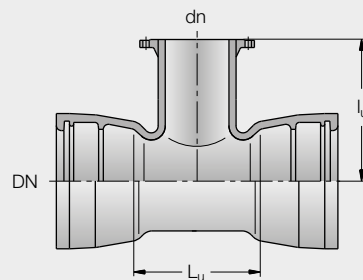
Curva con sostegno a 90°



DN	Dimensioni [mm]				Massa ~ [kg]			
	L1	L2	c	□ d	PN10	PN16	PN25	PN40
80	165	145	110	180	15,3	15,3	15,3	15,3
100	180	158	125	200	18,4	18,4	18,4	18,4

5.3 PEZZI TYTON MMA

Curve a doppio bicchiere con derivazione a flangia

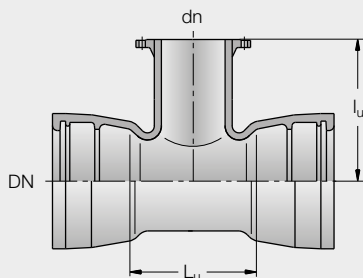


DN	dn	Dimensioni [mm]		Massa ~ [kg]			
		Lu	lu	PN10	PN16	PN25	PN40
80	40 ¹⁾	170	155	10,8	10,8	10,8	10,8
	50 ¹⁾		160	11,4	11,4	11,4	11,4
	80		165	12,9	12,9	12,9	12,9
100	40 ¹⁾	170	170	12,6	12,6	12,6	12,6
	50 ¹⁾		170	13,2	13,2	13,2	13,2
	80		175	14,5	14,5	14,5	14,5
125	100	190	180	15,8	15,8	16,3	16,3
	40 ¹⁾	170	185	16,0	16,0	16,0	16,0
	80		190	18,0	18,0	18,0	18,0
150	100	195	195	19,3	19,3	19,8	19,8
	125	255	200	21,6	21,6	22,1	23,6
	40 ¹⁾	170	195	19,2	19,2	19,2	19,2
200	50 ¹⁾		200	19,9	19,9	19,9	19,9
	80		205	21,3	21,3	21,3	21,3
250	100	195	210	22,7	22,7	23,2	23,2
	150	255	220	27,4	27,4	29,4	30,9
	40 ¹⁾	175	230	26,7	26,7	26,7	26,7
300	50 ¹⁾		230	28,0	28,0	28,0	28,0
	80		235	28,6	28,6	28,6	28,6
350	100	200	240	30,4	30,4	30,9	30,9
	150	255	250	36,1	36,1	37,1	39,1
	200	315	260	42,2	41,7	43,7	49,2
400	80	180	265	37,9	37,9	37,9	37,9
	100	200	270	39,7	39,7	40,2	40,2
	150	260	280	46,3	46,3	47,3	49,3
450	200	315	290	52,9	52,9	54,9	60,4
	250	375	300	61,0	60,5	64,5	74,5
	80	180	295	47,2	47,2	47,2	47,2
500	100	205	300	50,0	50,0	50,5	50,5
	150	260	310	57,0	57,0	58,0	60,0
	200	320	320	65,0	65,0	67,0	72,5
	300	435	340	83,6	83,1	88,6	104,6

1) secondo standard di fabbrica

5.3 PEZZI TYTON MMA

Curve a doppio bicchiere con derivazione a flangia

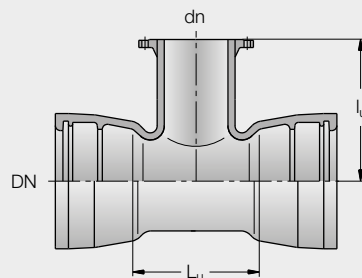


DN	dn	Dimensioni [mm]		Massa ~ [kg]			
		Lu	lu	PN10	PN16	PN25	PN40
350	100	205	330	59,3	59,3	59,3	59,8
	200	325	350	77,2	76,7	79,2	84,2
	350	495	380	106,0	109,6	117,6	138,6
400	80	185	355	67,8	67,8	67,8	67,8
	100	210	360	71,4	71,4	71,9	71,9
	150	270	370	81,4	81,4	82,4	82,4
	200	325	380	91,1	90,6	92,6	98,1
	300	440	400	113,5	113,5	118,5	134,5
	400	560	420	135,6	140,6	152,6	185,6
500	80 ¹⁾	215	415	103,0	103,0	103,0	103,0
	100	215	420	104,0	104,0	104,0	104,0
	150 ¹⁾	330	430	126,0	126,0	128,0	128,0
	200	330	440	127,9	127,9	129,9	134,9
	250 ¹⁾	450	450	157,0	156,0	161,0	173,0
	300 ¹⁾	450	460	156,7	155,7	161,7	176,7
	350 ¹⁾	565	470	182,0	188,0	199,0	230,0
	400	565	480	182,5	188,5	199,5	233,5
	500	680	500	212,1	227,1	239,1	273,1
600	80 ¹⁾	340	475	163,0	163,0	163,0	163,0
	100 ¹⁾	340	480	164,0	164,0	165,0	165,0
	150 ¹⁾	340	490	166,0	166,0	167,0	168,0
	200	340	500	168,5	168,5	170,5	175,5
	250 ¹⁾	570	510	224,0	224,0	228,0	238,0
	300 ¹⁾	570	520	230,0	230,0	235,0	251,0
	350 ¹⁾	570	530	233,0	236,0	245,0	266,0
	400	570	540	233,3	239,3	250,3	284,3
	500 ¹⁾	800	560	303,0	317,0	327,0	361,0
	600	800	580	308,7	335,7	349,7	401,7

1) secondo standard di fabbrica

5.3 PEZZI TYTON MMA

Curve a doppio bicchiere con derivazione a flangia

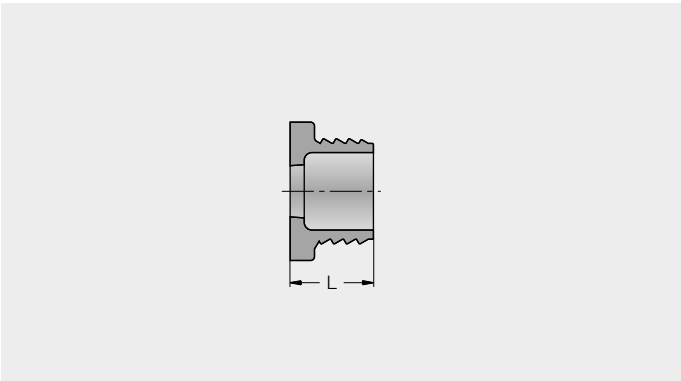


DN	dn	Dimensioni [mm]		Massa ~ [kg]			
		Lu	lu	PN10	PN16	PN25	PN40
350	80 ¹⁾	345	505	250,0	250,0	250,0	
	100 ¹⁾	345	510	250,0	250,0	250,0	
	150 ¹⁾	345	520	262,0	262,0	263,0	
	200	345	525	255,3	255,3	257,3	
	300 ¹⁾	575	540	327,0	327,0	343,0	–
	400	575	555	386,7	392,7	403,7	
400	500 ¹⁾	925	570	432,0	446,0	480,0	
	600 ¹⁾	925	585	457,0	481,0	502,0	
	700	925	600	481,0	496,0	531,0	
	100 ¹⁾	350	570	325,0	325,0	326,0	
	150 ¹⁾	303	580	316,0	316,0	318,0	
	200	350	585	316,9	316,9	318,9	
500	250 ¹⁾	360	585	350,0	349,0	352,0	
	300 ¹⁾	580	600	417,0	417,0	422,0	–
	400	580	615	405,4	411,4	422,4	
	500 ¹⁾	1.045	630	590,0	605,0	617,0	
	600	1.045	645	579,0	606,0	620,0	
	800	1.045	675	612,0	611,0	680,0	
600	100 ¹⁾	355	630	451,0	451,0	452,0	
	150 ¹⁾	355	640	443,0	443,0	444,0	
	200 ¹⁾	355	645	453,5	453,5	455,5	
	250 ¹⁾	590	655	474,0	474,0	477,0	
	300 ¹⁾	590	660	561,0	561,0	561,0	–
	400	590	675	560,0	565,0	577,0	
	500 ¹⁾	1.170	690	813,0	827,0	861,0	
	600	1.170	705	810,5	837,5	851,5	
	900	1.170	750	921,0	969,0	1.090,0	
	200	360	705	556,0	556,0	558,0	
700	250 ¹⁾	400	705	520,0	519,0	522,0	
	300 ¹⁾	595	720	670,0	670,0	675,0	
	400	595	735	679,5	685,0	696,5	–
	600	1.290	765	1.029,0	1.056,0	1.070,0	
	800 ¹⁾	1.290	795	1.044,0	1.063,0	1.112,0	
	900 ¹⁾	1.290	810	1.128,0	1.147,0	1.196,0	
	1000	1.290	825	1.149,0	1.139,0	1.217,0	

1) secondo standard di fabbrica

5.3 ANELLI A VITE PER PEZZI P

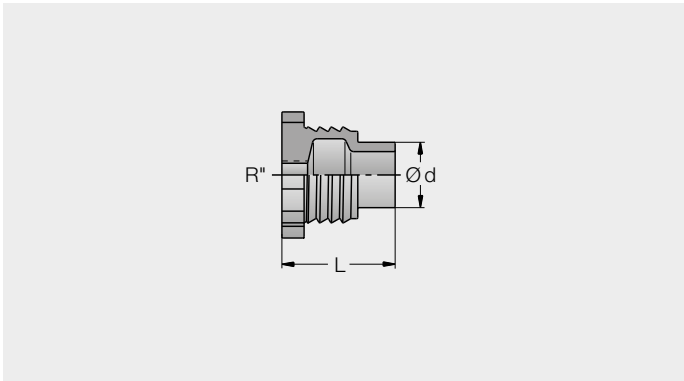
secondo standard di fabbrica



DN	Giunzione	Dimensioni [mm] L	max. PFA [bar]	Massa ~ [kg]
40	SMU	65	16	1,6
50		67		1,8
80		72		2,9
100		75		3,4
125		78		4,4
150		81		5,5
200		86		9,0
250		92		13,0
300		94		17,5

5.3 PEZZI PX

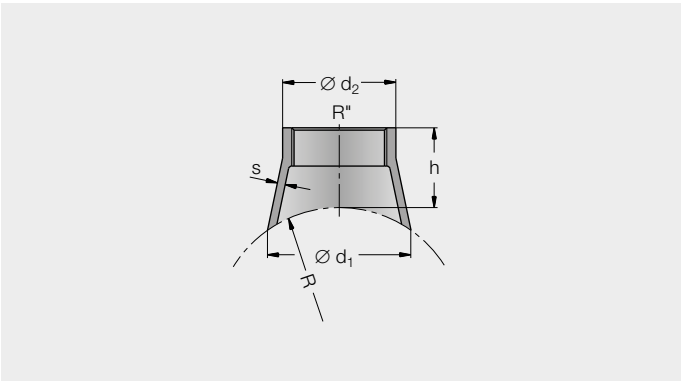
Tappo a vite per manicotti a vite
secondo standard di fabbrica



DN	Giunzione	Dimensioni [mm] L d R	max. PFA [bar]	Massa ~ [kg]
40	SMU	97 56 3/4"-2"	16	2

5.3 VARIE - RACCORDI A SALDARE PER TUBI IN GHISA SFEROIDALE

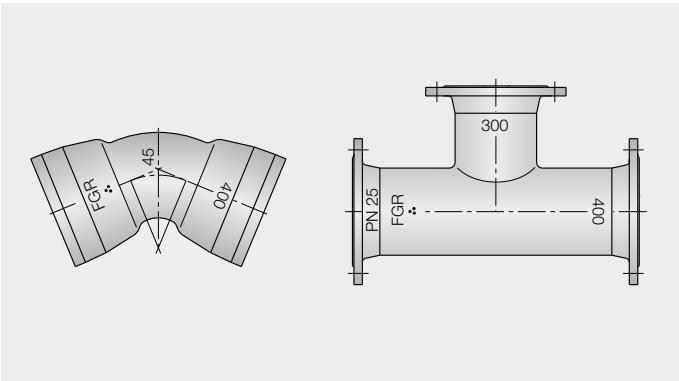
Raccordo diritto con filettatura interna



Diametro nominale del collega- mento R"	Raggio R	per i valori nominali dei tubi DN	Dimensioni [mm]				Massa ~ [kg]
			Ø d1	Ø d2	s	h	
2"	98	150-200	90	71	8	50	0,7

Per altri diametri nominali di tubo (DN) R deve essere adattato

5.3 Etichettatura dei raccordi

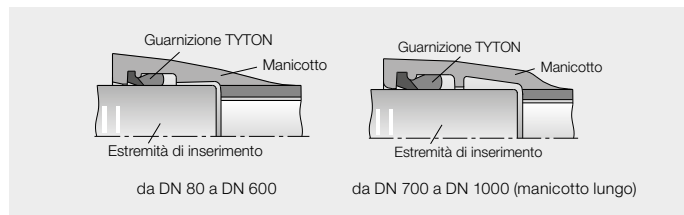


Tutti i raccordi prodotti dalle aziende associate alla "Fachgemeinschaft Gussrohrsysteme /European Association for Ductile Iron Pipe Systems (FGR/EADIPS)" riportano il marchio "FGR"-- espressione di conformità a tutte le linee guida per l'ottenimento del "marchio di qualità FGR". Inoltre, i pezzi sono etichettati con il diametro nominale e le curve con il rispettivo angolo di centratura. Per i raccordi flangiati, le pressioni nominali 16, 25 e 40 sono stampate o impresse. I raccordi flangiati per PN 10 e tutti i raccordi a bicchiere sono privi di specifiche sulla pressione nominale. Per identificare il materiale "ghisa duttile", i raccordi presentano tre punti in rilievo a triangolo (▲) sulla superficie esterna. In casi particolari è possibile definire marcature aggiuntive.

L'elenco dei membri effettivi della FGR/EADIPS è disponibile all'indirizzo
<https://eadips.org/eadips/mitglieder/>

5.4 Istruzioni per l'installazione di TYTON

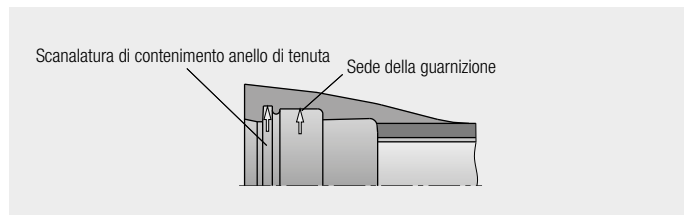
Giunto a bicchiere



Campo di applicazione

Le presenti istruzioni per l'installazione si applicano a tubi, raccordi e valvole in ghisa duttile in conformità alle norme EN 545 e EN 28 650 con giunzioni con manicotti a innesto TYTON in conformità alla norma EN 28 603. Per l'installazione e l'assemblaggio di giunti di sicurezza con una forte aderenza in senso longitudinale (BLS e BRS) e/o di tubi con incamiciatura in malta cementizia (ZMU) sono disponibili speciali istruzioni di installazione. Per le raccomandazioni relative al trasporto, allo stoccaggio e all'installazione, vedere pagina 9 e seguenti. Per i dispositivi e gli ausili di installazione, vedere il capitolo 8.

Nota: Prima di utilizzare connessioni non ad accoppiamento geometrico in corrispondenza di canalette sotterranee e ponti, linee aeree, nonché prima dell'installazione in pendii ripidi, tubi di protezione, collettori o in condizioni di terreno instabile, è necessario consultare il nostro reparto di tecnologia applicativa.



Pulizia

Le superfici contrassegnate da una freccia sulla sede della guarnizione e sulla scanalatura di contenimento, devono essere pulite e devono essere rimossi eventuali accumuli di vernice. Per pulire la scanalatura di contenimento, utilizzare un raschietto, ad esempio, ad esempio un cacciavite piegato.

5.4 Istruzioni per l'installazione di TYTON

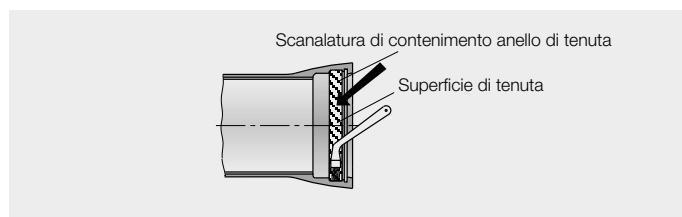
Giunto a bicchiere



Pulire l'estremità di inserimento fino al segno della linea. Rimuovere lo sporco e i residui di colore. A tal fine, rivestire con cura e in modo sottile la superficie di tenuta a griglia con il lubrificante fornito dal produttore del tubo.

Nota: Non applicare lubrificante nella scanalatura di contenimento (camera stretta)!

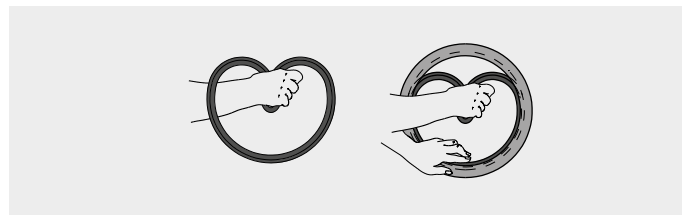
In caso di clima caldo e secco (estate), applicare il lubrificante solo immediatamente prima dell'installazione, altrimenti potrebbe seccarsi. In caso di freddo (inverno), tenere il lubrificante e la guarnizione al caldo fino a poco prima dell'uso, per facilitare l'installazione.



Montaggio del collegamento

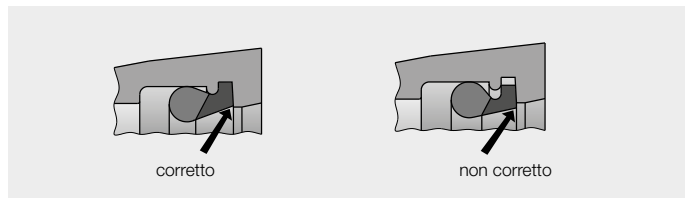
Inserimento della guarnizione TYTON.

Pulire la guarnizione TYTON e pressarla a forma di cuore. Inserire la guarnizione TYTON nel manicotto in modo che la parte di contenimento (la parte in gomma più dura della guarnizione TYTON) si inserisca completamente nella scanalatura di contenimento. Quindi livellare il passante in modo uniforme.

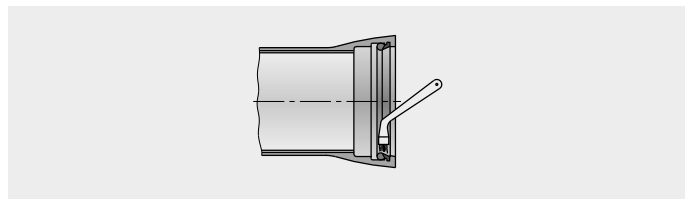


5.4 Istruzioni per l'installazione di TYTON

Giunto a bicchiere

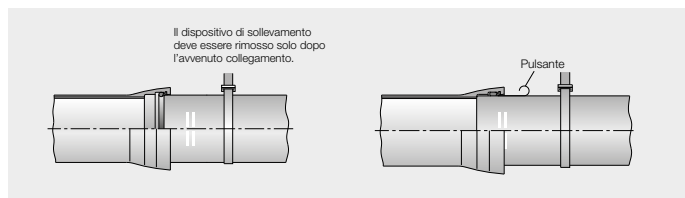


Se è difficile livellare il passante, fare una secondo passante sul lato opposto. Questi due piccoli passanti possono quindi essere facilmente livellati. La guarnizione TYTON con la parte di tenuta non deve sporgere oltre il collare di centraggio.



Applicare un sottile strato di lubrificante sulla guarnizione installata. In caso di clima caldo e secco (estate), applicare il lubrificante solo immediatamente prima dell'installazione, altrimenti potrebbe seccarsi. In caso di freddo (inverno), tenere il lubrificante e la guarnizione al caldo fino a poco prima dell'uso, per facilitare l'installazione.

Applicare un sottile strato di lubrificante sull'estremità di inserimento, soprattutto in corrispondenza dello smusso, quindi inserirla nel manicotto fino a centrare la guarnizione. Gli assi del tubo o del raccordo orizzontale e del tubo o del raccordo da tracciare devono formare una linea retta.



Spingere l'estremità di inserimento nel manicotto fino a quando la prima linea di marcatura non è più visibile.

5.4 Istruzioni per l'installazione di TYTON

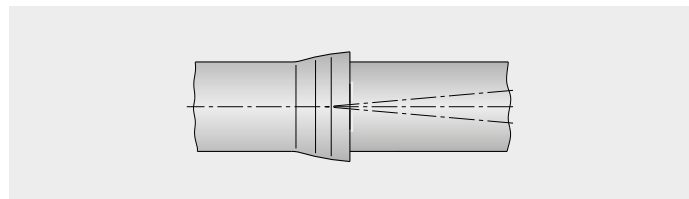
Giunto a bicchiere

Dopo aver effettuato il collegamento, verificare l'aderenza della guarnizione sull'intera circonferenza utilizzando il tastatore. In questo modo, si deve penetrare uniformemente in profondità nello spazio tra l'estremità di inserimento e la parte anteriore dell'invasatura su tutta la circonferenza. Se è possibile penetrare in profondità in uno o più punti, è possibile che la guarnizione sia stata spinta fuori dalla scanalatura di contenimento in questi punti e che quindi ci siano delle perdite. In questo caso, è necessario smontare il collegamento e controllare la sede della guarnizione.

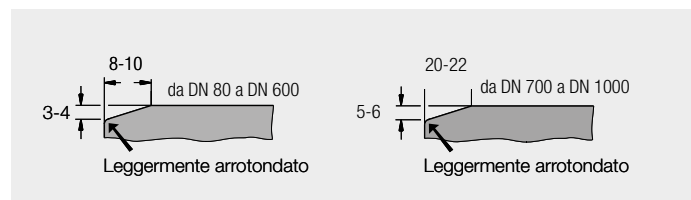
Piegare ad angolo

Una volta completato il collegamento, i tubi e i raccordi possono essere piegati ad angolo:

fino a DN 300 - massimo 5° / DN 400 - massimo 4° / DN 1000 - massimo 3°



Un'angolazione di 1° su una lunghezza tubo di 6 m ca. comporta una deviazione di circa ca. 10 cm dall'asse del tubo o del raccordo precedentemente installato; ad es. per 3° = 30 cm.



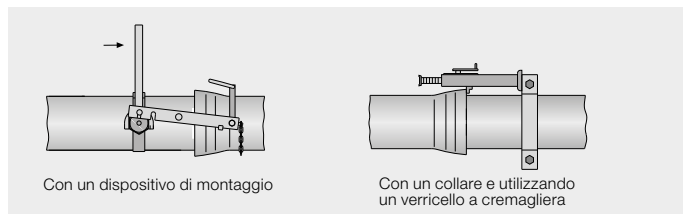
Accorciamento dei tubi

Assicurarsi che i tubi possano essere tagliati. I tubi accorciati devono essere smussati sulle superfici di taglio per adattarsi alle estremità di inserimento originali.

La smussatura deve essere eseguita secondo lo schizzo. La superficie tagliata deve essere riverniciata con una vernice approvata per l'acqua potabile. Trasferire i segni delle linee dall'estremità di inserimento originale all'estremità di inserimento tagliata.

5.4 Istruzioni per l'installazione di TYTON

Giunto a bicchiere



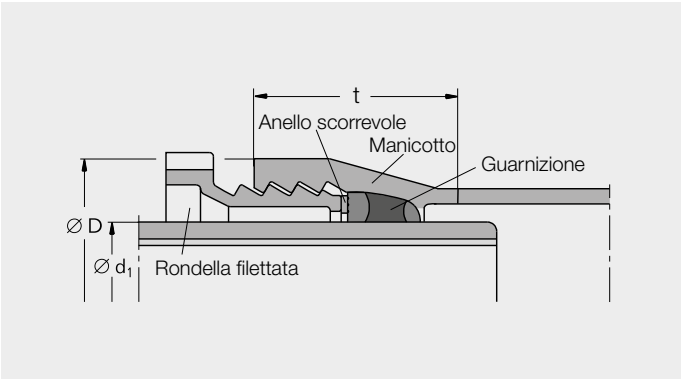
Smontaggio

Se necessario, i tubi e i raccordi appena installati possono essere smontati senza bisogno di attrezzi speciali. A tal fine, utilizzare il dispositivo di montaggio o muovere leggermente il tubo o il raccordo avanti e indietro mentre si tira. I tubi con raccordi a bicchiere TYTON già installati da tempo possono essere smontati come segue.



5.5 COLLEGAMENTO A VITE (SMU)

In conformità con EN 28 601



DN	Dimensioni [mm]			Massa ~ [kg]			Ango- lazione massima [°]	PFA [bar]
	Ø d1	Ø D	t	Anello vite	Anello scorr.	Guarni- zione		
80	98	146	84	1,4	0,07	0,12	3	16
100	118	166	88	1,9	0,08	0,15		
125	144	197	91	2,7	0,09	0,19		
150	170	224	94	3,2	0,11	0,23		
200	222	280	100	4,5	0,17	0,36		
250	274	336	106	6,3	0,21	0,50		
300	326	391	110	8,1	0,30	0,66		
350	378	450	113	10,5	0,35	0,84	3	16
400	429	503	116	12,7	0,40	1,05		

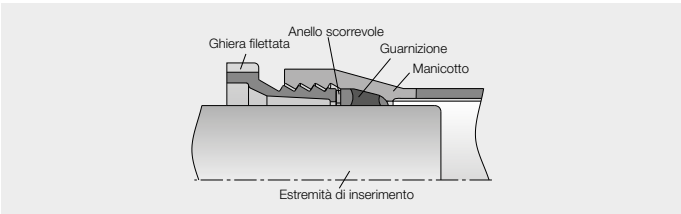
PFA: pressione di esercizio consentita del componente in bar, può essere inferiore a seconda della classe di pressione
PMA = 1,2 × PFA; PEA = 1,2 × PFA + 5

Campo di applicazione

Le presenti istruzioni per l'installazione si applicano ai raccordi in ghisa duttile secondo la norma EN 545 con attacco a vite secondo la norma DIN 28 601.

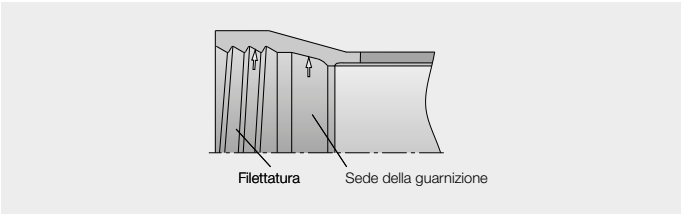
5.5 COLLEGAMENTO A VITE (SMU)

In conformità con EN 28 601



Campo di applicazione

Le presenti istruzioni per l'installazione si applicano ai raccordi in ghisa duttile secondo la norma EN 545 con attacco a vite secondo la norma DIN 28 601. Per le raccomandazioni relative al trasporto, allo stoccaggio e all'installazione, vedere pagina 214 e seguenti. Per i dispositivi e gli ausili di installazione, vedere il capitolo 8.

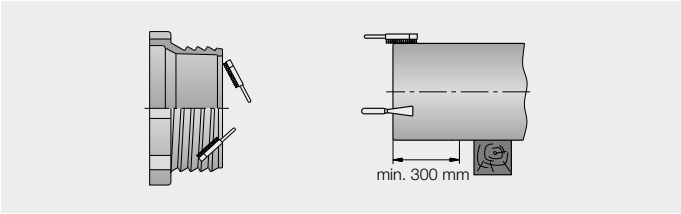


Pulizia

Le aree contrassegnate da una freccia sulla sede della guarnizione e sulla filettatura devono essere pulite e devono essere rimossi eventuali accumuli di vernice. Per pulire la sede della guarnizione e la filettatura, utilizzare ad esempio una spazzola metallica.

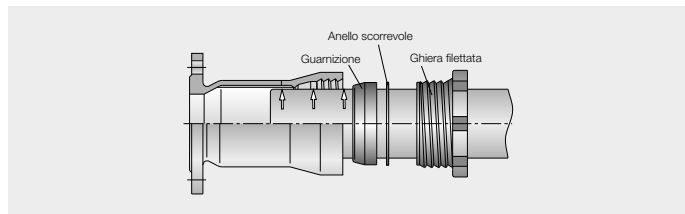
Pulire accuratamente la superficie di pressione anteriore e la filettatura dell'anello a vite.

Pulire l'estremità di inserimento per una lunghezza di almeno 300 mm. Rimuovere lo sporco e i residui di colore.



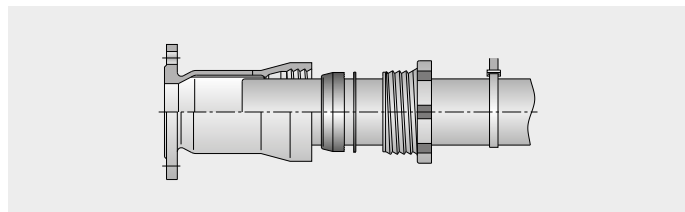
5.5 COLLEGAMENTO A VITE (SMU)

In conformità con EN 28 601

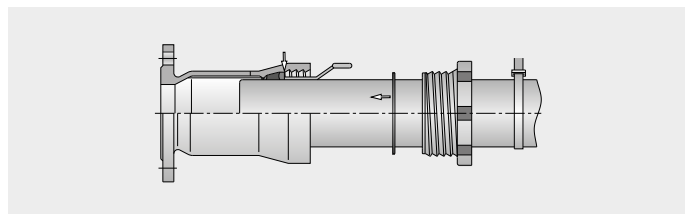


Montaggio del collegamento

Far scorrere l'anello a vite, l'anello scorrevole e la guarnizione sull'estremità di inserimento nell'ordine indicato. Rivestire bene l'estremità di inserimento con il lubrificante fornito dal produttore del tubo.



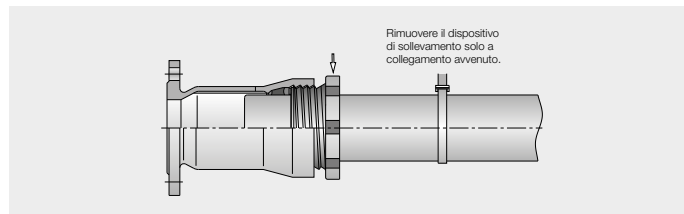
Inserire l'estremità a innesto nel manicotto, centrarla e verificare la profondità di installazione.



Premere la guarnizione nella camera di tenuta con un ferro da calza e spingere l'anello di tenuta in avanti finché non entra in contatto con la guarnizione.

5.5 COLLEGAMENTO A VITE (SMU)

In conformità con EN 28 601

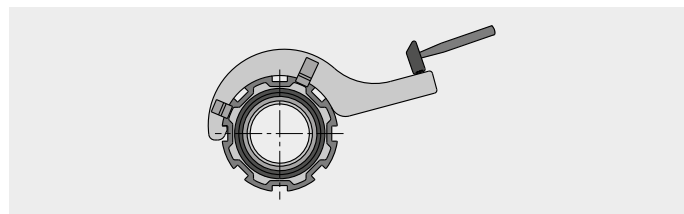


Avvitare l'anello a vite a mano per quanto possibile.

Serraggio con martello fino a DN 150

DN	Massa del martello in kg ~
fino a 100	1,5 – 2
fino a 150	2,5 – 3

Chiave a dente

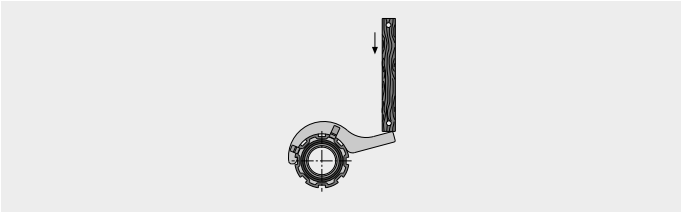


Serrare l'anello a vite con un martello o una mazza fino a quando l'anello a vite non ruota più. Anelli centrali a partire da DN 300 durante il serraggio.

La centratura può essere effettuata utilizzando due ferri da maglia, ad esempio, che devono essere spinti tra la parte superiore del tubo e l'anello a vite finché non si ottiene una distanza uniforme tra il tubo e l'anello a vite su tutto il perimetro.

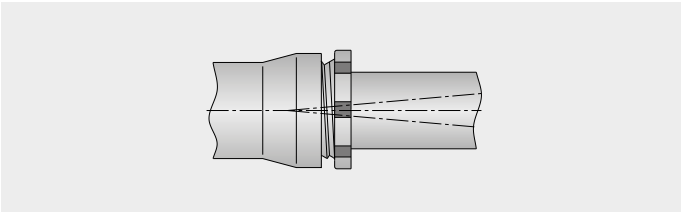
5.5 COLLEGAMENTO A VITE (SMU)

In conformità con EN 28 601



Serraggio con mazza di legno da DN 200

DN	Mazza di legno		
	Lunghezza mm	Sezione trasversale in mm	Massa in kg ~
bis 300	2.250	120 x 120	25
bis 400	2.250	150 x 150	40



Piegare ad angolo

Una volta completato il collegamento in posizione centrale, i tubi possono essere piegati ad angolo fino a un massimo di 3°.

L'angolazione di 1° risulta da una lunghezza del tubo di 6 m ca. 10 cm di scostamento dall'asse del raccordo precedentemente installato; ad es. per 3° = 30 cm.

Accorciamento dei tubi

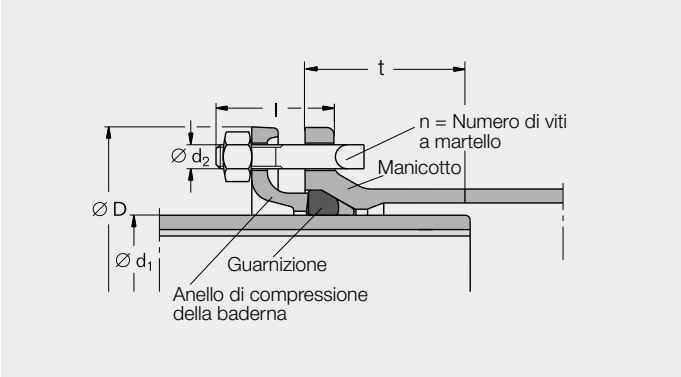
Assicurarsi che i tubi possano essere tagliati.

Smontaggio

Allentare l'anello a vite. Estrarre l'estremità a innesto dal manicotto.

5.6 GIUNZIONE CON MANICOTTO A PREMISTOPPA (STB)

Secondo DIN EN 28 602

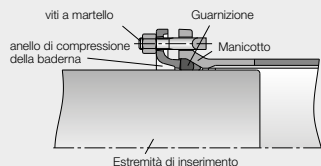


DN	Dimensioni [mm]						Massa ~ [kg]			Ango- lazione massima [°]	PFA [bar]
	Ø d1	Ø D	Ø d2	l	n	t	Anello premi- stoppa	Guar- nizione	Vite con testa a martello		
400	429	570	M 20	90	12	132	10,6	0,8	5,5	3	16
500	532	680	M 20	100	16	138	15,0	1,1	7,7		
600	635	790	M 20	100	16	143	20,9	1,5	7,7		
700	738	900	M 20	110	20	149	27,2	1,9	10,0	2	
800	842	1010	M 20	110	24	154	34,1	2,3	12,0		
900	945	1125	M 20	120	24	160	44,0	2,9	12,5	1,5	
1000	1048	1250	M 24	120	24	165	56,9	3,5	18,5		

PFA: pressione di esercizio consentita del componente in bar, può essere inferiore a seconda della classe di pressione

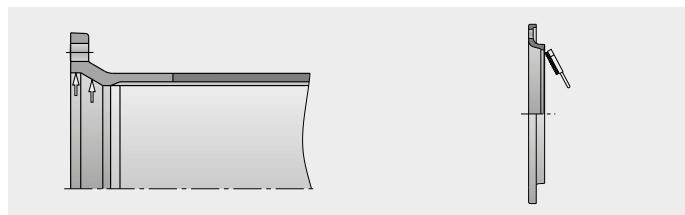
PMA = 1,2 × PFA; PEA = 1,2 × PFA +5

5.6 GIUNZIONE CON MANICOTTO A PREMISTOPPA (STB) Secondo DIN EN 28 602



Campo di applicazione

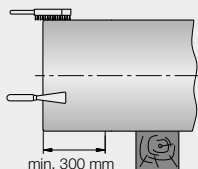
Le presenti istruzioni per l'installazione si applicano ai raccordi in ghisa duttile secondo la norma EN 545 con giunzione con manicotto a premistoppa secondo la norma DIN 28 602.



Pulizia

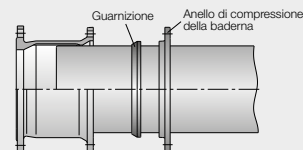
Le aree contrassegnate da una freccia sulla sede della guarnizione devono essere pulite e devono essere rimossi eventuali accumuli di vernice. Per pulire la sede della guarnizione, ad esempio, utilizzare una spazzola metallica.

Pulire accuratamente la superficie di pressione anteriore dell'anello del premistoppa.



Pulire l'estremità di inserimento per una lunghezza di almeno 300mm. Rimuovere lo sporco e i residui di colore.

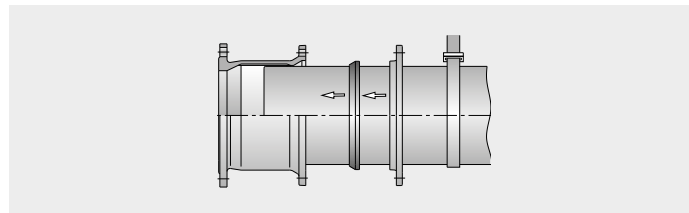
5.6 GIUNZIONE CON MANICOTTO A PREMISTOPPA (STB) Secondo DIN EN 28 602



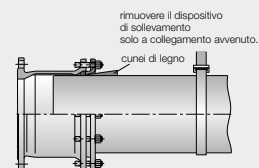
Montaggio del collegamento

Spingere l'anello del premistoppa e la guarnizione sull'estremità di inserimento.

Attenzione! Non utilizzare lubrificanti!

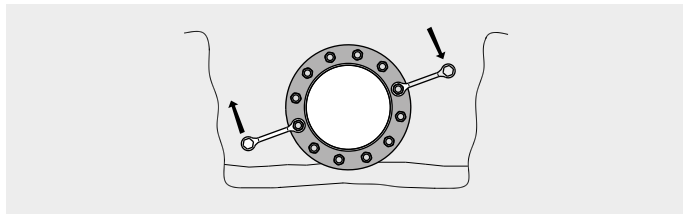


Inserire l'estremità a innesto nel manicotto tramite dispositivo di sollevamento, centrarla e verificare la profondità di installazione. Premere la guarnizione in modo uniforme e profondo nella camera di tenuta.



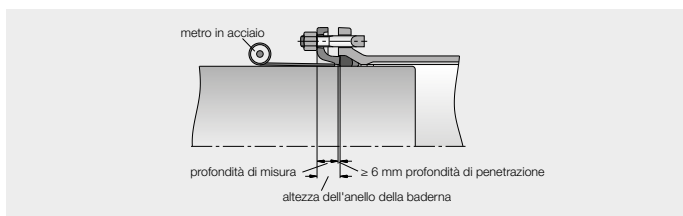
Spingere l'anello del premistoppa davanti alla guarnizione e allinearla con due cunei di legno duro, che possono essere facilmente inseriti tra l'anello del premistoppa e l'estremità di inserimento. Se l'anello del premistoppa è ben centrato, il successivo inserimento dei bulloni a martello è facile.

5.6 GIUNZIONE CON MANICOTTO A PREMISTOPPA (STB) Secondo DIN EN 28 602



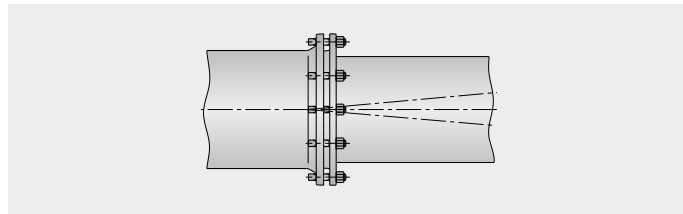
Inserire le viti a martello nella flangia del premistoppa e nell'anello del premistoppa. Avvitare i dadi a mano in modo uniforme per quanto possibile. Serrare i dadi con chiavi ad anello, uno dopo l'altro, sempre due dadi opposti di circa mezzo giro o un giro completo ciascuno.

La tenuta è stata pressata correttamente quando l'anello del premistoppa è stato pressato per almeno 6 mm di profondità nella tenuta. La profondità di pressatura può essere determinata misurando l'altezza dell'anello del premistoppa e la profondità dal bordo esterno dell'anello del premistoppa alla guarnizione dopo aver serrato le viti. La profondità di pressatura deve essere il più possibile uguale rispetto alla rispettiva giunzione con manicotto a premistoppa.



Sono quindi necessarie almeno 3 misurazioni per ogni connessione. Verificare nuovamente la corretta profondità di installazione. Riverniciare le viti a martello e i dadi con una vernice bituminosa standard.

5.6 GIUNZIONE CON MANICOTTO A PREMISTOPPA (STB) Secondo DIN EN 28 602



Piegare ad angolo

Una volta completato il collegamento in posizione centrale, i tubi e i raccordi possono essere piegati ad angolo.

fino a DN 500 – massimo 3° / DN 700 – massimo 2° / DN 1000 – massimo 1,5°

Un'angolazione di 1° su una lunghezza tubo di 6 m ca. comporta una deviazione di circa ca. 10 cm dall'asse del tubo o del raccordo precedentemente installato

ad es. per 3° = 30 cm.

Accorciamento dei tubi

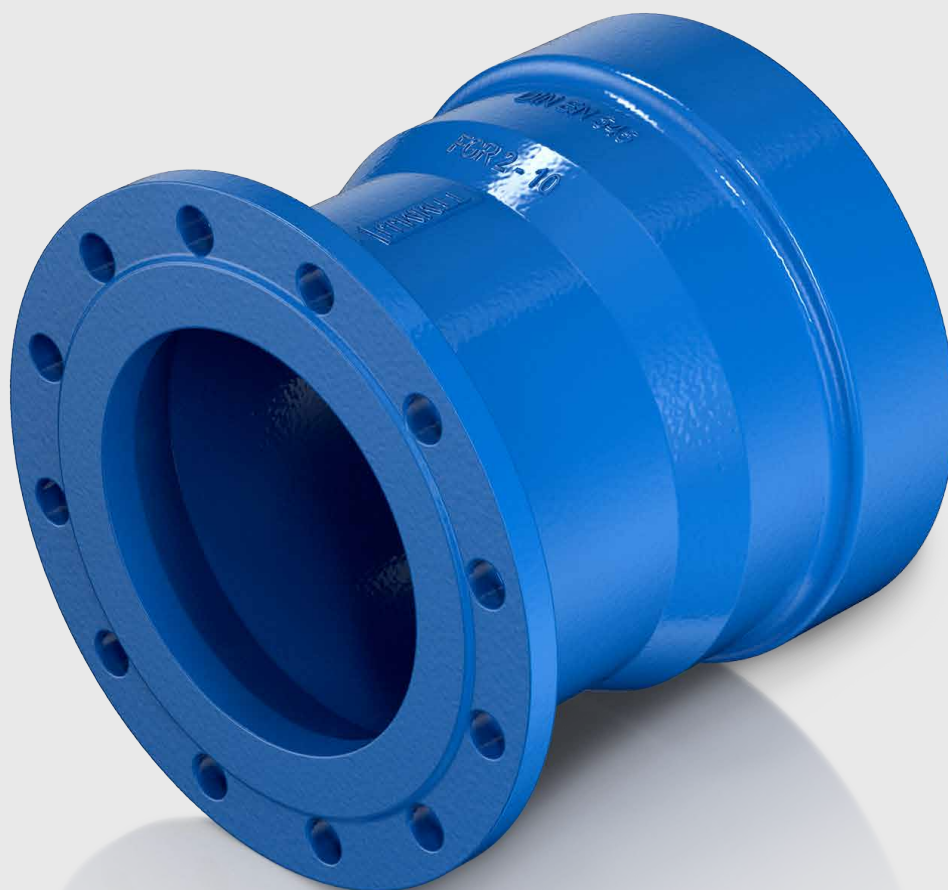
Assicurarsi che i tubi possano essere tagliati.

Smontaggio

Allentare i dadi e rimuovere l'anello del premistoppa. Estrarre l'estremità a innesto dal manicotto.

ASSEMBLAGGI PER FLANGIA

Tubi, raccordi e istruzioni di montaggio



ASSEMBLAGGI PER FLANGIA Introduzione

Gli assemblaggi per flangia descritti in questo capitolo sono conformi alla norma EN 1092-2. Le flange possono essere stampate, avvitate o saldate. Tutte le flange con lo stesso DN e PN possono essere combinate tra loro, indipendentemente dal materiale. Gli assemblaggi per flangia nelle classi di pressione PN 10, PN 16, PN 25 e PN 40 sono illustrati di seguito. Sono inoltre possibili raccordi flangiati come EU e F in PN 63 e PN 100.

Per ulteriori informazioni, vedere Informazioni tecniche:
"SISTEMI DI TUBI IN GHISA DUTTILE per impianti tecnici di innevamento".

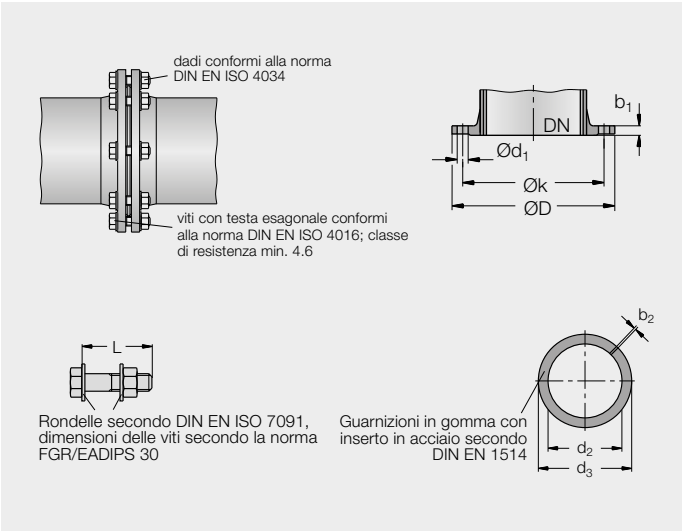
Campi di applicazione/Vantaggi

Gli assemblaggi per flangia sono classificati come collegamenti con una forte aderenza in senso longitudinale. Sono utilizzati per installazioni fuori terra e per installazioni in pozzetti o edifici. Grazie agli schemi di fori standardizzati, possono essere utilizzati anche per il passaggio tra materiali diversi. Nelle applicazioni sotterranee, le flange sono utilizzate principalmente per l'installazione di dispositivi di intercettazione.

6.1 Assemblaggi per flangia PN 10

secondo EN 1092-2

Viti, dadi, rondelle e guarnizioni
sono disponibili presso i rivenditori specializzati.

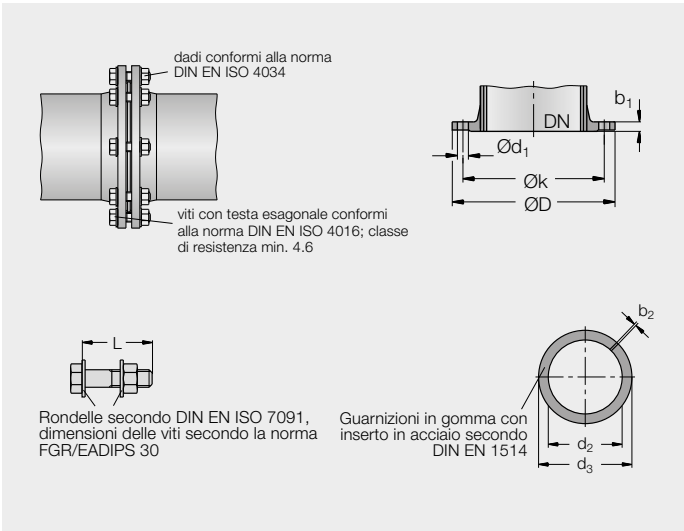


DN	Dimensioni [mm]							Viti		
	Flange				Guarnizione			Numero	Filetta- tura	L
	Ø D	b1	Ø k	Ø d1	d2	d3	b2			
Da DN 40 a DN 150 corrisponde a PN16										
200	340	20,0	295	23	220	273	6	8	M 20	80
250	400	22,0	350	23	273	328	6	12	M 20	90
300	455	24,5	400	23	324	378	6	12	M 20	90
350	505	24,5	460	23	368	438	7	16	M 20	90
400	565	24,5	515	28	420	489	7	16	M 24	100
500	670	26,5	620	28	520	594	7	20	M 24	100
600	780	30,0	725	31	620	695	7	20	M 27	110
700	895	32,5	840	31	720	810	8	24	M 27	120
800	1.015	35,0	950	34	820	917	8	24	M 30	120
900	1.115	37,5	1.050	34	920	1.017	8	28	M 30	130
1000	1.230	40,0	1.160	37	1.025	1.124	8	28	M 33	140

6.1 Assemblaggi per flangia PN 16

secondo EN 1092-2

Viti, dadi, rondelle e guarnizioni sono disponibili presso i rivenditori specializzati.

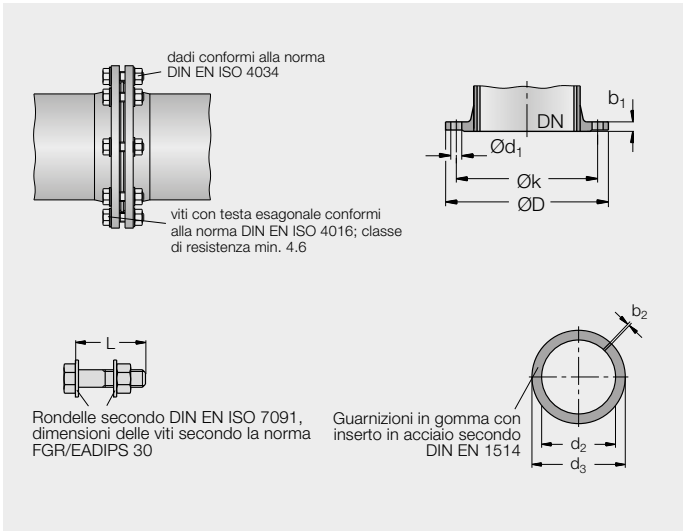


DN	Dimensioni [mm]							Viti		
	Flange				Guarnizione			Numero	Filettatura	L
	Ø D	b1	Ø k	Ø d1	d2	d3	b2			
da DN 40 a DN 80 corrisponde a PN25										
100	220	19,0	180	19	115	162	5	8	M 16	80
125	250	19,0	210	19	141	192	5	8	M 16	80
150	285	19,0	240	23	169	218	5	8	M 20	80
200	340	20,0	295	23	220	273	6	12	M 20	80
250	400	22,0	355	28	273	329	6	12	M 24	90
300	455	24,5	410	28	324	384	6	12	M 24	100
350	520	26,5	470	28	368	444	7	16	M 24	100
400	580	28,0	525	31	420	495	7	16	M 27	110
500	715	31,5	650	34	520	617	7	20	M 30	120
600	840	36,0	770	37	620	734	7	20	M 33	130
700	910	39,5	840	37	720	804	8	24	M 33	140
800	1.025	43,0	950	41	820	911	8	24	M 36	150
900	1.125	46,5	1.050	41	920	1.011	8	28	M 36	160
1000	1.255	50,0	1.170	44	1.025	1.128	8	28	M 39	170

6.1 Assemblaggi per flangia PN 25

in conformità con la norma EN 1092-2

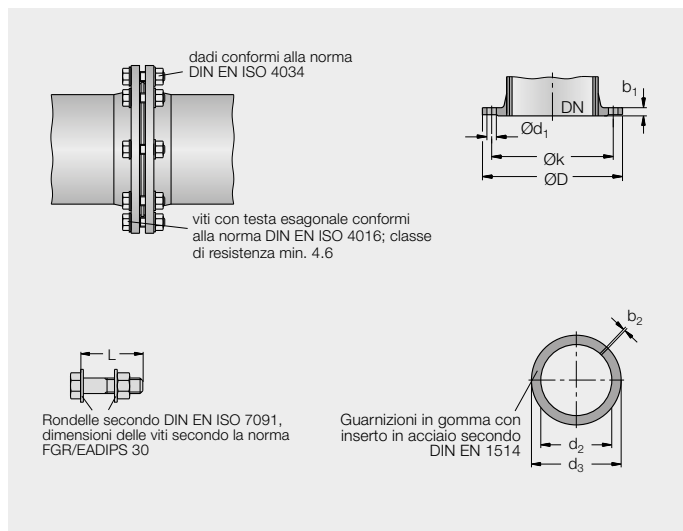
Viti, dadi, rondelle e guarnizioni sono disponibili presso i rivenditori specializzati.



DN	Dimensioni [mm]							Viti		
	Flange				Guarnizione			Numero	Filetta- tura	L
	Ø D	b1	Ø k	Ø d1	d2	d3	b2			
da DN 40 a DN 100 corrisponde a PN40										
125	270	19,0	220	28	141	194	4,5	8	M 24	90
150	300	20,0	250	28	169	224	5,0	8	M 24	90
200	360	22,0	310	28	220	284	6,0	12	M 24	90
250	425	24,5	370	31	273	340	6,0	12	M 27	110
300	485	27,5	430	31	324	400	6,0	16	M 27	110
350	555	30,0	490	34	368	457	7,0	16	M 30	110
400	620	32,0	550	37	420	514	7,0	16	M 33	120
500	730	36,5	660	37	520	624	7,0	20	M 33	130
600	845	42,0	770	40	620	731	7,0	20	M 36	150
700	960	46,5	875	43	720	833	8,0	24	M 39	160
800	1.085	51,0	990	49	820	942	8,0	24	M 45	180
900	1.185	55,5	1.090	49	920	1.042	8,0	28	M 45	180
1000	1.320	60,0	1.210	56	1.025	1.154	8,0	28	M 52	200

6.1 Assemblaggi per flangia PN 40

Viti, dadi, rondelle e guarnizioni sono disponibili presso i rivenditori specializzati.

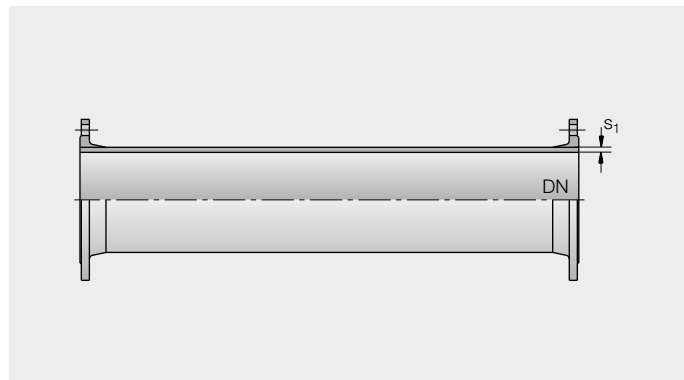


DN	Dimensioni [mm]							Viti		
	Flange				Guarnizione			Numero	Filettatura	L
	Ø D	b1	Ø k	Ø d1	d2	d3	b2			
40	150	19,0	110	19	49	92	5,5	4	M 16	70
50	165	19,0	125	19	61	107	5,5	4	M 16	70
65	185	19,0	145	19	77	127	5,5	8	M 16	70
80	200	19,0	160	19	89	142	5,5	8	M 16	80
100	235	19,0	190	23	115	168	8,0	8	M 20	80
125	270	23,5	220	28	141	194	8,0	8	M 24	90
150	300	26,0	250	28	169	224	8,0	8	M 24	100
200	375	30,0	320	31	220	290	8,0	12	M 27	110
250	450	34,5	385	34	273	352	8,0	12	M 30	120
300	515	39,5	450	34	324	417	8,0	16	M 30	130
350	580	44,0	510	37	368	474	8,0	16	M 33	150
400	660	48,0	585	41	420	546	8,0	16	M 36	160
500	755	52,0	670	44	520	628	10,0	20	M 39	170
600	890	58,0	795	50	620	747	10,0	20	M 45	190

6.2 Tubi flangiati in ghisa duttile

Tubi FF PN 10, PN 16 e PN 25

con flangia integrale (tipo 21) secondo EN 1092-2



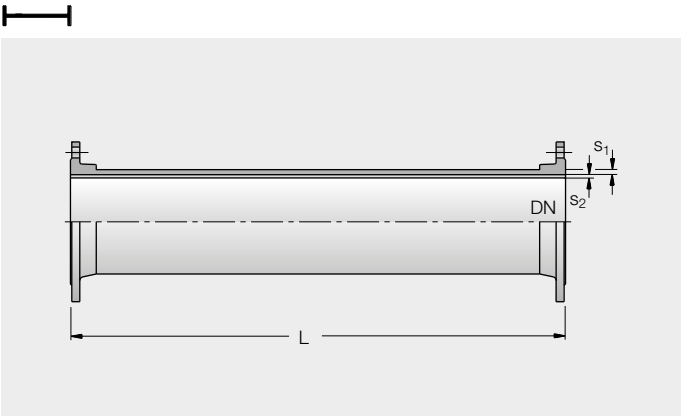
DN	Dimensioni [mm]			Massa ~ [kg]			
	[mm]		[m]	Tubo da 1 m senza flangia	di una flangia		
	d1	s1			Lunghezza compl.	PN10	PN16
80	98	7,0	0,1 - 2,0	16,1	2,8	2,8	2,8
100	118	7,2		20,4	3,3	3,3	3,8
125	144	7,5		26,4	4,0	4,0	4,7
150	170	7,8		32,4	5,0	5,0	6,0
200	222	8,4	0,1 - 3,0	46,1	6,9	6,7	8,7
250	274	9,0		61,3	9,8	9,4	13,0
300	326	9,6		78,1	13,0	12,6	17,7
350	378	10,2		96,5	14,7	17,5	25,4
400	429	10,8	0,2 - 3,0	116,2	17,2	22,1	33,2
500	532	12,0		160,6	23,2	37,4	47,2
600	635	13,2		211,3	32,8	57,6	68,0
700	738	14,4	0,3 - 2,0	268,5	44,3	57,4	—
800	842	15,6	0,4 - 2,0	332,1	58,5	76,8	—
900	945	16,8	0,4 - 3,0	401,7	69,6	91,4	—
1000	1.048	18,0		477,7	87,6	127,0	—

Si sconsiglia il taglio di tubi FF con flangia integrale.

Esterno: Resina epossidica secondo EN 14 901

Interno: Resina epossidica secondo EN 14 901

6.2 Tubi flangiati in ghisa duttile Tubi FF PN 10, PN 16 e PN 25 secondo EN545 con flangia filettata (tipo 13) secondo EN 1092-2

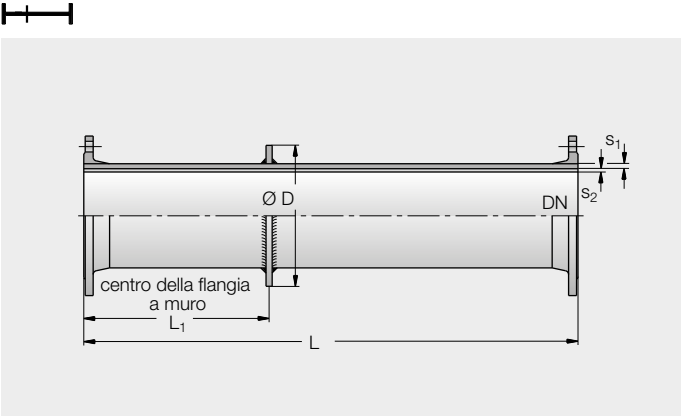


DN	Dimensioni [mm]				Massa ~ [kg]				
	[mm]			Lunghezza compl.	Tubo da 1 m				
	d1	s1	s2		senza flangia di una flangia				
					ZMA	Ghisa	PN10	PN16	PN25
80	98	6,0	4	0,7 - 5,8	2,0	12,2	3,3	3,3	3,3
100	118	6,0			2,5	14,9	3,8	3,8	4,6
125	144	6,2			3,1	18,9	4,8	4,8	5,7
150	170	7,8			3,7	28,0	6,0	6,0	8,6
200	222	8,4			4,9	39,8	8,2	8,0	10,2
250	274	9,0	5	0,7 - 4,0	6,1	52,8	11,6	11,6	15,1
300	326	11,2			7,3	78,1	15,1	15,1	20,1
350	378	11,9			12,3	96,5	17,7	20,4	27,9
400	429	12,6			14,0	116,3	21,0	25,5	36,4
500	532	14,0			17,5	160,6	31,0	47,0	—
600	635	15,4			20,9	211,3	42,7	66,2	—

Tagliare i tubi FF solo dopo aver controllato il diametro esterno.

Esterno: Rivestimento in zinco con strato di finitura
Interno: Rivestimento in malta cementizia o PUR

6.2 Tubi flangiati in ghisa duttile Tubi FF PN 10, PN 16 e PN 25 secondo EN545 con flangia a parete secondo lo standard di fabbrica



DN	Dimensioni [mm]			Massa ~ [kg]		
	Ø D			di una flangia a parete		
	PN10	PN16	PN25	PN10	PN16	PN25
80	140	140	140	0,7	0,7	0,7
100	160	160	160	0,8	0,8	0,8
125	190	190	190	1,0	1,0	1,0
150	230	230	230	1,5	1,5	1,5
200	300	300	300	3,0	3,0	3,0
250	320	320	370	1,7	1,7	5,7
300	380	380	430	2,3	2,3	8,2
350	440	440	500	3,1	3,1	13,1
400	500	500	530	4,9	4,9	10,4
500	620	620	650	8,8	8,8	—
600	740	740	780	15,1	15,1	—

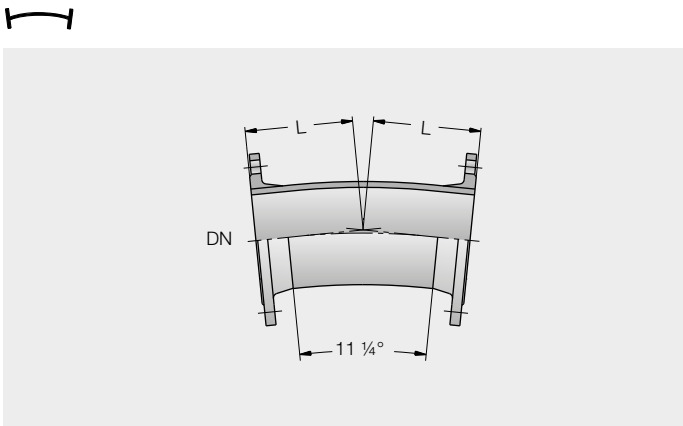
DN e PN con valori maggiori su richiesta; Specificare al momento dell'ordine: L, L1 , esecuzione come pezzo a flangia singola, Ø diverso dalla tabellaD; Le flange a parete sono disponibili anche come segmenti da saldare in loco. Qualità del calcestruzzo almeno C20/25, tempo di presa di 3 giorni

Tagliare i tubi FF solo dopo aver controllato il diametro esterno.

Esterno: Rivestimento in zinco con strato di finitura,
flangia da muro grezza
Interno: Rivestimento in malta cementizia

6.3 RACCORDI A FLANGIA - PEZZI FFK 11

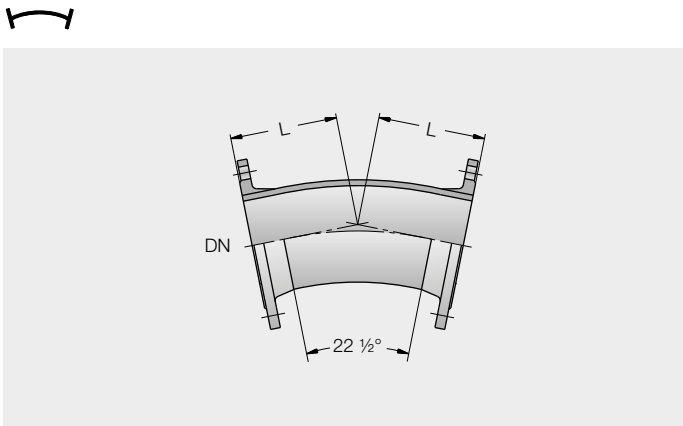
Curve a doppio bicchiere a 11¼°
secondo standard di fabbrica



DN	Dimensioni [mm]	Massa ~ [kg]			
	L	PN10	PN16	PN25	PN40
80	130	9,5	9,5	9,5	9,5
100	140	11,9	11,9	12,9	12,9
125	150	15,3	15,3	17,3	20,5
150	160	19,0	19,0	21,5	25,5
200	180	26,0	25,0	29,5	39,0
250	210	41,5	41,0	48,0	65,5
300	255	60,0	59,5	69,5	96,5
350	105	56,0	61,5	77,0	135,9
400	113	58,0	67,5	90,0	165,3
500	135	85,0	113,0	134,0	232,8
600	174	157,0	202,0	223,0	253,2
700	194	243,0	269,0	299,0	—
800	213	330,0	366,0	333,0	—

6.3 PEZZI FFK 22

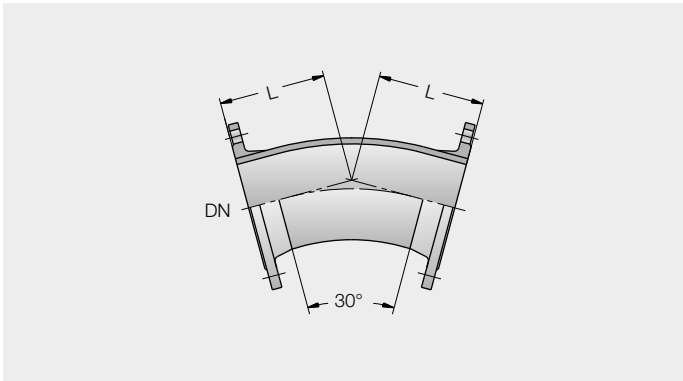
Curve a doppio bicchiere a 22½°
secondo standard di fabbrica



DN	Dimensioni [mm]	Massa ~ [kg]			
	L	PN10	PN16	PN25	PN40
80	130	9,5	9,5	9,5	9,5
100	140	11,9	11,9	12,9	12,9
125	150	15,3	15,3	17,8	20,5
150	160	19,7	19,7	21,5	25,5
200	180	29,0	27,5	32,5	42,0
250	210	41,5	41,0	48,0	65,5
300	255	60,0	59,0	69,5	96,5
350	140	58,0	64,0	81,0	128,0
400	153	67,0	75,5	98,0	156,5
500	185	99,0	127,0	148,0	232,0
600	254	182,0	227,0	248,0	350,0
700	284	313,0	339,0	334,0	—
800	314	428,0	646,0	445,0	—

6.3 PEZZI FFK 30

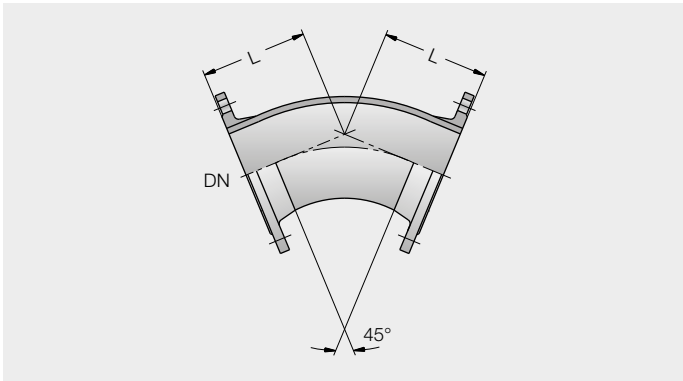
Curve a doppio bicchiere a 30°
secondo standard di fabbrica



DN	Dimensioni [mm]	Massa ~ [kg]			
	L	PN10	PN16	PN25	PN40
80	130	9,5	9,5	9,5	9,5
100	140	11,9	11,9	12,9	12,9
125	150	15,3	15,3	17,8	20,5
150	160	19,5	19,5	19,5	25,0
200	180	29,0	27,5	32,5	42,0
250	210	41,5	40,5	48,0	65,0
300	255	59,5	59,0	69,0	96,0
350	165	65,0	71,0	88,0	138,0
400	183	73,0	82,5	106,0	163,5
500	220	109,0	137,0	158,0	256,0
600	309	212,0	257,0	278,0	284,0
700	346	360,0	386,0	430,0	—
800	383	493,0	529,0	674,0	—

6.3 PEZZI FFK 45

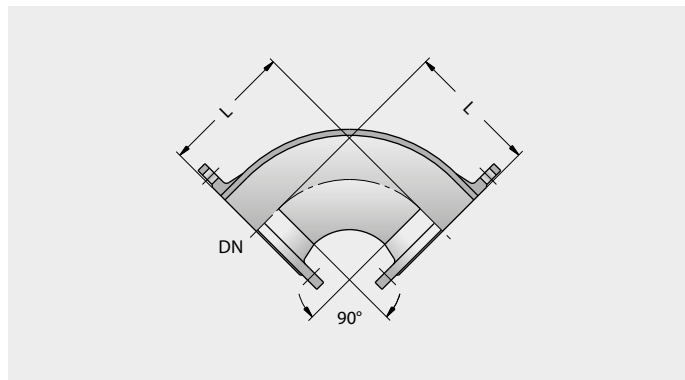
Curve a doppio bicchiere a 45°
secondo EN545



DN	Dimensioni [mm]	Massa ~ [kg]			
	L	PN10	PN16	PN25	PN40
80	130	9,4	9,4	9,4	9,4
100	140	11,3	11,3	12,3	12,3
125	150	14,5	14,5	15,7	18,3
150	160	18,4	18,4	20,5	24,5
200	180	27,5	27,0	31,0	41,5
250	350	54,5	54,0	61,5	82,0
300	400	77,2	76,2	87,7	118,2
350	298	75,5	82,0	99,0	141,0
400	324	94,4	106,4	128,4	196,4
500	375	143,5	173,5	196,5	264,5
600	426	210,0	263,0	292,0	397,0
700	478	292,5	322,5	392,5	—
800	529	399,5	437,5	535,5	—
900	581	513,0	561,0	682,0	—
1000	632	661,0	744,0	899,0	—

6.3 PEZZI Q

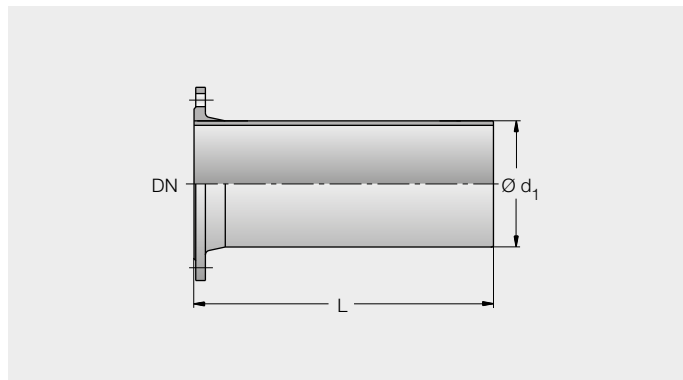
Curve a doppio bicchiere a 90°
secondo EN545



DN	Dimensioni [mm]		Massa ~ [kg]			
	L	PN10	PN16	PN25	PN40	
80	165	9,7	9,7	9,7	9,7	
100	180	12,3	12,3	12,3	12,3	
125	200	18,0	18,0	21,1	22,3	
150	220	19,8	19,8	21,8	26,3	
200	260	31,2	30,2	34,7	45,2	
250	350	50,0	49,0	57,0	77,0	
300	400	69,9	68,9	80,4	110,9	
350	450	93,1	102,2	146,0	190,0	
400	500	133,2	146,2	205,5	272,5	
500	600	179,0	209,0	233,0	300,0	
600	700	269,0	322,0	350,0	455,0	
700	800	381,5	411,5	481,5		
800	900	527,0	565,5	664,5		
900	1.000	690,0	737,0	858,0		
1000	1.100	896,0	979,0	1.135,0		

6.3 PEZZI F

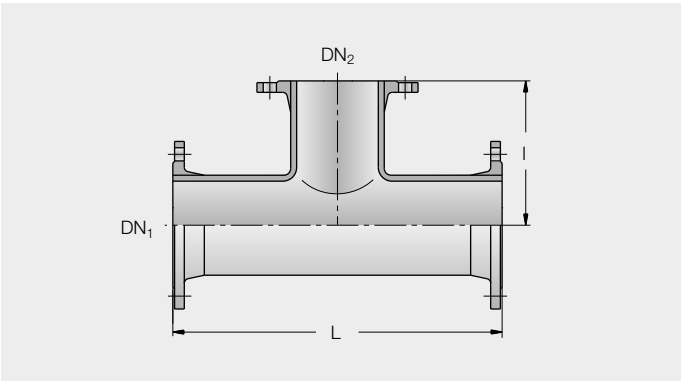
Pezzi a flangia singola
secondo EN545



DN	Dimensioni [mm]		Massa ~ [kg]			
	L	d1	PN10	PN16	PN25	PN40
80	350	98	7,5	7,5	7,5	7,5
100	360	118	8,5	8,5	10,4	10,4
125	370	144	12,4	12,4	13,1	14,3
150	380	170	15,6	15,6	16,6	17,5
200	400	222	24,6	24,0	24,5	29,0
250	420	274	32,0	31,5	36,0	45,0
300	440	326	43,2	42,7	47,7	63,2
350	460	378	52,3	55,3	64,3	85,3
400	480	429	64,3	70,3	81,3	115,0
500	520	532	93,9	109,0	121,0	154,0
600	560	635	133,0	159,0	173,0	226,0
700	600	738	179,0	194,0	228,0	
800	600	842	226,0	245,0	294,0	
900	600	945	272,0	295,0	356,0	
1000	600	1.048	328,0	369,0	447,0	

6.3 PEZZI A T

Pezzi a doppia flangia con diramazione della flangia
secondo EN545

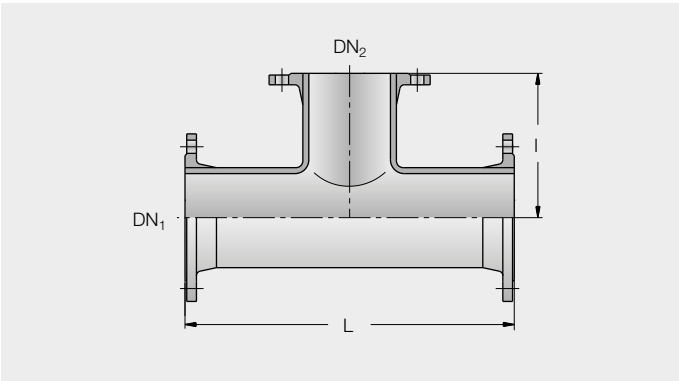


DN1	DN2	Dimensioni [mm]				Massa ~ [kg]			
		Ver- sione 1		Ver- sione 2		V1/V2	V1/V2	V1/V2	V1/V2
		Lv1	lv1	Lv2	lv2	PN10	PN16	PN25	PN40
80	40 ¹⁾	155	160	14,7/14,5	14,7/14,5	14,7/14,5	14,7/14,5	14,7/14,5	14,7/14,5
	50	330	160	330	160	15,7/14,2	15,7/14,2	15,7/14,2	15,7/14,2
	80		165		165	17,0/15,6	17,0/15,6	17,0/15,6	17,0/15,6
100	40 ¹⁾		170		170	17,8/18,0	17,8/18,0	17,2/19,0	17,2/19,0
	50		170	360	170	18,7/17,1	18,7/17,1	22,7/18,1	22,7/18,1
	80		175	360	175	20,2/18,4	20,2/18,4	24,5/19,6	24,5/19,6
125	100		180		180	21,3/19,0	21,3/19,0	22,0/20,5	22,0/20,5
	80	190	190	400	190	25,4/22,8	25,4/22,8	30,0/24,3	26,0/26,8
	125	400	195	400	195	27,0/23,8	27,0/23,8	32,5/26,7	31,0/30,7
150	100		200		200	28,1/25,2	28,1/25,2	32,5/26,7	31,0/30,7
	80	205	205	440	205	31,9/28,5	31,9/28,5	41,6/30,5	45,9/35,0
	125	440	210	440	210	32,4/29,4	32,4/29,4	42,1/31,9	35,5/35,9
200	100		215		215	34,6/30,9	34,6/30,9	33,5/33,4	38,0/38,9
	150		220		220	32,2/32,3	36,2/32,3	49,1/35,3	58,3/41,9
	80	235	235	520	235	47,4/42,2	47,4/41,7	57,5/45,7	68,5/56,7
250	100		240		240	47,5/43,1	47,5/42,6	58,5/47,1	75,1/57,6
	125	520	245	520	245	50,0/51,0	50,0/51,0	61,0/55,0	73,0/58,0
	150		250		250	51,3/46,0	51,3/45,5	54,0/50,5	80,0/63,0
300	200		260		260	51,8/49,5	51,8/48,5	77,5/55,0	94,0/70,5
	080 ¹⁾		265		265	74,0/66,5	74,0/66,0	78,0/74,0	114,0/95,0
	100		275		275	75,0/67,6	75,0/66,6	103,0/75,1	123,1/95,2
350	125		280		275	75,0/92,0	75,0/91,0	75,5/100,0	95,5/121,0
	150 ¹⁾		300		300	78,3/72,0	78,3/71,5	110,7/79,5	128,5/100,5
	200		325		325	88,7/76,0	88,7/75,5	94,0/83,5	119,0/104,5
400	250		350		350	91,8/81,0	91,8/81,0	121,0/88,5	130,0/109,5
	080 ¹⁾		290		290	120,6/96,5	120,6/95,5	108,0/108,0	142,0/142,0
	100		300		300	104,2/98,5	104,2/97,5	158,0/104,8	143,0/135,8
450	150 ¹⁾		325		325	108,0/101,0	108,0/100,0	116,0/112,0	179,5/145,0
	200		350		350	114,0/102,4	114,0/101,4	130,0/114,4	164,0/151,4
	250 ¹⁾		375		400	121,0/113,9	121,0/112,9	129,0/128,9	174,0/175,9
500	300		400		375	131,0/114,0	131,0/113,0	194,0/128,0	188,0/168,0

1) Versione 1 secondo lo standard di fabbrica; * Versione 2 su richiesta

6.3 PEZZI A T

Pezzi a doppia flangia con diramazione della flangia
secondo EN545

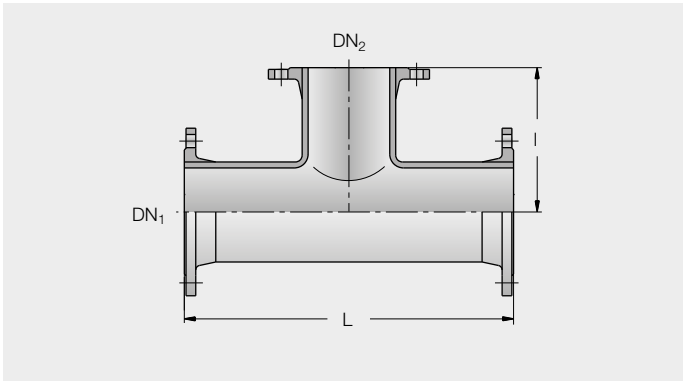


DN1	DN2	Dimensioni [mm]				Massa ~ [kg]			
		Ver- sione 1		Ver- sione 2		V1/V2	V1/V2	V1/V2	V1/V2
		Lv1	lv1	Lv2	lv2	PN10	PN16	PN25	PN40
100	40 ¹⁾	325	325	130,1/115,5	130,1/115,5	140,4/121,5	140,4/121,5	173,0/138,5	183,0/181,5
	50	850	325	850	325	137,7/120,5	149,0/126,5	160,0/145,5	210,0/193,5
	80		425		425	150,6/138,8	151,0/147,8	192,0/172,8	249,0/236,8
150	40 ¹⁾	350	350	167,4/141,0	167,4/141,0	180,4/153,0	180,4/153,0	253,0/202,0	253,0/202,0
	50		350	900	350	170,6/143,0	185,8/155,0	187,0/176,4	254,0/244,4
	80		350	900	350	157,0/145,0	169,0/157,0	192,0/241,0	262,0/310,0
200	100		350		350	192,2/165,0	192,2/177,0	213,8/183,3	277,0/255,3
	150		450		450	196,0/177,0	200,3/191,0	228,0/271,0	308,0/354,0
	200		450		450	198,5/191,5	225,0/210,0	254,0/219,5	356,0/320,5
250	100		400		400	233,5/200,0	234,0/228,0	281,0/260,0	348,0/328,0
	150		400		400	236,5/208,0	265,0/238,0	305,6/264,5	349,0/331,5
	200		400		400	243,5/216,0	273,5/252,0	288,0/359,0	362,0/428,0
300	100	1.000	400	1.000	400	260,3/224,0	291,6/266,0	292,0/269,5	362,0/342,5
	150		500		500	277,0/245,0	285,0/294,0	305,0/393,0	391,0/476,0
	200		500		500	286,2/234,7	346,7/270,7	356,4/305,7	447,0/406,7
350	100		500		500	311,0/302,5	317,5/350,0	356,6/324,6	469,0/425,6
	150		450		450	358,0/304,0	389,0/353,0	374,0/374,0	468,0/478,0
	200		450		450	373,7/334,0	408,5/369,0	375,0/518,0	469,0/623,0
400	100		450		450	386,6/336,0	388,0/372,0	380,0/522,0	476,0/630,0
	150		450		450	319,4/342,0	417,9/378,0	410,0/387,0	502,0/497,0
	200	1.100	550	1.100	550	392,0/360,0	440,6/413,0	444,0/553,0	530,0/673,0
450	100		550		550	380,0/374,0	434,0/432,0	507,1/422,0	594,0/561,0
	150		550		550	395,0/390,0	460,0/456,0	493,0/697,0	623,0/746,0
	200		550		550	413,0/440,0	513,0/518,0	480,0/465,0	659,0/623,0
500	100 ¹⁾		525		525	510	325,0/270,0	351,0/296,0	473,0/366,0
	150 ¹⁾		525		525	525	326,0/608,0	352,0/638,0	474,0/659,0
	200		525		525	525	355,3/265,9	393,1/295,9	486,0/366,9
550	100 ¹⁾		555		555	404,0/344,0	432,0/370,0	524,0/444,0	—
	150 ¹⁾		555		555	490,9/337,5	467,0/372,5	566,0/453,5	—
	200		600		600	570	570,8/669,0	563,0/714,0	675,0/796,0
600	100 ¹⁾		600		600	585	572,4/686,0	658,8/743,0	704,0/827,0
	150 ¹⁾		600		600	635,0/459,0	622,0/504,0	726,0/609,0	—

1) Versione 1 secondo lo standard di fabbrica; * Versione 2 su richiesta

6.3 PEZZI A T

Pezzi a doppia flangia con diramazione della flangia
secondo EN545

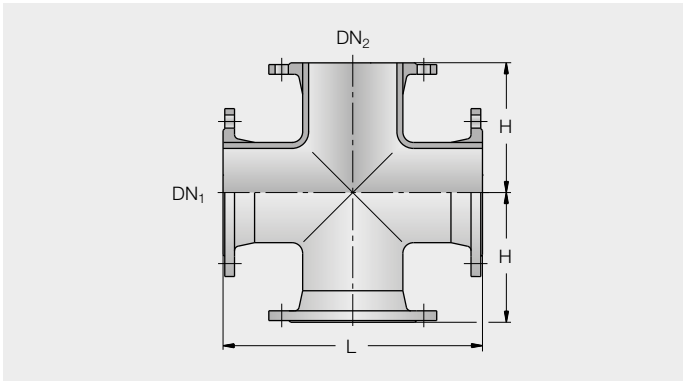


DN1	DN2	Dimensioni [mm]				Massa ~ [kg]				
		Ver-		V1/V2	PN10	V1/V2	PN16	V1/V2	PN25	PN40
		sione 1	sione 2							
		Lv1	Lv2							
800	80 ¹⁾	570	—	—	426,5/—	464,5/—	556,5/—			
	100 ¹⁾	690	570	690	570	417,5/354,0	471,0/390,0	558,0/528,0	*	
	150 ¹⁾		580	690	580	457,2/370,0	428,0/392,0	562,0/476,0	*	
	200		585	690	585	468,7/349,5	475,0/387,5	570,0/487,5	*	
	300 ¹⁾	910	600	690	600	574,6/443,0	545,0/478,0	640,0/620,0	*	
	400	910	615	910	615	583,2/434,0	580,0/478,0	682,0/588,0	*	
	500 ¹⁾	1.350	645	1.350	630	737,6/607,0	738,0/657,0	841,0/795,0	*	
	600		645	1.350	645	694,4/599,5	769,0/663,5	872,0/776,5	*	
	700 ¹⁾		675	1.300	650	719,0/916,0	* 771,0/916,0	* 896,0/1.054,0	*	
	800		675	1.350	675	756,0/631,5	760,0/689,5	967,0/836,5	*	
900	100 ¹⁾	730	640	730	640	702,0/445,0	* 472,0/488,0	* 588,0/730,0	*	
	200	730	645	730	645	455,0/432,0	* 477,0/480,0	* 593,0/603,0	*	
	300 ¹⁾	950	660	950	660	544,0/544,0	* 566,0/588,0	* 685,0/690,0	*	
	400	950	675	950	675	552,0/532,5	* 574,0/585,5	* 596,0/717,5	*	
	500	—	1.500	690	—	784,0	* —/842,0	* —/960,0	*	
	600	—	1.500	705	—	771,0	* —/846,0	* —/981,0	*	
	900	—	1.500	750	—	818,0	* —/890,0	* —/1.071,0	*	
	150 ¹⁾	770	705	—	588,0/—	667,0/—	817,0/—			
	200	770	705	770	705	591,0/541,0	* 670,0/624,0	* 820,0/782,0	*	
	300 ¹⁾	990	735	1.500	750	681,0/1.363,0	* 760,0/1.360,0	* 915,0/1.516,0	*	
1000	400	990	735	990	735	693,0/658,0	774,0/746,0	935,0/913,0		
	500 ¹⁾	1.650	825	1.500	750	1.010,0/1.396,0	1.114,0/1.395,0	1.284,0/1.551,0		
	600			1.650	765	1.025,0/990,5	1.141,0/1.099,5	1.302,0/1.269,5		
	700 ¹⁾			1.500	750	1.048,0/1.446,0	* 1.161,0/1.445,0	* 1.351,0/1.601,0	*	
	800 ¹⁾			1.500	750	1.075,0/1.468,0	1.182,0/1.465,0	1.398,0/1.621,0	*	
	900 ¹⁾			1.500	750	1.095,0/1.464,0	* 1.207,0/1.460,0	* 1.415,0/1.616,0	*	
	1000			1.650	825	1.125,0/1.058,5	1.245,0/1.183,5	1.472,0/1.416,5	*	

1) Versione 1 secondo lo standard di fabbrica; * Versione 2 su richiesta

6.3 PEZZI TT

Elemento a doppia flangia con due derivazioni a flangia
secondo standard di fabbrica

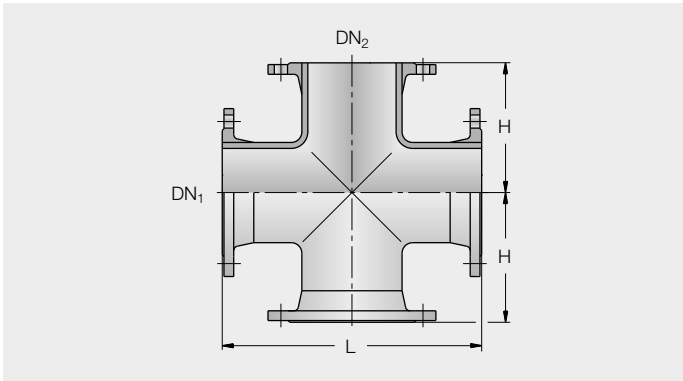


DN1	DN2	Dimensioni [mm]		Massa ~ [kg]	
		L	H	PN10	PN16
80	80	330	165	23,1	23,1
	100	360	175	23,8	23,8
100	100	360	180	27,1	27,1
	125	400	195	35,0	35,0
125	125	400	200	35,2	35,2
	80	—	205	38,5	38,5
150	100	—	210	41,0	41,0
	125	440	215	43,4	43,4
200	150	—	220	46,6	46,6
	80	—	235	45,8	45,8
250	100	—	240	51,6	51,6
	150	520	250	59,6	59,6
300	200	—	260	68,7	68,7
	80	—	270	99,0	99,0
350	100	—	275	101,0	101,0
	125	700	275	103,0	103,0
400	150	—	300	107,0	107,0
	200	—	325	114,8	114,8
450	250	—	350	119,5	119,5
	80	—	295	128,0	128,0
500	100	—	300	141,0	141,0
	150	800	325	145,0	145,0
550	200	—	350	167,0	167,0
	250	—	375	170,0	170,0
600	300	—	400	196,0	196,0
	100	—	325	126,5	132,5
650	300	850	425	174,0	180,0
	350	—	425	193,0	199,0

Pressioni più elevate su richiesta

6.3 PEZZI TT

Elemento a doppia flangia con due derivazioni a flangia
secondo standard di fabbrica

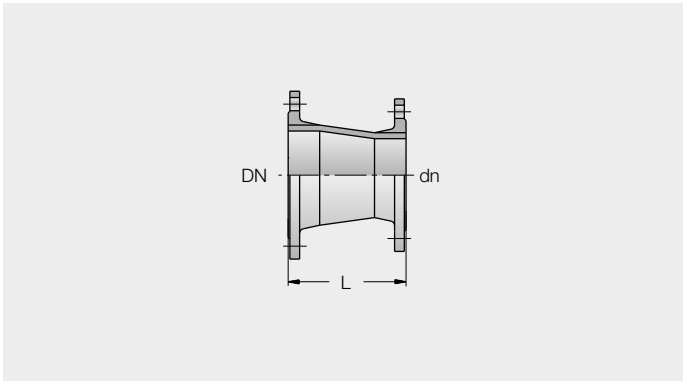


DN1	DN2	Dimensioni [mm]		Massa ~ [kg]	
		L	H	PN10	PN16
400	80	900	345	148,0	158,0
	100		152,0	162,0	
	150		157,0	167,0	
	200		161,5	172,0	
	250		176,0	181,5	
	300		196,0	209,0	
	350		218,0	231,0	
	400		252,0	257,0	
500	80	1.000	213,0	241,0	
	150		336,0	364,0	
	200		339,0	367,0	
	250		343,0	371,0	
	300		373,0	401,0	
	400		378,0	411,0	
	500		386,0	431,0	
	150		309,0	361,0	
600	200	1.100	314,0	364,0	
	250		319,0	369,0	
	300		372,0	422,0	
	350		376,0	428,0	
	400		381,0	444,0	
	500		415,0	478,0	
	600		530,0	547,0	
	400		870	446,0	482,0
700	700	1.200	600	658,0	610,0

Pressioni più elevate su richiesta

6.3 PEZZI FFR

Pezzi di transizione a doppia flangia
secondo EN 545 e standard di fabbrica

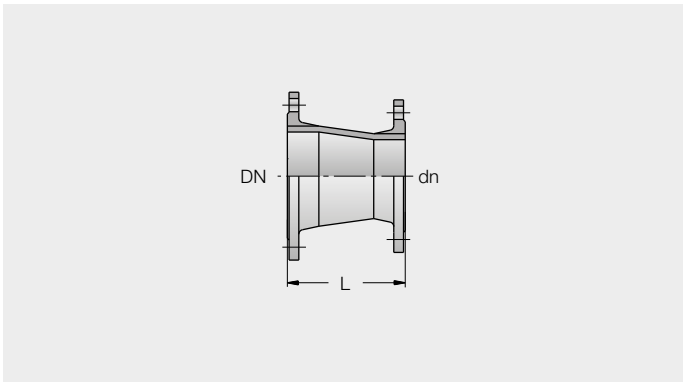


DN1	dn	Dimensioni [mm]		Massa ~ [kg]			
		L		PN10	PN16	PN25	PN40
80	40 ¹⁾	200		7,8	7,8	7,8	7,8
	50 ¹⁾			7,9	7,9	7,9	7,9
	65 ¹⁾			9,2	9,2	9,2	9,2
	80 ¹⁾			8,9	8,9	9,7	9,7
100	50 ¹⁾	200		9,4	9,4	11,0	11,0
	65 ¹⁾			10,6	10,6	12,6	12,6
	80 ¹⁾			11,1	11,1	13,1	13,1
	100 ¹⁾			12,5	12,5	13,5	13,5
125	50 ¹⁾	200		12,6	12,6	14,5	14,5
	65 ¹⁾			13,0	13,0	15,5	15,5
	80 ¹⁾			13,0	13,0	17,5	17,5
	100 ¹⁾			13,1	13,1	18,0	18,0
150	40 ¹⁾	300		14,4	14,4	15,4	17,4
	50 ¹⁾			17,4	17,4	18,4	20,4
	65 ¹⁾			17,9	17,9	18,4	21,4
	80 ¹⁾			13,9	13,9	15,9	15,9
200	100 ¹⁾	200		15,9	15,9	18,8	20,4
	125			16,4	16,4	18,4	22,4
	50	300		20,6	20,6	25,1	32,1
	80			22,9	22,9	28,1	34,1
250	100	300		23,8	23,8	29,2	37,5
	125			25,5	25,5	30,9	38,5
	150			26,4	26,4	35,1	39,4
	80 ¹⁾			26,0	29,0	30,5	41,0
300	100 ¹⁾	300		29,0	32,5	33,0	44,0
	125 ¹⁾			31,5	32,5	33,0	46,5
	150 ¹⁾			32,5	33,0	36,6	55,5
	200			34,1	34,1	40,0	56,5
350	100 ¹⁾	300		29,0	29,0	35,0	48,0
	150 ¹⁾			33,0	32,5	38,0	55,0
	200 ¹⁾			35,9	35,4	42,9	63,9
	250			40,8	39,8	49,3	74,8

1) secondo standard di fabbrica

6.3 PEZZI FFR

Pezzi di transizione a doppia flangia
secondo EN 545 e standard di fabbrica

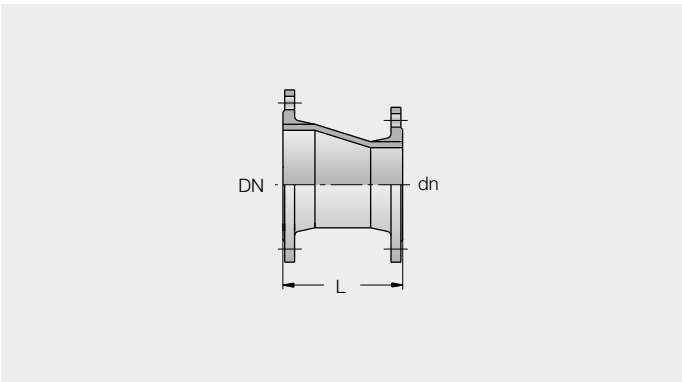


DN1	dn	Dimensioni [mm]	Massa ~ [kg]			
		L	PN10	PN16	PN25	PN40
350	200 ¹⁾	600	87,0	90,0	103,0	127,0
	250 ¹⁾		44,4	46,9	59,4	90,4
	300	300	49,7	52,2	66,2	103,2
400	200 ¹⁾		45,6	50,5	63,5	98,0
	250 ¹⁾		49,1	54,6	69,6	113,1
	300	300	54,4	59,4	76,4	125,9
	350		58,1	66,6	86,1	141,1
500	350 ¹⁾	600	145,0	149,0	166,0	201,0
	400		133,6	163,6	175,6	210,6
600	400 ¹⁾		178,0	219,0	237,5	309,5
	500	600	185,5	226,5	257,0	343,0
700	400 ¹⁾		253,5	281,5	334,5	
	500 ¹⁾	600	258,0	273,0	337,0	—
	600		301,4	332,4	285,4	
800	500 ¹⁾		308,5	359,5	442,5	
	600 ¹⁾	600	363,0	375,0	459,0	—
	700		397,3	431,3	484,3	
900	600 ¹⁾		336,0	384,0	453,0	
	700 ¹⁾	600	456,0	497,0	481,0	—
	800		374,2	414,2	518,2	
1000	800 ¹⁾		516,0	612,0	739,0	
	900	600	530,2	592,2	576,2	—

¹⁾ secondo standard di fabbrica

6.3 PEZZI FFRE

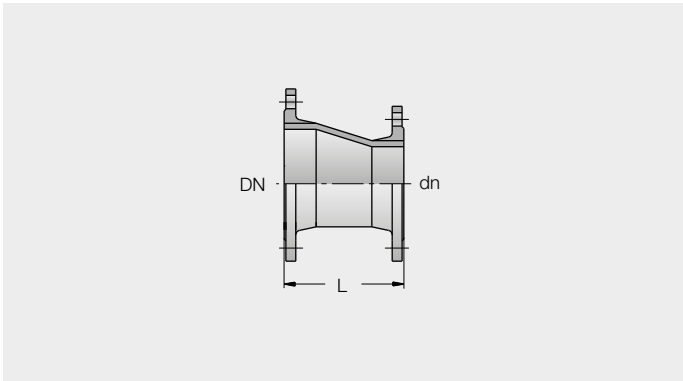
Pezzi di transizione a doppia flangia eccentrici
secondo standard di fabbrica



DN1	dn	Dimensioni [mm]	Massa ~ [kg]			
		L	PN10	PN16	PN25	PN40
50	40	200	7,0	7,0	7,0	7,0
	40		8,5	8,5	8,5	8,5
65	50	200	9,0	9,0	9,0	9,0
	40		9,2	9,2	9,2	9,2
80	50	200	9,7	9,7	9,7	9,7
	65		10,7	10,7	10,7	10,7
	40		11,1	11,1	11,6	11,6
100	50	200	12,1	12,1	12,1	12,1
	65		12,6	12,6	12,6	12,6
	80		13,1	13,1	13,1	13,1
125	50		13,6	13,6	14,2	16,1
	65	200	14,6	14,6	15,1	16,4
	80		15,6	15,6	16,2	17,5
150	100	300	16,5	16,5	17,1	18,4
	50		17,9	17,9	21,5	23,5
	80	300	19,0	19,0	23,0	25,0
	100		20,0	20,0	24,5	26,5
200	125		25,5	25,5	25,5	29,0
	80	300	24,4	25,0	27,0	33,5
	100		24,5	24,5	28,0	34,0
	150		29,5	29,5	31,5	38,5

6.3 PEZZI FFRE

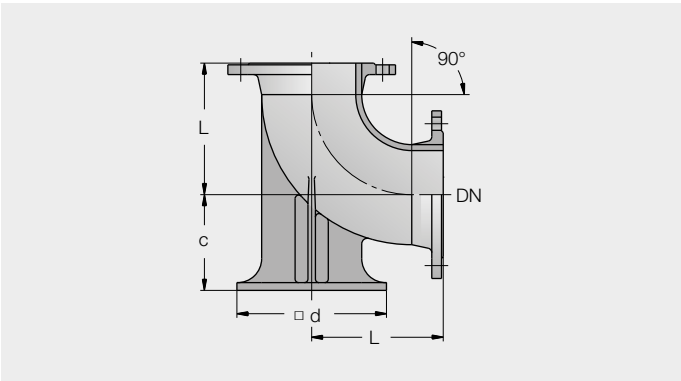
Pezzi di transizione a doppia flangia eccentrici
secondo standard di fabbrica



DN1	dn	Dimensioni [mm] L	Massa ~ [kg]			
			PN10	PN16	PN25	PN40
250	100	300	35,5	35,5	39,0	49,0
	125		36,0	36,0	39,5	50,5
	150		40,0	40,0	42,5	51,5
	200		42,0	42,0	48,0	64,0
300	100	300	40,5	40,5	45,0	60,0
	150		42,5	46,1	59,0	82,0
	200		53,1	53,1	63,0	87,5
	250		55,0	55,0	66,5	94,0
350	200	500	82,0	85,0	99,0	122,0
	250		83,0	85,5	101,0	128,0
	300		108,0	114,0	125,0	162,0
	150	500	81,0	90,0	102,0	138,0
400	200	600	85,0	85,0	110,5	150,5
	250	500	91,0	102,0	123,0	163,0
	300		105,0	104,0	124,0	183,0
	350		117,0	126,0	145,0	200,0
500	250	500	114,5	127,0	140,5	186,0
	300		115,0	135,0	153,0	204,0
	350		120,5	141,0	158,0	207,0
	400		162,0	162,0	194,0	194,0
600	300	500	182,0	193,0	212,0	288,0
	400		196,0	241,0	252,0	345,0
	500		236,0	252,0	262,0	357,0

6.3 PEZZI N

Curva con sostegno a 90° con doppia flangia
secondo EN 545

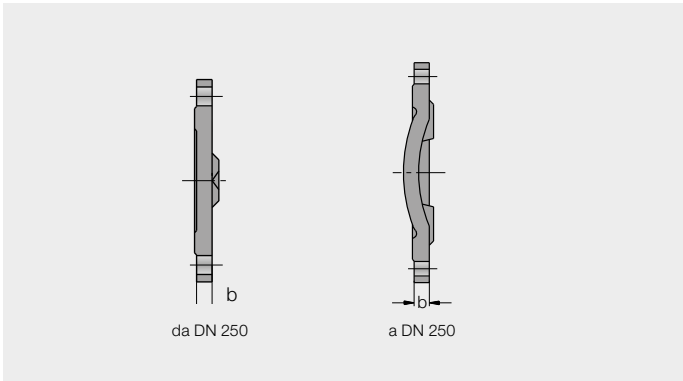


DN	Dimensioni [mm]			Massa ~ [kg]			
	L	c	□ d	PN10	PN16	PN25	PN40
80	165	110	180	13,2	13,2	13,2	13,2
100	180	125	200	16,9	16,9	17,9	17,9
125	200	140	225	22,1	22,1	23,1	26,1
150	220	160	250	28,8	28,8	30,8	35,8
200	260	190	300	46,2	45,2	49,7	60,2
250	350	225	350	73,5	72,5	80,5	101,0
300	400	255	400	103,9	102,9	113,9	144,9
350	450	290	450	136,0	142,0	158,0	201,0
400	500	320	500	176,4	186,4	209,4	277,4
500	600	385	600	281,0	311,0	335,0	402,0
600	700	450	700	425,0	478,0	506,0	612,0

6.3 PEZZI X

Flange cieche

secondo EN545



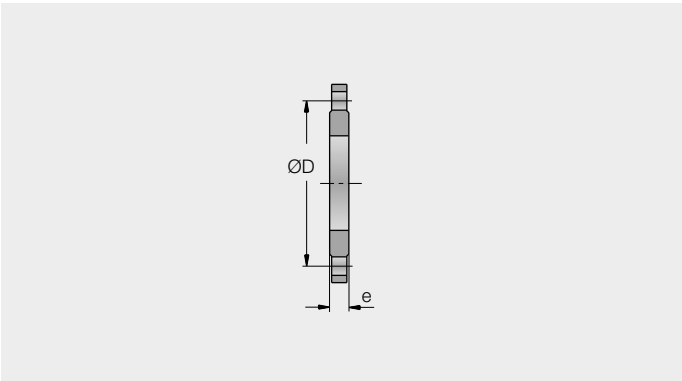
DN	b [mm]				Massa ~ [kg]				Opzioni di foratura [""]
	PN10	PN16	PN25	PN40	PN10	PN16	PN25	PN40	
40	16,0	16,0	16,0	16,0	2,5	2,5	2,5	2,5	1 × ½" centrico
50	16,0	16,0	16,0	16,0	3,0	3,0	3,0	3,0	
65	16,0	16,0	16,0	16,0	4,0	4,0	4,0	4,0	
80	16,0	16,0	16,0	16,0	3,6	3,6	3,6	3,6	
100	16,0	16,0	16,0	16,0	4,3	4,3	4,8	4,8	1 × 2" centrico
125	16,0	16,0	16,0	20,5	5,6	5,6	6,2	7,9	
150	16,0	16,0	17,0	23,0	7,2	7,2	8,3	11,1	
200	17,0	17,0	19,0	27,0	11,0	10,8	13,3	20,0	
250	19,0	19,0	21,5	31,0	16,9	16,6	21,0	33,5	2 × 2" eccentrico
300	20,5	20,5	23,5	35,5	26,0	25,5	32,0	51,5	
350	20,5	22,5	26,0	40,0 ¹⁾	33,0	37,0	46,0	73,5	
400	20,5	24,0	28,0	44,0 ¹⁾	41,0	49,0	62,5	106,0	
500	22,5	27,5	32,5	48,0 ¹⁾	65,0	85,5	102,0	151,0	
600	25,0	31,0	37,0	53,0 ¹⁾	99,5	136,0	159,0	230,0	
700	27,5	34,5	41,5 ¹⁾	—	147,0	179,0	225,0	—	
800	30,0	38,0	46,0 ¹⁾	—	207,0	252,0	325,0	—	
900	32,5	41,5	50,5 ¹⁾	—	273,0	335,0	429,0	—	
1000	35,0	45,0	55,0 ¹⁾	—	360,0	453,0	578,0	—	

1) secondo lo standard di fabbrica, massa di connessione flangiata secondo EN 1092-2;
Pressioni più elevate su richiesta

6.3 FLANGIA DI TRANSIZIONE DN80

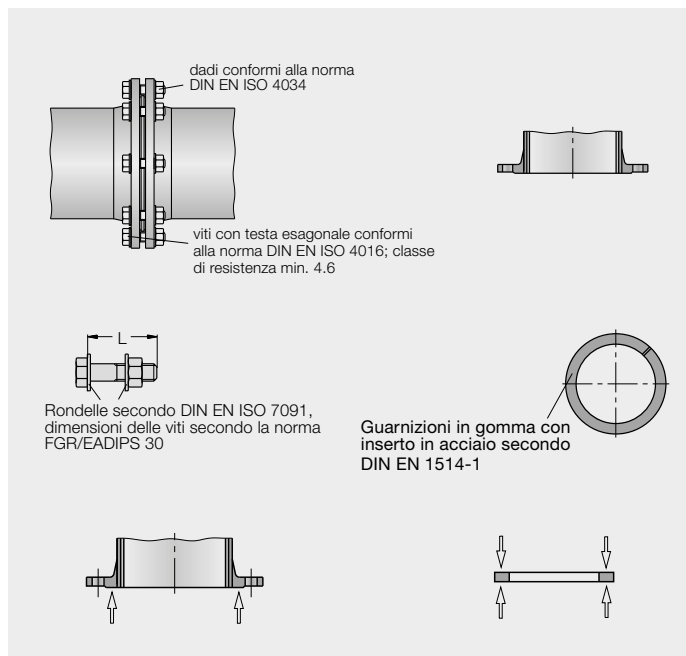
Flangia di transizione da PN10 a PN40

secondo standard di fabbrica



DN	Dimensioni [mm]		PN [bar]	Massa ~ [kg]
	D	e		
80	200	27	10/40	3,9

6.4 Istruzioni di installazione per assemblaggio per flangia



Campo di applicazione

Le presenti istruzioni per l'installazione si applicano ai tubi e raccordi in ghisa duttile secondo la norma EN 545 con flange secondo la norma DIN 1092-2. Le superfici contrassegnate da una freccia sulla superficie di tenuta, guarnizione e fori delle viti, devono essere pulite e devono essere rimossi eventuali accumuli di vernice.

Montaggio del collegamento

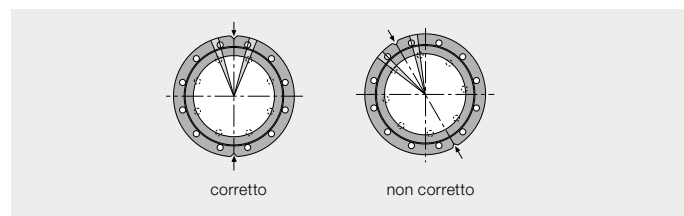
Per le raccomandazioni relative al trasporto, allo stoccaggio e all'installazione, consultare il capitolo 9.

Per una migliore installazione e sicurezza operativa, è necessario installare solo guarnizioni piatte con inserti in acciaio.

I tubi e i raccordi flangiati devono essere sostenuti con cura.

Carichi e assestamenti diversi non possono essere assorbiti dalle connessioni rigide dei tubi. In nessun caso i tubi e i raccordi possono essere ricoperti di pietre o altri materiali.

6.4 Istruzioni di installazione per assemblaggio per flangia

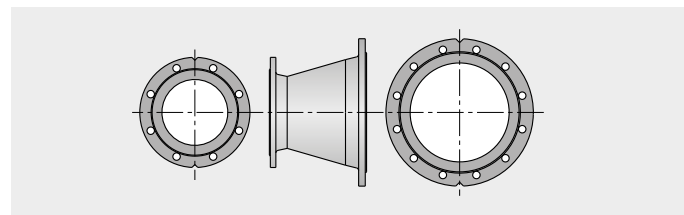


Disposizione dei fori delle viti

Per i tubi e i raccordi flangiati, la regola per la disposizione dei fori dei bulloni è che nessun foro dei bulloni cada sull'asse della flangia che è perpendicolare al piano del tubo.

Nota per l'installazione di raccordi flangiati

Per facilitare la corretta installazione, le flange dei raccordi presentano due tacche sui lati opposti. Questi devono essere allineati verticalmente o orizzontalmente durante l'installazione.



Installazione di pezzi FFR

Esempio: FFR 300/200 PN 10

A causa del diverso numero di fori per le viti nei pezzi FFR, i raccordi o i pezzi stampati collegati sono posizionati in modo obliquo se installati in modo errato. Possibili gradi di torsione (a seconda della larghezza nominale) fino a 22,5°.

Nota: Grado di torsione appena percettibile con larghezze nominali elevate.

Coppie di serraggio

La coppia di serraggio MD dipende dal materiale della guarnizione, dal diametro nominale DN e dalla pressione nominale PN.

Contattare il produttore della guarnizione.

6.5 Calcolo dei dislivelli con raccordi flangiati

Formule

$$\begin{aligned} L_H &= H / \tan \alpha \\ L_S &= H / \sin \alpha \\ L_{FF} &= L_S - 2 \cdot L \\ L_{Ges} &= L_H + 2 \cdot L \end{aligned}$$

H = Dislivello dall'asse del tubo all'asse del tubo
L = Lunghezza del fianco della FFK
 α = Angolo del FFK

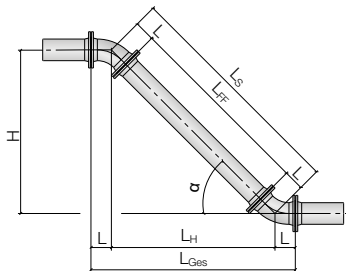


Tabella 1: Lunghezze del fianco "L" [cm] dei pezzi FFK in funzione dell'angolo α e del diametro "DN"

Angolo α della FFK	L [cm] Lunghezze del fianco della FFK								
	DN 80	DN 100	DN 125	DN 150	DN 200	DN 250	DN 300	DN 350	DN 400
11°	13,0	14,0	15,0	16,0	18,0	21,0	25,0	10,5	11,3
22°	13,0	14,0	15,0	16,0	18,0	21,0	25,0	14,0	15,3
30°	13,0	14,0	15,0	16,0	18,0	21,0	25,0	16,5	18,3
45°	13,0	14,0	15,0	16,0	18,0	35,0	40,0	29,8	32,4
90°	16,5	18,0	20,0	22,0	26,0	35,0	40,0	45,0	50,0

Angolo α della FFK	L [cm] Lunghezze del fianco della FFK					
	DN 500	DN 600	DN 700	DN 800	DN 900	DN 1000
11°	13,5	17,4	19,4	21,3	—	—
22°	18,5	25,4	28,4	31,4	—	—
30°	22,0	30,9	34,6	38,3	—	—
45°	37,5	42,6	47,8	52,9	58,1	63,2
90°	60,0	70,0	80,0	90,0	100,0	110,0

Sono possibili scostamenti nelle dimensioni. Le lunghezze del fianco "L" sono riportate anche nel capitolo 6.

6.5 Calcolo dei dislivelli con raccordi flangiati

Tabella 2: per determinare la lunghezza "L_s" [cm] in funzione di angolo α e dislivello "H"

Angolo α della FFK	sin α	Lunghezza del piano inclinato "L _s " [cm]								
		Dislivello H [cm] (da asse del tubo ad asse del tubo)								
11°	0,19081	26,2	52,4	78,6	104,8	131,0	157,2	183,4	209,6	235,8
22°	0,37461	13,3	26,7	40,0	53,4	66,7	80,1	93,4	106,8	120,1
30°	0,5	10,0	20,0	30,0	40,0	50,0	60,0	70,0	80,0	90,0
45°	0,70711	7,1	14,1	21,2	28,3	35,4	42,4	49,5	56,6	63,6
90°	1	5,0	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0	35,0	40,0	45,0

Angolo α della FFK	sin α	Lunghezza del piano inclinato "L _s " [cm]								
		Dislivello H [cm] (da asse del tubo ad asse del tubo)								
11°	0,19081	288,2	314,4	340,7	366,9	393,1	419,3	445,5	471,7	497,9
22°	0,37461	146,8	160,2	173,5	186,9	200,2	213,6	226,9	240,2	253,6
30°	0,5	110,0	120,0	130,0	140,0	150,0	160,0	170,0	180,0	190,0
45°	0,70711	77,8	84,9	91,9	99,0	106,1	113,1	120,2	127,3	134,3
90°	1	55,0	60,0	65,0	70,0	75,0	80,0	85,0	90,0	95,0

Tabella 3: per determinare la lunghezza "L_H" [cm] in funzione dell'angolo α e del dislivello "H"

Angolo α della FFK	tan α	Lunghezza orizzontale dell'offset "L _H " [cm] da punto di curvatura a punto di curvatura								
		Dislivello H [cm] (da asse del tubo ad asse del tubo)								
11°	0,19438	25,7	51,4	77,2	102,9	128,6	154,3	180,1	205,8	231,5
22°	0,40403	12,4	24,8	37,1	49,5	61,9	74,3	86,6	99,0	111,4
30°	0,57735	8,7	17,3	26,0	34,6	43,3	52,0	60,6	69,3	77,9
45°	1	5,0	10,0	15,0	20,0	25,0	30,0	35,0	40,0	45,0
90°	∞	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

Angolo α della FFK	tan α	Lunghezza orizzontale dell'offset "L _H " [cm] da punto di curvatura a punto di curvatura								
		Dislivello H [cm] (da asse del tubo ad asse del tubo)								
11°	0,19438	283,0	308,7	334,4	360,1	385,8	411,6	437,3	463,0	488,7
22°	0,40403	136,1	148,5	160,9	173,3	185,6	198,0	210,4	222,8	235,1
30°	0,57735	95,3	103,9	112,6	121,2	129,9	138,6	147,2	155,9	164,5
45°	1	55,0	60,0	65,0	70,0	75,0	80,0	85,0	90,0	95,0
90°	∞	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

6.5 Calcolo dei dislivelli con raccordi flangiati

**Quanto deve essere lungo il pezzo FF,
se il pezzo FFK è disponibile e
il dislivello è noto?**

1. Prendere il valore " L_S " in funzione dello scostamento in altezza noto e dell'angolo α del pezzo FFK dalla Tabella 2.
2. Per la lunghezza del fianco " L " del pezzo FFK, consultare la Tabella 1 o il nostro catalogo dell'acqua potabile.
3. Per determinare la lunghezza necessaria del pezzo FF " L_{FF} ", sottrarre due volte " L " da " L_S ".

**Quanto è grande il dislivello "H",
se il pezzo FF e i pezzi FFK sono
presenti?**

1. Misurare la lunghezza del pezzo FF " L_{FF} ".
2. Per la lunghezza del fianco " L " del pezzo FFK, consultare la Tabella 1 o il nostro catalogo dell'acqua potabile.
3. Calcolare " L_S ": $L_S = L_{FF} + 2 \cdot L$
4. Prendere il sin α dei pezzi FFK esistenti dalla tabella 2.
5. Il dislivello "H" risultante viene calcolato come segue: $H = L_S \cdot \sin \alpha$

**Quanto è lungo l'offset " L_{GES} ",
se il dislivello "H" e
l'angolo dei pezzi di FFK è noto?**

6. Il valore "LH" in funzione del dislivello noto e dell'angolo del pezzo FFK è riportato nella tabella 3.
7. Per la lunghezza del fianco " L " del pezzo FFK, consultare la Tabella 1 o il nostro catalogo dell'acqua potabile.
8. Calcolare " L_{GES} ": $L_{GES} = LH + 2 \cdot L$

Esempio:

FFK 30°, DN 200, H = 70 cm

140 cm

18,0 cm

$$L_{FF} = 140 \text{ cm} - 2 \cdot 18 \text{ cm} = 104 \text{ cm}$$

Esempio:

FFK 30°, DN 200, LFF = 104 cm

104 cm

18,0 cm

$$L_S = 104 \text{ cm} + 2 \cdot 18 \text{ cm} = 140 \text{ cm}$$

$$0,5 \text{ cm}$$

$$H = 140 \text{ cm} \cdot 0,5 = 70 \text{ cm}$$

Esempio:

FFK 30°, DN 200, H = 70 cm

121,2 cm

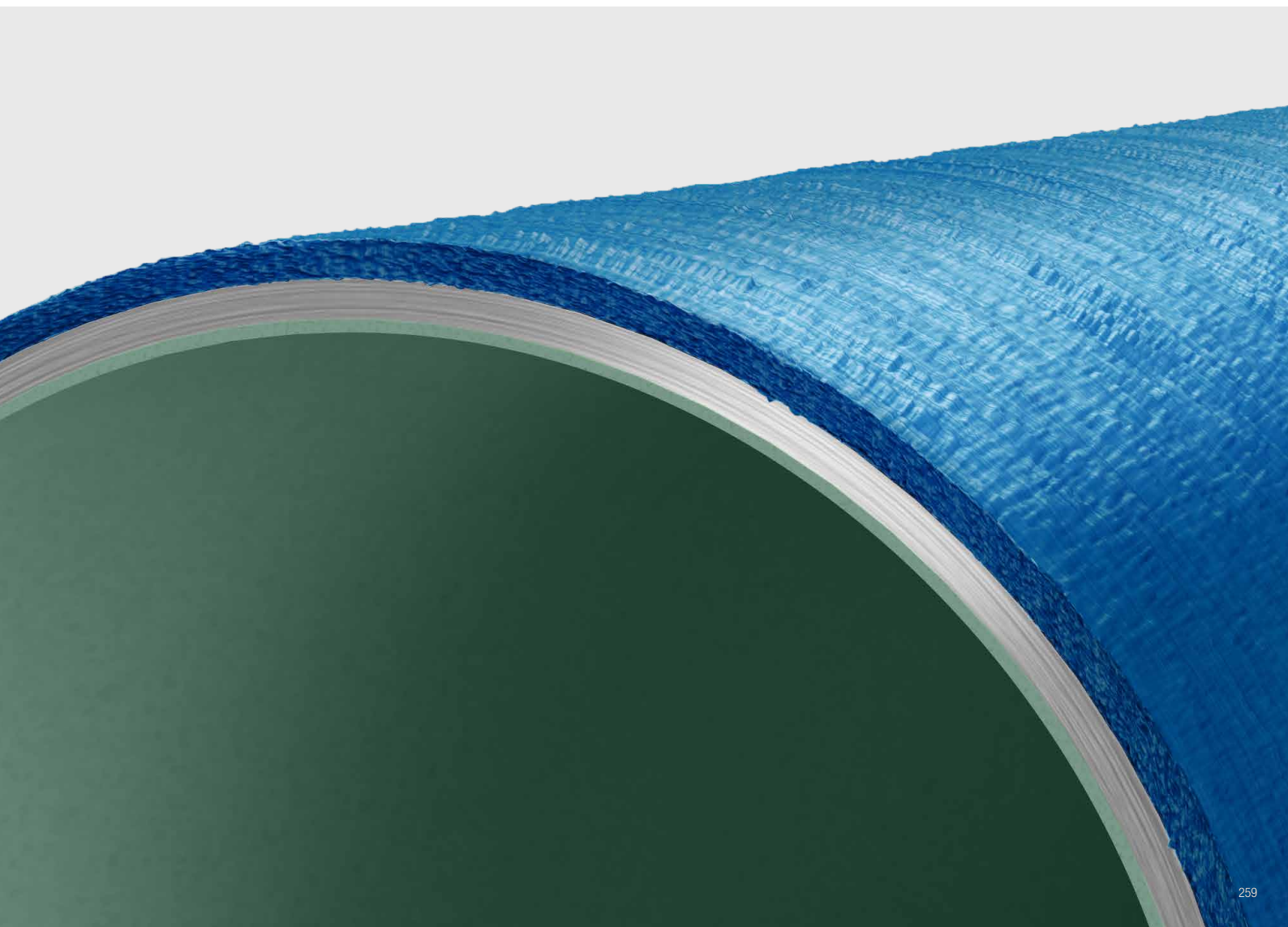
18,0 cm

$$L_{GES} = 121,2 \text{ cm} + 2 \cdot 18 \text{ cm} = 157,2 \text{ cm}$$



RIVESTIMENTI

Struttura, modalità di funzionamento, campi di applicazione e
istruzioni per l'installazione



7.1 Introduzione

Rivestimento esterno Incamiciatura in malta cementizia

(DUKTUS ZMU / Swiss FZM / CEMPUR)



I tubi e i raccordi in ghisa sferoidale sono forniti con rivestimenti interni ed esterni applicati in fabbrica. I vari rivestimenti per tubi possono essere scelti in base a un'ampia gamma di fattori e possono essere combinati in quasi tutti i modi. Alcuni fattori di influenza decisivi sono:

- Mezzo di flusso
- Aggressività del suolo e delle acque sotterranee
- Granulometria dell'incorporazione
- Temperatura del mezzo
- Temperatura ambiente
- Procedura di installazione

Il capitolo seguente descrive i vari rivestimenti interni ed esterni dei tubi in termini di struttura, modalità d'azione e condizioni di installazione. Il rivestimento dei raccordi in resina epossidica secondo la norma EN 14 901 si è affermato come lo stato dell'arte come rivestimento interno. I raccordi con questo rivestimento possono essere utilizzati sia per l'approvvigionamento di acqua potabile che per lo smaltimento delle acque reflue. Altri rivestimenti, come l'incamiciatura in malta cementizia o lo smalto, sono disponibili su richiesta.

7.1 Rivestimento esterno

incamiciatura in malta cementizia

(DUKTUS ZMU / Swiss FZM / CEMPUR)



Struttura

L'incamiciatura in malta cementizia è disponibile per tubi con diametro nominale da DN 80 a DN 1000 in lunghezze di 6 m, 5 m e per tutti i raccordi a bicchiere. Corrisponde alla norma EN 15 542. Lo spessore nominale dello strato è di 5 mm. Sotto la ZMU è sempre presente un rivestimento di zinco (vedi capitolo 7.4) di almeno 200 g/m². È possibile applicare un ulteriore strato di primer tra lo zinco e la ZMU. Tuttavia, questo può essere omissso con una ZMU modificata con polimeri. La malta cementizia viene applicata con procedimento a estrusione (avvolgimento) o a iniezione.

Il manicotto è protetto con una guaina di gomma o con materiale termoretraibile. (vedere pagina 264) Per condizioni operative particolari, come l'installazione senza scavo in terreni scivolosi, offriamo anche il nostro rivestimento ZMU-Plus. A tal fine, il tubo viene rivestito con ZMU fino a creare un contorno esterno cilindrico.

7.1 Rivestimento esterno incamiciatura in malta cementizia (DUKTUS ZMU / Swiss FZM / CEMPUR)

Modalità di funzionamento

La ZMU offre un'efficace protezione contro la corrosione e protegge sia da attacchi chimici, che meccanici.

L'azione di protezione chimica poggia soprattutto sulla porosità e alcalinità della malta utilizzata a base di cemento per altoforno. L'azione dell'umidità della terra o dell'acqua freatica produce a lungo termine sulla superficie del tubo di ghisa un valore di pH >10, impedendo efficacemente la corrosione. Il rivestimento di zinco sotto la ZMU mantiene la protezione dalla corrosione, anche nel caso insolito di danni meccanici alla ZMU.

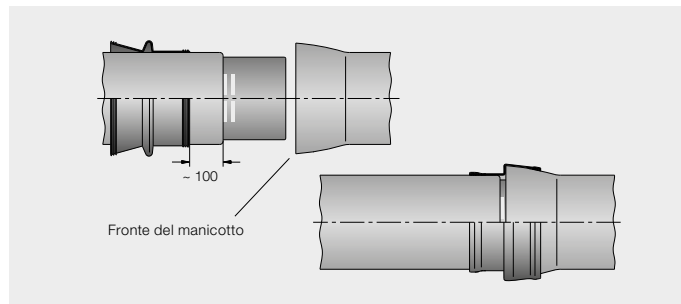
Inoltre, i carichi meccanici ammissibili sono definiti dalle specifiche corrispondenti della norma EN 15 542. Ad esempio, la resistenza alla trazione e resistenza agli urti sono standardizzate. Il risultato è un'eccezionale capacità di carico meccanico della ZMU.

Ambiti di utilizzo

In virtù delle eccezionali caratteristiche di protezione meccanica e chimica della ZMU, i tubi dotati di questo Rivestimento interno: vantano possibilità d'impiego pressoché universali. Le principali aree di applicazione sono:

- Terreni aggressivi / contaminati
Secondo l'Appendice D di EN 545 è possibile installare tubi in ghisa duttile con incamiciatura in malta cementizia rinforzata in fibre conforme a EN 15 542 in terreni con qualsiasi corrosività.
- Materiale di rivestimento per tubi a grana grossa
la scheda informativa DVGW W 400-2 regola le grane ammissibili dei materiali di rivestimento per tubi. Secondo l'allegato G del presente foglio di lavoro, per i tubi con incamiciatura in malta cementizia è ammessa una granulometria massima di 100 mm in forma rotonda o frantumata.
- Metodi di installazione senza scavo
I metodi di installazione senza scavo rilevanti per i tubi in ghisa sferoidale sono regolati dalle schede di lavoro DVGW da GW 320-1 a GW 324. Di conseguenza, i tubi con ZMU sono approvati e adatti a tutti questi processi.
- Correnti vaganti
Secondo le ultime indagini, i tubi in ghisa con ZMU dovrebbero essere utilizzati in aree con correnti vaganti. Quando si installano connessioni non elettricamente conduttive, si può quindi escludere un'influenza negativa sulle tubazioni dovuta a correnti vaganti.

7.1 Rivestimento esterno incamiciatura in malta cementizia (DUKTUS ZMU / Swiss FZM / CEMPUR)



Istruzioni per l'installazione di una ZMU

Le presenti istruzioni per l'installazione si applicano a tubi in ghisa duttile in conformità alla norma EN 545 con incamiciatura in malta cementizia (ZMU) in conformità alla norma EN 15 542. Per il collegamento delle tubazioni è necessario attenersi alle istruzioni di installazione applicabili.

Istruzioni per l'installazione

L'installazione deve essere eseguita in modo da non danneggiare la ZMU. Per proteggere i giunti a manicotto sono disponibili le seguenti opzioni:

- Manicotto di protezione ZM,
- Materiale termoretraibile o nastri protettivi (secondo la norma EN 30 672),
- Rivestimento di malta (ad. es. nastro Ergelit) per applicazioni speciali.

Manicotti di protezione ZM

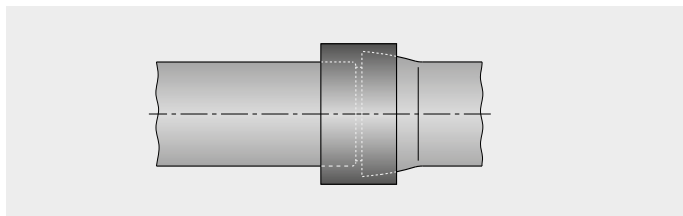
I manicotti di protezione ZM possono essere utilizzati universalmente per i raccordi a bicchiere TYTON, BRS e BLS fino al DN 1000. Prima di montare il raccordo, il manicotto viene girato e - con il diametro maggiore per primo - tirato sull'estremità di inserimento finché la ZMU non sporge di circa 100 mm. Il montaggio può essere facilitato utilizzando del lubrificante sulla ZMU.

Dopo aver montato il raccordo e controllato la tenuta con il tastatore, il manicotto viene ripiegato, tirato fino all'estremità del raccordo e infilato sul raccordo. Si inserisce quindi in modo aderente e preciso.

Materiale termoretraibile e nastri protettivi

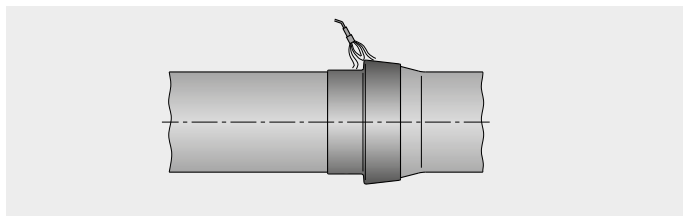
Per tutti i collegamenti è possibile utilizzare materiale termoretraibile e nastri protettivi. Il materiale termoretraibile deve essere adatto alle dimensioni del giunto e all'applicazione; v. pagina 264.

7.1 Rivestimento esterno incamiciatura in malta cementizia (DUKTUS ZMU / Swiss FZM / CEMPUR)



Applicazione della guaina termoretraibile (chiusa)

Preparare la superficie da rivestire in conformità alla scheda tecnica GW 15, cioè rimuovere ruggine, grasso, sporco e tutte le particelle sciolte dall'area di installazione. Preriscaldare la superficie con una fiamma a gas propano a circa 60°C e asciugare. La guaina termoretraibile viene quindi tirata sul giunto, con circa la metà della lunghezza della guaina.



La pellicola protettiva della guaina termoretraibile può essere rimossa solo dopo il posizionamento sulla guaina e poco prima del riscaldamento. Utilizzando una fiamma dolce a gas propano, la guaina termoretraibile viene riscaldata uniformemente su tutto il perimetro a livello della faccia della guaina, finché non inizia il processo di retrazione e il contorno della guaina diventa visibile. Quindi, sotto un controllo uniforme della temperatura, in cui il bruciatore deve essere guidato a ventaglio in direzione circonferenziale, si procede prima alla compressione della parte del manicotto e poi della parte dell'albero del tubo a partire dall'estremità del manicotto.

Il processo viene eseguito correttamente se:

- il manicotto / è completamente calettato sul raccordo del tubo,
- è liscio, senza punti freddi e bolle d'aria, e l'adesivo di tenuta è stato pressato su entrambe le estremità,
- la sovrapposizione richiesta di 50 mm sul rivestimento di fabbrica.

7.1 Rivestimento esterno incamiciatura in malta cementizia (DUKTUS ZMU / Swiss FZM / CEMPUR)

Avvolgimento di un giunto a bicchiere con guaina termoretraibile (aperta) in materiale nastroforme

Le guaine termoretraibili aperte sono disponibili preassemblate con una linguetta di chiusura integrata o in rotoli da 30 metri con una linguetta di chiusura per ogni guaina. Il nastro termoretraibile, in rotoli da 30 metri, deve essere tagliato a misura in loco. Preparare la superficie da rivestire in conformità alla scheda tecnica GW 15, cioè rimuovere ruggine, grasso, sporco e tutte le particelle sciolte dall'area di installazione. Preriscaldare la superficie con una fiamma a gas propano a circa 60°C e asciugare.

Rimuovere la pellicola protettiva a circa 150 mm dal manicotto. Posizionare l'estremità del manicotto ad angolo retto rispetto all'asse del tubo, al centro dell'attacco del tubo e, rimuovendo la pellicola protettiva rimanente, ripiegare il manicotto in modo lasco. La sovrapposizione delle estremità del manicotto deve essere di almeno 80 mm e deve essere facilmente accessibile nel terzo superiore del tubo. A basse temperature ambientali, è vantaggioso riscaldare brevemente il lato adesivo della sovrapposizione e il lembo di saldatura.

Con una fiamma morbida e gialla, riscaldare il lembo di saldatura posto al centro della sovrapposizione in modo uniforme dall'esterno, muovendolo costantemente fino a quando la struttura a griglia del tessuto diventa visibile. Quindi premere bene con un guanto. Calettare la fascia sul manicotto prima sul lato opposto alla linguetta di tenuta e poi sull'estremità di inserimento nello stesso modo, spostando la fiamma in modo uniforme lungo la circonferenza del tubo.

Il processo viene eseguito correttamente se:

- il manicotto / è completamente calettato sul raccordo del tubo,
- è liscio, senza punti freddi e bolle d'aria, e l'adesivo di tenuta è stato pressato su entrambe le estremità,
- la sovrapposizione richiesta di 50 mm sul rivestimento di fabbrica.

Le angolazioni indicate nelle istruzioni di montaggio possono essere sfruttate appieno anche dopo l'isolamento con i tipi di isolamento dei manicotti sopra descritti.

Al posto dei materiali termoretraibili Thermofit a reticolazione molecolare possono essere utilizzati anche nastri protettivi se soddisfano i requisiti della norma EN 30 672 e hanno un numero di registrazione EN/DVGW.

7.1 Rivestimento esterno incamiciatura in malta cementizia (DUKTUS ZMU / Swiss FZM / CEMPUR)

Avvolgimento con nastri protettivi

Una volta completata la giunzione, il nastro protettivo viene avvolto sulla giunzione in più strati in modo da coprire la ZMU ≥ 50 mm.

Avvolgere con nastro di malta (ad es. Nastro Ergelit)

Immergere il nastro di malta in un secchio pieno d'acqua finché non fuoriescono bolle d'aria. Massimo due minuti.

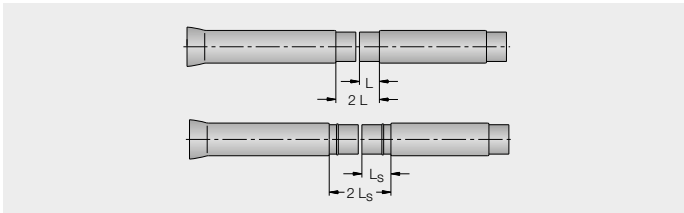
Rimuovere il nastro bagnato e strizzarlo delicatamente.

Avvolgere il nastro sull'area da avvolgere (ZMU ≥ 50 mm di sovrapposizione) e adattarlo al contorno. Per uno spessore dello strato di 6 mm, avvolgere il nastro due volte o sovrapporlo del 50 %. Dopo circa 1 ore fino a 3 ore, il post-isolamento è caricabile meccanicamente.

Rinterro dello scavo per la tubazione

L'allettamento dei tubi deve essere eseguito in conformità alla norma EN 805 o al foglio di lavoro W 400-2 del DVGW. Come materiale di rinterro si può utilizzare praticamente qualsiasi materiale di scavo, anche terreni con inclusioni di pietra fino a una granulometria massima di 100 mm. mm (vedi foglio di lavoro DVGW W 400-2). La sabbatura o il rivestimento con materiale estraneo sono necessari solo in casi particolari. Nella zona delle aree di traffico, è necessario osservare la scheda informativa per il rinterro delle trincee per tubi (Forschungsgesellschaft für das Strassen- und Verkehrsweesen e. V., Colonia).

I raccordi a innesto rapido protetti con guaine protettive ZM o materiale termoretraibile devono essere avvolti con materiale a grana fine o protetti con tappeti di protezione per tubi.



Accorciamento dei tubi

Assicurarsi che i tubi possano essere tagliati (vedere pagina 316). Prima del taglio, la ZMU deve essere rimossa sulla lunghezza $2L$ o $2LS$ secondo la tabella seguente. (Se si installano giunti a manicotto, si deve tenere conto anche della misura per lo "sovrascorrimento").

7.1 Rivestimento esterno incamiciatura in malta cementizia (DUKTUS ZMU / Swiss FZM / CEMPUR)

DN	TYTON/BRSL (mm)	BLSLS (mm)
80	95	165
100	100	175
125	100	185
150	105	190
200	110	200
250	115	205
300	120	210
350	120	—
400	120	230
500	130	245
600	145	300
700	205	315
800	220	330
900	230	345
1000	245	360

La lunghezza dell'estremità di inserimento TYTON senza ZMU si applica di conseguenza ai manicotti

EN 28 603 fino a DN 600 Forma A

da DN 700 Forma B (manicotto lungo)

Procedura di rimozione della ZMU

- Applicare le marcature per i tagli ZMU secondo la tabella precedente
- Tagliare la ZMU lungo la marcatura a circa metà dello spessore dello strato (2–3 mm di profondità). Per il taglio nella ZMU sono adatti i dischi da taglio del tipo 100 EHT (attenzione: Non tagliare nella parete di ghisa) o dischi da taglio speciali con limitazione della profondità. Indossare indumenti di lavoro e dispositivi di protezione adeguati (ad es. occhiali, protezione delle vie respiratorie, ecc.).
- Praticare due o tre incisioni longitudinali (come descritto sopra) lungo la circonferenza dell'area da staccare
- Per i tubi con promotore di adesione tra zinco e ZMU, è necessario riscaldare la ZMU a circa 160–200° C prima di rimuoverlo. Questi tubi sono contrassegnati da un trattino sotto la scritta "DIN EN 15 542"
- Rimuovere la ZMU con leggeri colpi di martello, partendo dal punto di separazione longitudinale
- Separare tutti i tagli con uno scalpello
- Rimuovere la ZMU ed eliminare eventuali residui di ZMU dall'estremità a innesto con un raschietto e una spazzola metallica
- A questo punto è possibile tagliare il tubo e smussare l'estremità di inserimento come descritto nella sezione "Accorciare i tubi"

Le estremità degli inserti zincati così ottenute devono essere rivestite con una vernice di finitura idonea e omologata per l'acqua potabile!

7.1 Rivestimento esterno incamiciatura in malta cementizia (DUKTUS ZMU / Swiss FZM / CEMPUR)

Installazione di valvole di raccordo

L'installazione di connessioni domestiche su tubazioni in ghisa sferoidale con incamiciatura in malta cementizia viene effettuata preferibilmente utilizzando valvole di raccordo con manicotti di tenuta interni. Questo tipo di valvole di raccordo sigilla direttamente contro la superficie del tubo in ghisa nel foro all'interno del tubo perforato. I raccordi di questo tipo sono offerti da numerosi produttori, come Erhard, EWE o Hawle.

Per ulteriori informazioni, consultare il la scheda informativa DVGW W 333.

Riparazione in loco della ZMU

Nei punti dove risulta staccato, l'involucro ZMU deve essere riparato utilizzando soltanto l'apposito kit fornito dal produttore dei tubi.

Contenuto:

ca. 4 kg di cemento/sabbia ca. 5 m di garza, 200 mm di larghezza, ca. 1 litro di miscela di additivi. Il contenuto del kit è stato predisposto per l'impiego specifico su tubi vonRoll/Duktus. nessun componente può essere sostituito con materiale scelto a proprio piacimento o utilizzato per tipi di cemento diversi da quelli indicati sul kit di riparazione!

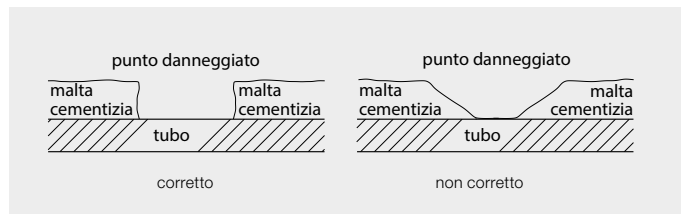
Istruzioni per la riparazione:

La riparazione professionale è possibile solo a temperature superiori a 5°C. Oltre al kit di riparazione, sono necessari:

- Guanti di gomma
- Occhiali di sicurezza antipolvere
- Spazzola metallica
- Riempitivo
- Recipiente di miscelazione aggiuntivo
- event. acqua

in caso di danni gravi: Martello; Scalpello

7.1 Rivestimento esterno incamiciatura in malta cementizia (DUKTUS ZMU / Swiss FZM / CEMPUR)



Preparazione del punto da riparare

In caso di lievi danni superficiali, rimuovere con la spazzola metallica solo i componenti allentati e non saldamente aderenti nell'area della zona danneggiata. Infine, inumidire la zona danneggiata. In caso di danni gravi, si consiglia di rimuovere completamente la malta cementizia dalla zona danneggiata con martello e scalpello (fino al metallo nudo). È necessario indossare gli occhiali di sicurezza! La malta cementizia deve essere rimossa in modo da creare bordi dritti:

Quando si rimuove la malta cementizia, si deve evitare di esercitare una forza eccessiva per evitare che si sollevi nella zona adiacente all'area danneggiata.

Miscela

Miscelare bene la soluzione additiva all'inizio. La malta deve essere preparata con la minor quantità possibile di additivo e acqua fino a ottenere un impasto adatto al livellamento - l'additivo diluito contiene normalmente acqua a sufficienza. Inizialmente, utilizzare solo la soluzione additiva e dosarla con attenzione. Se necessario (ad esempio, ad esempio in caso di temperature elevate in estate), rabboccare con acqua.

Lavorazione

Non appena la malta è facile da lavorare, la zona danneggiata viene livellata con essa e poi la zona riparata viene lisciata con una spazzola larga e umida o con una spazzola a mano umida, soprattutto i bordi della zona riparata. Per le aree danneggiate di grandi dimensioni, la garza viene utilizzata per sostenere la malta nell'area di riparazione. A tal fine, la garza viene posizionata a circa 1–2 mm sotto la superficie della malta. La garza non deve entrare in contatto con la superficie metallica per evitare la formazione di grumi. Infine, richiudere il kit di riparazione in modo ermetico.

Asciugatura e messa in servizio

Le riparazioni particolarmente estese devono essere coperte con un foglio di alluminio per ridurre al minimo il rischio di crepe dovute a un'asciugatura lenta. Si consiglia di attendere almeno dodici ore prima dell'installazione o di proteggere sufficientemente l'area di riparazione dalle sollecitazioni meccaniche.

7.2 Introduzione

Rivestimenti esterni

Rivestimento in POLIURETANO

(ECOPUR, ECOCEM)

Rivestimenti in poliuretano(PUR)

Nel 1972 venne concepito il rivestimento in PUR, che da allora ha visto una costante evoluzione. Il poliuretano protegge i tubi in ghisa duttile dalla corrosione e allo stesso tempo garantisce l'igiene dell'acqua potabile. Il rivestimento esterno PUR può essere utilizzato per tutti i tipi di terreno. Il rinomato Istituto di Igiene di Gelsenkirchen ha confermato nel suo rapporto di prova che il rivestimento PUR è conforme alle linee guida dell'Agenzia Federale per l'Ambiente sulla valutazione igienica dei rivestimenti organici a contatto con l'acqua potabile. Il collaudato processo di rivestimento PUR garantisce rivestimenti non porosi e i migliori valori di adesione sulla ghisa duttile. La superficie liscia come uno specchio del poliuretano e il diametro interno più grande rispetto ad altri rivestimenti per tubi aumentano le prestazioni idrauliche. Il poliuretano viene utilizzato sia come rivestimento interno: che esterno. Grazie all'elasticità del poliuretano, il rivestimento rimane impeccabile anche in caso di deformazione del tubo.



Il rivestimento PUR ha una forza adesiva molto elevata sulla superficie del getto.

7.2 Rivestimenti esterni

Rivestimento in POLIURETANO

(ECOPUR, ECOCEM)

Caratteristiche

Il poliuretano è costituito da una resina bicomponente. La struttura molecolare tridimensionale favorisce la resistenza meccanica. Il poliuretano è un materiale termoindurente privo di solventi. Conforme alle norme EN 545, ISO 2531 e EN 598.

<i>Rivestimento esterno</i>	PUR DN 80 - DN 700 = 0,9 mm
<i>Colore</i>	Esterno: Nero
<i>Densità</i>	1,4 – 1,5 kg/dm ³
<i>Continuità</i>	rivestimento non poroso
<i>Forza adesiva</i>	min. > 14 MPa
<i>Resistenza dielettrica</i>	> 10 ⁸ Qm ²

<i>Temperatura</i>	
<i>Acqua</i>	40°C (permanente); fino a 80°C (per breve tempo)
<i>Aria</i>	120°C
<i>Resistenza agli urti</i>	min. 40 Nm a 20°C
<i>Effetto nebbia salina</i>	dopo 1000 ore; Nessun effetto
<i>Allungamento</i>	> 10 %
<i>Coefficiente di attrito</i>	k < 0,01 mm
<i>Resistenza chimica</i>	- Acido / Base: Valore di pH da 1 a 14 - Solventi inorganici - Acido solforico (acque reflue) - Acque reflue industriali
<i>Espansione termica</i>	20 x 10 ⁻⁶ 1/K
<i>Depositi</i>	nessuno

Caratteristiche meccaniche	Simbolo	Unità	Tubi	Raccordi
Resistenza minima alla trazione	Rm	MPa	420	420
Resistenza allo snervamento	Rp 0,2	MPa	270	270
Allungamento minimo a rottura	A	%	10	5
Resistenza minima alla compressione al vertice		MPa	550	550
Resistenza alla pressione di scoppio		MPa	300	300
Resistenza alla flessione longitudinale		MPa	420	420
Densità	I	kg/dm ³	7,05	7,05
Modulo di elasticità	E	MPa	1,7 x 10 ⁵	1,7 x 10 ⁵
Coefficiente di dilatazione termica	a	1/K	10 x 10 ⁻⁶	10 x 10 ⁻⁶
Durezza		HB	< 230	< 250

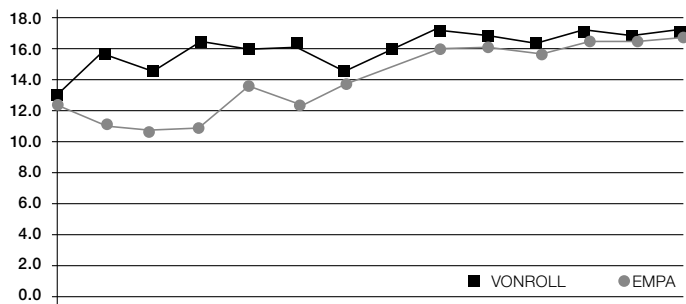
7.2 Rivestimenti esterni

Rivestimento in poliuretano (ECOPUR, ECOCEM)

Vantaggi per gli utenti

L'eccellente combinazione di materiali, ghisa duttile e poliuretano (PUR), e la collaudata tecnologia delle giunzioni con manicotti a innesto hanno prestazioni eccezionali e garantiscono agli utenti i seguenti vantaggi.

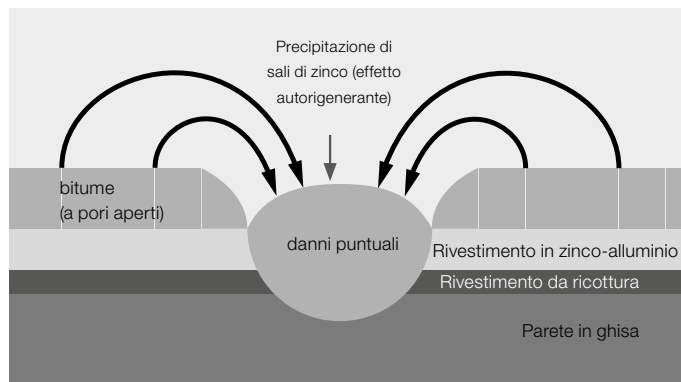
- Lunga durata di vita
- Costruzione economica delle tubazioni
- Protezione completa dalla corrosione
- Elevata resistenza meccanica
- Compensazione dei movimenti del terreno
- Facilità di taglio a misura e di foratura
- Risparmio sui costi di manutenzione



Forza adesiva rivestimento PUR VONROLL - EMPA (valore target)

7.3 Introduzione

Rivestimenti esterni involucro in zinco e alluminio con rivestimento finale (DUKTUS ZIPOX+ und DUCPUR)



Effetto protettivo catodico dello zinco sui danni allo strato protettivo

Struttura

Il rivestimento in zinco-alluminio con top coating è disponibile per tubi di dimensioni nominali da DN 80 a DN 1000 (ZIPOX+) e da DN 80 a DN 700 (DUCPUR) in lunghezze di 6 m e per tutti i raccordi a bicchiere. Lo strato di finitura è costituito da una vernice blu a base di resina epossidica. È conforme alla norma EN 545. Ulteriori segnali su richiesta. Lo spessore medio dello strato superiore è di 70 µm. Sotto lo strato di finitura si trova una lega di zinco-alluminio (85 % di zinco e 15 % di alluminio) di almeno 400 g/m².

Modalità di funzionamento

L'effetto protettivo della lega zinco-alluminio con rivestimento superiore si basa su tre fattori:

- l'effetto elettrochimico dello zinco
- una riduzione della post-diffusione del mezzo di attacco a causa dei prodotti di reazione dello zinco insolubili in acqua che si formano
- l'effetto antibatterico dei sali di zinco

Se la protezione anticorrosione è danneggiata fino alla superficie del getto, nell'area danneggiata si forma un elemento elettrochimico, il cosiddetto macroelemento. Secondo la serie di tensione dei metalli, lo zinco è il metallo meno nobile rispetto al ferro, ha un potenziale elettrochimico più negativo e si dissolve in presenza di un elettrolita in un collegamento conduttivo con il ferro. In termini elettrochimici, la superficie esposta del getto rappresenta quindi il catodo e la superficie del tubo zincato l'anodo. Gli ioni di zinco migrano nell'area danneggiata e formano uno strato cicatriziale che previene il rischio di corrosione.

7.3 Rivestimenti esterni involucro in zinco e alluminio con rivestimento finale (DUKTUS ZIPOX⁺ e DUCPUR)

Nel caso di tubi posati nel terreno, lo strato di zinco si trasforma nel tempo in uno strato denso, saldamente aderente, impermeabile e uniformemente cristallino di composti insolubili costituiti da ossidi, idrati e sali di zinco di composizione variabile. Sebbene i processi di scambio tra zinco e suolo siano ostacolati dal rivestimento superiore poroso, non sono completamente soppressi e si creano le condizioni per una lenta trasformazione in un'area spazialmente limitata, favorevole alla cristallizzazione dei sali. È grazie a questo strato di prodotti di corrosione dello zinco che l'effetto protettivo viene mantenuto, anche se lo zinco metallico originale si è trasformato.

Per ritardare il più possibile l'effetto di questa trasformazione e mantenere così l'effetto protettivo galvanico, allo zinco viene aggiunta una percentuale del 15% di alluminio tramite lega. Questo e l'aumento della massa totale di zinco determinano un ulteriore aumento della durata tecnica prevista e un ampliamento dei campi di applicazione. Nei terreni anaerobici, dove può verificarsi la corrosione batterica a causa dei batteri solfato-riduttori, lo zinco fornisce una protezione aggiuntiva grazie al suo effetto antibatterico e alla sua capacità di aumentare il valore del pH al confine della fase ghisa-suolo.

Ambiti di utilizzo

I tubi con rivestimento in zinco-alluminio sono utilizzati principalmente nelle aree in cui è prevista la sostituzione del suolo. Ciò è dovuto principalmente alle dimensioni ammissibili dei grani. La granulometria ammessa del materiale di rivestimento delle tubazioni è limitata a 0 – 32 mm (grana ton-da) o 0 – 16 mm (materiale frantumato) in conformità con DVGW-W 400-2, Appendice G.

L'aggressività del materiale di rivestimento è limitata. Secondo la norma EN 545, sono esclusi solo i seguenti terreni:

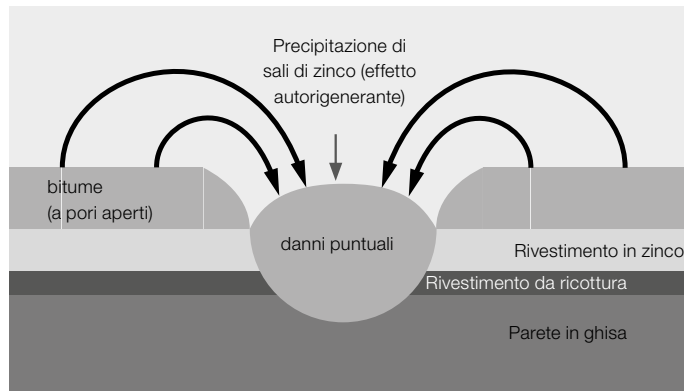
- Suoli torbosi contenenti acidi
- Terreni contenenti rifiuti, ceneri o scorie o contaminati da rifiuti o effluenti industriali
- Terreni al di sotto del livello del mare con una resistività del suolo inferiore a 500 Ohm × cm.

In questi terreni, ma anche in presenza di correnti vaganti, è consigliabile utilizzare tubi con rivestimento rinforzato in conformità alla norma EN 545:2010. (rivestimento in malta cementizia, CEMPUR, ECOPUR, ECOCEM).

Istruzioni di montaggio

È necessario osservare le istruzioni del capitolo 9.2 relative al materiale da incasso e all'accorciamento dei tubi.

7.4 Introduzione Rivestimenti esterni Zinco con rivestimento finale (DUKTUS ZIPOX)



Effetto protettivo catodico dello zinco sui danni allo strato protettivo

Struttura

Il rivestimento finale in zinco è disponibile per tubi con diametro nominale da DN80 a DN1000 in lunghezze di 6 m, 5m e per tutti i raccordi a bicchiere. Lo strato di finitura è costituito da una vernice a base di resina epossidica. È conforme alla norma EN 545 ed è disponibile nei seguenti colori: Blu per acqua potabile/Verde per acqua di servizio, altri colori su richiesta.

Lo spessore medio dello strato di finitura è 70 µm. Sotto lo strato di finitura è presente un rivestimento di zinco di almeno 200 g/m².

Modalità di funzionamento

L'effetto protettivo del rivestimento di zinco con top coat si basa su tre fattori:

- l'effetto elettrochimico dello zinco
- una riduzione della post-diffusione del mezzo di attacco a causa dei prodotti di reazione dello zinco insolubili in acqua che si formano
- l'effetto antibatterico dei sali di zinco

Se la protezione anticorrosione è danneggiata fino alla superficie del getto, nell'area danneggiata si forma un elemento elettrochimico, il cosiddetto macroelemento. Secondo la serie di tensione dei metalli, lo zinco è il metallo meno nobile rispetto al ferro, ha un potenziale elettrochimico più negativo e si dissolve in presenza di un elettrolita in un collegamento conduttivo con il ferro. In termini elettrochimici, la superficie esposta del getto rappresenta quindi il catodo e la superficie del tubo zincato l'anodo. Gli ioni di zinco migrano nell'area danneggiata e formano uno strato cicatriziale che previene il rischio di corrosione.

7.4 Rivestimento esterno

Zinco con doppio rivestimento

(DUKTUS ZIPOX)

Nel caso di tubi posati nel terreno, lo strato di zinco si trasforma nel tempo in uno strato denso, saldamente aderente, impermeabile e uniformemente cristallino di composti insolubili costituiti da ossidi, idrati e sali di zinco di composizione variabile. Sebbene i processi di scambio tra zinco e suolo siano ostacolati dal rivestimento superiore poroso, non sono completamente soppressi e si creano le condizioni per una lenta trasformazione in un'area spazialmente limitata, favorevole alla cristallizzazione dei sali.

È grazie a questo strato di prodotti di corrosione dello zinco che l'effetto protettivo viene mantenuto, anche se lo zinco metallico originale si è trasformato. Nei terreni anaerobici, dove può verificarsi la corrosione batterica a causa dei batteri solfato-riduttori, lo zinco fornisce una protezione aggiuntiva grazie al suo effetto antibatterico e alla sua capacità di aumentare il valore del pH al confine della fase ghisa-suolo.

Ambiti di utilizzo

I tubi con rivestimento in zinco sono utilizzati principalmente nelle aree in cui è prevista la sostituzione del suolo. Ciò è dovuto principalmente a due fattori:

- La granulometria ammessa del materiale di rivestimento delle tubazioni è limitata da 0 a 32 mm (grana tonda) o 0 fino a 16 mm (materiale frantumato) in conformità con DVGW-W 400-2, Appendice G.

Secondo la norma EN 545, molti tipi di terreni sono approvati come materiale di rivestimento

Tuttavia, rappresentano un'eccezione

- i terreni con una bassa resistività del terreno, inferiore a $1.500 \text{ ohm} \times \text{cm}$ se installato sopra il livello dell'acqua o inferiore a $2.500 \text{ ohm} \times \text{cm}$ se installato sotto il livello dell'acqua
- terreni misti, cioè con due o più tipi diversi di terreno
- Terreni con un valore di pH inferiore a 6 e un'elevata capacità di base
- i terreni contenenti rifiuti, ceneri o scorie o contaminati da rifiuti o effluenti industriali.

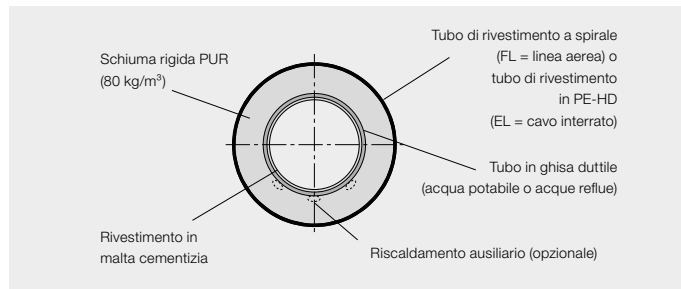
Uno strato di finitura più spesso, con uno spessore minimo localizzato di $100 \mu\text{m}$, può estendere il campo di applicazione a una resistenza di $1.000 \text{ Ohm} \times \text{cm}$ e sotto la falda freatica a $1.500 \text{ Ohm} \times \text{cm}$.

7.5 Introduzione

Rivestimenti esterni

Tubi e raccordi in ghisa isolati termicamente

(DUKTUS WKG)



Struttura e modalità di funzionamento del sistema di tubazioni WKG

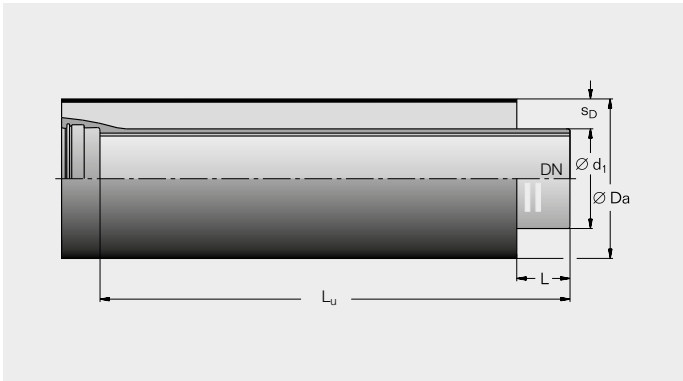
Il sistema di tubazioni WKG è costituito da tubi e curve a bicchiere (MMK, MMQ) in ghisa duttile in conformità alla norma EN 545 (acqua) o EN 598 (acque reflue) con raccordi a bicchiere BLS. I tubi e i raccordi sono rivestiti da un isolamento termico realizzato con schiuma poliuretanicica rigida (PUR) priva di CFC con una densità media totale di 80 kg/m^3 . Questa schiuma rigida è protetta dagli agenti esterni nelle linee aeree (FL) da un tubo di rivestimento a spirale in lamiera d'acciaio zincata o in acciaio inox secondo la norma EN 1506, o da un tubo di rivestimento in PE-HD secondo la norma EN 253 nel caso di linee interrate (EL) a rischio di gelo. Nell'area della giunzione con manicotti a innesto, la fessura esistente viene riempita con un anello in polietilene morbido (WPE) e coperta con un manicotto in lamiera corrispondente al materiale della spirale selezionata (sistema FL = linea aerea) o con una benda termoretraibile in PE per le linee interrate (sistema EL). L'isolamento rallenta la perdita di calore dal tubo e di conseguenza dall'acqua potabile. Ciò significa che anche i periodi di ristagno più lunghi, soprattutto con i diametri più piccoli, possono essere superati senza che il tubo si congeli. I tempi esatti dipendono da vari fattori, come la temperatura ambiente, la temperatura dell'acqua, lo spessore dello strato isolante e le condizioni locali. È possibile integrare il riscaldamento ausiliario. Si tratta essenzialmente di un cavo riscaldante autolimitato collegato al tubo del fluido, che si attiva alla temperatura desiderata tramite un termostato.

I tubi e i raccordi WKG sono utilizzati nei casi in cui il tubo può congelare. Le applicazioni tipiche sono:

- Linee a ponte e linee posate in superficie. È necessario utilizzare sempre sistemi di connessione ad accoppiamento di forma (BLS). Come involucro si può utilizzare lamiera d'acciaio zincata o acciaio inox.
- Tubi interrati con bassa sovrapposizione. In questo caso, si utilizza una guaina esterna in PE. La granulometria del materiale di rivestimento non deve superare 0 a 40 mm (grana rotonda) o 0 a 11 mm (materiale frantumato). La corrosività del materiale di rivestimento non è limitata e sono disponibili giunzioni TYTON, BRS o BLS a seconda delle circostanze.

7.6 PROGRAMMA DI CONSEGNA

Tubi WKG con giunzione con manicotti a innesto TYTON
secondo EN28 603 o raccordo con una forte aderenza in senso longitudinale*fino a DN600 FL tubo di rivestimento a spirale / tubo di rivestimento EL-PE-HD

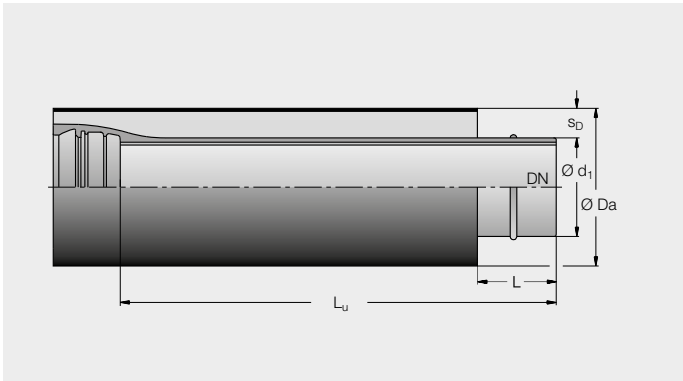


DN	Ø Da	Dimensioni [mm]			Massa ~ [kg] ¹⁾	
		Ø d1	L	sD	Tubo FL*	Tubo EL
80	180	98	94	41,0	112	108
100	200	118	98	41,0	135	129
125	225	144	101	40,5	168	159
150	250	170	104	40,0	207	195
200	315	222	110	46,5	276	261
250	400	274	115	63,0	369	366
300	450	326	120	62,0	453	456
400	560	429	120	65,5	683	696
500	710	532	130	89,0	966	983
600	800	635	130	82,5	1.218	1.266
700	900	738	172	81,0	1.548	1.614
800	1.000	842	184	79,0	1.896	1.974

1) Massa totale; Altre larghezze nominali, spessori di isolamento e riscaldamento ausiliario su richiesta.
* Quando si utilizzano i giunti a bicchiere TYTON o BRS nelle linee aeree, è necessario consultare il nostro dipartimento di ingegneria applicativa.

7.6 Tubi WKG con giunti a bicchiere BLS

Tubo di rivestimento a spirale FL
Tubo di rivestimento EL-PE-HD

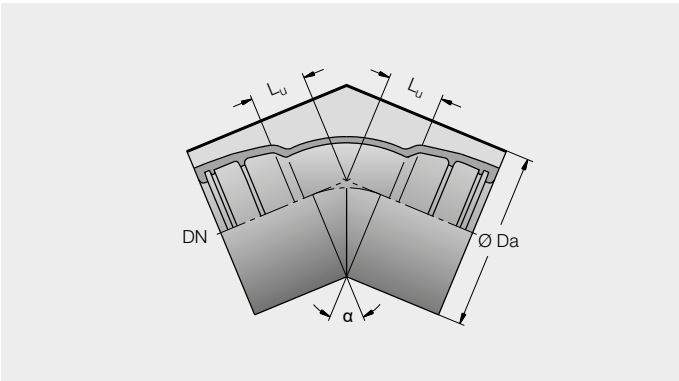


DN	Ø Da	Dimensioni [mm]			Massa ~ [kg] ¹⁾	
		Ø d1	L	sD	Tubo FL	Tubo EL
80	180	98	207	41,0	121	110
100	225	118	215	53,5	149	140
125	250	144	223	53,0	180	171
150	280	170	230	55,0	212	204
200	355	222	240	66,5	300	288
250	400	274	265	63,0	383	378
300	450	326	270	62,0	476	471
400	560	429	290	65,5	705	715
500	710	532	300	89,0	986	1.003
600	800	635	280	82,5	1.266	1.314
700	900	738	302	81,0	1.632	1.698
800	1.000	842	314	79,0	2.004	2.082

1) Massa totale, altri diametri nominali, spessori dello strato isolante e riscaldamento di accompagnamento su richiesta.

7.6 Curve a bicchiere WKG (MMK) con raccordi a bicchiere TYTON

o raccordi a bicchiere con una forte aderenza in senso longitudinale BRS fino a DN 600/tubo di rivestimento a spirale FL/tubo di rivestimento EL-PE-HD

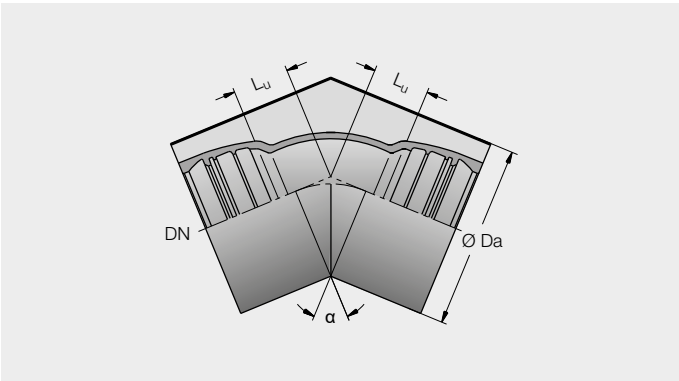


DN	Ø Da	Dimensioni Lu [mm]				
		MMK 11°	MMK 22°	MMK 30°	MMK 45°	MMQ (90°)
80	180	30	40	45	55	100
100	200	30	40	50	65	120
125	225	35	50	55	75	145
150	250	35	55	65	85	170
200	315	40	65	80	110	220
250	400	50	75	95	130	270
300	450	55	85	110	150	320
400	560	65	110	140	195	430
500	710	75	130	170	240	550
600	800	85	150	200	285	645

Altre larghezze nominali, spessori di isolamento e riscaldamento ausiliario su richiesta. Altri tipi di raccordi devono essere isolati in loco. * Quando si utilizzano i raccordi a bicchiere TYTON o BRS nelle linee aeree, è necessario consultare il nostro dipartimento di ingegneria applicativa.

7.6 Curve a bicchiere WKG (MMK) con giunti a bicchiere BLS

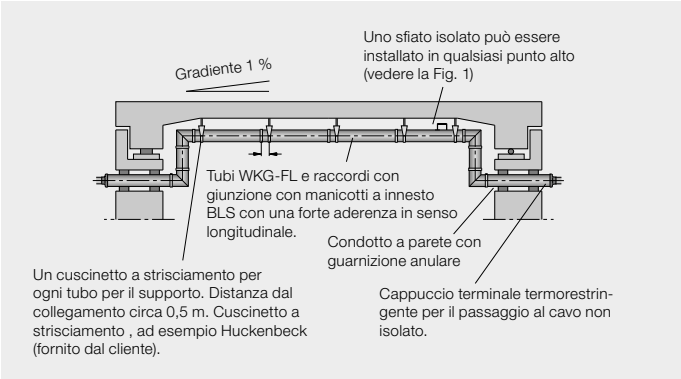
Tubo di rivestimento a spirale FL
Tubo di rivestimento EL-PE-HD



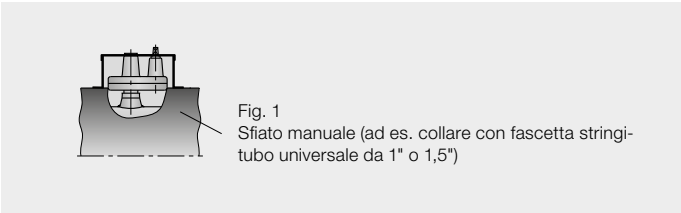
DN	Ø Da	Dimensioni Lu [mm]				
		MMK 11°	MMK 22°	MMK 30°	MMK 45°	MMQ (90°)
80	180	30	40	45	55	100
100	225	30	40	50	65	120
125	250	35	50	55	75	145
150	280	35	55	65	85	170
200	355	40	65	80	110	220
250	400	50	75	95	130	270
300	450	55	85	110	150	320
400	560	65	110	140	195	430
500	710	75	130	170	240	–
600	800	85	150	200	285	–

Altre larghezze nominali, spessori di isolamento e riscaldamento ausiliario su richiesta. Altri tipi di raccordi devono essere isolati in loco.

7.6 Esempio di installazione di un cavo ponte con giunzione con manicotti a innesto del sistema WKG-FL

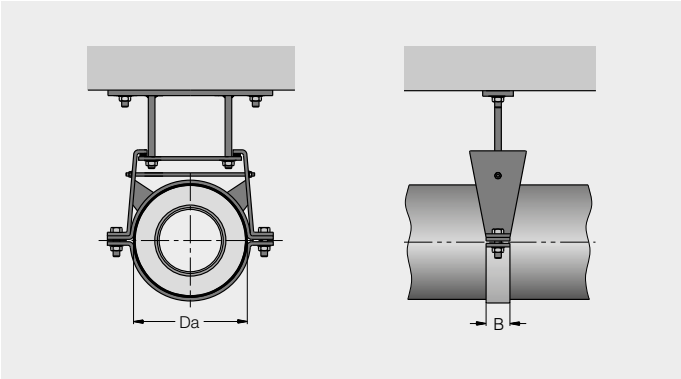


Opzionale in loco:
ad es. aeratore automatico S-050 con coperchio antigelo - marca Airvalve



La variazione di lunghezza tra la condotta e il ponte può essere compensata dall'angolazione delle curve. Per qualsiasi domanda, contattate il nostro dipartimento di tecnologia applicativa.

7.6 Supporti per linee aeree



Cuscinetto a strisciamento con dispositivo antisollevamento per il tassellamento o il fissaggio a staffe, per il fissaggio a ponti, per tubi WKG in conformità ai requisiti statici (ad es. ad es. Huckenbeck, fornito dal cliente).

Larghezza del collare "B" in mm per 6 m di distanza.

DN	80-125	150-200	250-300	400-500	600-700	800
B	100	150	200	300	400	450

7.6 Tempi di inattività per tubi con rinterro completo (temperatura dell'acqua 8 °C)

Linea aerea (FL) Condotto a spirale con giunto TYTON a pressione

Tubo medio DN	Spessore dell'isola- mento [mm] sD	Temperatura esterna -20 °C		Temperatura esterna -30 °C	
		fino a 0 °C [h]	fino al 25% di ghiaccio [h]	fino a 0 °C [h]	fino al 25% di ghiaccio [h]
80	41,0	10	21	7	14
100	41,0	12	28	9	19
125	40,5	16	39	11	26
150	40,0	20	49	14	32
200	46,5	31	80	22	53
250	63,0	51	135	36	90
300	62,0	62	167	44	111
400	65,5	89	241	63	161
500	89,0	150	410	106	273
600	82,5	172	472	120	315
700	81,0	199	> 500	140	366
800	79,0	224	> 500	157	415

Per altre temperature esterne, contattate il nostro dipartimento di tecnologia applicativa.

7.6 Tempi di inattività per tubi con rinterro completo (temperatura dell'acqua 8 °C)

Tubo interrato (EL) Tubo di rivestimento in PE-HD con giunzione con manicotti a innesto TYTON

Tubo medio DN	Spessore dell'i- solamento [mm] sD	Profondità massima di gelo 1,4 m			
		Copertura 0,3 m		Copertura 0,5 m	
		fino a 0 °C [h]	fino a 25 % di ghiaccio [h]	fino a 0 °C [h]	fino a 25 % di ghiaccio [h]
80	41,0	24	68	32	102
100	41,0	31	94	41	142
125	40,5	40	130	53	196
150	40,0	49	169	64	254
200	46,5	76	292	100	440
250	63,0	125		164	
300	62,0	151		199	
400	65,5	214		282	
500	89,0	447	> 500		> 500
600	82,5			> 500	
700	81,0	> 500			
800	79,0				

Per altre temperature di gelo e coperture, si prega di contattare il nostro reparto di ingegneria applicata.

7.7 Istruzioni per l'installazione di tubi in ghisa duttile con rivestimento WKG

Campo di applicazione

Le presenti istruzioni per l'installazione si applicano a tubi e raccordi in ghisa isolati termicamente (WKG). Per la fabbricazione di tubi e raccordi, fare riferimento alle istruzioni di installazione applicabili per i tubi a pressione in ghisa duttile:

- giunzione con manicotti a innesto TYTON,
- giunzione con manicotti a innesto BLS con una forte aderenza in senso longitudinale,
- giunzione con manicotti a innesto BRS con una forte aderenza in senso longitudinale.

Istruzioni speciali per il trasporto e lo stoccaggio

Le cinghie devono essere utilizzate durante le operazioni di carico e scarico, il trasporto in cantiere e l'installazione. I tubi possono essere collocati solo su travi di legno larghe almeno 10 cm o su altri materiali idonei, a circa 1,5 metri di distanza dalle estremità dei tubi.

Non devono

- essere depositi scatti,
- venire lanciati dal veicolo,
- venire trascinati e rotolati,
- essere impilati.

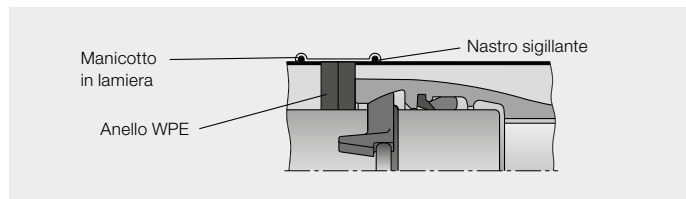
Strumenti e ausili per l'assemblaggio

- Set di installazione TYTON (cacciavite angolato e tastatore),
- Dispositivo di installazione V 303 per tubi DN 80 - DN 400,1
- Dispositivo di trazione a catena o a cavo per tutte le altre dimensioni nominali.

Per tubi con manicotti BLS con una forte aderenza in senso longitudinale anche

calibro di saldatura in rame,
cinghia di tensionamento (da DN 600).

Per le giunzioni con raccordi a bicchiere BRS a partire da DN 350, utilizzare un paranco a catena



Sistema di linee aeree-FL (tubo di rivestimento a spirale)

Una volta montato o assemblato e bloccato il raccordo, nello spazio rimanente tra l'estremità di inserimento e l'estremità del raccordo vengono inseriti uno o più anelli in polietilene morbido (WPE), a seconda del tipo di raccordo (TYTON, BRS*, BLS). Il giunto viene poi sigillato con un manicotto di lamiera. A questo scopo, un nastro sigillante elastico fornito in dotazione viene inserito nei cordoni del manicotto di lamiera in loco. Il manicotto di lamiera viene fissato al centro sopra il giunto con viti autofilettanti.

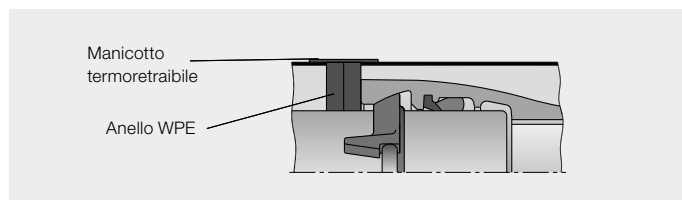
7.7 Istruzioni per l'installazione di tubi in ghisa duttile con rivestimento WKG

Sistema di tubazioni interrato-EL (tubo di rivestimento in PE-HD)

Isolare l'intercapedine, come nel caso del sistema FL. Il giunto viene poi sigillato con materiale termorestringente (benda termoretraibile). I manicotti chiusi devono essere spinti sull'albero del tubo prima di montare la giunzione con manicotti a innesto. Rimuovere grasso, sporco e particelle sciolte dalla superficie da rivestire. Utilizzando una fiamma dolce a gas propano riscaldare questa superficie a circa 60°C. Rimuovere la pellicola adesiva protettiva a circa 150 mm dalla guaina termoretraibile.

* Quando si utilizzano i raccordi a bicchiere TYTON o BRS nelle linee aeree, è necessario consultare il nostro dipartimento di ingegneria applicativa.

Fissare l'estremità libera del manicotto ad angolo retto rispetto all'asse del tubo al centro sopra il giunto e, rimuovendo contemporaneamente la pellicola protettiva rimanente, posizionare il manicotto in modo lasco intorno al tubo di rivestimento. Sovrapposizione del manicotto di almeno 80 mm nell'area facilmente accessibile della corona del tubo.



A basse temperature ambientali, è consigliabile riscaldare brevemente l'interno dell'area di sovrapposizione del manicotto e l'interno del lembo di chiusura e premere con forza. Riscaldare uniformemente il lembo di saldatura dall'esterno con una fiamma dolce, muovendolo costantemente fino a quando il tessuto in fibra di vetro diventa visibile. Premere con forza la linguetta di bloccaggio con la mano (con un guanto). Restringere il manicotto con una fiamma dolce, muovendosi uniformemente in direzione della circonferenza.

La termoretrazione viene eseguita correttamente se:

- il manicotto è completamente calettato
- si inserisce senza problemi, senza punti freddi o bolle d'aria, l'adesivo di tenuta è stato pressato su entrambe le estremità del manicotto
- la sovrapposizione sul tubo di rivestimento è di almeno 50 mm.

Il passaggio da un tubo WKG a un tubo in ghisa sferoidale senza isolamento termico avviene tramite un tappo terminale termorestringente. L'assemblaggio avviene come per le bende termoretraibili.

7.7 Istruzioni per l'installazione di tubi in ghisa duttile con rivestimento WKG

Accorciamento dei tubi

Assicurarsi che i tubi possano essere tagliati. I tubi tagliati sono etichettati con una linea longitudinale continua (nastro adesivo) sul tubo di rivestimento e con un timbro bianco "SR" (tubo tagliato) sul lato frontale del bicchiere. Prima di accorciare il tubo portante alla lunghezza richiesta, è necessario rimuovere il tubo di rivestimento e la schiuma rigida PUR nell'area dell'estremità di inserimento. La lunghezza richiesta dell'estremità di inserimento deve essere trasferita dal tubo originale o dalla sezione di tubo da accorciare. Quando si installano giunti a manicotto (pezzi EU e U) con prese a vite o a premistoppa, a seconda della situazione costruttiva deve essere preso in considerazione lo spazio libero maggiore (schiuma rigida PUR e tubo di rivestimento). A seconda del tipo di collegamento, le estremità a innesto devono essere realizzate secondo le relative istruzioni di installazione.

Attenzione: Non danneggiare il cavo di riscaldamento!

Sistema di supporto FL

Devono essere rispettate le larghezze minime dei supporti e dei morsetti per le tubazioni delle linee aeree.

Sistema di installazione sotterranea EL

L'allettamento dei tubi deve essere eseguito in conformità al foglio di lavoro W400-2 o EN 805. Nella zona delle aree di traffico, è necessario osservare la scheda informativa per il rinterro delle trincee per tubi (Società di ricerca per la viabilità, Colonia). Per altezze di copertura ridotte < 0,5m, è necessario utilizzare piastre di distribuzione del carico sopra la zona dei tubi. Per ulteriori domande tecniche, contattate il nostro reparto di tecnologia applicativa!

Risc. accomp.

In caso di utilizzo di tubi WKG con riscaldamento ausiliario, assicurarsi che il cavo di riscaldamento sia posizionato nella base.

7.8 Introduzione Rivestimento in malta cementizia

Rivestimento in malta cementizia

I tubi in ghisa sferoidale di DUKTUS sono sempre dotati di una incamiciatura in malta cementizia (ZMA) a base di cemento d'altoforno (HOZ). La ZMA dei tubi in ghisa duttile è parte integrante del prodotto. I requisiti e i metodi di prova sono pertanto contenuti nella norma di prodotto EN 545.

Nel processo di stampaggio rotazionale, dopo l'introduzione della malta fresca (miscela di sabbia-cemento-acqua), il tubo viene portato a una velocità di rotazione così elevata che l'accelerazione centrifuga è almeno venti volte superiore all'accelerazione dovuta alla gravità. Questa accelerazione e le forze di vibrazione aggiuntive compattano e levigano la malta fresca. La rotazione espelle parte dell'acqua di alimentazione. Ciò comporta un accumulo di particelle fini e sottili sulla superficie del rivestimento in malta cementizia. L'incamiciatura in malta cementizia indurisce in camere di maturazione a umidità e temperatura definite. La ZMA dei tubi in ghisa duttile è normata dalla norma EN 545. Lo spessore dello ZMA è compreso tra 4 e 6 mm, a seconda della larghezza nominale.

Modalità di funzionamento

Il rivestimento ZM ha un effetto protettivo attivo e passivo. L'effetto attivo si basa su un processo elettrochimico. L'acqua penetra nei pori della malta cementizia. L'acqua assume un valore superiore a pH 12 a causa dell'assorbimento di calce libera dalla malta. In questo intervallo di pH la ghisa non si corrode. L'effetto passivo deriva dalla separazione meccanica tra la parete del tubo in ghisa e l'acqua.

DN	Spessore dello strato		Larghezza massima della cricca e massimo spostamento radiale [mm]
	Valore nominale	Deviazione limite *	
da 40 a 300	4	-1,5	0,4
da 350 a 600	5	-2,0	0,5
da 700 a 1.200	6	-2,5	0,6

* viene fornita solo la dimensione limite inferiore

7.8 Rivestimenti interni

Rivestimento in malta cementizia

Ambiti di utilizzo

Le condotte in ghisa sferoidale con ZMA a base di HOZ possono essere utilizzate per il trasporto di tutti i tipi di acqua destinata al consumo umano, in conformità con la Direttiva UE 98/83/CE.

Per altri tipi di acqua, come l'acqua grezza, i limiti di applicazione sono indicati nella tabella seguente, a seconda del tipo di cemento utilizzato per il rivestimento.

Parametri dell'acqua	Cemento Portland	Cemento d'altoforno	Cemento alluminoso
Valore minimo per il pH	6-12	5,5-12	4-10
Contenuto massimo (mg/l) per:			
- CO ₂ aggressivo	7	15	senza limite
- Solfato (SO ₄ ⁻)	400	3.000	senza limite
- Magnesio (Mg++)	100	500	senza limite
- Ammonio (NH ₄ ⁺)	30	30	senza limite

Riparazione dell'incamiciatura in malta cementizia

Riparazione in loco della ZMU

Nei punti dove risulta staccato, l'involucro ZMU deve essere riparato utilizzando soltanto l'apposito kit fornito dal produttore dei tubi.

Contenuto del kit di riparazione:

- circa 5 kg di cemento/ miscela di sabbia,
- circa 1 litro di miscela di additivi

Il contenuto del kit è stato predisposto per l'impiego specifico su tubi dell'acqua potabile DUKTUS. Nessun componente può essere sostituito con qualsiasi materiale o utilizzato per tipi di malta cementizia diversi da quelli indicati sul kit di riparazione!

Istruzioni per la riparazione

La riparazione professionale è possibile solo a temperature superiori a 5°C.

Oltre al kit di riparazione, sono necessari:

- Guanti di gomma
- Occhiali di sicurezza antipolvere
- Spazzola metallica, spatola
- Recipiente di miscelazione aggiuntivo
- event. acqua potabile

in caso di danni gravi: Martello, scalpello

7.9 Introduzione

Rivestimenti per interni in POLIURETANO

Caratteristiche

Il poliuretano è costituito da una resina bicomponente. La struttura molecolare tridimensionale favorisce la resistenza meccanica. Il poliuretano è un materiale termoindurente privo di solventi. Conforme alle norme EN 545, ISO 2531 e EN 598.

<i>Rivestimento interno:</i>	DN 80 - DN 200 = 1,3 mm DN 250 - DN 400 = 1,5 mm
<i>Colore</i>	Interni: verde
<i>Densità</i>	1,4 – 1,5 kg/dm ³ rivestimento privo di pori
<i>Continuità/Forza adesiva</i>	min. > 14 MPa
<i>Resistenza dielettrica</i>	> 108 Ωm ²
Temperatura	
<i>Acqua</i>	40°C (permanente); fino a 80°C (per breve tempo)
<i>Aria</i>	120°C
<i>Resistenza agli urti</i>	min. 40 Nm a 20°C
<i>Effetto nebbia salina</i>	dopo 1000 ore; Nessun effetto
<i>Allungamento</i>	> 10 %
<i>Coefficiente di attrito</i>	k < 0,01 mm
<i>Resistenza chimica</i>	- Acido /Base: Valore di pH da 1 a 14 - Solventi inorganici - Acido solforico (acque reflue) - Acque reflue industriali
<i>Espansione termica</i>	20 × 10 ⁻⁶ 1/K
<i>Depositi</i>	nessuno

Caratteristiche meccaniche	Simbolo	Unità	Tubi	Raccordi
Resistenza minima alla trazione	Rm	MPa	420	420
Resistenza allo snervamento	Rp 0,2	MPa	270	270
Allungamento minimo a rottura	A	%	10	5
Resistenza minima alla compressione al vertice		MPa	550	550
Resistenza alla pressione di scoppio		MPa	300	300
Resistenza alla flessione longitudinale		MPa	420	420
Densità	I	kg/dm ³	7,05	7,05
Modulo di elasticità	E	MPa	1,7 x 10 ⁵	1,7 x 10 ⁵
Coefficiente di dilatazione termica	a	1/K	10 x 10 ⁻⁶	10 x 10 ⁻⁶
Durezza		HB	< 230	< 250

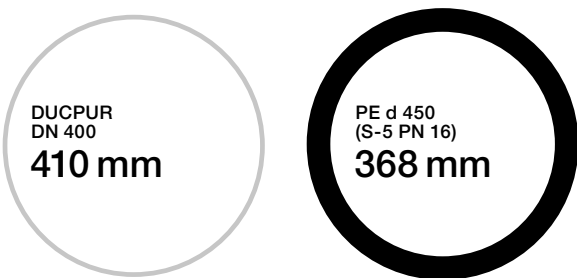
7.9 Rivestimenti interni POLIURETANO

Uso del cloro

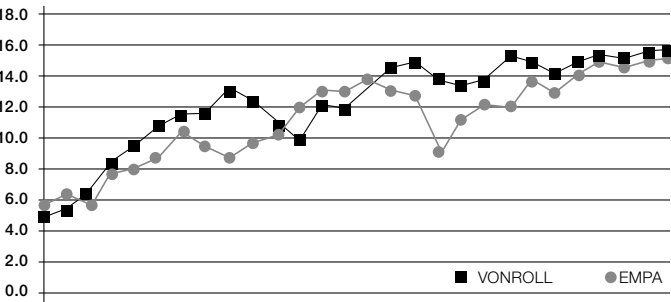
La concentrazione di cloro nell'acqua potabile e la quantità selettiva durante la disinfezione non influiscono sulla qualità dei rivestimenti in poliuretano.

Confronto delle sezioni interne sfruttabili idraulicamente

Il rivestimento integrale in poliuretano migliora notevolmente l'utilizzo idraulico e meccanico dei vostri impianti. Con un coefficiente di attrito molto basso di $k < 0,01 \text{ mm}$. Questo fatto e il sottile spessore dello strato di poliuretano ci permettono di ottenere la più grande sezione di tubo della vostra rete di distribuzione. Questo aumenta significativamente la portata e riduce le perdite di pressione nel tubo. In questo modo si riduce al minimo il consumo energetico delle pompe. Per questo motivo potrebbe essere possibile utilizzare un tubo di diametro inferiore.



Con rivestimento in ghisa PUR = = diametro interno massimo utilizzabile idraulicamente (è necessaria una minore energia di pompaggio)



Forza adesiva del rivestimento in PUR Confronto tra VONROLL e EMPA (valore target)

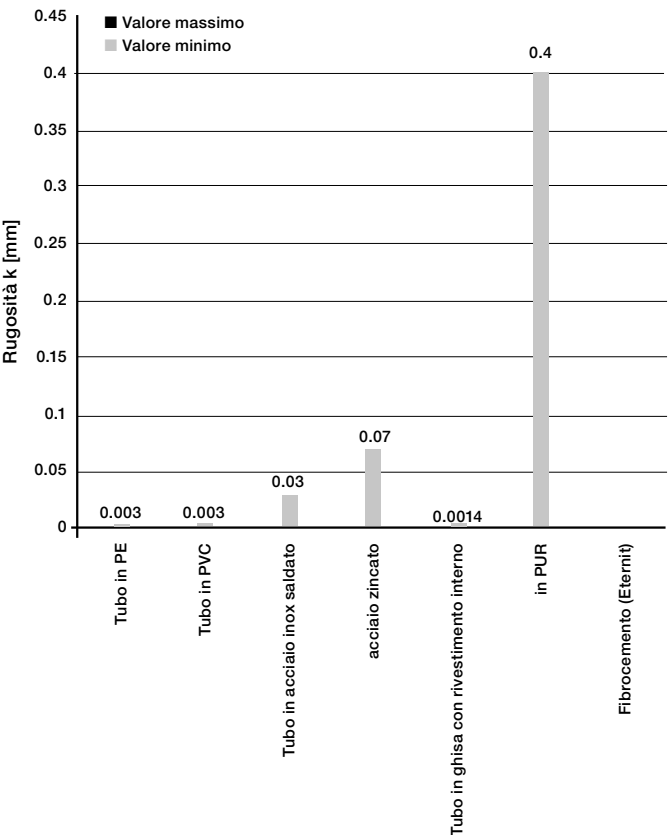
7.9 Rivestimenti interni POLIURETANO

Vantaggi per gli utenti

L'eccellente combinazione di materiali, ghisa duttile e poliuretano (PUR), e la collaudata tecnologia delle giunzioni con manicotti a innesto hanno prestazioni eccezionali e garantiscono agli utenti i seguenti vantaggi.

- Lunga durata di vita
- Costruzione economica delle tubazioni
- Protezione completa dalla corrosione
- Elevata resistenza meccanica
- Compensazione dei movimenti del terreno
- Facilità di taglio a misura e di foratura
- Risparmio sui costi di manutenzione

Diagramma di confronto del coefficiente di attrito Tubi



7.10 Introduzione

Rivestimento epossidico per raccordi

(interno/esterno)

Struttura

Come per i raccordi, il rivestimento in polvere dei pezzi stampati con polveri di resina epossidica sta diventando sempre più importante. Secondo la norma EN 545, i raccordi così rivestiti sono adatti a terreni di tutte le classi di aggressività. A tal fine, i raccordi vengono prima sottoposti a un trattamento superficiale mediante sabbiatura (grado di purezza SA 2,5). I pezzi vengono quindi riscaldati a una temperatura dell'oggetto di circa 200°C e immersi in una vasca di sinterizzazione a vortice con polvere di resina epossidica o rivestiti elettrostaticamente con una pistola a spruzzo. Si ottengono spessori di strato non poroso superiori a 250 µm. A seconda del tipo di sistema, il processo di rivestimento può essere automatizzato. I raccordi raffreddati vengono riparati nei punti di sospensione, controllati e imballati. Il rivestimento dei nostri raccordi è conforme alla norma EN 14 901e ai requisiti dell'Associazione di qualità per la protezione dalla corrosione pesante (GSK). Rivestimento con smalto su richiesta.

Modalità di funzionamento

L'effetto di protezione dalla corrosione si basa sul rivestimento in resina epossidica assolutamente privo di pori, che allontana tutte le influenze corrosive dalla ghisa. Finché il rivestimento è intatto, la protezione è garantita. I danni al rivestimento devono essere evitati o riparati il più rapidamente possibile.

Ambiti di utilizzo

I raccordi duttili con rivestimento superiore in resina epossidica in conformità alla norma EN 14901 possono essere utilizzati per il trasporto di acqua potabile, acqua di processo, acque superficiali, acque non trattate e acque reflue. Possono essere installati in terreni di qualsiasi corrosività in conformità con la norma EN 545. La granulometria del materiale di riporto non deve superare 0-32 mm (granulato tondo) o 0-16 mm (granulato frantumato).

Istruzioni di montaggio

I danni al rivestimento esterno e interno devono essere evitati a tutti i costi. Se tuttavia si verificano danni, questi devono essere riparati il più rapidamente possibile. A tal fine, è necessario rimuovere le parti di rivestimento non aderenti e riverniciare l'area danneggiata con un'adeguata vernice a base di resina epossidica. L'area riparata deve essere indurita prima di installare il raccordo riparato.



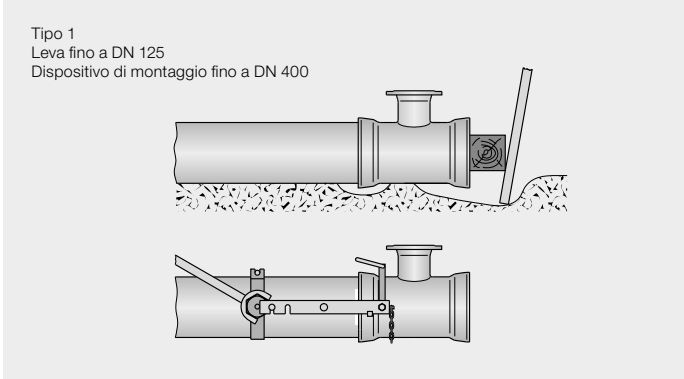
ACCESSORI

Tubi e raccordi



8.1 DISPOSITIVI E AUSILI PER IL MONTAGGIO

per tubi e raccordi con raccordi
a bicchiere TYTON, BRS e BLS



Per l'installazione di tubi e raccordi sono necessari le seguenti attrezzature e strumenti di installazione:

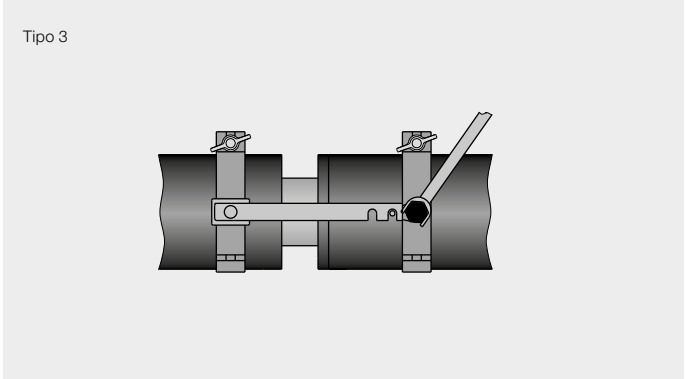
Nota: Per l'installazione della giunzione con manicotti a innesto BRS a partire dal DN 350 è necessario utilizzare un paranco a catena!

DN	Tubi	Raccordi
80	Leva	MMA, MMB, Gomito con manicotto;
100		MMR e Dispositivo di montaggio
125		EU: Leva (es. tipo 1)
80		Dispositivo di montaggio
100		
125	Tipo 1	Come per i tubi
150		
200		
250		
300		
350 ¹⁾	Tipo 2	Come per i tubi + staffe con catena di tipo 1
400 ¹⁾		
500		
600		
700		
800	Tipo 3	Come per i tubi
900		
1000		
	Paranco a catena	Come per i tubi

1) Utilizzare paranchi a catena per i raccordi a bicchiere BRS a partire da DN 350.

8.1 DISPOSITIVI E AUSILI PER IL MONTAGGIO

per tubi e raccordi con raccordi
a bicchiere TYTON, BRS e BLS



DN	composto da		Massa [kg] ~
	Tipo 1	Tipo 2	
80			13,8
100			14,0
125			15,0
150	1 collare 1 staffa 2 leve		15,5
200		2 collari 2 leve	17,1
250			18,1
300			20,5
350 ¹⁾			23,5
400 ¹⁾			25,0

1) Utilizzare paranchi a catena per i raccordi a bicchiere BRS a partire da DN 350.

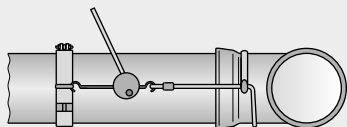
Dispositivo di assemblaggio di tipo 1 per tubi e raccordi da DN 80 a DN 400 con rivestimento in zinco o zinco-alluminio e rivestimento superiore (marcatura argento).

Attrezzo per il montaggio tipo 2 per tubi con involucro in malta cementizia (ZMU, CEMPUR) da DN 80 a DN 400 (indicati in blu).

Dispositivo di installazione di tipo 3 per tubi e raccordi da DN 80 a DN 400 con isolamento termico (WKG), (etichettato in rosso).

8.1 DISPOSITIVI E AUSILI PER IL MONTAGGIO

per tubi e raccordi con raccordi
a bicchiere BRS, BLS E HYDROTIGHT



Paranco a catena da DN 350 a DN 1000

DN	composto da	Massa [kg] ~
350 ¹⁾		92
400 ¹⁾	2 paranchi a catena 32 kN	97
500	1 staffa a fune	101
600	Fune a traino 2500 cm	105
700	1 collare di montaggio	108
800		112
900	2 paranchi a catena 63 kN 1 staffa a fune	115
1000	1 fune a trazione 4800 cm 1 collare di montaggio	119

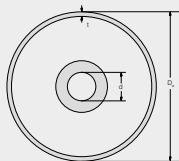
1) Utilizzare paranchi a catena per i raccordi a bicchiere BRS a partire dal DN 350.

Ausili:

Spazzola a mano, panni per la pulizia, spazzola metallica, spatola, raschietto (ad es. cacciavite piegato), pennello, lubrificante, tastatore.

per accorciare i tubi:

Dispositivo di taglio con disco da taglio per pietra, ad esempioB. Tipo 100EHT Disco speciale o di sgrossatura per arrotondare l'estremità di inserimento.



Disco da taglio per incamiciatura in malta cementizia con arresto di profondità

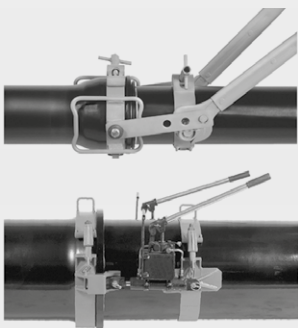
Da	Massa [mm] d	t	Massa ~ [kg]
115	22,2	3,5	0,7

Questo disco da taglio viene utilizzato per tagliare la ZMU dei tubi. L'arresto di profondità impedisce efficacemente il taglio accidentale della parete in ghisa.

8.2 DISPOSITIVI E AUSILI PER IL MONTAGGIO

per tubi e raccordi con raccordi
a bicchiere HYDROTIGHT

Tipo HYDROTIGHT



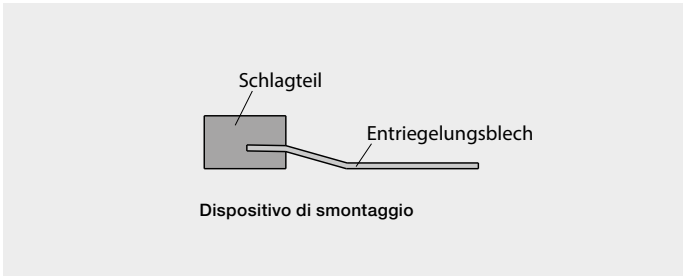
DN	composto da	Massa [kg] ~
80		18,7
100		19,0
125		19,2
150		19,5
200	2 collari	20,5
250	2 leve	21,0
300		22,5
350 *		52,0
400 *		56,0

* Per il collegamento con raccordi a bicchiere HYDROTIGHT a partire da DN 350 con dispositivo di installazione idraulica.

Dispositivo di montaggio tipo HYDROTIGHT per tubi e raccordi da DN 80aDN400 con rivestimento in zinco o zinco-alluminio e rivestimento superficiale in PUR (ECOPUR, ECOCEM, DUCPUR).

8.3 DISPOSITIVI DI SMONTAGGIO PER ACCOPPIAMENTI AD ATTRITO

per tubi e raccordi con HYDROTIGHT e collegamento
con raccordi a bicchiere BRS



Un utensile di smontaggio è composto da una parte d'impatto e dal numero di piastre di sgancio specificato nella tabella seguente.

DN	80	100	125	150	200	250	300	350	400	500	600
Quantità	4	4	5	6	8	10	12	14	15	19	23

8.4 ATTREZZATURE E AUSILI DI MONTAGGIO

per raccordi con attacco a vite
e a premistoppa

Per l'installazione di tubi e raccordi sono necessari le seguenti attrezzature e strumenti di installazione:

Dispositivi di montaggio:

DN	giunzione con manicotto a vite	giunzione con manicotto a premistoppa
40	Chiave a dente Mazza di legno Ferro da calza	
50		
65		
80		
100		
125		
150		
200		
250		
300		
350		
400		
500		Chiave ad anello Cunei in legno duro
600		
700		
800		
900		
1000		

Ausili:
Scopetta, spazzola metallica, spatola, gesso, martello, pennello, lubrificante.

8.4 ATTREZZATURE E AUSILI DI MONTAGGIO

per raccordi con raccordi a bicchiere

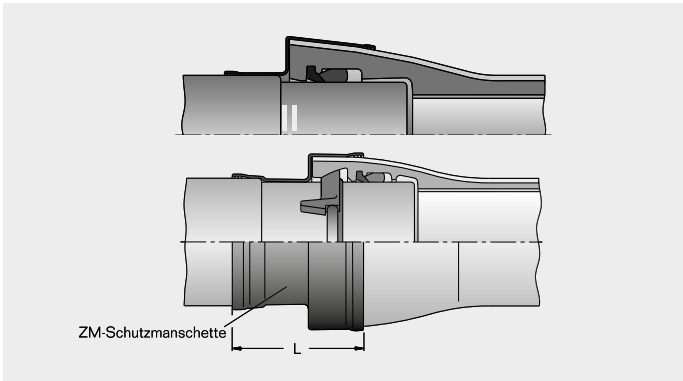


DN	40	80	100	125	150
Massa ~ [kg]	2,4	3,3	4	5,6	6

DN	200	250	300	350	400
Massa ~ [kg]	7,7	10,5	10,7	16,2	18

8.5 Manicotti protettivi ZM per tubi con incamiciatura in malta cementizia (ZMU, CEMPUR)

Raccordi a bicchiere TYTON, BRS e BLS

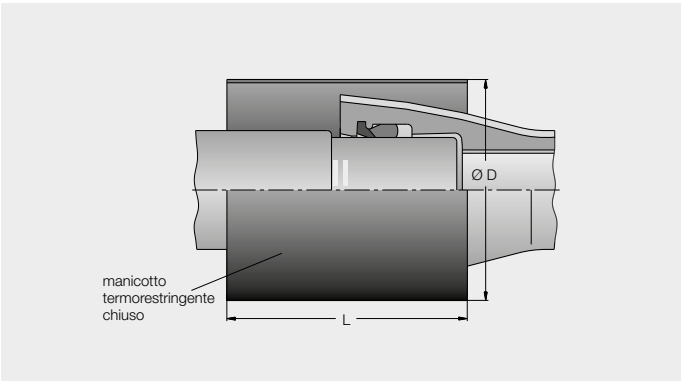


DN	Massa [mm] L
80	155
100	155
125	160
150	165
200	170
250	180
300	200
400	210
500	210
600	265
700	265
800	265
900	265
1000	265

Si tratta di manicotti combinati che si adattano sia ai manicotti TYTON e BRS sia ai manicotti BLS.

8.5 Guaina termoretraibile chiusa per tubi con incamiciatura in malta cementizia (ZMU)

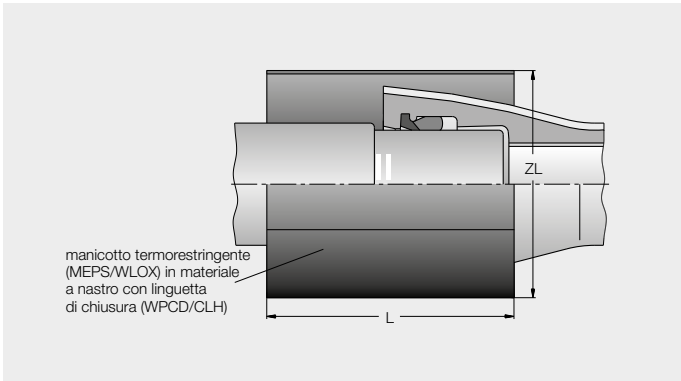
Collegamento TYTON, BRS o BLS da DN 80 a DN 500



DN	Denominazione del prodotto				Dimensioni [mm]	
	Prodotto	Classe di carico	Larghezza "L"	Larghezza nominale (DN)	L	ØD/Ød ¹⁾
80	MPSM	C30	300	DN XXX	300	200/80
100					300	235/100
125					300	280/135
150					300	280/135
200	PMO	C30	300	DN XXX	300	340/205
250					300	405/243
300					300	460/275
350					300	515/314
400					300	565/345
500					300	680/414

1) Ø D/Ø d – in condizioni di non restringimento/ dimensione massima di restringimento; Massa e tassi di contrazione possono variare leggermente a seconda del prodotto; A partire dal DN 600, è necessario utilizzare collari termoretraibili aperti - vedi pagina seguente

8.5 Guaina termoretraibile, aperta, prefabbricata con linguetta di chiusura per tubi con incamiciatura in malta cementizia (ZMU, ECOPUR, ECOCEM) da DN 600 a DN 1000



Larghezza "L" = 300 mm (12 pollici) per TYTON/BRS
 Larghezza "L" = 450 mm (17 pollici) per BLS

DN	Prodotto	Denominazione del prodotto			Dimensioni [mm]	
		Classe di carico	Larghezza "L"	Larghezza nominale (DN)	ZL ¹⁾	
600	MEPS	C30	300 o 450	DN XXX	2.500	
700	incl. WPCP IV 8x12 o 8x17				2.950	
800	MEPS	C30	300 o 450	DN XXX	3.260	
900					3.600	
1000					3.960	
	incl. CLH-150-300 o 450					

1) I manicotti sono già prefabbricati alla lunghezza specificata e dotati di una linguetta di chiusura. Rotoli da 30 m per DN 250 - DN 1000 su richiesta

**TRASPORTO, INSTALLAZIONE
E PIANIFICAZIONE**



9.1 Trasporto e stoccaggio

Le accurate ispezioni di produzione e finali, con test integrati di tenuta e resistenza dei tubi e dei raccordi, assicurano che venga fornito solo materiale impeccabile. Un'attenta manipolazione dei prodotti durante il trasporto, lo stoccaggio e l'installazione è il prerequisito per il perfetto funzionamento delle tubature dell'acqua potabile per molti anni. Si consiglia pertanto di scaricare e installare i tubi e i raccordi solo sotto la supervisione di uno specialista.

Scarico e stoccaggio di tubi e fasci di tubi

I tubi fino a DN 350 sono forniti in fasci, oltre sono forniti come tubi singoli. Il numero esatto di tubi per fascio è indicato nella tabella seguente. Se necessario, le dimensioni dei tubi sono riportate nelle informazioni sui rispettivi prodotti.

ZIPOX, ZIPOX+, ZMU, CEMPUR

	Tubi per confezione							
DN	80	100	125	150	200	250	300	350
Tubi da 6 m	15	15	10	6	6	4	4	4

HYDROTIGHT

	Tubi per confezione							
DN	80	100	125	150	200	250	300	350
Tubi da 6 m	15	15	10	6	6	4	4	4

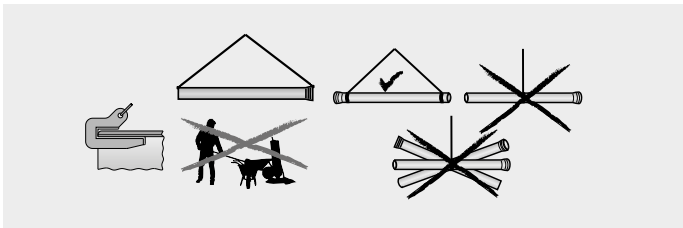
Per il carico e lo scarico di tubi e fasci di tubi con la gru devono essere utilizzate delle cinghie. Se i singoli tubi vengono scaricati con ganci da gru, è necessario utilizzare ganci larghi e imbottiti da agganciare alle estremità della testa, altrimenti si rischia di danneggiare il tubo e il suo rivestimento. In particolare, per i tubi più grandi è necessario utilizzare un collare adatto alla forma del tubo.

In alternativa al carico e allo scarico con la gru, si possono utilizzare anche carrelli elevatori adatti. Occorre prestare particolare attenzione al fatto che:

- i tubi non possono rovesciarsi lateralmente sulle forche (le forche devono essere larghe almeno 1,5 m),
- i tubi non possono rotolare dalle forche,
- le forche siano sufficientemente imbottite per evitare di danneggiare il tubo.

Durante il processo di carico e scarico, nessuno può trovarsi sotto o sopra il tubo o il fascio di tubi o nella zona di pericolo della gru. Per il trasporto manuale dei pezzi stampati, i coperchi devono essere prima temporaneamente rimossi!

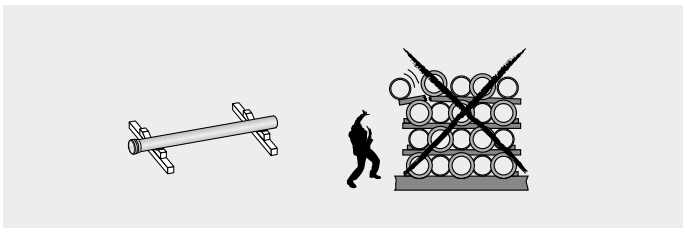
9.1 Trasporto e stoccaggio



I tubi o le pile di tubi possono essere collocati solo su travi di legno o altri materiali idonei.

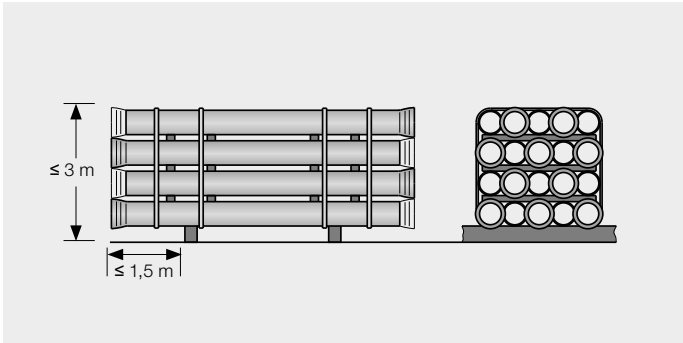
Dovresti:

- non deporre i tubi a scatti,
- non gettarli dal mezzo,
- non trascinarli e non farli rotolare su lunghe distanze
- assicurarli contro il rotolamento e lo scivolamento,
- conservarli su una superficie piana e stabile.



Se i tubi duttili per l'acqua potabile vengono stoccati in pile, devono essere depositi su travi di legno di almeno 10 cm di larghezza ca. 1,5 m dalle estremità dei tubi.

9.1 Trasporto e stoccaggio



DN	Strati
80– 150	15
200– 300	10
350– 600	4
700–1000	2

Altezza massima di impilamento consentita

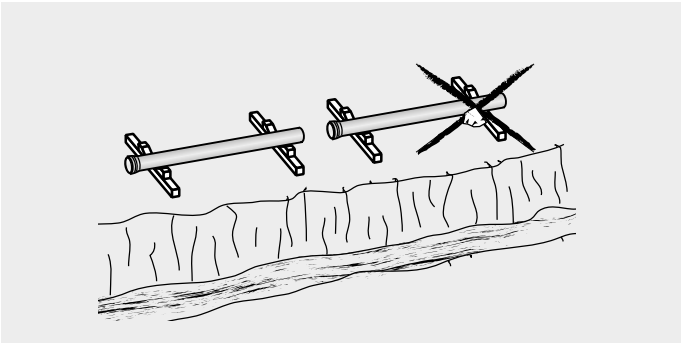
Per motivi di prevenzione degli infortuni, si devono evitare altezze di impilamento superiori a 3,0m. I tubi in ghisa isolati termicamente (WKG) non devono essere impilati!

Apertura di fasci di tubi

I fasci di tubi sono legati con cinghie di acciaio o di plastica. Le cinghie essere tagliate solo con strumenti adeguati, come tronchesi o taglierini. Scalpelli, piedi di porco, picconi, ecc. possono danneggiare il rivestimento esterno del tubo e aumentare il rischio di incidenti. Prima di tagliare le cinghie d'acciaio, accertarsi che:

- la pila di tubi sia collocata su una superficie il più possibile piana, non inclinata e stabile,
- i tubi siano assicurati contro il rotolamento e lo scivolamento,
- nessuno si trovi davanti o sopra la pila di tubi.

9.1 Trasporto e stoccaggio



Distribuzione dei tubi in cantiere

Se i tubi sono distribuiti lungo la trincea prima dell'installazione, devono essere sostenuti su travi di legno o simili come già descritto e assicurati contro lo scivolamento e il rotolamento. I tappi di chiusura dei tubi dell'acqua potabile devono essere rimossi solo immediatamente prima dell'installazione.

Stoccaggio delle guarnizioni

Per garantire la sicurezza operativa delle tubazioni, è necessario installare solo guarnizioni conformi alle specifiche di qualità e fornite dal produttore di tubi in ghisa. L'uso di altre guarnizioni invalida qualsiasi richiesta di garanzia. Le guarnizioni devono essere conservate in un luogo fresco, asciutto e non deformato. Devono essere protette dalla luce diretta del sole. È necessario prestare attenzione affinché non vengano danneggiate e non si sporchino.

Le guarnizioni subiscono un certo aumento di durezza a temperature inferiori a 0°C. A temperature esterne inferiori a 0°C, gli anelli devono quindi essere conservati a una temperatura superiore a 10°C per facilitare l'installazione. Le guarnizioni devono essere rimosse solo immediatamente prima del montaggio del cuscinetto e controllate per verificare l'assenza di sporco e danni prima dell'installazione.

9.2 Installazione

Trincee e posa di tubazioni

La trincea per le tubazioni deve essere realizzata in conformità alle norme tecniche vigenti. Si prega di notare:
 EN 805, EN 1610, EN 18 300, EN 4124, EN 50 929 Parte 3, EN 30 675 Parte 2, fogli di lavoro DVGW W 400-2 e GW 9, foglio di lavoro ATV DVWK A 139 e la scheda informativa per il rinterro delle trincee per tubi.

Installazione

I tubi e i raccordi devono essere installati secondo le nostre istruzioni di installazione. Il rivestimento esterno del tubo e il materiale per l'incasso del tubo devono essere scelti in conformità con la norma EN 30 675 parte 2.

Rivestimento dei tubi	Spessore dello strato	Rivestimento consigliato per i raccordi dei tubi	Letto adatto alla protezione dalla corrosione	Aree di applicazione Classe del terreno
Rivestimento di zinco con strato di finitura secondo EN 545	Zinco 200 g/m²	Nessuna	senza	I, II
			con	I, II, III ²⁾
Rivestimento di zinco con strato di finitura secondo EN 545	Zinco-alluminio 400 g/m²	Nessuna	senza	I, II, III ²⁾
Incamicatura in malta cementizia secondo EN 15 542	5,0 mm	Manicotti in gomma o termorestringenti Materiale o rivestimento secondo EN 30 672-B-50M ¹⁾ o EN 30 672-C-50M ¹⁾	senza	I, II, III
Rivestimento poliuretano secondo EN 15189	0,9 mm	Nessuna	senza	I, II, III
Incamicatura in malta cementizia secondo EN 14901	250µm	Nessuna	senza	I, II, III

1) A una temperatura di esercizio continua di T 30 °C, per il rivestimento del raccordo del tubo devono essere utilizzate le norme EN 30 672-B-30M o EN 30 672-C-30M.
 2) Non è adatto per l'esposizione costante a eluati con pH < 6, nonché per terreni torbosi, paludosi, limosi e palustri. Devono essere rispettate le istruzioni della sezione 4.1 della norma EN 30 675, parte 2.

Le classi di terreno da I a III devono essere determinate in conformità alla scheda informativa DVGW GW 9 o alla EN 50 929 Parte 3. Si applica la seguente ripartizione: Classificazione dei terreni per gruppi principali secondo la norma EN 50 929 Parte 3

Numero di valutazione	Classe del suolo	Aggressività del suolo
> 0	I a	praticamente non aggressivo
da -1 bis -4	I b	debolmente aggressivo
da -5 bis -10	II	aggressivo
< -10	III	fortemente aggressivo

9.2 Installazione

Trincee e posa di tubazioni

Oltre all'aggressività del terreno, anche la granulometria gioca un ruolo nella scelta del rivestimento esterno del tubo. la scheda informativa DVGW W 400-2 fornisce una panoramica delle granulometrie ammesse.

Materiale del tubo	Incamicatura	Dimensione dei grani Materiale rotondo	Dimensione dei grani Materiale rotto
duttile Tubi in ghisa	ZIPOX, ZIPOX+, DUCPUR	0-32 mm Grani singoli fino a max. 63 mm	0-16 mm Grani singoli fino a max. 32 mm
duttile Tubi in ghisa	ZMU, CEMPUR, ECOPUR, ECOCEM	0-63 mm Grani singoli fino a max. 100 mm	0-63 mm Grani singoli fino a max. 100 mm

Rinterro dello scavo per la tubazione

La trincea per tubi nel corpo stradale deve essere eseguita in conformità al "Codice di pratica per il rinterro delle trincee per tubi" dell'Associazione per la ricerca sulle strade e sui trasporti (FGSV) di Colonia, nonché alle "Condizioni tecniche contrattuali aggiuntive e linee guida per i lavori di sterro nella costruzione di strade" (ZTV E - StB 94).

9.2 Installazione

Accorciamento dei tubi

Capacità di taglio generale

In linea di principio, i tubi a bicchiere centrifugati fino al DN300 incluso possono sempre essere tagliati. Si vedano le due sezioni seguenti. Questi devono essere ordinati separatamente dal cliente. A partire da DN350, i tubi a bicchiere tagliabili sono etichettati separatamente in fabbrica. Per i tubi a bicchiere >DN300 che non sono etichettati come idonei al taglio e per i tubi flangiati F e FF che sono costituiti da tronchetti (riconoscibili da un rivestimento di malta cementizia), prima del taglio è necessario verificare se sono soddisfatti i requisiti necessari. I tubi flangiati F e FF stampati (interno ed esterno epossidico) non devono essere utilizzati come tubi tagliati. I tubi a bicchiere e i tubi flangiati possono essere tagliati se il diametro esterno del gambo del tubo nel punto da tagliare rientra nelle tolleranze ammesse secondo la seguente tabella:

DN	Da	Da _{max}	Da _{min}	U _{nom}	U _{max}	U _{min}
80	98 +1/-2,7	99	95,3	307,9	311,0	299,4
100	118 +1/-2,8	119	115,2	370,7	373,8	361,9
125	144 +1/-2,8	145	141,2	452,4	455,5	443,6
150	170 +1/-2,9	171	167,1	534,1	537,2	525,0
200	222 +1/-3,0	223	219,0	697,4	700,6	688,0
250	274 +1/-3,1	275	270,9	860,8	863,9	851,1
300	326 +1/-3,3	327	322,7	1.024,2	1.027,3	1.013,8
400	429 +1/-3,5	430	425,5	1.347,7	1.350,9	1.336,7
500	532 +1/-3,8	533	528,2	1.671,3	1.674,5	1.659,4
600	635 +1/-4,0	636	631,0	1.994,9	1.998,1	1.982,3
700	738 +1/-4,3	739	733,7	2.318,5	2.321,6	2.305,0
800	842 +1/-4,5	843	837,5	2.645,2	2.648,4	2.631,1
900	945 +1/-4,8	946	940,2	2.968,8	2.971,9	2.953,7
1000	1.048 +1/-5,0	1.049	1.043,0	3.292,4	3.295,5	3.276,7

Da = diametro esterno; U = circonferenza

Inoltre, l'ovalizzazione alle estremità di inserimento dei tubi non deve superare i seguenti valori:

- 1 % per DN 250 fino a DN 600
- 2 % per DN 600 fino a DN 1000

$$\text{ad es.: Ovalità} = 100 \cdot \left(\frac{738,5 - 735}{738,5 + 735} \right) = 0,24 \%$$

Calcolo dell'ovalizzazione

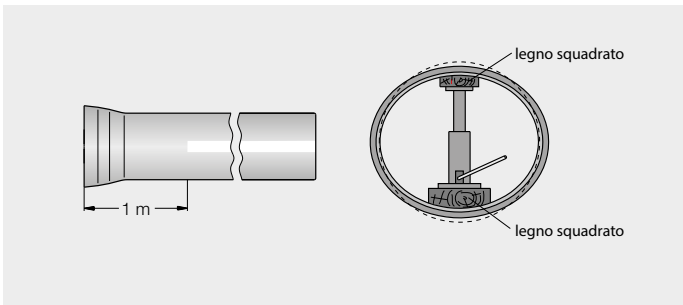
$$\text{Ovalità} = 100 \cdot \left(\frac{A_1 - A_2}{A_1 + A_2} \right)$$

A₁ = asse maggiore in millimetri

A₂ = asse minore in millimetri

9.2 Installazione

Accorciamento dei tubi



Capacità di taglio

Fino al DN 300, i tubi forniti possono essere tagliati nell'area del pozzetto, fino a 1 metro dal bicchiere, in modo da poter effettuare un collegamento. Al di sopra del DN 300, è possibile tagliare solo tubi con una linea longitudinale continua. Tali tubi (tubi tagliati) devono essere ordinati separatamente. Un ulteriore indicatore di un tubo tagliato è una "SR" sull'estremità del raccordo.

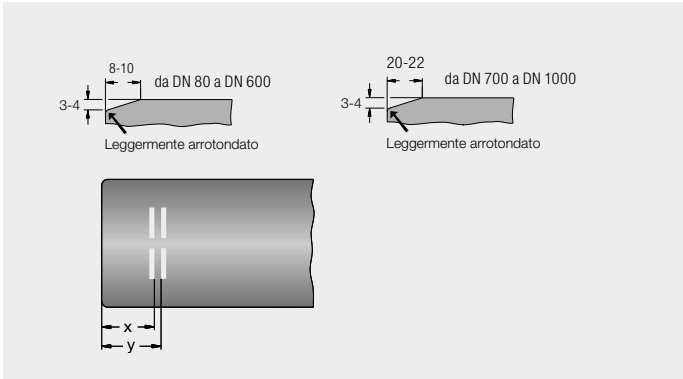
Attrezzi

Le troncatrici alla mola con diversi tipi di azionamento, come ad aria compressa, motori elettrici o a benzina, sono le più adatte per il taglio di tubi in ghisa sferoidale. Come dischi da taglio consigliamo i dischi del tipo 100 EHT CAST+STONE in corindone e carburo di silicio. Si tratta di dischi da taglio per pietra che hanno dato buona prova di sé nel taglio di tubi in ghisa sferoidale. Indossare occhiali di sicurezza e protezioni per le vie respiratorie quando si tagliano i tubi rivestiti o rivestiti di ZM.

I trucioli devono essere accuratamente rimossi dall'interno del tubo. Con tubi di diametro nominale maggiore, le estremità di inserimento appena create possono essere leggermente ovali dopo l'accorciamento. Se necessario, tali estremità di inserimento devono essere arrotondate con dispositivi adeguati applicati internamente o esternamente, ad esempio presse idrauliche o morsetti. Il dispositivo deve essere rimosso solo al termine del collegamento.

9.2 Installazione

Accorciamento dei tubi



Modifica delle superfici tagliate

I tubi accorciati in loco devono essere smussati sulle superfici di taglio in modo da corrispondere all'estremità di inserimento originale. La smussatura deve essere eseguita secondo lo schizzo. La superficie metallica nuda viene riverniciata con una vernice adatta alla protezione esterna del tubo. A questo scopo è adatto uno strato di finitura ad asciugatura rapida che soddisfi i requisiti della legge sui prodotti alimentari. Per un'asciugatura più rapida, si consiglia di trattare prima le estremità dei tubi e poi il rivestimento con una fiamma a gas. Trasferire quindi i segni di riferimento dall'estremità di inserimento originale all'estremità di inserimento tagliata.

I segni di riferimento vengono omessi per i tubi con attacco BLS. In questo caso è necessario applicare un cordone di saldatura. Consultare le istruzioni per l'installazione della BLS (capitolo 2) e le raccomandazioni per la saldatura (capitolo 8). Per l'accorciamento dei tubi con ZMU, è necessario osservare anche le istruzioni del capitolo 5.

Dimensioni per i segni di riferimento

Forma A Manicotto standard	DN	80	100	125	150	200	250	300	350
	X	69	73	76	79	85	90	95	95
	Y	82	86	89	92	98	103	108	108
Forma A Manicotto standard	DN	400	500	600	700	800	900	1000	
	X	95	105	105	—	—	—	—	
	Y	108	118	118	—	—	—	—	
Forma B Manicotto lungo	X	—	—	—	148	157	167	177	
	Y	—	—	—	161	170	180	190	

9.2 Installazione

Raccomandazioni di saldatura per la saldatura ad arco manuale

Campo di applicazione

I lavori di saldatura su tubi in ghisa duttile possono essere eseguiti in conformità alla norma EN 545 nei seguenti casi:

- Sui tubi dell'acqua con pressioni d'esercizio del componente ammesse (PFA) in conformità alla norma EN 545
- Saldatura di bocchettoni in ghisa duttile o acciaio DN 2"
- Saldatura di uscite in ghisa duttile o acciaio da DN80 a DN300
- Flange a parete per l'integrazione negli edifici
- Cordoni di saldatura per giunzioni con manicotti a innesto con una forte aderenza in senso longitudinale

Questa raccomandazione non si applica ai tubi, ai raccordi e alle parti di tubo in poliuretano prodotti mediante colata in sabbia e alle parti di tubo in ghisa grigia. I tubi con uno spessore minimo di parete inferiore a 4,5 mm non devono essere saldati!

Processo ed elettrodi

La saldatura manuale ad arco viene utilizzata con elettrodi a barra a base di nichel, preferibilmente conformi alla norma EN ISO 1071.

Tipi di elettrodi consigliati

ad es. Castolin 7330-EC; UTP FN 86; ESAB OK 92.58; Gricast 31 o 32. Fondamentalmente si applicano le specifiche della Società tedesca di saldatura (DVS): DVS 1502, parte 1 + 2; DVS 1148. È necessario utilizzare saldatori con certificazione DVS 1148. Prima di eseguire un lavoro di saldatura per la prima volta, chiedete consiglio al nostro reparto di tecnologia applicativa.

Preparazione alla saldatura

La temperatura della parete del tubo non deve essere inferiore a + 20°C durante la saldatura. Il luogo di lavoro deve essere asciutto. La zona di saldatura deve essere un grezzo metallico. Le impurità o i rivestimenti di zinco devono essere rimossi mediante limatura o rettifica. I fori di spillo (pinhole) non devono essere saldati. Devono essere rettificati fino alla base e riempiti con metallo saldato. I raccordi devono essere adattati al diametro esterno dell'albero in modo che lo spazio non superi possibilmente 0,5 mm.

Esecuzione del lavoro di saldatura

Tipo di corrente

La saldatura può essere effettuata con corrente continua o alternata. È necessario osservare le linee guida per la lavorazione del produttore dell'elettrodo.

Parametri di saldatura

Gli amperaggi e le velocità di saldatura specificati dai produttori di elettrodi sono valori indicativi.

Preriscaldamento

Il preriscaldamento è sempre vantaggioso. Prima di procedere all'imbastitura e alla saldatura dello strato radicale, l'area di saldatura deve essere preriscaldata in conformità alla Tabella 1.

9.2 Installazione

Raccomandazioni di saldatura per la saldatura ad arco manuale

Condizioni limite per la saldatura resistente alle cricche su tubi in ghisa duttile.

Esecuzione della Versione	Almeno due strati (anche per il collegamento a tubi/bocchettoni)		
	senza riempimento d'acqua *)		con flusso d'acqua
Parete del tubo spessore (reale)	Rivestimento in malta cementizia	con malta cementizia Rivestimento	con malta cementizia Rivestimento
≥ 4,7 ... 6 mm	a 20 °C	a 20 °C	non autorizzato
6 ... 10 mm	a 20 °C	a 20 °C	bei 20 °C **)
10 ... 12 mm	150 °C Preriscaldamento	a 20 °C	bei 20 °C **)
> 12	150 °C Preriscaldamento	150 °C Preriscaldamento	150 °C Preriscaldamento

*) si applica anche ai tubi parzialmente riempiti nelle aree di saldatura al di sopra del livello dell'acqua
 **) Il preriscaldamento è consigliato per temperature delle pareti dei tubi inferiori a 20 °C

Imbastitura

Fissare le parti da saldare con dispositivi di serraggio adeguati. Devono essere spillati in almeno due punti. Le estremità delle cuciture di imbastitura devono essere piatte per poter essere saldate; Se necessario, si può procedere alla rettifica. I giunti imbastiti devono essere controllati per verificare che non presentino crepe. I giunti imbastiti strappati devono essere rettificati.

Saldatura

Se possibile, ogni giunto deve essere saldato in un'unica operazione. Le interruzioni del lavoro devono essere evitate. Assicurarsi che la temperatura di preriscaldamento sia mantenuta durante la saldatura. In caso di interruzione del lavoro, prima di riprendere il processo di saldatura è necessario effettuare un preriscaldamento secondo la Tabella 1.

Saldatura di bocchettoni in ghisa duttile o acciaio DN 2"

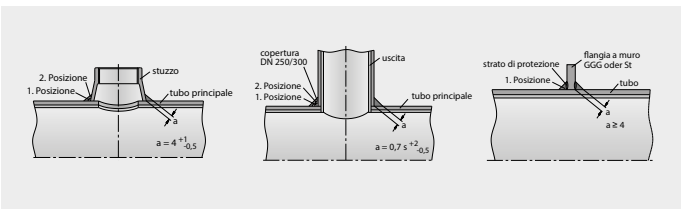
I puntelli vengono consegnati pronti per la saldatura e possono essere saldati con saldature d'angolo dopo il pretrattamento della zona di saldatura e l'adattamento al diametro esterno. Il cordone di saldatura è costituito da due strati. Il primo strato (radice) deve avere una dimensione di 3 mm. Il secondo strato è sospeso tra il tubo principale e puntello sopra la radice. Il giunto finito deve essere piatto o leggermente incavato. La prova di tenuta viene eseguita prima della perforazione. Sui tubi dell'acqua con la pressione di prova del sistema STP (pressione nominale + 5 bar).

Saldatura di uscite (ghisa o acciaio da DN80 a DN300)

Il diametro nominale delle uscite non deve superare la metà del diametro nominale del tubo principale. Le uscite sono saldate con saldature d'angolo. La saldatura viene generalmente eseguita in due strati. Il primo strato (radice) deve avere una dimensione di almeno 3 mm. Il secondo strato viene saldato prima tra la radice e il tubo principale e poi tra la radice e l'uscita. Il cordone di saldatura finito deve essere da piatto a leggermente incavato e avere una dimensione di 0,7 s +2/-0,5 mm. Per le dimensioni nominali di uscita DN 250 e DN 300, è possibile saldare un ulteriore strato di copertura per ottenere la dimensione a. Può essere vantaggioso tamponare le uscite più grandi. La prova di tenuta viene eseguita prima della perforazione. Sui tubi dell'acqua con la pressione di prova del sistema STP (pressione nominale + 5 bar).

9.2 Installazione

Raccomandazioni tecniche di saldatura per la saldatura ad arco manuale



Per le nuove installazioni, si raccomanda di saldare le uscite all'esterno della trincea. In questo caso, il tubo principale può essere forato prima di saldare l'uscita. La prova di pressione interna viene quindi eseguita insieme alla prova di pressione delle tubazioni.

Saldatura di flange a parete (ghisa duttile o acciaio)

I tubi con flangia a parete sono utilizzati per l'integrazione nelle strutture. La saldatura consente di fissare le flange a parete in qualsiasi punto dell'albero del tubo. Le flange a parete sono fornite come segmenti ad anello e devono essere montate a stretto contatto con il tubo.

Saldatura

Le flange della parete sono saldate con almeno due strati di saldatura d'angolo, con una dimensione di almeno 4 mm. Per larghezze nominali maggiori e spessori di parete corrispondenti, si consiglia uno strato di tamponamento. La lunghezza del cordone di saldatura deve essere determinata in base ai requisiti operativi (sforzo di taglio ammissibile $\tau_{amm} = 130 \text{ N/mm}^2$). I segmenti dell'anello devono essere saldati insieme dopo la saldatura.

Applicazione dei cordoni di saldatura

Per i tubi con giunzioni ad accoppiamento geometrico/con una forte aderenza in senso longitudinale, i cordoni di saldatura devono essere aggiunti dopo l'accorciamento in cantiere. La procedura, gli strumenti e le specifiche dimensionali sono descritti nelle istruzioni di installazione alla voce "Accorciamento dei tubi".

Post-trattamento

Il post-trattamento termico dei giunti o delle parti saldate non è necessario. Dopo il raffreddamento, l'area del giunto deve essere pulita e, dopo la prova, deve essere accuratamente rivestita con un rivestimento protettivo, ad esempio su base bituminosa.

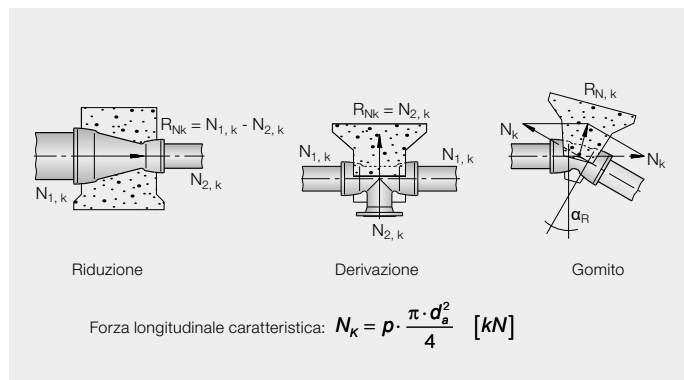
Verifica dei cordoni di saldatura

I cordoni di saldatura devono essere generalmente ispezionati visivamente e, se necessario, controllati in modo non distruttivo per individuare difetti superficiali e cricche. I cordoni di saldatura non soggetti a sollecitazioni di tenuta, ad esempio sulle flange delle pareti, vengono controllati a campione per verificare la presenza di difetti superficiali. I difetti rilevati durante le prove, come pori superficiali o crepe all'interno o accanto al cordone di saldatura, devono essere completamente rettificati prima della riparazione. Gli errori possono essere corretti una sola volta.

9.3 Progettazione

Dimensionamento di piedritti in calcestruzzo

Sintesi della scheda informativa DVGW GW 310



Questa versione abbreviata per la movimentazione in cantiere si applica solo all'assorbimento della forza in corrispondenza di chiusure di estremità, cambi di direzione e diramazioni in orizzontale nelle seguenti condizioni al contorno:

- Diametro nominale DN ≤ 300
- Calcestruzzo di classe C 30/37
- Disposizione simmetrica del piedritto rispetto alla linea di azione della forza da assorbire (N, RN)
- Angolo di propagazione del carico nel calcestruzzo: $2\alpha_k = 90^\circ$
- Temperature esterne comprese tra +10 °C e +30 °C
- terreno orizzontale
- Calcestruzzo contro il terreno senza interruzione e muro verticale di trincea
- Profondità di fondazione h del piedritto: $1,0 \text{ m} \leq h \leq 3,0 \text{ m}$
- Altezza del piedritto h_G alla parete della trincea: $\frac{1}{4}h \leq h_G \leq \frac{2}{3}h$
- Impostazione del tempo fino alla prova di pressione: almeno 3 giorni
- superficie di pressione del piedritto quasi quadrata sulla parete della trincea; $h_G \times b_G$
- Livello delle acque sotterranee inferiore alla base del piedritto

Per motivi pratici, i valori (h_R e (b_R) per l'area di trasmissione della forza tubo/piedritti non sono specificati e si raccomanda che l'intera larghezza della sezione del tubo sia annegata nel calcestruzzo fino alle prese e con una sufficiente copertura di calcestruzzo. Per valori al di fuori dei parametri sopra indicati, fare riferimento alla scheda informativa DVGW GW 310, edizione gennaio 2008.

9.3 Progettazione

Dimensionamento di piedritti in calcestruzzo

Sintesi della scheda informativa DVGW GW 310

Forza risultante caratteristica:

$$R_{N,k} = 2N_k \cdot \sin \frac{\alpha_R}{2} \rightarrow R_{N,k} = N_k \cdot a \text{ [kN]} \quad \text{con} \quad a = 2 \cdot \sin \alpha_R / 2$$

(a - vedi tabella seguente)

d_a = diametro esterno del tubo [m]

p = Pressione interna (pressione di prova) [kN/m²] → 1 bar = 100 kN/m²

α	11°	22°	30°	45°	Chiusura finale e derivazioni	90°
a	0,2	0,4	0,5	0,8	1,0	1,4

La tabella seguente mostra, per le larghezze nominali e le curve più comuni, i valori calcolati della forza risultante $R_{N,k}$ a una pressione di prova di 15 bar. Con questi valori, è ora possibile calcolare l'area di contatto necessaria di un piedritto contro il terreno.

DN	N_k [kN] (15 bar)	11°	$R_{N,k}$ per angolo del gomito [kN] 22½°	30°	45°	90°
65	7,9	1,5	3,1	4,1	6,1	11,2
80	11,3	2,2	4,4	5,9	8,7	16,0
100	16,4	3,2	6,4	8,5	12,6	23,2
125	22,4	4,8	9,5	12,6	18,7	34,5
150	34,0	6,7	13,3	17,6	26,1	48,1
200	58,1	11,4	22,7	30,1	44,4	82,1
250	88,4	17,3	34,5	45,8	67,7	125,1
300	125,2	24,5	48,9	64,8	95,8	177,1
350	168,3	33,0	65,7	87,1	128,8	238,1
400	216,8	42,5	84,6	112,2	165,9	305,6
500	333,4	65,4	130,1	172,6	255,2	471,5
600	475,0	93,1	185,4	245,9	363,6	671,8
700	641,6	125,8	250,4	332,1	491,1	907,4
800	835,2	163,7	325,9	432,3	639,3	1.181,2
900	1.052,1	206,2	410,5	544,6	805,2	1.478,9
1000	1.293,9	253,7	504,9	669,8	990,3	1.829,9

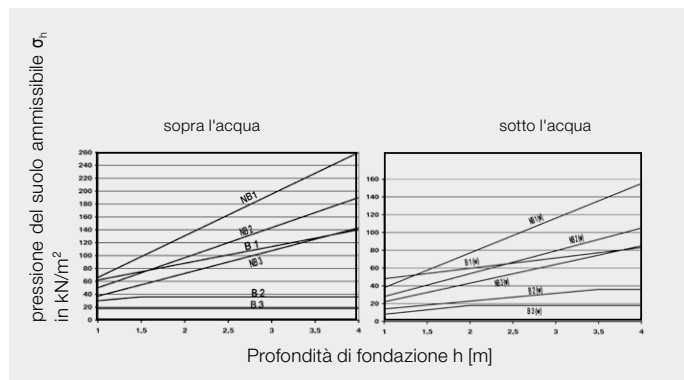
$$A_G = b_G \cdot h_G \text{ [m}^2\text{]} \quad A_G = \frac{R_{N,k}}{\sigma_{h,w}} \text{ [m}^2\text{]} \quad \text{tro il terreno:}$$

$\sigma_{h,w}$ ammesso = pressione ammissibile del suolo [kN/m²]

9.3 Progettazione

Dimensionamento di piedritti in calcestruzzo

Sintesi della scheda informativa DVGW GW 310



Pressione ammissibile del terreno $\sigma_{h,w}$, ammessa, in funzione del gruppo di terreni e della profondità di fondazione h per pilastri con area di compressione quadrata ($h_G/b_G = 1$)

- NB1: Ghiaia naturale a spigoli vivi; Ghiaia o sabbia, densamente compattata
 NB2: Ghiaia sabbiosa o sabbia, mediamente compattata
 NB3: Ghiaia sabbiosa o sabbia, sciolta
 B1: Marna di fondo, terreno argilloso o argilla, consistenza min. semisolida (non impastabile)
 B2: Terreno argilloso, limo o argilla, di consistenza almeno rigida (difficile da impastare)
 B3: Terreno argilloso, limo o argilla, di consistenza almeno morbida (facilmente impastabile)

Quanto segue si applica a qualsiasi pressione di prova p :

$$A_G = \frac{R_{N,k}}{zul. \sigma_{h,w}} \cdot \frac{p}{15} \quad [m^2]$$

Esempio:

Tubo DN 200
 Pressione di prova $p = 30$ bar
 Pressione del suolo ammessa $\sigma_{h,w} = 50$ kN/m²
 Angolo di curvatura $\alpha_k = 30^\circ$

9.3 Progettazione

Dimensionamento di piedritti in calcestruzzo

Sintesi della scheda informativa DVGW GW 310

Domanda: Quanto deve essere ampia l'area di contatto tra A_G e il terreno?

$$R_N = 30,1 \text{ kN}$$

$$A_G = \frac{30,1}{50} \cdot \frac{30}{15} \quad [m^2]$$

$$A_G = 1,204 m^2$$

All'indirizzo www.eadips.org è inoltre disponibile uno strumento di calcolo per il calcolo dei piedritti in calcestruzzo in conformità alla scheda informativa DVGW 310.

Tabella per la progettazione di piedritti in calcestruzzo su curve e derivazioni, calcolata per una pressione di prova di 15 bar e una pressione del terreno di 100 kN/m²; $F = B \times H$

DN	cm ² cm x cm	$\alpha = 11^\circ$	$\alpha = 22^\circ$	$\alpha = 30^\circ$	$\alpha = 45^\circ$	$\alpha = 90^\circ$	Chiusura finale e derivazioni ¹⁾
80	F	500	500	590	870	1.600	1.130
	L x H	20 x 25	20 x 25	24 x 25	29 x 30	38 x 42	34 x 34
100	F	500	640	850	1.260	2.320	1.640
	L x H	20 x 25	25 x 26	29 x 30	35 x 36	48 x 49	40 x 41
125	F	500	950	1.260	1.870	3.450	2.440
	L x H	20 x 25	30 x 32	35 x 36	43 x 44	58 x 60	49 x 50
150	F	670	1.330	1.760	2.610	4.810	3.400
	L x H	20 x 25	36 x 37	42 x 42	50 x 52	69 x 70	58 x 59
200	F	1.140	2.270	3.010	4.440	8.210	5.810
	L x H	33 x 35	48 x 48	55 x 55	67 x 67	91 x 91	76 x 77
250	F	1.730	3.450	4.580	6.770	12.510	8.840
	L x H	42 x 42	59 x 59	68 x 68	82 x 83	112 x 112	94 x 94
300	F	2.450	4.890	6.480	9.580	17.710	12.520
	L x H	49 x 50	70 x 77	80 x 81	98 x 98	133 x 133	112 x 112
400	F	4.250	8.460	11.220	16.590	30.560	21.680
	BvH	65 x 66	92 x 92	106 x 106	129 x 129	175 x 175	147 x 148

¹⁾ Questi valori valgono solo per chiusure finali e derivazioni della larghezza nominale indicata.

9.3 Pianificazione

Lunghezza della tubazione da assicurare

Sintesi della scheda informativa DVGW GW 368

(edizione di giugno 2002)

Le forze si verificano in corrispondenza delle curve, delle diramazioni, delle chiusure terminali e dei riduttori delle tubazioni, la cui entità può essere determinata, ad esempio, in base alla scheda informativa DVGW GW 310. Per le tubazioni con connessioni con una forte aderenza in senso longitudinale, ad esempio connessioni saldate o flangiate, queste forze vengono trasmesse attraverso la connessione del tubo; Per i tubi con connessioni senza una forte aderenza in senso longitudinale, ad esempio giunzioni con manicotti a innesto (connessione TYTON) o raccordi a vite, queste forze devono

- essere sostenute da piedidritti in calcestruzzo (vedi GW 310) oppure
- possono essere trasferite al terreno circostante creando una forte aderenza in senso longitudinale tra più manicotti (fissaggio del manicotto).

Il numero di manicotti che devono essere fissati creando una forte aderenza in senso longitudinale dipende dalla pressione di prova, dal diametro nominale del tubo e dalla qualità del rinterro della trincea del tubo (tipo di terreno, grado di compattazione).

Le forze causate dalla pressione interna vengono contrastate:

- nel caso di curve, diramazioni, chiusure di estremità e riduzioni
- le forze di attrito tra la parete del tubo e il terreno circostante
- nel caso di curve, la resistenza a terra che agisce sui tubi adiacenti.

9.3 Pianificazione

Lunghezza della tubazione da assicurare

Sintesi della scheda informativa DVGW GW 368

Coefficiente di attrito e pressione del suolo

Il coefficiente di attrito μ per l'attrito tra la terra e il tubo è compreso tra 0,1 e 0,6. Si consiglia:

- $\mu = 0,5$ per sabbie, ghiaie e marne di fondo non coesive (tipi di terreno da NB1 a NB3 secondo GW 310)
- $\mu = 0,25$ per sabbia fortemente argillosa, terriccio sabbioso, marna, terreno argilloso, loess o loess loam e argilla con consistenza almeno semisolida (tipo di terreno B1 secondo GW 310)
- $\mu = 0,5$ con incamiciatura in malta cementizia
- $\mu = 0$ se la condotta viene installata in acque sotterranee e/o in terreni coesivi di consistenza morbida e rigida, difficili da compattare (tipi di terreno da B2 a B4 secondo GW 310) → In questo caso, si raccomanda di fissare l'intera condotta con un dispositivo di fissaggio con una forte aderenza in senso longitudinale.

Pressione del suolo

La possibile pressione del terreno dipende in larga misura dal grado di compattazione del rinterro della trincea nelle immediate vicinanze del tubo. La compattazione del rinterro della trincea deve essere almeno $D_{pr} = 95\%$. In questo caso, è possibile calcolare con valori ridotti del 50% la pressione orizzontale ammissibile sul pavimento $\sigma_{h,w}$ secondo il diagramma GW 310.

Note

In ogni caso, devono essere garantiti almeno i seguenti elementi:

- per le curve: 2 manicotti su ciascun lato,
- per le derivazioni e le chiusure terminali: 2 manicotti,
- per i riduttori: 2 manicotti sul lato con larghezza nominale maggiore.

Le tabelle seguenti mostrano le lunghezze dei tubi da assicurare per i tubi in ghisa sferoidale per vari parametri come il coefficiente di attrito, la pressione del terreno, la copertura del tubo e la pressione di prova del sistema. Quando si fissano le curve contro "l'aria", la lunghezza del tubo da fissare corrisponde a quella di un ramo o di una chiusura terminale (180°). Ulteriori calcoli possono essere eseguiti sul sito www.eadips.org.

9.3 Pianificazione

Calcoli idraulici di tubazioni per l'acqua potabile

È necessario un calcolo per garantire le prestazioni idrauliche delle tubazioni. Le elevate velocità di flusso comportano notevoli perdite di pressione. Soprattutto nel caso di tubazioni in pressione lunghe, la portata influisce notevolmente sull'efficienza dell'intero sistema di alimentazione. Le basse velocità del flusso comportano lunghi tempi di sosta (ristagno). Per motivi igienici (torbidità dell'acqua, contaminazione) è necessario garantire un sufficiente ricambio d'acqua.

I fogli di lavoro DVGWG 303-1 e W 400-1 sono determinanti per il dimensionamento idraulico dei tubi dell'acqua. W 400-1 specifica le velocità di flusso ottimali a seconda del tipo di tubo (tubo principale, tubo di collegamento, ecc.). Questi sono essenzialmente compresi tra **1,0 m/s e 2,0 m/s**. La GW 303-1 contiene dichiarazioni relative alla rugosità operativa (k_2 , qui **k_i – indicata come k_i - rugosità integrale**) delle reti di tubazioni. La rugosità integrale riassume tutte le parti che formano resistenza di un tubo o di una rete, come la rugosità delle pareti, le transizioni dei tronchi, i depositi, l'effetto delle installazioni dei tubi (raccordi, curve, diramazioni, riduttori, ecc.). Per tutti i materiali delle tubazioni sono stati definiti i seguenti valori standardizzati:

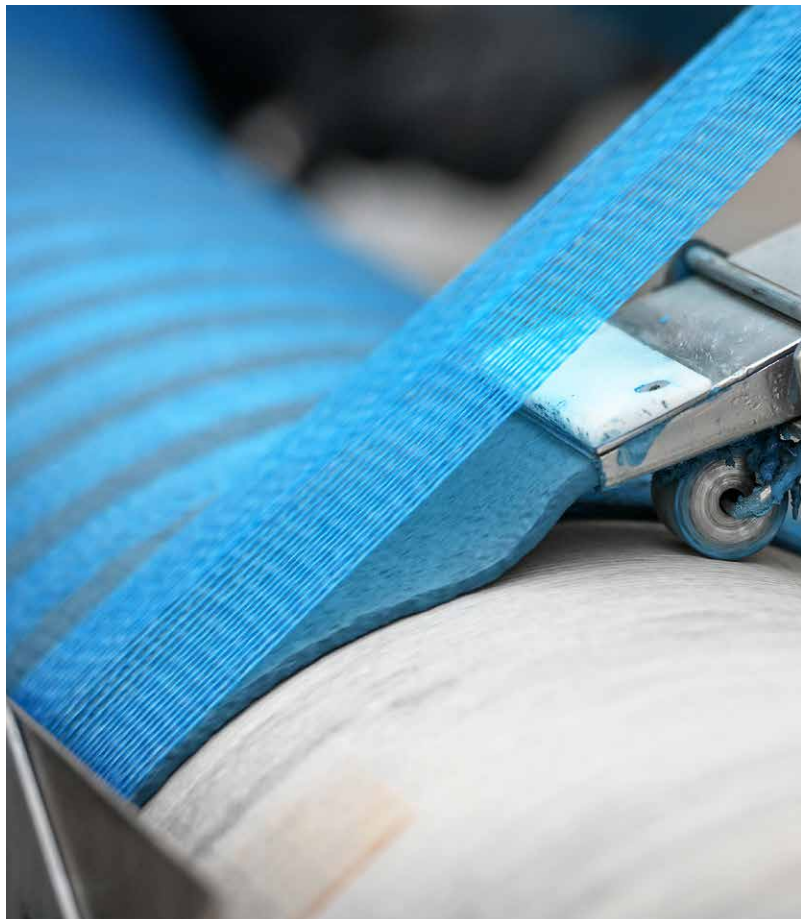
$k_i = 0,1 \text{ mm}$ per linee dorsali e linee di alimentazione con posa dei cavi estesa

$k_i = 0,4 \text{ mm}$ per i cavi con posa molto estesa

$k_i = 1,0 \text{ mm}$ per le nuove reti;

Ciò tiene conto in modo approssimativo dell'influenza di una forte retinatura.

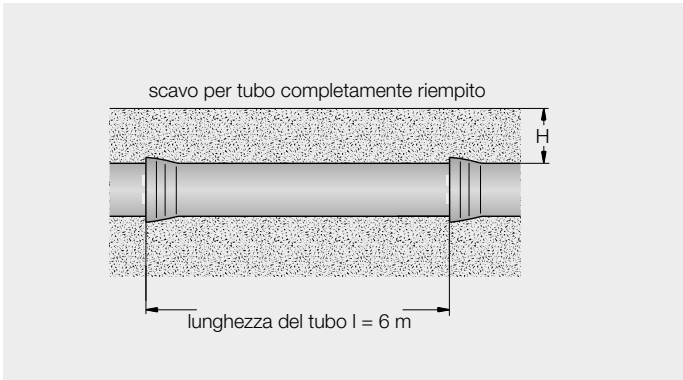
Uno strumento di calcolo gratuito per il calcolo idraulico dei tubi in ghisa duttile può essere scaricato all'indirizzo
www.eadips.org/online Rechentool.



9.3 Pianificazione

Lunghezza della tubatura da fissare

Sintesi della scheda informativa DVGW GW 368



Campo di applicazione
 Le linee guida DVGW - GW 368 (edizione giugno 2002) si applicano alla produzione e all'installazione di raccordi a bicchiere con una forte aderenza in senso longitudinale per il fissaggio di sistemi di tubazioni e raccordi in ghisa duttile in conformità alle norme EN 545 e EN 28 650 per l'approvvigionamento idrico, nonché di raccordi in ghisa con grafite nodulare.

- Le tabelle seguenti si applicano alle seguenti condizioni:
- La trincea del tubo è completamente riempita fino al livello H
 - Il materiale di rinterro viene accuratamente compattato ($D_{pr} = 95\%$)
 - Non c'è acqua nella trincea del tubo

9.3 Pianificazione

Lunghezza della tubatura da fissare

Sintesi della scheda informativa DVGW GW 368

Lunghezza del tubo L [m] da fissare con i seguenti parametri:
 Terreno nella zona dei tubi: Pietre frantumate, sabbia o ghiaia, densamente compattate (NB1)
 coefficiente di attrito: $\mu = 0,50$
 Pressione del suolo: amm. $\sigma_{h,w} = 40 \text{ kN/m}^2$
 Copertura tubo: $H = 1,00 \text{ [m]}$ (trincea completamente riempita)

L [m] a 10 bar di pressione di prova

DN Curva	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
180°	12	12	12	12	12	12	12	15	18	22	25	28	31	34
90°	12	12	12	12	12	12	12	12	15	18	21	24	27	30
45°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	13	16	19	22	25
30°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	15	18	21
22°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	13	16
11°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

L [m] a 15 bar di pressione di prova

DN Curva	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
180°	12	12	12	12	13	16	19	24	30	34	39	44	48	52
90°	12	12	12	12	12	12	13	19	24	29	34	38	43	47
45°	12	12	12	12	12	12	12	13	19	24	29	33	38	42
30°	12	12	12	12	12	12	12	12	14	19	24	29	33	38
22°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	14	19	24	28	33
11°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	16

L [m] a 21 bar di pressione di prova

DN Curva	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
180°	12	12	12	14	19	23	27	34	41	48	55	61	67	73
90°	12	12	12	12	13	17	21	29	36	43	49	56	62	68
45°	12	12	12	12	12	12	15	23	30	37	44	51	57	63
30°	12	12	12	12	12	12	12	15	25	33	40	46	52	58
22°	12	12	12	12	12	12	12	12	20	27	34	41	48	54
11°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	16	23	29	36

L [m] a 30 bar di pressione di prova

DN Curva	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600
180°	12	15	18	21	27	32	38	49	59	69
90°	12	12	12	14	20	26	32	43	53	63
45°	12	12	12	12	15	24	29	38	48	58
30°	12	12	12	12	12	15	21	32	43	53
22°	12	12	12	12	12	12	16	27	38	48
11°	12	12	12	12	12	12	12	18	29	

L [m] a 45 bar di pressione di prova

DN Curva	80	100	125	150	200	250	300
180°	18	22	26	31	40	49	57
90°	12	16	20	25	34	43	51
45°	12	12	14	19	28	37	45
30°	12	12	12	14	23	32	40
22°	12	12	12	12	17	26	35
11°	12	12	12	12	12	12	14

9.3 Pianificazione

Lunghezza della tubatura da fissare

Sintesi della scheda informativa DVGW GW 368

Lunghezza del tubo L [m] da fissare con i seguenti parametri:

Terreno nella zona dei tubi: sabbia molto limosa, terriccio sabbioso,
terreno argilloso, argilla, marna (B1)

coefficiente di attrito: $\mu = 0,25$

Pressione del suolo: amm. $\sigma_{h,w} = 30 \text{ kN/m}^2$

Copertura tubo: H = 1,00 [m] (trincea completamente riempita)

L [m] a 10 bar di pressione di prova

DN Curva	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
180°	12	12	12	13	17	21	24	32	39	45	52	58	63	69
90°	12	12	12	12	12	15	18	26	33	40	46	53	58	64
45°	12	12	12	12	12	12	12	18	25	32	39	45	51	57
30°	12	12	12	12	12	12	12	17	25	31	38	44	50	
22°	12	12	12	12	12	12	12	15	17	24	30	37	43	
11°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	16

L [m] a 15 bar di pressione di prova

DN Curva	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
180°	12	15	18	21	27	32	38	49	59	69	78	87	96	104
90°	12	12	12	13	19	25	31	42	52	62	71	81	89	97
45°	12	12	12	12	12	16	22	32	44	54	64	73	82	90
30°	12	12	12	12	12	12	14	26	37	47	57	66	75	84
22°	12	12	12	12	12	12	12	17	29	39	49	59	68	77
11°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	22	31	41	50

L [m] a 21 bar di pressione di prova

DN Curva	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
180°	17	20	25	29	37	45	53	68	83	96	110	122	134	145
90°	12	13	17	21	30	38	46	61	76	90	103	115	127	139
45°	12	12	12	12	21	29	37	53	68	82	95	108	120	132
30°	12	12	12	12	13	21	29	45	60	74	88	101	113	125
22°	12	12	12	12	12	13	21	37	52	67	80	94	106	120
11°	12	12	12	12	12	12	12	18	22	38	52	66	79	92

L [m] a 30 bar di pressione di prova

DN Curva	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600
180°	23	28	34	41	53	64	76	98	118	138
90°	17	22	28	34	47	58	70	92	113	132
45°	12	13	19	25	38	50	61	84	105	125
30°	12	12	12	17	30	42	53	76	97	118
22°	12	12	12	12	21	33	45	68	89	110
11°	12	12	12	12	12	12	14	37	59	81

L [m] a 45 bar di pressione di prova

DN Curva	80	100	125	150	200	250	300
180°	35	43	52	61	80	97	114
90°	29	36	46	55	73	91	108
45°	20	27	37	46	65	82	100
30°	12	19	29	38	57	74	92
22°	12	12	20	29	48	66	83
11°	12	12	12	12	16	34	52

9.3 Pianificazione

Lunghezza della tubatura da fissare

Sintesi della scheda informativa DVGW GW 368

Lunghezza del tubo L [m] da fissare con i seguenti parametri:

Terreno nella zona dei tubi: sabbia molto limosa, terriccio sabbioso,
terreno argilloso, argilla, marna (B1)

coefficiente di attrito: $\mu = 0,50$

Pressione del suolo: amm. $\sigma_{h,w} = 30 \text{ kN/m}^2$

Copertura tubo: H = 1,00 [m] (trincea completamente riempita)

L [m] a 10 bar di pressione di prova

DN Curva	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
180°	12	12	12	12	12	12	12	15	19	22	25	28	31	34
90°	12	12	12	12	12	12	12	12	16	19	23	26	29	32
45°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	15	19	22	25	28
30°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	15	18	22	25
22°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	15	18	21
11°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

L [m] a 15 bar di pressione di prova

DN Curva	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
180°	12	12	12	12	12	15	18	24	29	34	39	43	47	52
90°	12	12	12	12	12	12	15	21	26	31	36	40	45	49
45°	12	12	12	12	12	12	12	16	22	27	32	37	41	45
30°	12	12	12	12	12	12	12	13	18	23	28	33	38	42
22°	12	12	12	12	12	12	12	12	14	19	25	29	34	39
11°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	16	20	25

L [m] a 21 bar di pressione di prova

DN Curva	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
180°	12	12	12	13	18	22	26	33	41	48	54	61	67	73
90°	12	12	12	12	15	19	23	30	38	45	52	58	64	70
45°	12	12	12	12	12	14	19	26	34	41	48	54	60	66
30°	12	12	12	12	12	12	15	23	30	37	44	51	57	63
22°	12	12	12	12	12	12	12	18	26	33	40	47	53	60
11°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	19	26	33	40	46

L [m] a 30 bar di pressione di prova

DN Curva	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600
180°	12	13	16	20	26	32	37	48	59	69
90°	12	12	13	16	23	28	34	45	56	66
45°	12	12	12	12	18	24	30	41	52	62
30°	12	12	12	12	14	20	26	37	48	58
22°	12	12	12	12	12	16	22	33	44	54
11°	12	12	12	12	12	12	12	18	29	40

L [m] a 45 bar di pressione di prova

DN Curva	80	100	125	150	200	250	300
180°	17	21	25	30	39	48	57
90°	14	18	22	27	36	45	54
45°	12	13	18	23	32	41	49
30°	12	12	14	18	28	37	45
22°	12	12	12	14	23	32	41
11°	12	12	12	12	12	16	26

9.3 Pianificazione

Lunghezza della tubazione da assicurare

Sintesi della scheda informativa DVGW GW 368

Lunghezza del tubo L [m] da fissare con i seguenti parametri:

Terreno nella zona dei tubi: Pietre frantumate, sabbia o ghiaia, densamente compattate (NB1)

coefficiente di attrito: $\mu=0,50$

Pressione del suolo: amm. $\sigma_{h,w}=40\text{ kN/m}^2$

Copertura tubo: H=1,50 [m] (trincea completamente riempita)

L [m] a 10 bar di pressione di prova

DN Curva	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
180°	12	12	12	12	12	12	12	12	13	15	18	20	22	25
90°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	13	15	18	20	22
45°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	14	16	19
30°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	13	15
22°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
11°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

L [m] a 15 bar di pressione di prova

DN Curva	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
180°	12	12	12	12	12	12	12	16	20	24	27	31	34	37
90°	12	12	12	12	12	12	12	13	17	21	25	28	31	35
45°	12	12	12	12	12	12	12	12	13	17	21	24	28	31
30°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	14	18	21	25	28
22°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	14	18	21	25
11°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

L [m] a 21 bar di pressione di prova

DN Curva	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
180°	12	12	12	12	12	15	18	23	28	33	38	43	48	52
90°	12	12	12	12	12	15	20	26	31	36	41	45	50	
45°	12	12	12	12	12	12	16	22	27	32	37	42	46	
30°	12	12	12	12	12	12	12	18	24	29	34	38	43	
22°	12	12	12	12	12	12	12	15	20	25	30	35	40	
11°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	17	22	27	

L [m] a 30 bar di pressione di prova

DN Curva	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600
180°	12	12	12	13	17	21	25	33	41	48
90°	12	12	12	12	15	19	23	31	38	45
45°	12	12	12	12	12	15	19	27	34	42
30°	12	12	12	12	12	15	23	31	38	
22°	12	12	12	12	12	12	19	27	35	
11°	12	12	12	12	12	12	12	13	21	

L [m] a 45 bar di pressione di prova

DN Curva	80	100	125	150	200	250	300
180°	12	12	17	20	27	32	39
90°	12	12	14	17	24	30	36
45°	12	12	12	13	20	26	32
30°	12	12	12	12	16	22	29
22°	12	12	12	12	12	18	25
11°	12	12	12	12	12	12	

9.3 Pianificazione

Lunghezza della tubatura da fissare

Sintesi della scheda informativa DVGW GW 368

Lunghezza del tubo L [m] da fissare con i seguenti parametri:

Terreno nella zona dei tubi: sabbia molto limosa, terriccio sabbioso, terreno argilloso, argilla, marna (B1)

coefficiente di attrito: $\mu=0,25$

Pressione del suolo: amm. $\sigma_{h,w}=30\text{ kN/m}^2$

Copertura tubo: H=1,50 [m] (trincea completamente riempita)

L [m] a 10 bar di pressione di prova

DN Curva	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
180°	12	12	12	12	12	14	17	22	27	32	37	41	46	50
90°	12	12	12	12	12	12	13	18	23	28	33	38	42	46
45°	12	12	12	12	12	12	12	13	18	23	28	32	37	41
30°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	17	22	27	32	36
22°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	17	22	26	31
11°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

L [m] a 15 bar di pressione di prova

DN Curva	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
180°	12	12	12	13	18	22	26	34	41	48	56	62	69	75
90°	12	12	12	12	13	18	22	30	37	45	52	59	65	72
45°	12	12	12	12	12	12	16	24	32	39	46	53	60	67
30°	12	12	12	12	12	12	12	18	26	34	41	48	55	62
22°	12	12	12	12	12	12	12	13	21	28	36	43	50	57
11°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	19	23	30	37

L [m] a 21 bar di pressione di prova

DN Curva	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
180°	12	13	16	19	25	31	36	47	58	68	78	88	97	106
90°	12	12	13	15	21	27	32	43	54	64	74	84	93	102
45°	12	12	12	12	15	21	26	38	48	59	69	79	88	97
30°	12	12	12	12	12	15	21	32	43	54	64	74	83	92
22°	12	12	12	12	12	12	15	27	37	48	58	68	78	87
11°	12	12	12	12	12	12	12	17	37	38	48	58	68	

L [m] a 30 bar di pressione di prova

DN Curva	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600
180°	16	19	23	28	36	44	52	68	83	98
90°	12	15	19	23	32	40	48	64	79	94
45°	12	12	13	17	26	34	42	58	73	88
30°	12	12	12	12	20	29	37	53	68	83
22°	12	12	12	12	14	23	31	47	63	78
11°	12	12	12	12	12	12	12	26	42	57

L [m] a 45 bar di pressione di prova

DN Curva	80	100	125	150	200	250	300
180°	24	29	36	42	54	67	79
90°	20	25	31	38	50	63	75
45°	14	19	25	32	44	57	69
30°	12	13	20	26	39	51	64
22°	12	12	14	20	33	45	58
11°	12	12	12	12	12	24	36

9.3 Pianificazione

Lunghezza della tubatura da fissare

Sintesi della scheda informativa DVGW GW 368

Lunghezza del tubo L [m] da fissare con i seguenti parametri:

Terreno nella zona dei tubi: sabbia molto limosa, terriccio sabbioso,

terreno argilloso, argilla, marna (B1)

coefficiente di attrito: $\mu = 0,50$

Pressione del suolo: amm. $\sigma_{h,w} = 30 \text{ kN/m}^2$

Copertura tubo: $H = 1,50 \text{ [m]}$ (trincea completamente riempita)

L [m] a 10 bar di pressione di prova

DN Curva	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
180°	12	12	12	12	12	12	12	12	13	16	18	20	23	25
90°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	14	16	18	21	23
45°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	13	16	18	20
30°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	13	16	18
22°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	13	15
11°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12

L [m] a 15 bar di pressione di prova

DN Curva	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
180°	12	12	12	12	12	12	13	16	20	24	28	31	34	38
90°	12	12	12	12	12	12	12	14	18	22	26	29	32	36
45°	12	12	12	12	12	12	12	12	15	19	23	26	30	33
30°	12	12	12	12	12	12	12	12	13	17	20	24	27	31
22°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	14	18	21	25	28
11°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	15	18

L [m] a 21 bar di pressione di prova

DN Curva	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
180°	12	12	12	12	12	15	18	23	29	35	39	44	48	53
90°	12	12	12	12	12	13	16	21	27	32	37	42	46	51
45°	12	12	12	12	12	12	13	18	24	29	34	39	44	48
30°	12	12	12	12	12	12	12	16	21	26	32	36	41	46
22°	12	12	12	12	12	12	12	13	18	24	29	34	38	43
11°	12	12	12	12	12	12	12	12	12	13	19	24	29	34

L [m] a 30 bar di pressione di prova

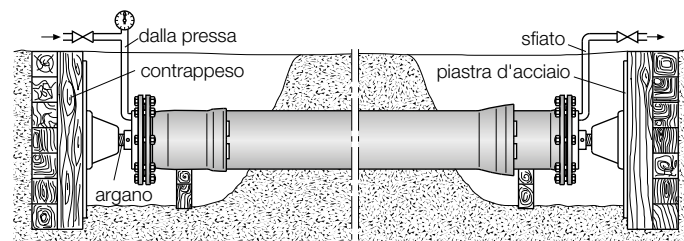
DN Curva	80	100	125	150	200	250	300	400	500	600
180°	12	12	12	13	18	22	26	34	41	49
90°	12	12	12	12	16	20	24	32	39	47
45°	12	12	12	12	13	17	21	29	36	44
30°	12	12	12	12	12	14	18	26	34	41
22°	12	12	12	12	12	15	23	31	38	
11°	12	12	12	12	12	12	13	21	28	

L [m] a 45 bar di pressione di prova

DN Curva	80	100	125	150	200	250	300
180°	12	14	17	21	27	33	39
90°	12	12	15	18	25	31	37
45°	12	12	12	15	22	28	34
30°	12	12	12	13	19	25	31
22°	12	12	12	12	16	22	29
11°	12	12	12	12	12	12	18

9.3 Pianificazione

Test di pressione



Secondo la norma EN 805, le tubazioni devono essere sottoposte a una prova di pressione interna. La norma EN 805 e la scheda informativa DVGW W 400-2 sono autorevoli per la verifica dei tubi dell'acqua.

Sezioni di prova

Se necessario, le linee più lunghe devono essere suddivise in sezioni. Le sezioni di test devono essere definite in modo tale che

- la pressione di prova viene raggiunta nel punto più basso di ogni sezione di prova
- almeno 1,1 volte la pressione di prova del sistema (MDP) sia raggiunta nel punto più alto di ogni sezione di prova
- la quantità d'acqua richiesta può essere fornita e scaricata per la prova di pressione
- la lunghezza massima del test non supera i 2,5 - 3 km.

La tubazione deve essere sfiata il più possibile, se necessario con un "pigging", e riempita di acqua potabile dal punto più basso.

Rinterro e messa in sicurezza

Se necessario, i tubi devono essere coperti con materiale di rinterro prima della prova di pressione, in modo da evitare cambiamenti di posizione. Il rinterro delle connessioni è facoltativo. Le tubazioni senza una forte aderenza in senso longitudinale devono essere ancorate alle estremità, alle curve, alle diramazioni e ai riduttori contro le forze causate dalla pressione interna. La progettazione dei piedritti necessari a tal fine viene eseguita in conformità a GW 310. L'installazione dei piedritti può essere omessa per i sistemi di bloccaggio con una forte aderenza in senso longitudinale, a condizione che venga rispettata la lunghezza da assicurare per ogni caso di installazione secondo GW 368. La pressurizzazione contro una rubinetteria di intercettazione chiusa non è pratica. La temperatura sulla parete esterna del tubo deve essere mantenuta il più possibile costante e non deve superare i 20°C.

9.3 Pianificazione

Test di pressione

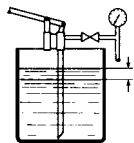
Rientro delle tubature

È consigliabile riempire il tubo dal punto più basso in modo tale che l'aria contenuta nel tubo possa fuoriuscire facilmente dai punti di sfiato sufficientemente grandi situati nei punti più alti del tubo.

Si consigliano le seguenti quantità di rientro in l/s:

DN	100	150	200	250	300	400	500	600	700	800	900	1000
Quantità di rientro	0,3	0,7	1,5	2	3	6	9	14	19	25	32	40

Per le tubature dell'acqua potabile, è necessario effettuare una disinfezione iniziale in concomitanza con la prova di pressione, per la quale è richiesta una concentrazione di almeno 50mg di cloro/l di acqua. A seconda del grado di sporcizia, il contenuto di cloro può essere aumentato fino a 150mg/l di acqua. Il rapporto tra la quantità di acqua aggiunta e l'aumento di pressione può fornire un'indicazione di perdite o di uno sfiato inadeguato. Pertanto, il consumo di acqua deve essere notato da bar a bar quando si aumenta la pressione.



Consumo di acqua
per 1 bar

bar	mm	in litri
0-1		
1-2		
2-3		
3-4		
5-6		

Se il tubo è posato e sfatato correttamente, la quantità di acqua da pompare per ogni bar di aumento di pressione è approssimativamente costante. Si tratta (teoricamente) di circa 50ml/m³ di volume del tubo/bar, tenendo conto della comprimibilità dell'acqua e del comportamento elastico del tubo. In pratica, questo valore è da 1,5 a 2,0 volte superiore, poiché le sacche d'aria nelle connessioni dei tubi e dei raccordi e nei raccordi devono essere compresse.

9.3 Pianificazione

Test di pressione

La procedura normale

Esecuzione della prova di pressione

Le seguenti procedure sono descritte nella scheda informativa DVGW W 400-2 per l'esecuzione di prove di pressione su tubi in ghisa duttile:

- Procedura standard (per tutti i DN con e senza rivestimento ZM)
- Processo standard accelerato (fino a DN 600, con rivestimento ZM)

Di seguito sono descritte le due procedure più utilizzate, la procedura standard e la procedura standard accelerata. Il livello di pressione di prova per entrambi i metodi è:

- per tubi con pressione di esercizio ammessa fino a 10 bar:
1,5 × Pressione nominale
- per tubi con pressione di esercizio ammessa fino a 10 bar:
Pressione nominale + 5 bar.

La procedura normale

La procedura standard si svolge in tre fasi:

- Esame preliminare
- Test di perdita di pressione
- Test principale

Esame preliminare

La prova preliminare serve a saturare il rivestimento ZM e a distendere il tubo. A tal fine, la pressione di prova viene mantenuta costante per un periodo di 24 ore mediante un pompaggio costante. Se si verificano cambiamenti di posizione inammissibili o perdite, è necessario depressurizzare le tubazioni ed eliminare la causa.

Test di perdita di pressione

Il test di perdita di pressione serve a determinare se le tubazioni sono prive di aria. Le sacche d'aria nelle tubature possono portare a risultati di misura errati o coprire piccole perdite. Un volume d'acqua ΔV viene prelevato dal tubo fino a raggiungere una perdita di pressione Δp di almeno 0,5 bar. Si misura il volume d'acqua rimosso ΔV. La pressione di prova viene quindi ripristinata.

9.3 Pianificazione

Test di pressione

La procedura normale

La tubazione è considerata sufficientemente ventilata se ΔV non è maggiore di ΔV_{amm} . In caso contrario, il tubo deve essere nuovamente sfiato.

ΔV_{amm} è calcolato come segue: $\Delta V_{zul} = 1,5 \cdot a \cdot \Delta p \cdot L$

ΔV_{amm} = Variazione di volume ammissibile [cm³]

Δp = Perdita di pressione misurata [bar]

L = Lunghezza della sezione testata [m]

a = Costante di pressione che caratterizza il tipo di tubo [cm³/(bar × m)]
→ vedere la seguente tabella

DN	a	DN	a
80	0,314	400	9,632
100	0,492	500	15,614
125	0,792	600	23,178
150	1,163	700	32,340
200	2,147	800	43,243
250	3,482	900	55,679
300	5,172	1000	69,749
350	7,147	1200	103,280

Test principale

La prova principale viene eseguita dopo la prova di perdita di pressione. I seguenti valori si applicano alla durata del test:

fino a DN 400	3 h
DN 500 fino a DN 700	12 h
oltre DN 700	24 h

Le condizioni di prova si considerano soddisfatte se la perdita di pressione al termine della prova non è superiore a quanto specificato di seguito:

Pressione nominale	Pressione di prova	Perdita di pressione massima
10	15 bar	0,1 bar
16	21 bar	0,15 bar
oltre 16	PN + 5 bar	0,2 bar

Rapporto di prova

È necessario redigere un rapporto di prova. I campioni per i rapporti di prova sono contenuti nella scheda informativa DVGW W 400-2. Contengono le informazioni necessarie, come ad esempio B:

- Descrizione della linea
- Dati del test
- Esecuzione della prova
- Risultati della prova
- Nota di ispezione

9.3 Pianificazione

Test di pressione

La procedura accelerata

La procedura accelerata

Il vantaggio principale della procedura standard accelerata è l'enorme risparmio di tempo. Il tempo richiesto è di circa 1,5 ore. La procedura standard accelerata si svolge in tre fasi:

1. Fase di saturazione; 2. Test di perdita di pressione; 3. Test di tenuta

Fase di saturazione

Per ottenere un elevato grado di saturazione, la pressione di prova viene mantenuta costante per mezz'ora mediante un pompaggio continuo. La saturazione è determinata principalmente dal livello della pressione di prova. Se la pressione è troppo bassa, non può essere compensata prolungando la fase di saturazione.

Test di perdita di pressione

Il test di perdita di pressione serve a determinare se le tubazioni sono prive di aria. Le sacche d'aria nelle tubature possono portare a risultati di misura errati o coprire piccole perdite. Un volume d'acqua ΔV viene prelevato dal tubo alla pressione di prova. Si misura la perdita di pressione Δp risultante. Questa è la perdita di pressione ammessa Δp_{amm} nella successiva prova di tenuta. La pressione di prova deve essere ripristinata dopo la prova di perdita di pressione.

ΔV_{amm} è calcolato come segue: $\Delta V_{amm} = (DN \cdot L) / (100 \cdot k)$

ΔV_{amm} = Variazione di volume ammissibile [cm³]

L = Lunghezza della sezione testata [m]

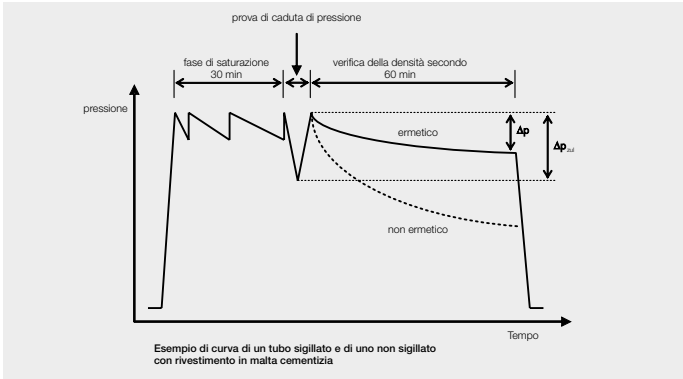
100 × k = fattore di proporzionalità, k = 1 m/cm³

La tubazione è considerata sufficientemente sfiata, se la perdita di pressione è maggiore o uguale ai valori limite per Δp specificati nella tabella seguente quando viene prelevato il volume d'acqua ΔV .

9.3 Pianificazione

Test di pressione

La procedura accelerata



Ampiezza nominale DN	Perdita di pressione minima Δp [bar]
80	1,4
100	1,2
150	0,8
200	0,6
250	0,5
300	0,4
350	0,35
400	0,3
500	0,2
600	0,1

Test di tenuta

Il tubo è considerato a tenuta se la perdita di pressione Δp diminuisce continuamente in intervalli di tempo uguali e non supera il valore Δp_{zul} determinato nella prova di perdita di pressione per tutta la durata della prova di tenuta. Il test dura un'ora.

Rapporto di prova

È necessario redigere un rapporto di prova. I campioni per i rapporti di prova sono contenuti nella scheda informativa DVGW W 400-2. Contengono le informazioni necessarie, come ad esempio:

- Descrizione della linea
- Dati del test
- Esecuzione della prova
- Risultati della prova
- Nota di ispezione

9.3 Pianificazione

Disinfezione delle tubature dell'acqua potabile

Le misure di disinfezione riguardano sia l'acqua potabile stessa che l'intero sistema di approvvigionamento di acqua potabile. L'effetto di disinfezione può essere ottenuto con diversi disinfettanti e diversi metodi di disinfezione. La disinfezione di una tubatura si considera completata con successo solo quando sono disponibili i risultati del test.

Disposizioni generali

Le aziende di approvvigionamento idrico devono fornire acqua potabile sicura dal punto di vista igienico. Questi requisiti sono stabiliti dal Codice tedesco degli alimenti, delle materie prime e dei mangimi, dalla Legge tedesca sulla protezione dalle infezioni e dall'Ordinanza tedesca sull'acqua potabile. L'acqua potabile deve essere di qualità tale che il suo consumo non sia dannoso per la salute. Un prerequisito è che la tubatura dell'acqua potabile sia in perfette condizioni igieniche. Ciò si ottiene disinfettando il tubo dell'acqua potabile. La disinfezione comprende tutte le misure che riducono la carica batterica in modo tale da non compromettere la qualità dell'acqua trasportata nelle tubature. Queste misure di disinfezione riguardano l'acqua potabile, ma anche i sistemi di approvvigionamento idrico. Secondo la legge sui prodotti alimentari, i tubi sono "beni di consumo che vengono utilizzati per l'immissione sul mercato di acqua potabile e che entrano in contatto con essa".

Le tubature dell'acqua potabile devono essere disinfettate in conformità alla scheda informativa DVGW W 291. Per le tubazioni in ghisa duttile con rivestimento in malta cementizia, si consiglia di effettuare la disinfezione contemporaneamente alla prova di pressione. Quando si costruiscono le condutture per l'acqua potabile, si deve fare in modo di escludere il più possibile la contaminazione nelle condutture che in seguito trasporteranno l'acqua. È necessario escludere la contaminazione da parte del personale, degli strumenti (stracci sporchi per pulire il manicotto ecc?) nonché l'introduzione di sostanze inquinanti attraverso l'aria (nebbia di scarico oleosa da tagliatubi a 2 tempi). Le estremità delle tubature devono essere sigillate in modo tale da non permettere all'acqua di falda, all'acqua sporca e ad animali di penetrare.

La disinfezione deve essere garantita nei seguenti casi:

- prima della messa in servizio delle tubature dell'acqua potabile
- dopo le riparazioni e gli interventi sulla rete di tubature
- in caso di ristagno dell'acqua potabile
- In caso di contaminazione delle tubature dell'acqua potabile

9.3 Pianificazione Disinfezione delle tubature dell'acqua potabile

Lavaggio delle tubature dell'acqua potabile

Secondo la scheda informativa DVGW W 291, il lavaggio con acqua potabile è di solito sufficiente come mezzo più semplice per ridurre la concentrazione di batteri nelle tubazioni con un diametro nominale ridotto, fino a DN 150. Ciò può rendere superflua un'ulteriore disinfezione.

Durante il lavaggio, garantire una portata sufficiente (almeno 1,5 m/s). L'effetto di risciacquo può essere potenziato da un "pigging" simultaneo o da un risciacquo con una miscela di acqua e aria. Come volume d'acqua di risciacquo deve essere disponibile almeno da 3 a 5 volte la capacità del tubo (per $\leq$ DN 150) e da 2 a 3 volte la capacità del tubo ($\geq$ DN 200).

Attenzione durante il risciacquo:

- Si possono utilizzare solo ausili risciacquati e, se possibile, disinfettati, adatti all'acqua potabile, ad esempio i tubi flessibili.
- I tubi inclinati vengono lavati dall'alto verso il basso.
- L'aria iniettata deve essere priva di olio e polvere.
- L'acqua proveniente dalla sezione di risciacquo non deve entrare nella rete di alimentazione o raggiungere le utenze.
- La rete di alimentazione non deve presentare cadute di pressione inammissibili.
- Durante lo svuotamento, deve essere esclusa la possibilità che l'acqua sporca venga risucchiata.
- Dopo il lavaggio con una miscela di aria e acqua, il tubo deve essere adeguatamente sfiatato.

Disinfettante

La scelta del disinfettante deve essere fatta in base alle condizioni locali. Ad esempio, è necessario garantire la corretta manipolazione e l'effettiva efficacia del disinfettante, nonché la sua rimozione. Gli agenti più comunemente utilizzati per disinfettare le tubature dell'acqua potabile sono i seguenti:

Ipoclorito di sodio, permanganato di potassio, perossido di idrogeno e biossido di cloro. L'uso di disinfettanti contenenti cloro deve essere osservato in modo critico in conformità all'ordinanza sulle sostanze pericolose. Se non si può fare a meno dei disinfettanti, è necessario utilizzare in primo luogo il perossido di idrogeno e il permanganato di potassio. Entrambi gli agenti possono essere utilizzati come soluzioni di lavoro in concentrazioni inferiori alla fonte della sostanza pericolosa. (*Schlicht, bbr 2/2003*)

9.3 Pianificazione Disinfezione delle tubature dell'acqua potabile

Ipoclorito di sodio (NaOCl)

L'ipoclorito di sodio è il disinfettante più utilizzato. È disponibile in commercio come soluzione di ipoclorito di sodio (soluzione di candeggina al cloro). La soluzione deve avere un contenuto di cloro libero di almeno il 12 % (da 150 a 160 g di cloro/l). Va notato che il contenuto di cloro libero diminuisce costantemente durante la conservazione della soluzione. Pertanto, è necessario controllarlo dopo un immagazzinamento prolungato. Una soluzione disinfettante collaudata per le tubature in ghisa con incamicatura in malta cementizia ha ad esempio una concentrazione di 50 mg di clor/o per litro d'acqua. Per la post-clorazione si raccomanda una concentrazione più elevata (fino a circa 150 mg Cloro/l d'acqua).

Il valore di pH della soluzione di ipoclorito di sodio è compreso tra 11,5 e 12,5. Quando si disinfetta una tubatura, una soluzione di questo tipo aumenta inevitabilmente il valore del pH dell'acqua trattata. Non è consigliabile abbassare il valore del pH mescolando la soluzione con acidi, perché il cloro gassoso può fuoriuscire e causare incidenti. Una miscela con acqua molto dura può portare alla precipitazione di carbonato di calcio. Le soluzioni disinfettanti contenenti cloro devono sempre essere trattate per renderle innocue prima di essere scaricate nella rete fognaria o in un corpo idrico. Ciò può avvenire per diluizione o per neutralizzazione chimica con tiosolfato di sodio. Inoltre, la decolorazione è possibile attraverso la filtrazione con filtri a carbone attivo.

Perossido di idrogeno (H₂O₂)

Il perossido di idrogeno è un liquido incolore che si mescola bene con l'acqua. Vengono utilizzate soluzioni disponibili in commercio con una concentrazione di 35 % e 50 %. La graduale decomposizione del perossido di idrogeno in acqua e ossigeno è accelerata dagli effetti del calore, della luce e della polvere, nonché da composti di metalli pesanti e sostanze organiche. La soluzione deve quindi essere conservata al riparo da queste influenze. I disinfettanti contenenti soluzioni di perossido di idrogeno sono disponibili in commercio con diversi nomi commerciali.

Le soluzioni di perossido di idrogeno disponibili in commercio vengono utilizzate solo in forma diluita per la disinfezione. Non devono essere utilizzati in cantiere in una concentrazione superiore al 5 %. Concentrazioni di 150 mg/l di acqua e tempi di permanenza di 24 ore si sono dimostrati efficaci per le tubature appena posate. A differenza delle soluzioni contenenti cloro, il perossido di idrogeno può essere scaricato nella rete fognaria anche a queste concentrazioni. Il post-trattamento prima della dimissione non è generalmente necessario.

9.3 Pianificazione Disinfezione delle tubature dell'acqua potabile

Permanganato di potassio (KMnO_4)

Il permanganato di potassio è disponibile sotto forma di cristalli viola e ha quindi una durata di conservazione praticamente illimitata. La solubilità in acqua è molto dipendente dalla temperatura (28 g/l di acqua a 0° C, 91 g/l di acqua a 30° C).

A seconda della concentrazione, la soluzione presenta i seguenti colori: Viola intenso per soluzioni forti, rosso violetto per soluzioni di media intensità, rosa per soluzioni diluite. La disinfezione con permanganato di potassio è diventata sempre più popolare negli ultimi anni grazie alla facilità di trattamento e smaltimento. La disinfezione con la soluzione di permanganato di potassio è simile a quella con il cloro. Si utilizzano soluzioni con una concentrazione dal 3 al 4%. La concentrazione di applicazione dovrebbe essere di circa 10 mg di permanganato/l di acqua. Le soluzioni di permanganato di potassio possono essere completamente ridotte aggiungendo acido ascorbico (vitamina C). Si riconosce da un cambiamento di colore da violetto a incolore.

Biossido di cloro (ClO_2)

Il biossido di cloro è un gas facilmente solubile in acqua che viene prodotto dai due singoli componenti, la soluzione di clorito di sodio e il perossido di sodio solfato. Per la manipolazione della soluzione pronta all'uso è necessario attenersi alle istruzioni del produttore. Il contenitore della soluzione di dosaggio del biossido di cloro concentrato (0,3% in peso) deve essere progettato in modo tale da evitare la fuoriuscita di biossido di cloro gassoso.

Proprietà chimiche:

I singoli componenti per la produzione di biossido di cloro possono essere conservati in contenitori sigillati quasi a tempo indeterminato. Il biossido di cloro viene prodotto combinando il componente 1 e il componente 2. Se esposto alla luce e al calore, il biossido di cloro si decompone in prodotti finali ionici. Il prodotto preparato deve quindi essere conservato in un luogo buio e fresco. In queste condizioni, una soluzione acquosa di biossido di cloro a 0,3% e a pH neutro a 22°C può essere conservata per circa 40 giorni.

Soluzione di dosaggio:

Soluzione acquosa con 0,3% o 3 g/l ClO_2 . Viene aggiunto all'acqua per ottenere la concentrazione di disinfettante desiderata.

Smaltimento:

Quando si disinfettano i sistemi di distribuzione dell'acqua, il biossido di cloro e il clorito in eccesso, uno dei suoi prodotti finali di reazione, devono essere inattivati prima di essere scaricati nel sistema fognario o nelle acque ricevanti aperte. (ad esempio, con filtri a solfito di calcio o filtri a carbone attivo).

9.3 Pianificazione Disinfezione delle tubature dell'acqua potabile

Processo di disinfezione

Procedura permanente

In questo processo, la soluzione viene disinfettata lasciandola nel tubo per un periodo di tempo più lungo (non meno di 12 ore). È importante assicurarsi che la soluzione disinfettante venga aggiunta all'acqua in un rapporto costante. L'aggiunta può essere completata solo quando l'intera linea è stata riempita con la soluzione disinfettante.

Naturalmente, nessuna soluzione disinfettante deve penetrare nella rete di tubature in funzione! Durante il periodo di inattività, le saracinesche e gli idranti devono essere azionati per disinfettare anche loro. In caso di contaminazione molto ostinata, è necessaria una successiva disinfezione. La concentrazione della soluzione disinfettante può aumentare. È assolutamente necessario un secondo risciacquo con una quantità sufficiente di acqua ad alta portata.

La disinfezione viene ripetuta fino a quando non sono disponibili risultati microbiologici perfetti dei campioni. Quando si utilizza l'ipoclorito di sodio, il cloro deve essere ancora rilevabile nell'acqua dopo il tempo di stazionamento.

Processo continuo

Per le tubature di grande diametro nominale, può essere vantaggioso lavare e disinfettare contemporaneamente per un periodo di tempo più lungo. La concentrazione del disinfettante nell'acqua in uscita deve essere controllata più volte durante il processo di lavaggio. È necessario un rinnovo da 2 a 3 volte del contenuto del tubo.

Disinfezione durante la prova di pressione

La combinazione di disinfezione e test di pressione di un tubo si è dimostrata molto efficace. Per la prova di pressione si utilizza acqua con disinfettante già miscelato. L'alta pressione spinge la soluzione disinfettante nei pori del rivestimento in malta cementizia. In questo processo, è essenziale separare la tubatura da disinfettare da quelle in funzione.

Misure di disinfezione per interventi su tubazioni esistenti

In caso di riparazione e successiva integrazione, spesso una sezione di rete deve essere rimessa in funzione molto rapidamente per motivi impellenti, per cui la disinfezione non può essere effettuata secondo le procedure descritte sopra. Occorre poi adottare altre misure per garantire che la condotta dell'acqua potabile sia in perfette condizioni igieniche al termine dei lavori. Ciò significa che è possibile installare parti già pulite con acqua pulita o soluzione disinfettante. Al termine dei lavori, le tubature devono essere risciacquate con acqua ad alta portata.

Se è necessaria un'ulteriore disinfezione del tubo, assicurarsi che la soluzione disinfettante non penetri nei componenti del sistema collegati. Il tubo può essere rimesso in funzione solo dopo un lavaggio accurato.

9.3 Pianificazione

Disinfezione delle tubature dell'acqua potabile

Smaltimento

Le soluzioni disinfettanti devono essere smaltite senza danneggiare l'ambiente.

Le norme e i fogli di lavoro pertinenti devono essere sempre rispettati. In particolare, occorre sottolineare la scheda informativa DVGW W 291 e l'ordinanza sull'acqua potabile. Inoltre, è necessario osservare le informazioni specifiche del prodotto fornite dai produttori di disinfettanti, le schede di sicurezza e le norme antinfortunistiche.

Controllo microbiologico e benessere

Dopo la disinfezione delle tubature, cioè dopo il completamento del lavaggio, è necessario prelevare campioni d'acqua dalla tubatura per effettuare test microbiologici. Questa operazione viene eseguita all'estremità del tubo o, nel caso di tubi più lunghi, anche su sezioni. Per il prelievo dei campioni è necessario osservare le misure specificate nella norma "Procedura tedesca standardizzata per l'analisi di acqua, acque reflue e fanghi" (DEV). Questo include lo svuotamento, la pulizia e l'esposizione alla fiamma delle valvole di prelievo.

Secondo le linee guida esistenti, la disinfezione è considerata riuscita se l'analisi microbiologica dell'acqua mostra che la conta delle colonie non supera il valore guida di 100 per ml di acqua. L'acqua non deve contenere *Escherichia coli* (E-coli) o germi coliformi. Se uno di questi requisiti non può essere soddisfatto, le tubature devono essere nuovamente disinfettate. La tubazione dell'acqua potabile può essere approvata solo se la sicurezza microbiologica è stata dimostrata sulla base dei risultati dei test corrispondenti. Per tutte le analisi devono essere rispettate le direttive dell'ordinanza sull'acqua potabile.

Processo di disinfezione

In sintesi, durante la disinfezione delle tubature dell'acqua potabile è necessario osservare le seguenti fasi del processo (vedere anche la scheda informativa DVGW W 291):

- Sciacquare il tubo
- Disinfettare il tubo
- Scaricare la soluzione disinfettante dopo un tempo di permanenza adeguato e neutralizzarla, se necessario
- Sciacquare il tubo
- Campionamento e test microbiologici

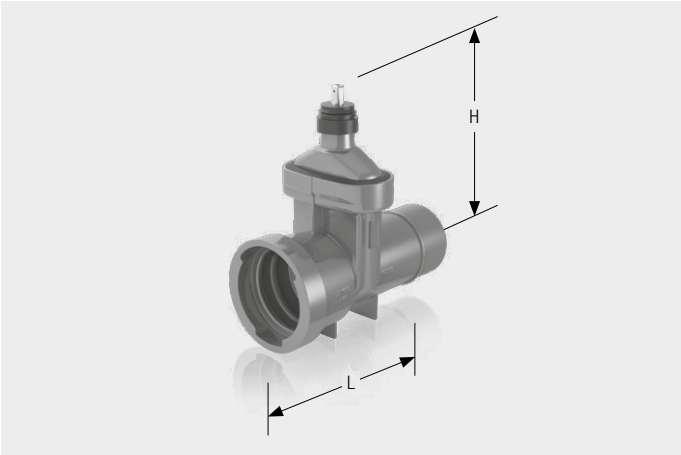
La linea integrata può essere messa in funzione solo dopo che i risultati sono stati presentati in perfette condizioni. Per quanto riguarda l'importante funzione di disinfezione delle tubature dell'acqua potabile, è necessario seguire esattamente la sequenza di lavoro descritta sopra.





10.1 Valvole BLS

Valvola a saracinesca VS5000, senza viti / PN 10 / 16
secondo EN 1171, EN 1074,
Lunghezza totale secondo lo standard di fabbrica

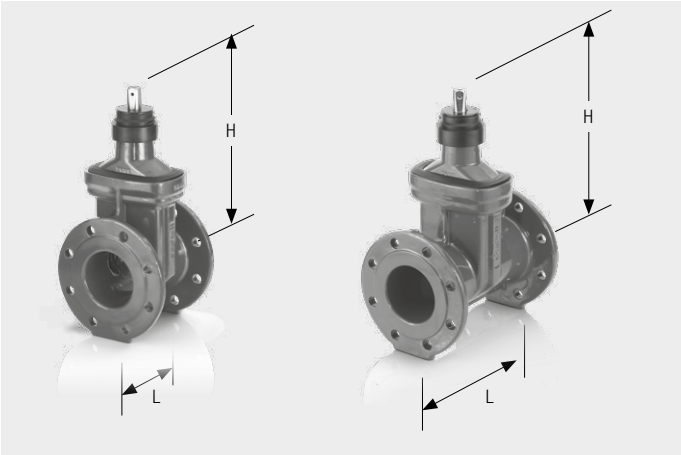


DN	Deviazione angolare [°]	Lunghezza [mm]	Altezza [mm]
80	5	405	300
100	5	417	330
125	5	443	370
150	5	499	408
200	4	535	530

verniciatura interna ed esterna a polvere epossidica secondo GSK
Smaltatura interna ed esterna secondo EN 11 177

10.2 Raccordi flangiati

Valvola a saracinesca Serie VS5000 GR14, GR15, PN 10 / 16
secondo EN 1171, EN 1074,
Lunghezza secondo EN 558



DN	L (GR14) [mm]	L (GR15) [mm]	Altezza [mm]
40	140	240	202,0
50	150	250	210,5
65	170	270	278,0
80	180	280	297,0
100	190	300	328,0
125	200	325	363,5
150	210	350	411,5
200	230	400	529,5
250	250	450	626,0
300	270	500	698,0
350	290	550	820,0
400	310	600	1000,0

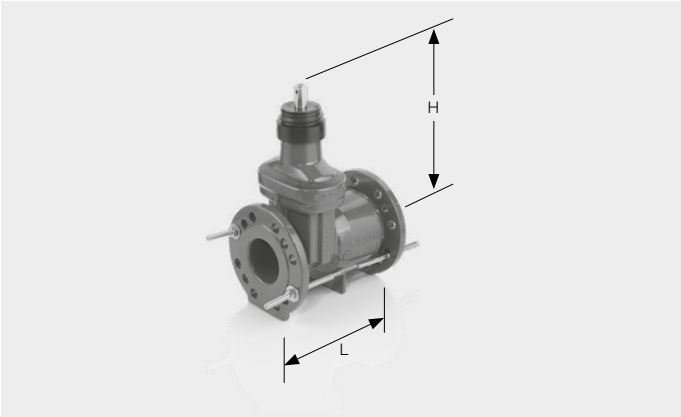
Fino a DN 200, coperchio e corpo senza collegamento a vite.
Fino a DN 300 con adattatore a vite per il collegamento senza perni dei mandrini di prolunga VONROLL
DN 500 e DN 600 disponibili su richiesta

verniciatura interna ed esterna a polvere epossidica secondo GSK
Smaltatura interna ed esterna secondo EN 11 177



10.2 Raccordi flangiati

Valvola di espansione VS5000 serie GR14, GR15, PN 10 / 16
secondo EN1171, EN1074, lunghezza totale
secondo lo standard di fabbrica

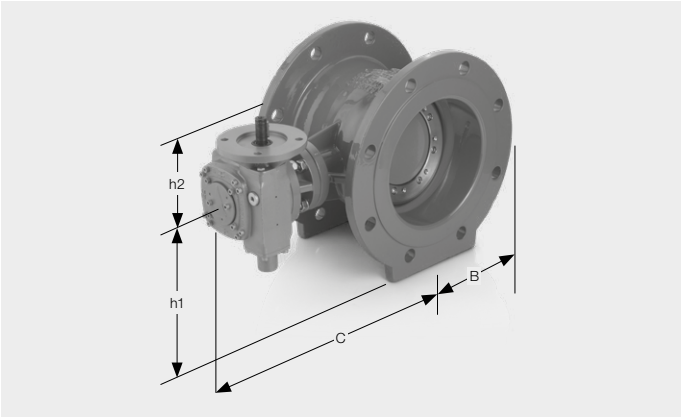


DN	Lunghezza [mm]	Altezza [mm]
80	280 -20/+10	297,0
100	300 -20/+10	328,0
125	325 -20/+10	363,5
150	350 -20/+10	411,5
200	400 -20/+10	529,5
250	450 -20/+10	626,0
300	500 -20/+11	698,0

verniciatura interna ed esterna a polvere epossidica secondo GSK
fino a DN 200, coperchio e corpo senza collegamento a vite
fino a DN 300 con adattatore a vite per il collegamento senza pin di
Set di installazione VONROLL

10.2 Raccordi flangiati

Valvole a farfalla VS5000 a tenuta morbida, PN 10 / 16
con disco lamellare a doppio eccentrico
secondo EN593, lunghezza totale GR 14 secondo EN558



DN	Lun- ghezza compl. L [mm]	PN10					PN16				
		B [mm]	C [mm]	h1 [mm]	h2 [mm]	Massa [kg]	B [mm]	C [mm]	h1 [mm]	h2 [mm]	Massa [kg]
150	210	—	—	—	—	—	152	305	142	151	40
200	230	180	320	170	145	55	180	320	170	145	55
250	250	210	378	200	183	95	210	378	200	183	95
300	270	235	425	230	186	125	235	425	230	195	125
350	290	270	453	255	186	145	270	453	260	195	150
400	310	295	538	285	195	195	295	538	290	325	200
450	330	340	540	310	195	230	340	540	320	325	240
500	350	365	565	335	195	265	385	623	360	325	310
600	390	430	665	390	325	360	475	655	420	330	410
700	430	530	690	450	330	585	530	690	455	330	635
800	470	585	745	510	330	738	585	745	515	330	850
900	510	665	860	560	400	995	665	860	565	400	1.100
1000	550	715	910	620	400	1.285	715	965	630	485	1.685
1200	630	865	1.115	730	485	2.120	865	1.155	745	550	2.560
1400	710	965	1.255	840	550	2.850	965	1.282	845	746	3.350

Livelli di pressione diversi su richiesta

verniciatura interna ed esterna a polvere epossidica secondo GSK
Opzionalmente con smaltatura secondo EN 11 177

10.2 Valvola a saracinesca per l'allacciamento domestico secondo EN 1074



DN	Lunghezza totale [mm]	Massa [kg]
20 (¾")	110	3,5
25 (1")	110	3,5
32 (1¼")	110	3,5
40 (1½")	120	4,0
50 (2")	140	5,0

10.4 Raccordi per valvole per tubi in ghisa, acciaio e AZ



DN	Uscita filettata	Foratura max. [mm]	Valvola ausiliaria	Massa [kg]
65 – 400	1 ½"	31	Union	5,0
66 – 400	1 ½"	31	Balle	5,0
67 – 400	2"	45	Sfera	5,5
68 – 400	2"	36	Sfera	5,5

È necessaria una staffa corrispondente al tipo di tubo e al diametro esterno.

10.4 Raccordi per valvole con valvola ausiliaria integrata per tubi in ghisa, acciaio e AZ



DN	Uscita filettata	Foratura max. [mm]	Valvola ausiliaria	Massa [kg]
65–400	1 ½"	31	integrato	5,5

È necessaria una staffa corrispondente al tipo di tubo e al diametro esterno.

10.4 Elemento di adattamento e smontaggio fissabile PN 10 e PN 16 Flangia secondo EN 1092-2



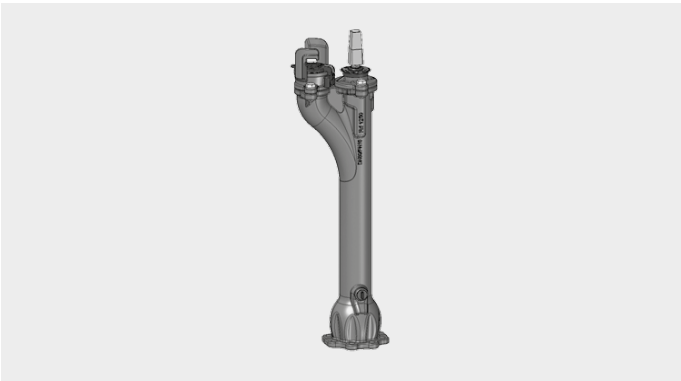
DN	Lunghezza totale media [mm]		Massa [kg]		Gioco per smontaggio +/- [mm]
	PN10	PN16	PN10	PN16	
80	200	200	16	16	25
100	200	200	20	20	
125	200	200	25	25	
150	200	200	34	34	
200	220	220	48	48	
250	220	230	65	74	
300	220	250	72	92	
350	230	260	94	126	
400	230	270	122	162	
450	250	270	140	190	
500	260	280	162	240	
600	260	300	205	330	
700	260	300	256	366	
800	290	320	352	482	
900	290	320	405	546	
1000	290	340	484	715	

Acciaio, verniciatura a polvere epossidica o acciaio inox

10.3 Idranti

Idrante sottomuolo UFO DN 80 PN 16

secondo EN 14 384, EN 1074-6



Copertura tubo [m]	Altezza di posa [mm]	Massa [kg]
0,75	527	23
1,00	722	26
1,25	972	30
1,50	1.222	35

verniciatura interna ed esterna a polvere epossidica secondo GSK,
Modulo A1 e AD1
Smaltatura interna ed esterna secondo EN 11 177,
Modulo A1 e AD1
con riduzione della sovrappressione ANIWAH quando l'idrante viene chiuso
e di fine corsa in metallo, nonché sistema EASY - sistema di cambio sem-
plice

10.3 Idranti

Parte superiore idrante HYTEC PN 16

secondo EN 14 384, EN 1074-6



DN	Copertura tubo [m]	Altezza di posa [mm]	Massa [kg]
80	1,00	1581	64
80	1,25	1831	68
80	1,50	2130	77
100	1,00	1761	89
100	1,25	1961	96
100	1,50	2261	106

Forma AU (a chiusura semplice)
Forma AUD (versione a doppia chiusura e perimetrale)
Regolazione continua a 360

10.3 Idranti

Idrante per tunnel HYTEC PN16

secondo EN 14 384, EN 1074-6



DN	Copertura tubo [m]	Altezza di posa [mm]	Massa [kg]
80	1,00	1581 + cambio	64
80	1,25	1831 + cambio	68
80	1,50	2130 + cambio	77
100	1,00	1761 + cambio	89
100	1,25	1961 + cambio	96
100	1,50	2261 + cambio	106

Forma AU (a chiusura semplice)
 Forma AUD (versione a doppia chiusura e perimetrale)
 Regolazione continua a 360

10.3 Idranti

Parte superiore idrante KEULA PN16

secondo EN 14 384, EN 1074-6



DN	Copertura tubo [m]	Altezza di posa [mm]	Massa [kg]
80	0,80	1865	59
80	1,00	2065	64
80	1,25	2315	69
80	1,50	2565	74
100	0,75	1880	72
100	1,00	2080	77
100	1,25	2330	82
100	1,50	2580	87

Rotondo o quadrato
 Senza uscita A
 Forma AU (a chiusura semplice)
 Forma AUD (versione a doppia chiusura e perimetrale)
 Regolazione continua a 360

10.3 Idranti

Idrante stile centro storico KEULA PN16

secondo EN 14 384, EN 1074-6



DN	Copertura tubo [m]	Altezza di posa [mm]	Massa [kg]
80	0,80	1865	73
80	1,00	2065	78
80	1,25	2315	83
80	1,50	2565	88
100	0,75	1880	83
100	1,00	2080	88
100	1,25	2330	93
100	1,50	2580	98

Forma AU (a chiusura semplice)
 Forma AUD (versione a doppia chiusura e perimetrale)
 Regolazione continua a 360

10.3 Idranti

Parte superiore idranti KEULA con rivestimento PN 16

secondo EN 14 384, EN 1074-6



DN	Copertura tubo [m]	Altezza di posa [mm]	Massa [kg]
100	1,00	2100	110
100	1,25	2350	115
100	1,50	2600	120

Tipo AFU (a chiusura singola con rivestimento)
 forma AFUD
 (doppia chiusura con rivestimento e versione perimetrale)
 Regolazione continua a 360



Norme EN

EN 545 Tubi, raccordi, accessori e loro giunzioni in ghisa duttile per condotte d'acqua - Requisiti e metodi di prova

EN 681-1 Guarnizioni elastomeriche - Requisiti dei materiali per guarnizioni di tubazioni per applicazioni di approvvigionamento idrico e drenaggio
Parte 1: Gomma vulcanizzata

EN 805 Approvvigionamento idrico - Requisiti dei sistemi di approvvigionamento idrico e dei loro componenti all'esterno degli edifici

EN 1092-1 Flange e loro giunzioni - Flange circolari per tubi, valvole, raccordi e accessori
Parte 1: Flange in acciaio, etichettate secondo PN

EN 1092-2 Flange e loro giunzioni - Flange circolari per tubazioni, valvole, raccordi e / accessori designate mediante
Parte 2: Flange in ghisa

EN 1295-1 Analisi strutturale delle condotte interrate in diverse condizioni di carico
Parte 1: Requisiti generali

EN 1333 Flange e loro giunzioni - Componenti di tubazioni - Definizione e selezione di PN

EN 1514-1 Flange e loro giunzioni - Massa per guarnizioni per flange con designazione PN
Parte 1: Guarnizioni piane in materiale non metallico, con o senza inserti

EN 1515-1 Flange e loro giunzioni - Bulloni e dadi
Parte 1: Selezione di bulloni e dadi

EN 1563 Fonderia - Ghisa con grafite nodulare

EN 10 204 Prodotti metallici - Tipi di certificati di ispezione

EN 10 298 Tubi e raccordi in acciaio per condotte terrestri e marine
Rivestimento in malta cementizia

EN 12 502-1 Protezione di materiali metallici contro la corrosione - Raccomandazioni sulla valutazione della probabilità di corrosione in impianti di distribuzione e di deposito di acqua

EN 12 502-3 Protezione di materiali metallici contro la corrosione - Raccomandazioni sulla valutazione della probabilità di corrosione in impianti di distribuzione e di deposito di acqua
Parte 3: Fattori che hanno influenza su materiali ferrosi zincati per immersione a caldo

EN 12 502-4 Protezione di materiali metallici contro la corrosione - Raccomandazioni sulla valutazione della probabilità di corrosione in impianti di distribuzione e di deposito di acqua
Parte 4: Fattori che hanno influenza su acciai inossidabili

EN 12 502-5 Protezione di materiali metallici contro la corrosione - Raccomandazioni sulla valutazione della probabilità di corrosione in impianti di distribuzione e di deposito di acqua
Parte 5: Fattori che hanno influenza su ghisa, acciai non legati e basso legati

EN 12 502-2 Protezione di materiali metallici contro la corrosione - Raccomandazioni sulla valutazione della probabilità di corrosione in impianti di distribuzione e di deposito di acqua
Parte 2: Fattori che hanno influenza su rame e leghe di rame

EN 15 655-1 Rivestimento di tubi in poliuretano. Requisiti e metodi di prova.

Norme EN ISO

EN 13 052-1 Influenza dei materiali sull'acqua destinata al consumo umano - Materiali organici; Determinazione della colorazione e della torbidità dell'acqua nei sistemi di tubature
Parte 1: Procedura di prova

EN 14 628 tubi, raccordi, accessori in ghisa duttile - Incamiciatura in poliuretano dei tubi - Requisiti e ciclo di controllo

EN 14 801 Condizioni per la classificazione dei prodotti per sistemi di tubazioni per l'approvvigionamento idrico e lo smaltimento delle acque reflue in base alle pressioni che si verificano

EN 14 901 Tubi, raccordi e accessori in ghisa sferoidale - Rivestimento in resina epossidica di raccordi e accessori in ghisa sferoidale (per forti sollecitazioni) - Requisiti e metodi di prova

EN 15 189 Rivestimenti di tubi in poliuretano. Requisiti e metodi di prova.

EN 15 542 tubi, raccordi, accessori in ghisa duttile - Incamiciatura in poliuretano dei tubi - Requisiti e ciclo di controllo

EN ISO 1071 Materiali d'apporto per saldatura - Elettrodi rivestiti, fili, bacchette e fili animati tubolari per la saldatura per fusione della ghisa - Classificazione

EN ISO 9001 Sistemi di gestione della qualità - requisiti

EN ISO 7091 Rondelle piane - Serie normale, classe di prodotto C

EN ISO 4034 Dadi esagonali - classe di prodotto C

EN ISO 4016 Viti a testa esagonale con gambo - classe di prodotto C

Norme DIN

DIN 1054 Sottosuolo - Certificati di sicurezza nelle opere in terra e nelle fondazioni

DIN 1055-2 Effetti sulle strutture - Parte 2: Parametri del suolo

DIN 1960 VOB Aggiudicazione del contratto e regolamenti contrattuali per i lavori di costruzione - Parte A: Disposizioni generali per l'aggiudicazione di contratti di costruzione

DIN 1998 Posizionamento di tubi e impianti in aree pubbliche; Linee guida per la pianificazione

DIN 2000 Approvvigionamento centrale di acqua potabile - Linee guida per i requisiti dell'acqua potabile, la pianificazione, la costruzione, l'esercizio e la manutenzione degli impianti di approvvigionamento - Regola tecnica della DVGW

DIN 2403 Etichettatura dei tubi in base alla sostanza del flusso

DIN 2429-1 Simboli grafici per disegni tecnici; tubazioni; Disposizioni generali

DIN 2429-2 Simboli grafici per disegni tecnici; tubazioni; Rappresentazione funzionale

DIN 2880 Utilizzo dell'incamiciatura in malta cementizia per tubi in ghisa, tubi in acciaio e raccordi

DIN 3475 Valvole e raccordi in ghisa con grafite sferoidale per acqua grezza e potabile; Protezione dalla corrosione grazie alla smaltatura interna; Requisiti di qualità, controlli

DIN 4046 Approvvigionamento acqua Concetti; Regola tecnica della DVGW

DIN 4124 Scavi e trincee - terrapieni, puntellamenti, larghezza dello spazio di lavoro

DIN 18 196 Opere di terra e ingegneria delle fondazioni - Classificazione dei terreni per l'ingegneria civile

DIN 18 299 VOB Aggiudicazione del contratto e regolamenti contrattuali per i lavori di costruzione - Parte C: Condizioni tecniche generali di contratto per i lavori di costruzione (ATV); Regole generali per tutti i tipi di lavori edili

Norme DIN

DIN 18 300
VOB Aggiudicazione del contratto e regolamenti contrattuali per i lavori di costruzione - Parte C: Condizioni tecniche generali di contratto per i lavori di costruzione (ATV); Lavori di sterro

DIN 18 920
Tecnologia della vegetazione in ambito paesaggistico
Protezione di alberi, popolamenti vegetali e aree di vegetazione durante i lavori di costruzione

DIN 28 601
Tubi e raccordi in ghisa duttile - Collegamenti con manicotto a vite - Assemblaggio, manicotti, anelli a vite, guarnizioni, anelli scorrevoli

DIN 28 602
Tubi e raccordi in ghisa sferoidale - Collegamenti con manicotto a premistoppa - assemblaggio, manicotti, anello a premistoppa, guarnizione, viti a martello e dadi

DIN 28 603
Tubi e raccordi in ghisa duttile - Collegamenti mediante manicotto ad innesto - Composizione, manicotti e guarnizioni

DIN 28 650
Raccordi in ghisa duttile - Curve 30°, pezzi EN, pezzi MI, pezzi IT- Applicazione, dimensioni

DIN 30 672
Rivestimenti organici per la protezione dalla corrosione di tubazioni posate nel terreno e nell'acqua per temperature di esercizio continue fino a 50 °C senza protezione catodica dalla corrosione - nastri e materiali termoretraibili

DIN 30 674-3
Incamiciamento di tubi in ghisa sferoidale - Parte 3: Rivestimento in zinco con strato di finitura

DIN EN 30 674-5
Incamiciamento di tubi in ghisa sferoidale Avvolgimento in film di polietilene

EN 30 675-2
Protezione anticorrosione esterna per condotte interrate; Misure di protezione e aree di applicazione per condotte in ghisa sferoidale

DIN EN 50 900-2
Corrosione dei metalli - Termini - Parte 2: Termini elettrochimici

DIN EN 50 929-1
Metalli corrosivi; Probabilità di corrosione dei materiali metallici sotto carico di corrosione esterna; Disposizioni generali

DIN EN 50 929-3
Metalli corrosivi; Probabilità di corrosione dei materiali metallici sotto carico di corrosione esterna; Condotte interrate e sottomarine e componenti strutturali

DVGW (acqua)

W 101
Linee guida per le aree di protezione dell'acqua potabile;
I. parte: Aree protette per le acque sotterranee

W 102
Linee guida per le aree di protezione dell'acqua potabile;
II. parte: Aree protette per le dighe - Foglio di lavoro

KTW-BWGL
Base di valutazione per la plastica e altri materiali organici a contatto con l'acqua potabile.

W 291
Pulizia e disinfezione dei sistemi di distribuzione dell'acqua

W 303
Variazioni dinamiche di pressione nei sistemi di approvvigionamento idrico

W 333
Raccordi e processo di foratura nella rete idrica - scheda informativa

W 339
Specialista nella tecnologia dei manicotti per sistemi di tubazioni metalliche; Piano di formazione e di esame – Foglio di lavoro

W 346
Parti di tubi in ghisa e acciaio con rivestimento in ZM, movimentazione

W 347
Requisiti igienici per i materiali cementizi nel settore dell'acqua potabile - test e valutazione

W 348
Requisiti per i rivestimenti bituminosi sui raccordi in ghisa duttile e nella zona di giunzione dei tubi in ghisa duttile, acciaio non legato e a bassa lega

W 400-1
Progetto di regole tecniche per la distribuzione dell'acqua (TRWV); Parte 1: Pianificazione

W 400-2
Regole tecniche per gli impianti di distribuzione idrica (TRWV) Parte 2: Costruzione e collaudo

GW 9
Valutazione dei terreni per quanto riguarda il loro comportamento alla corrosione su condutture e contenitori interrati in materiali ferrosi non legati e a bassa lega

GW 14
Riparazione dei difetti dei rivestimenti anticorrosione su tubi e componenti di condutture in materiali ferrosi

Standard DVGW-VP

VP 546
Guarnizioni per giunti a manicotto in condotte in ghisa duttile o acciaio - Requisiti e prove

VP 547
Guarnizioni per giunti flangiati in condotte in ghisa duttile - Requisiti e controlli

GW 15
Rivestimenti di tubi, raccordi e parti stampate; Piano di formazione e test

GW 301
Criteri di qualificazione per le imprese di costruzione di tubazioni

GW 303-1
Calcolo delle reti di gas e acqua
Parte 1: Principi idraulici, modellazione e calcolo delle reti

GW 304
Avanzamento di tubi e processi correlati

GW 310
Pilastrini in calcestruzzo - Principi di progettazione

GW 312
Calcolo statico dei spingi-tubi

GW 315
Misure di protezione dei sistemi di alimentazione durante i lavori di costruzione

GW 316
Individuazione di tubazioni interrate e cappe stradali

GW 321
Metodi di perforazione orizzontale controllata per gasdotti e acquedotti - Requisiti, garanzia di qualità e test

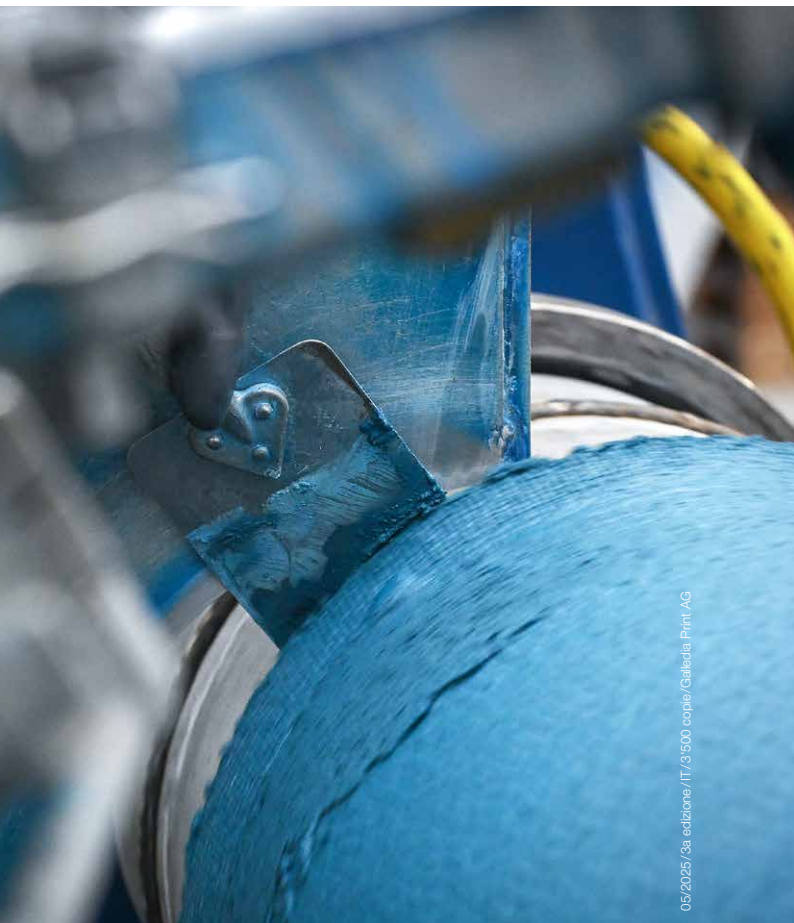
GW 322-1
Sostituzione senza scavo di tubature del gas e dell'acqua
Parte 1: Procedimento di pressatura/trafilatura - Requisiti, garanzia di qualità e controllo

GW 323
Rinnovo senza scavo di tubature per la fornitura di gas e acqua mediante sfruttamento di una condotta; Requisiti, garanzia di qualità e test

GW 329
Supervisione tecnica e personale specializzato per la perforazione orizzontale controllata; Piano di formazione e di esame – Foglio di lavoro - Scheda informativa

GW 337
Tubi, raccordi e accessori in ghisa sferoidale per la fornitura di gas e acqua - Requisiti e prove

GW 368
Giunti a manicotto con una forte aderenza in senso longitudinale per tubi, raccordi e valvole in ghisa duttile o acciaio



05/2025/3a edizione/IT/3'500 copie/Galleya Print AG

Tutti i diritti sono riservati, compreso il diritto di ristampa di estratti. Sono possibili scostamenti nelle illustrazioni, nelle dimensioni e nelle misure. Nello spirito del progresso tecnico, ci riserviamo il diritto di apportare modifiche e miglioramenti ai prodotti senza preavviso.



ZEROWATERLOSS
vonroll-hydro.world



ZEROWATERLOSS
vonroll-hydro.world