AREA DI RILEVANTE INTERESSE NAZIONALE DI BAGNOLI - COROGLIO (NA)

D.P.C.M. 15.10.2015

Interventi per la bonifica ambientale e rigenerazione urbana dell'area di Bagnoli - Coroglio

Infrastrutture, reti idriche, trasportistiche ed energetiche dell'area del Sito di Interesse Nazionale di Bagnoli - Coroglio

Presidenza del Consiglio dei Ministri
IL COMMISSARIO STRAORDINARIO DEL GOVERNO
PER LA BONIFICA AMBIENTALE E RIGENERAZIONE URBANA
DELL'AREA DI RILEVANTE INTERESSE NAZIONALE
BAGNOLI - COROGLIO

STAZIONE APPALTANTE

INVITALIA
Agenzia nazionale per l'attrazione degli investimenti e lo sviluppo d'impresa SpA

Funzione Servizi di Ingegneria

Direzione Area Tecnica
Opere civili:
Arch. Giulia LEONI

INVITALIA S.p.a.: Soggetto Attuatore, in ottemperanza all'art. 33 del D.L. n. 133/2014, convertito con legge n. 164/2014, e del D.P.C.M. 15 ottobre 2015, ai fini della predisposizione ed esecuzione del Programma di Risanamento Ambientale e la Rigenerazione Urbana per il Sito di Rilevante Interesse Nazionale di Bagnoli-Coroglio

RESPONSABILE UNICO DEL PROCEDIMENTO: Ing. Daniele BENOTTI

PROGETTO DI FATTIBILITA' TECNICA ED ECONOMICA

PROGETTAZIONE GEOTECNICA, STRUTTURALE e STRADALE
Ing. Letterio SONNESSA

PROGETTAZIONE IDRAULICA
Ing. Claudio DONNALOIA

PROGETTAZIONE ENERGETICA e TELECOMUNICAZIONI
Ing. Claudio DONNALOIA

RELAZIONE GEOLOGICA
Dott. Geol. Vincenzo GUIDO

PROGETTAZIONE DELLA SICUREZZA
Ing. **Michele PIZZA**

COMPUTI E STIME
Geom. Gennaro DI MARTINO

GRUPPO DI LAVORO INTERNO

Collaboratori:
Geom. Gennaro DI MARTINO
Geom. Alessandro FABBRI
Ing. Davide GRESIA
Ing. Nunzio LAURO
Ing. Alessio MAFFEI
Ing. Angelo TERRACCIANO
Ing. Massimiliano ZAGNI

Supporto operativo:
Ing. Irene CIANCI
Arch. Alessio FINIZIO
Ing. Carmen FIORE
Ing. Federica Jasmeen GIURA
Ing. Leonardo GUALCO

SUPPORTO TECNICO-SCIENTIFICO
Prof. Ing. Alessandro PAOLETTI
Ing. Domenico CERAUDO
Ing. Cristina PASSONI

RAGGRUPPAMENTO TEMPORANEO DI PROFESSIONISTI

MANDATARIA

VIA INGEGNERIA Srl
Via Flaminia, 999
00189 Roma (RM)

MANDANTI

QUANTICA INGEGNERIA Srl
Piazza Bovio, 22
80133 Napoli (NA)

WEE WATER ENVIRONMENT ENERGY Srl
Piazza Bovio, 22
80133 Napoli (NA)

AMBIENTE SPA
Via Frassina, 21
54033 Carrara (MS)

HYSOMAR SOCIETA' COOPERATIVA
Corso Umberto I, 154
80138 Napoli (NA)

ALPHATECH
Via S. Maria delle Libera, 13
80127 Napoli (NA)

ING. GIUSEPPE RUBINO
Via Riviera di Chiaia, 53
80122 Napoli (NA)

COORDINAMENTO DELLA PROGETTAZIONE
Ing. Matteo DI GIROLAMO

PROGETTAZIONE OPERE STRUTTURALI
Ing. Giovanni PIAZZA

PROGETTAZIONE OPERE STRUTTURALI SPECIALI
Ing. Francesco NICCHIARELLI

PROGETTAZIONE OPERE IMPIANTISTICHE ELETTRICHE
Ing. Paolo VIPARELLI

PROGETTAZIONE OPERE DI VIABILITA' ORDINARIA
Ing. Giuseppe RUBINO

PROGETTAZIONE ARENA SANT'ANTONIO-HUB DI COROGLIO
Ing. Giuseppe VACCA

PROGETTAZIONE OPERE IDRAULICHE A RETE
Ing. Giulio VIPARELLI

PROGETTAZIONE OPERE A MARE E IMPIANTO TAF 3
Ing. Roberto CHIEFFI

COORDINAMENTO SICUREZZA IN FASE DI PROGETTAZIONE
ai sensi D.Lgs. 81/08
Ing. Massimo FONTANA

RELAZIONE GEOLOGICA
Geol. Maurizio LANZINI

RELAZIONE ARCHEOLOGICA
Arch. Luca DI BIANCO

RELAZIONE ACUSTICA
Ing. Tiziano BARUZZO

GIOVANE PROFESSIONISTA
Ing. Veronica NASUTI
Ing. Andrea ESPOSITO
Ing. Raffaele VASSALLO
Ing. Serena ONERO

DISEGNATORI
Geom. Salvatore DONATIELLO
Geom. Paolo COSIMELLI
P.I. Ugo NAPPI
Ing. Daniele CERULLO

COMPUTI E STIME
Per. Ind. Giuseppe CORATELLA
Geom. Luigi MARTINELLI

PROGETTO DEFINITIVO

Elaborato

ELABORATI GENERALI
ELABORATI DESCRITTIVI

Disciplinari descrittivi e prestazionali - Parte 2 di 11

	DATA	NOME	FIRMA
REDATTO	GIU. 2023	A.C.	
VERIFICATO	GIU 2023	G.V.	
APPROVATO	GIU. 2023	M.D.G	

DATA GIU. 2023

SCALA -

CODICE FILE 2021INVD0DT01010203Parte2-11

CODICE ELABORATO DT-01-01-02-03_2/11

REVISIONE	DATA	AGGIORNAMENTI
0	GIU. 2023	Emissione

Sommario

1. TUBAZIONI E GIUNTI IN ACCIAIO 1

1.1. TUBAZIONI ACCIAIO 1

1.2. GIUNTI DIELETTRICI MONOLITICI IN ACCIAIO 2

2. TRATTI IN MICORTUNNELING 5

2.1. TUBAZIONI C.A.V. MICROTUNNELING 5

2.2. TUBAZIONI IN GHISA 6

2.3. TAZZE TUBAZIONI IN GHISA 7

2.4. COLLARI DISTANZIATORI 8

3. RELINING NON DISTRUTTIVO DELLE CONDOTTE PREMENTI DN 1200 IN GALLERIA 11

4. VALVOLAME 31

4.1. SARACINESCHE A CORPO PIATTO ASSE NUDO PFA 16 BAR 31

4.2. VALVOLE A FARFALLA BIFLANGIATE A DOPPIO ECCENTRICO MANUALI 34

4.3. VALVOLE A FARFALLA BIFLANGIATE A DOPPIO ECCENTRICO MOTORIZZATE 41

4.4. VALVOLE DI NON RITORNO A PALLA PER ACQUE REFLUE 46

4.5. GIUNTI DI SMONTAGGIO 3F IN ACCIAIO 48

4.6. SFIATI CON VALVOLA DI PRESIDIO INTEGRATA 53

4.7. SFIATI AUTOMATICI A 3 FUNZIONI 56

1. TUBAZIONI E GIUNTI IN ACCIAIO

1.1. TUBAZIONI ACCIAIO

Per le condotte in progetto è prevista l'adozione di tubazioni in acciaio di diametro dal 500 al 1300, ed in particolare:

- **Tubazioni DN 1300**: per le condotte prementi mediante le quali il refluo pretrattato è sollevato all'Emissario di Cuma;
- **Tubazioni DN 1200**: per il tratto iniziale della premente B, per il collegamento del sollevamento provvisorio con la premente B e per le condotte di scarico a mare, per il tratto che va dal nuovo torrino di carico fino al punto in cui si collegano con le tubazioni esistenti tombate nella platea di fondo della galleria di Seiano;
- **Tubazioni DN 800**: per i tubi contenitori delle pompe del sollevamento iniziale e del pompaggio al torrino di carico per le condotte sottomarine;
- **Tubazioni DN 600**: per i rami di collegamento delle casse d'aria con le condotte prementi e per i tubi contenitori delle pompe di sollevamento al dissabbiatore a pista, all'interno del nuovo impianto di pretrattamento e pompaggio;
- **Tubazioni DN 500**, per le condotte di mandata e di aspirazione delle pompe del sollevamento finale all'Emissario di Cuma.

Tubazioni in acciaio rivestite in PE + Epoxy

È previsto l'utilizzo di tubazioni con le seguenti caratteristiche:

Tubazioni in acciaio al carbonio saldate elicoidalmente SAW, grado acciaio L355 e prodotte secondo EN 10224/06.

Rivestimento esterno in polietilene estruso ad alta densità (HDPE), realizzato in triplo strato, primo strato in FBE, classe prestazionale B3, prodotto e certificato secondo EN 21809-1 Rivestimento interno in resine epossidiche senza solventi aromatici, spessore minimo 300 µm realizzato secondo AWWA C210 e idoneo al contatto con acqua potabile secondo D.M. n. 174 del 06/04/2004.

Estremità a bicchiere sferico con camera d'aria. Lunghezza barre circa 13,5 m.

DN	Sp.	Descrizione	Peso metrico*	Press. prova **	PFA ** (PN)	Q.tà rich.
mm	mm	-	Kg/m	bar	bar	m
1300	11,0	Tubazioni ₪	403,35	47,0	31,4	3.990
1200	10,0	Tubazioni ₪	371,90	51,0	34,0	280
800	8,0	Tubazioni ₪	198,02	61,1	40,8	20
600	6,3	Tubazioni ₪	118,76	65,2	43,5	110
500	6,3	Tubazioni ₪	98,64	78,3	52,2	35

** I dati tecnici indicati sono teorici e relativi alla tubazione grezza*

*** Pressione di prova calcolata secondo EN 10224/06*

PFA = Pressione di Funzionamento Ammissibile (con coefficiente di sicurezza pari a 1,5)

1.2. GIUNTI DIELETTRICI MONOLITICI IN ACCIAIO

È prevista l'adozione di giunti dielettrici con le seguenti caratteristiche:

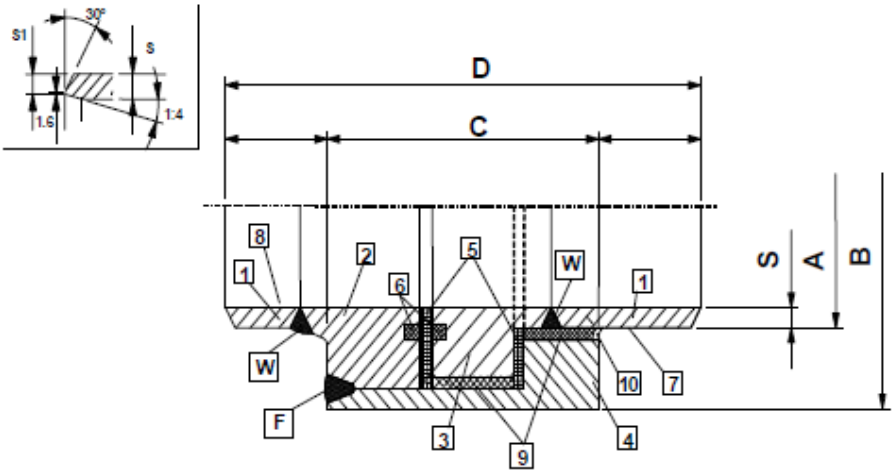
DN	Descrizione	PN
mm	-	bar
1300	Giunti Dielettrici Ω	10
1200	Giunti Dielettrici Ω	10
800	Giunti Dielettrici Ω	10
600	Giunti Dielettrici Ω	10

Giunti dielettrici monolitici in acciaio con estremità a saldare:

Temperatura di progetto:	0°C/ +70°C. per utilizzo acqua potabile
Controllo MT sulle saldature [F-W]:	ASME VIII UW 53 App 6
Prova idrostatica:	T.P. = 1.5 Design Pressure per 15 min
Prova di rigidità dielettrica:	3 KV x 1 min. (50-60 Hz A.C.)
Prova di resistenza elettrica:	> 5 Mohm (1000 V D.C.)
Controllo dimensionale e visivo	

Progettati secondo ASME VIII Div.1 Appendice 2

Pressione di progetto :10 barg
Temperatura di progetto:0°C/ +50°C
Acqua - Design Factor : 0.6



Smussi alle estremità secondo API 5L

Pos.	DESCRIZIONE	MATERIALE	Q.tà	P.N. bar	D.N. inch	A mm	S mm	S1 mm	B◆ mm	C◆ mm	D◆ mm	Peso Unitario Kg
1	tronchetti	API 5L X52 o equiv. API 5L GRB §	4	10	32" §	813	12.7		904	179	1000	430
			4	10	48"	1219	12.7		1320	180	1200	780
2	FLANGIA	ASTMA694F52	2	10	52"	1320.8	15		1440	210	1200	980
3	FLANGIA	ASTMA694F52										
4	CONTROFLANGIA	ASTMA694F52										
5	DISTANZIALE ISOLANTE	ASTM D709 Tipo IV G10										
6	ANELLO DI TENUTA "O-RING"	NBR70										
7	RIVESTIMENTO ESTERNO	Resina Epossidica 300µm DFT										
8	RIVESTIMENTO INTERNO DM 174	Resina Epossidica per acqua 300 µm DFT										
9	RESINA DI RIEMPIMENTO	Resina Epossidica Colata a freddo										
10	SIGILLANTE ADESIVO	Gomma Siliconica										

SPECIFICA TECNICA

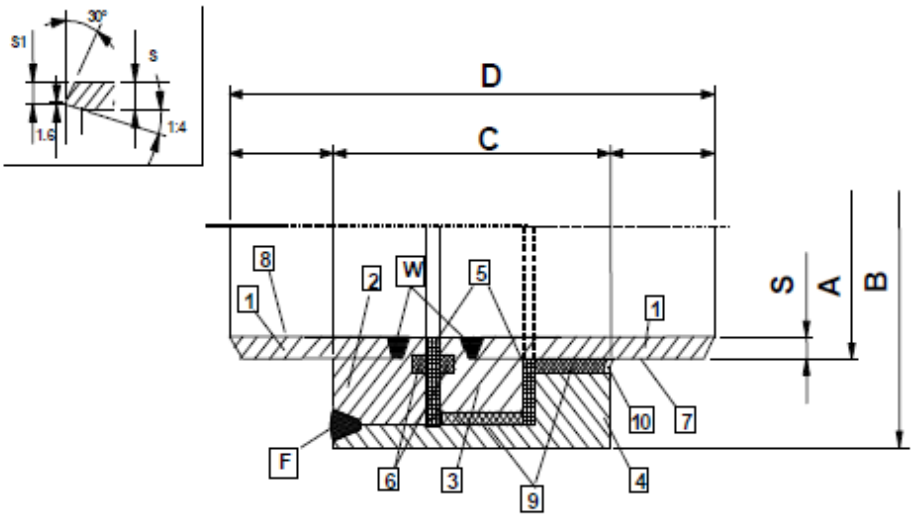
CONTROLLI & PROVE

- Controllo MT sulle saldature [F-W] : ASME VIII UW 53 App 6
- Prova idrostatica : T.P. = 1.5 Design Pressure per 15 min.
- Prova di rigidità dielettrica : 3 KV x 1 min. (50-60 Hz A.C.)
- Prova di resistenza elettrica : > 5 Mohm (1000 V D.C.)
- Controllo dimensionale e visivo

Procedure e qualifiche di saldatura (WPS/PQR/WPQ) secondo ASME IX

Progettati secondo ASME VIII Div.1 Appendice 2

Pressione di progetto :10 barg
Temperatura di progetto:0°C/ +50°C
Acqua - Design factor : 0.6



Smussi alle estremità secondo API 5L

Pos.	DESCRIZIONE	MATERIALE	Q.tà	P.N. bar	D.N. inch	A mm	S mm	S1 mm	B◆ mm	C◆ mm	D◆ mm	Peso Unitario Kg
1	tronchetti	API 5L X52	2	10	24"	610	9.52		705	205	1000	340
2	FLANGIA	ASTMA694F52										
3	FLANGIA	ASTMA694F52										
4	CONTROFLANGIA	ASTMA694F52										
5	DISTANZIALE ISOLANTE	ASTM D709 Tipo IV G10										
6	ANELLO DI TENUTA "O-RING"	NBR70										
7	RIVESTIMENTO ESTERNO	Resina Epossidica 300µm DFT										
8	RIVESTIMENTO INTERNO DM 174	Resina Epossidica per acqua 300 µm DFT										
9	RESINA DI RIEMPIMENTO	Resina Epossidica Colata a freddo										
10	SIGILLANTE ADESIVO	Gomma Siliconica										

CONTROLLI & PROVE

- Controllo MT sulle saldature [F-W] : ASME VIII UW 53 App 6
- Prova idrostatica : T.P. = 1.5 Design Pressure per 15 min.
- Prova di rigidità dielettrica : 3 KV x 1 min. (50-60 Hz A.C.)
- Prova di resistenza elettrica : > 5 Mohm (1000 V D.C.)
- Controllo dimensionale e visivo

Procedure e qualifiche di saldatura (WPS/PQR/WPQ) secondo ASME IX

SPECIFICA TECNICA –

2. TRATTI IN MICORTUNNELING

2.1. TUBAZIONI C.A.V. MICROTUNNELING

Posa con il sistema Microtunnelling di tubazioni rigide idonee alla spinta tra due punti (come definito dalla prassi di riferimento UNI/PdR 26:2017), in genere chiamati pozzi di spinta e d'arrivo, all'interno di una microgalleria, realizzata mediante uno scudo fresante che disgrega il materiale durante l'avanzamento; i detriti di risulta sono portati in superficie da un circuito chiuso a circolazione d'acqua o acqua e bentonite, o da altro sistema idoneo in base alle condizioni idrogeologiche al contorno. La perforazione avviene a sezione piena con sostentamento meccanico e/o idraulico del fronte di scavo: in tal modo si evita la decompressione del terreno e gli eventuali cedimenti in superficie. Lo scudo fresante è a guida remota, e presenta caratteristiche di elevata precisione di tracciato, per l'impiego di un sistema di guida con il laser, su mira fotosensibile, tenuto sotto continuo controllo da un sistema computerizzato posto su un quadro comandi installato in genere su idoneo container di comando ubicato in prossimità del pozzo di spinta. Le correzioni nel corso della perforazione avvengono mediante martinetti idraulici, azionabili singolarmente, che consentono variazioni di inclinazione della testa fresante rispetto al fronte di scavo. Il sistema di perforazione consente la posa delle tubazioni anche sottofalda grazie ad un anello d'intestazione posizionato nel pozzo di spinta che sigilla la tubazione già penetrata nel terreno garantendo la tenuta idraulica. La testata di perforazione dovrà avere idonee caratteristiche di resistenza in funzione del materiale da fresare durante la perforazione.

Le tubazioni costituenti i tratti in Microtunneling avranno le seguenti caratteristiche:

Tubazione a spinta DN 2000 sp = 250mm De = 2500 L = 3,00m.

Tubazione circolare in calcestruzzo armato vibrato e compresso per microtunneling realizzata con calcestruzzo classe di resistenza C40/50, prodotto con l'impiego di materie prime marcate CE secondo le normative vigenti e nel rispetto delle classi di esposizione specificate nel progetto. L' armatura è costituita da doppia gabbia a spirale continua in acciaio trafilato ad aderenza migliorata del tipo B450A e da barre longitudinali lisce con forchette di testata per l'ancoraggio delle armature interne ed esterne.

Il sistema di giunzione è del tipo maschio e femmina, completo di giunto a tenuta, costituito da un manicotto in acciaio del tipo S275JR smussato, verniciato e incorporato nel calcestruzzo in fase di getto e da una guarnizione in gomma elastomerica SBR-40 a sezione cuneiforme montata sul giunto maschio atta a garantire la tenuta idraulica per pressioni idrostatiche esterne di massimo 1 bar per tubazioni DN1000 e massimo 3 bar per tubazioni DN2500. Tutte le tubazioni sono munite di chiodi di sollevamento di

adeguata portata integrati nel calcestruzzo che utilizzati con l'ausilio di appositi maniglioni, permettono di effettuare la movimentazione e la posa in totale sicurezza, questo sistema di sollevamento è costruito con coefficiente di sicurezza k = 3.

Inoltre, su tutte le tubazioni è premontato un legno a schegge orientate di tipo OSB 3 per la ripartizione della spinta e in funzione al tipo di lavorazione si possono inserire delle valvole di lubrificazione, in numero di 3 per tubazione disposte a 120° sulla circonferenza, inserite solitamente su un tubo ogni tre posati in successione.

2.2. TUBAZIONI IN GHISA

All'interno delle suddette tubazioni in C.A.V. saranno posate le condotte prementi, costituite da tubazioni in ghisa aventi le seguenti caratteristiche:

TUBAZIONI IN GHISA SFEROIDALE PROVVISTE DI GIUNTO AUTOMATICO ANTISFILAMENTO A DOPPIA CAMERA CON CORDONE DI SALDATURA

Le tubazioni in ghisa sferoidale dovranno essere prodotte in stabilimento certificato a norma ISO 9001:2015 e conformi alla norma EN 545:2010 con certificato di prodotto emesso da organismo terzo accreditato da organismo firmatario il protocollo europeo per l'accreditamento secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17065. La ghisa sferoidale impiegata per la fabbricazione dei tubi dovrà avere le seguenti caratteristiche: carico unitario di rottura a trazione: ≥ 420 MPa; allungamento minimo a rottura: ≥ 10%; durezza Brinell: ≤ 230 HB. Ai sensi dell'art. 137 comma 2 del D.lgs. nr. 50/2016, l'offerta sarà respinta se il valore economico delle tubazioni prodotte in paesi terzi, ai sensi del regolamento (UE) n. 952/2013 del Parlamento Europeo, supera il 50 per cento del valore totale delle tubazioni offerte. Materiali conformi al D.M. 174 Ministero della Salute del 6/4/2004 per le parti applicabili.

Giunto elastico di tipo automatico, con deviazioni angolari e spostamenti longitudinali del tubo senza compromissione della tenuta idraulica, con bicchiere a doppia camera realizzata in unica fusione: quella interna alloggia la guarnizione di tenuta idraulica in EPDM con profilo a coda di rondine secondo UNI 9163 ed EN 681-1, quella esterna alloggia l'anello antisfilamento che assicura la resistenza contro lo sfilamento grazie al cordone di saldatura sull'estremo liscio del tubo. Per la giunzione dovranno essere inoltre esibiti i certificati delle prove di prestazione di cui al punto 7 della norma EN 545:2010 emessi da organismo terzo che comprovi l'effettuazione delle prove da parte di un laboratorio accreditato da organismo firmatario del protocollo europeo per l'accreditamento secondo la norma UNI CEI EN ISO/IEC 17025. Per la validità delle prove di prestazione, dovrà essere esibito il certificato di accreditamento del Laboratorio

presso il quale sono state eseguite.

DN	Classe di Pressione	PFA [bar]	Deviazione Angolare [°]	Lunghezza Utile minima [m]
1200	C25	20	1.1	8.150

Le tubazioni saranno rivestite esternamente mediante una lega di zinco – alluminio preferibilmente con presenza di rame (o altro metallo), di massa minima pari a 400 g/m^2 e con successiva vernice di finitura, esente da bisfenoli, secondo quanto indicato nella norma EN 545:2010 e per le prestazioni indicate al paragrafo D.2.2 dell'appendice D della suddetta norma, secondo il quale inoltre evidenza delle prestazioni a lungo termine per la soluzione suddetta dovrà essere fornita dal fabbricante e accompagnata da certificato di terza parte.

Rivestimento interno con malta cementizia d'altoforno applicata per centrifugazione secondo quanto previsto nella EN 545:2010 e certificato secondo quanto prescritto al punto 7.1 della suddetta norma da organismo terzo. Il cemento, come prescritto dalla norma EN545:2010 al paragrafo 4.5.3.1, dovrà essere conforme alla norma EN197-1 ed alla Direttiva Europea 98/83/EC con certificato di organismo terzo. Secondo quanto richiesto dalla norma EN197-1 all'Allegato ZA, dovrà essere esibito il certificato di conformità CE del cemento impiegato rilasciato da ente terzo.

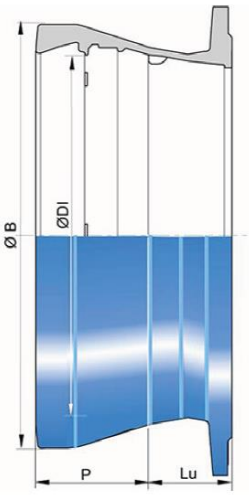
2.3. TAZZE TUBAZIONI IN GHISA

Le tazze delle tubazioni in ghisa precedentemente descritte avranno le seguenti caratteristiche:

Tazza PN 16

TAZZA in ghisa sferoidale a bicchiere e flangia per acqua potabile, conforme alla norma UNI EN 545:2010. Giunto elastico automatico antisfilamento del tipo "UNIVERSAL STANDARD Ve"con bicchiere a doppia camera e cordone di saldatura. Rivestimento esterno con vernice epossidica blu di spessore minimo 250 micron secondo la norma EN14901. Foratura PN16 secondo norma EN 1092-2 Pressione di Funzionamento Ammissibile (PFA) = 25 bar; Deviazione angolare (°) = 1,1. DN1200

DN800-1600



DN	Lu	P	Ø DI	Ø B	Mass PN10	Mass PN16	Mass PN25
mm	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*	*kg*	*kg*	*kg*
700	190	256.0	740.5	857.0	251.0	259.0	289.0
800	200	261.0	845.8	983.8	330.0	385.0	450.0
900	210	275.0	948.9	1093.0	440.0	450.0	501.0
1000	220	272.5	1052.0	1216.0	533.0	550.0	616.0
1200	240	279.5	1260.0	1419.6	679.0	720.0	801.0
1400	310	330.0	1468.5	1650.1	954.2	1008.4	1138.8
1600	330	330.0	1674.2	1876.0			

Caratteristiche principali

- Rivestimento interno ed esterno: Polvere epossidica blu spessore medio 250 micron con un minimo di 200 micron, conforme alla normativa EN 14901-1 (PECB)
- In conformità con le norme EN 545:2010 e ISO 2531:2009

2.4. COLLARI DISTANZIATORI

Le tubazioni in ghisa DN1200 saranno posate all'interno del controtubo in ca con opportuni collari distanziatori con le seguenti caratteristiche

Caratteristiche

- Sistema modulare a corone componibili che permette ai distanziatori di coprire una larga gamma di diametri tubo, riducendo così anche le quantità di stoccaggio
- Facilmente assemblabili, mediante il fissaggio manuale di un elemento con l'altro

- Fissaggio mediante estremità dentate
- Interamente realizzati in polietilene ad alta densità (HDPE), non sono richieste parti metalliche di connessione
- Basso coefficiente di frizione che agevola l'inserimento della condotta nella tubazione camicia
- Progettati e testati per garantire un supporto continuo e duraturo in condizioni gravose al tubo condotta ed al suo contenuto
- Garantiscono una protezione costante lungo tutta la circonferenza del tubo condotta
- Garantiscono una lunga protezione contro la corrosione
- Possono essere installati su tubi di acciaio, cemento, ferro o plastica
- Disponibile versione rinforzata per attraversamenti lunghi e/o su grandi diametri
- Serraggio con pinza tipo B75 per altezze fino a 75mm, pinza tipo B130 per altezze da 90 a 130mm.

Materiali – HDPE

Carico di snervamento	≥ 25 N/mm2 (Prove in accordo a UNI EN ISO 527-2)
Allungamento a rottura	> 200% (Prove in accordo a UNI EN ISO 527-2)
Durezza shore D	64 – ASTM D 2240
Temperatura min di impiego	-20°C
Temperatura min di stoccaggio	- 5°C
Rigidità dielettrica	> 37 kV/mm – ASTM D 149/64
Stabilizzazione UV	Buona

TIPO	LUNGHEZZA UTILE		LARGHEZZA (B)		ALTEZZA (H)		CAPACITÀ di CARICO (kg)
	mm	pollici	mm	pollici	mm	pollici	
E	280 - 335	11 - 13,2	225	8,8	25 - 41 - 60	0,98 - 1,61 - 2,36	5000
					75 - 90	2,95 - 3,54	4000
					110 - 130	4,33 - 5,12	3250
H	130 - 185	5,1 - 7,3	225	8,8	25 - 41 - 60	0,98 - 1,61 - 2,36	5000
					75 - 90	2,95 - 3,54	4000
					110 - 130	4,33 - 5,12	3250

La capacità di carico è fornita da valori stimati e verificati in condizioni statiche e ideali.

ESTERNO CONDOTTA D.E.		ELEM. COLLARE* (PZ.)		DISTANZA RACCOMANDATA TRA GLI ANELLI											
				H elemento ≤ 60 mm				≤75 H elemento ≤90mm				H elemento ≥ 110 mm			
Ø MIN	Ø MAX	Famiglia		Gas		Acqua		Gas		Acqua		Gas		Acqua	
		E	H	mt	piedi	mt	piedi	mt	piedi	mt	piedi	mt	piedi	mt	piedi
421	465	4	1	3,5	11,5	3,3	10,8	3,3	10,8	2,8	9,2	2,5	8,2	2,0	6,6
466	530	5	-	3,5	11,5	3,3	10,8	3,3	10,8	2,8	9,2	2,5	8,2	2,0	6,6
531	630	6	-	3,3	10,8	3,3	10,8	2,8	9,2	2,8	9,2	2,0	6,6	2,0	6,6
631	730	7	-	3,3	10,8	3,3	10,8	2,8	9,2	2,8	9,2	2,0	6,6	2,0	6,6
731	830	8	-	3,3	10,8	3,0	9,8	2,8	9,2	2,5	8,2	2,0	6,6	1,8	5,9
820	910	9	-	3,3	10,8	3,0	9,8	2,8	9,2	2,5	8,2	2,0	6,6	1,8	5,9
910	1030	10	-	3,3	10,8	2,5	8,2	2,8	9,2	2,4	7,9	2,0	6,6	1,5	4,9
1031	1159	11	-	3,3	10,8	2,5	8,2	2,8	9,2	2,2	7,2	2,0	6,6	1,5	4,9
1160	1360	13	-	3,3	10,8	2,5	8,2	2,8	9,2	2,0	6,6	2,0	6,6	1,2	3,9
1361	1600	15	-	3,3	10,8	2,0	6,6	2,8	9,2	1,5	4,9	2,0	6,6	1,2	3,9
1601	1799	17	-	3,3	10,8	1,5	4,9	2,8	9,2	1,2	3,9	2,0	6,6	1,0	3,3
1800	2110	20	-	3,3	10,8	1,2	3,9	2,8	9,2	1,0	3,3	2,0	6,6	0,8	2,6
2111	2430	23	-	3,0	9,8	0,9	2,9	2,5	8,2	0,8	2,6	1,5	4,9	0,6	2
2431	2860	27	-	3,0	9,8	0,7	2,3	2,5	8,2	0,5	1,6	1,5	4,9	0,4	1,3
2861	3414	32	-	3,0	9,8	0,7	2,3	2,5	8,2	0,5	1,6	1,5	4,9	0,4	1,3

(*) Indica i pezzi che occorrono per compiere la circonferenza del tubo.

(**) L'elemento H è stato progettato come componente "jolly" per riuscire a completare misure particolari di circonferenza tubo. Non è quindi possibile utilizzare in una corona più di un elemento H.

3. RELINING NON DISTRUTTIVO DELLE CONDOTTE PREMENTI DN 1200 IN GALLERIA

Si prevede di effettuare il risanamento strutturale continuo, con il metodo del relining non distruttivo, delle tre condotte in acciaio DN1200 tombate nella platea di fondo in cls. della galleria di Seiano, di sviluppo complessivo pari a ca. 515 m.

Il risanamento strutturale continuo di tali condotte verrà effettuato con il **metodo del relining non distruttivo.**

Si riportano di seguito le **fasi di lavoro** previste e la descrizione delle attività previste per ciascuna fase:

1) Ispezione visiva e rilievi.
2) Pulizia delle condotte con sistemi idromeccanici o manuali.
3) Ispezione televisiva preliminare.
4) Installazione di cantiere.
5) Realizzazione e impregnazione del tubolare.
6) Inserimento nella condotta da risanare del tubolare impregnato.
7) Polimerizzazione della resina, mediante ciclo controllato.
8) Taglio del tubolare alle estremità
9) Sigillatura del tubolare in corrispondenza delle estremità
10) Ispezione televisiva finale.

1) Ispezione visiva e rilievi

La prima fase, necessaria per una corretta impostazione dei lavori e per l'organizzazione del cantiere, è l'esecuzione di un'ispezione visiva delle condotte, oggetto dell'intervento di risanamento, e di un accurato rilievo degli stessi, per la verifica delle caratteristiche tecnico - logistiche del cantiere e la determinazione dei materiali necessari. I dati raccolti consentiranno la redazione di un programma di lavoro, che dovrà essere concordato con la D.L., sulla base delle esigenze operative specifiche e della logistica del cantiere.

2) Pulizia delle condotte con sistemi idromeccanici o manuali

Le condotte verranno quindi sottoposte ad un intervento di pulizia, allo scopo di asportare i depositi presenti e consentire quindi una corretta applicazione dei materiali.

In funzione delle dimensioni delle condotte e della quantità e tipologia dei depositi presenti potranno essere utilizzate metodologie diverse.

I lavori di pulizia potranno essere di norma eseguiti idrodinamicamente mediante autospurghi, di capacità e potenza adeguate, dotati di utensili di vario genere in funzione delle necessità. In alternativa, qualora il grado di depositi fosse tale da rendere inefficace l'intervento meccanico e lo spazio disponibile e le

condizioni fossero tali da permettere il lavoro umano all'interno delle condotte, la pulizia potrà essere eseguita manualmente all'interno di esse, da operatori muniti dei necessari dispositivi di protezione individuale.

Al termine dell'intervento di pulizia, le condotte dovranno essere idonee all'applicazione dei materiali impermeabilizzanti.

3) Ispezione televisiva preliminare

Prima dell'inizio dei lavori di risanamento dovrà essere eseguita un'accurata ispezione televisiva preliminare, allo scopo di verificare la buona esecuzione dell'intervento di pulizia e le condizioni della superficie interna delle condotte.

Tale ispezione dovrà essere eseguita mediante telecamera montata su carrello mobile filoguidato collegato ad una stazione per l'elaborazione dei dati acquisiti o in alternativa potrà essere eseguita manualmente con operatori all'interno, qualora le dimensioni e le condizioni delle condotte fossero tali da non consentire il raggiungimento di una qualità ottimale dell'immagine.

L'ispezione televisiva dovrà individuare numero, dimensioni e dislocazione delle immissioni di acqua nel tratto oggetto del successivo intervento e stato di degrado generale e particolare della tubazione.

Un sistema di illuminazione dovrà consentire la visione dell'intera superficie interna delle condotte.

La telecamera dovrà essere a colori con schermo ad alta risoluzione con illuminazione integrata a 60 Watt e campo di oscillazione pari a 270° e angolo di rotazione oltre i 360°.

La telecamera si dovrà pertanto poter azionare in tutti i punti all'interno delle condotte, rivolgendola anche all'indietro in direzione del punto di ingresso.

I dati acquisiti dovranno essere registrati in VHS, producendo anche fotografie dei particolari di maggior interesse e relazioni planimetriche schematiche in scala.

4) Installazione di cantiere

La squadra operativa provvederà a trasferire e posizionare in cantiere gli automezzi e i macchinari con essi trasportati, necessari ad effettuare l'intervento.

L'area di intervento verrà delimitata con coni, e/o picchetti e strisce segnaletiche, cartelli stradali (deviazione, strettoia, lavori in corso, etc.) e verrà apposta la necessaria cartellonistica di cantiere.

5) Realizzazione e impregnazione del tubolare

In fabbrica si procederà alla realizzazione del tubolare composto da un multistrato in agofeltro di poliestere rinforzato, e avente una superficie costituita da una pellicola di polipropilene, che risulterà rivolta all'interno della condotta a valle dell'inserimento.

L'impregnazione del tubolare con resina termoindurente verrà effettuata miscelando preventivamente la resina con additivi catalizzatori.

Questa operazione verrà effettuata in speciali vasche di miscelazione, all'interno delle quali saranno

inserite le quantità necessarie per il caso specifico.

I catalizzatori saranno preparati in contenitori separati, determinandone le quantità a mezzo di una bilancia elettronica.

L'impregnazione del tubolare dovrà avvenire secondo un processo qualitativamente controllato, realizzando e controllando il vuoto all'interno del tubolare in modo che risulti impregnato ogni interstizio del feltro.

Il passaggio in una rulliera automatica, avente i rulli opportunamente distanziati in funzione delle dimensioni del tubolare, assicurerà l'omogeneità della impregnazione.

La sezione, lo spessore del manufatto e la resina impiegata saranno quelli previsti nella specifica applicazione.

La lunghezza complessiva del tubolare impregnato sarà di circa 2 metri maggiore dello sviluppo lineare del tratto di condotta da risanare (compresi pozzetti intermedi, se ne è previsto l'attraversamento). Inoltre, per la realizzazione del battente di acqua necessario per l'avanzamento della guaina nella condotta, il tubolare avrà una parte non impregnata che dovrà essere di circa 6-8 metri.

In definitiva, un tratto del tubolare, della lunghezza pari alla distanza tra il fondo della condotta da risanare ed il piano del ponteggio di manovra, non verrà impregnato.

Sempre in fabbrica verrà realizzata, salvo tubolari aventi dimensioni contenute, una maniglia sul tratto finale del tubolare impregnato. Tale maniglia sarà costituita da un cavo di acciaio, rivestito in plastica, e consentirà di eseguire, in cantiere, l'aggancio di una corda di recupero e di una manichetta per il riciclo dell'acqua di riscaldamento.

L'impregnazione del tubolare in sezione unica per ogni condotta sarà fatta in cantiere con un processo di impregnazione ed inserimento unica e contestuale.

6) Inserimento nella condotta da risanare del tubolare impregnato, effettuato mediante una colonna d'acqua (battente idrostatico)

Per realizzare l'inserimento del tubolare impregnato dovrà essere installato un ponteggio, in corrispondenza del pozzetto di partenza, necessario per la creazione di una colonna d'acqua (battente idrostatico).

Il ponteggio dovrà avere in sommità un piano di camminamento, tale da permettere di operare in sicurezza.

Alla sommità del ponteggio verrà installato e solidamente ancorato un anello in ferro, avente il diametro del tubolare. Detto anello costituirà il punto di partenza dell'inserimento: qui gli operatori eseguiranno il fissaggio del tubolare (dopo averlo sovrapposto all'anello per circa 20 - 30 cm), mediante un doppio sistema di fascette in acciaio o fasce in fibra.

In alcuni casi si provvederà all'inserimento preliminare nella condotta da risanare di un tubolare in polietilene, che verrà sigillato (in cantiere) ad una estremità ed introdotto gonfiandolo con aria prodotta

tramite compressore in dotazione. L'inserimento di detto preliner consentirà un migliore inserimento del tubolare impregnato.

Manualmente o per mezzo di una gru, in funzione delle dimensioni e del peso del manufatto, verrà quindi sollevato il tubolare impregnato dalla cella frigorifera, in modo tale che questo, scorrendo su due rulli e guidato dagli operatori, possa essere infilato all'interno della condotta da risanare.

L'avanzamento avverrà con una velocità di circa 1 metro/minuto di tubolare svolto.

All'altra estremità del tubolare, che si presenterà sull'anello di risvolto, verranno collegate:

- una corda di tenuta, per controllare manualmente che l'avanzamento del tubolare avvenga in modo graduale, secondo la velocità di avanzamento prevista;
- la manichetta di mandata che, a tubolare inserito, dovrà convogliare lungo tutto il tubolare, fino al pozzetto di arrivo (cioè dalla parte opposta al punto di inserimento), l'acqua riscaldata in caldaia.

Il collegamento della corda e della manichetta verrà effettuato tramite serraggio alla maniglia posta all'estremità del tubolare, realizzata in fabbrica, costituita da un cavo di acciaio rivestito in plastica.

Gli operatori provvederanno a realizzare, nel pozzetto di arrivo, una barriera in tubolari in ferro e tavole per garantire il fermo dell'avanzamento del tubolare.

Quando il tubolare giungerà al pozzetto di arrivo, la corda collegata all'estremità verrà legata, in modo tale da fissare definitivamente il tubolare.

7) Polimerizzazione della resina mediante ciclo di riscaldamento controllato

La polimerizzazione della resina impregnante il tubolare verrà ottenuta riscaldando l'acqua utilizzata per l'inserimento.

Verrà inserita all'interno della condotta una tubazione di ritorno.

Le tubazioni di mandata e di ritorno verranno collegate ad una Centrale Termica, ove sarà posizionata una caldaia della potenzialità di 2.000.000 Kcal/h o superiore.

Si procederà quindi al riscaldamento dell'acqua, che verrà fatta circolare mediante delle pompe.

Il ciclo di riscaldamento dell'acqua sarà impostato e controllato mediante un apposito software su PC che in automatico dovrà governare il ciclo di riscaldamento che si articolerà in 3 steps:

1. raggiungimento della temperatura di 40°C e ricircolo per 2 ore;
2. raggiungimento della temperatura di 60°C e ricircolo per 2 ore;
3. raggiungimento della temperatura di 80°C e ricircolo per 2 ore.

In caso di inserimento di tubolari di grandi dimensioni, l'innalzamento di temperatura potrà essere realizzato con continuità, sino al raggiungimento della temperatura finale; seguirà un ricircolo di 2 ore.

Spegnimento e accensione del bruciatore della caldaia saranno controllati da sistemi computerizzati e

avverranno in automatico.

L'accensione avverrà quando si dovrà innalzare la temperatura all'inizio di ogni fase di riscaldamento e durante il periodo di mantenimento in temperatura.

Lo spegnimento avverrà quando la temperatura di aspirazione e quella di mandata saranno equivalenti, cioè quando l'acqua presente nel sistema chiuso sarà tutta alla stessa temperatura.

Il ciclo di riscaldamento dovrà essere registrato su grafico, in un diagramma tempi-temperature.

Al termine del ciclo di riscaldamento e dopo il successivo raffreddamento, verrà praticato un foro nel tubolare, in corrispondenza del pozzetto di arrivo, allo scopo di far defluire l'acqua presente nel tubolare.

8) Taglio del tubolare alle estremità

Al termine del processo di catalisi della resina, il manufatto tubolare - miscela dovrà avere una consistenza solida, di notevole durezza. Gli operatori provvederanno quindi al taglio del tubolare in corrispondenza dei pozzetti.

Le operazioni verranno eseguite da operatori all'interno del pozzetto, muniti dei necessari D.P.I. e costantemente assistiti dall'esterno.

Il taglio verrà effettuato manualmente, mediante una mola ad aria o una sega pneumatica.

-pozzetto di partenza e di arrivo: il taglio sarà radicale, ossia verrà praticato lungo tutta la circonferenza della tubazione.

9) Sigillatura del tubolare in corrispondenza delle estremità

La sigillatura delle estremità del tratto risanato verrà eseguito con giunto in gomma e nastri in acciaio inox con diametro interno DN1200, consistente nella fornitura e posa in opera di manicotto (tipo AMEX) ad esclusiva tenuta meccanica di larghezza minima nm. 260, costituito da anello composto da guarnizione in gomma EPDM e tre nastri tenditori in acciaio inox (uno posto al centro), posati in opera da un tenditore pneumatico per consentire la permanente compressione della fascia in gomma contro le pareti interne della condotta.

10) Ispezione televisiva finale

Al termine dei lavori dovrà essere effettuata una ispezione televisiva finale, per la verifica della corretta applicazione del sistema di relining.

Tale ispezione verrà eseguita secondo le modalità enunciate al punto 4.

Di seguito le caratteristiche tecniche dei materiali da utilizzare e le verifiche statiche di dimensionamento del risanamento strutturale.

Caratteristiche Tecniche

Proprietà della resina	**Poliestere**	**Metodo di prova**
Resistenza a trazione	67 Mpa	EN 527-2
Modulo E di trazione	3500 Mpa	EN 527-2
Allungamento trazione a rottura	2,3%	EN 527-2
Resistenza alla flessione	130 Mpa	EN ISO 178
Modulo E a flessione	3700 MPa	EN ISO 178
Flexural elongation at break	4%	EN ISO 178
Softening temperature, HDT	103 °C	ISO 75-3
Water absorption	0,5 %	ISO 62

Proprietà del rivestimento	**Materiale Fibra**	**Strato di pellicola interno**	**Strato di pellicola esterno**
Tipo	Feltro ad ago	Rivestimento o pellicola permanente	Preliner
Materiale	Polietilene - tereftalato (PET)	Polipropilene (PP)	Polietilene termoplastico (PE) a strati incrociati

Specifiche del liner polimerizzato	**Valore dichiarato**	**Metodo di prova**
Spessore minimo della parete	18,0 mm	-
Proprietà di deformazione, minimo	45%	-
Contenuto residuo di stirene, massimo	2,0 %	ISO 4901

Proprietà del liner indurito	**Valore caratteristico**	**Metodo di prova**
Modulo E a breve termine, valore medio	3715 MPa	EN 1228
Modulo E a breve termine, quantile 5%.	2591 MPa	EN 1228
Modulo E a 50 anni, valore medio	1591 MPa	EN 761
Modulo E a 50 anni, quantile al 5%	1161 MPa	EN 761
Modulo E a 100 anni, valore medio	1513 MPa	EN 761
Modulo E di 100 anni, quantile 5%	1104 MPa	EN 761

Verifiche statiche

1 Statics according to DWA-A 143-2: 2015-07

Lining technique:	CIPP (Cured In Place Pipe) Lining
Host pipe condition:	HPC III
Type of interaction loads:	Superposition of all loads on the system
Verification old pipe:	No
Verification buoyancy:	No
Default options according standard:	Yes

1.1 Input

1.1.1 Geometry

Geometry:	Circle profile		
Double symmetry of the system in HPC III:	No		
Wallthickness liner:	t_L	18.00	mm
Inner diameter pipe:	$d_{AR,i}$	1,200.00	mm
Four-hinge global imperfection:	w_{GRv}/r_L	3.00	%
Relative eccentricity joints, pipe:	e_{Grel}	0.35	[-]
Local imperfection intensity invert:	w_v/r_L	2.00	%
Opening angle local pre-deformation bottom:	2Φ	40.00	°
Axe opening angle of local imperfection:	Φ_A	180.00	°
Annular gap (const. width):	w_s/r_L	0.500	%
Enter annular gap as an absolute value:	No		
Full bedding host pipe - soil:	No		

1.1.2 Material

Material pipe:		Ductile iron (ZM)		
Manual thickness determination:		Yes		
Host pipe thickness:		s_R	12.00	mm
Manual definition material:		Standard table 2/3		
Use long term values:		Yes		
Shear stress proof conducting:		No		
Weighting of the stresses:		No		
Values according to table 2/3:		UP-SF (on-site)		
Self-weight:		γ	17.50	kN/m³
Poissons ratio:		μ	0.35	[-]
Partial safety factor material:		γ_M	1.35	[-]
		Characteristic	Design	
Young's modulus, long term	E_L	1,000.00	740.74	N/mm²
Young's modulus, short term	E_K	2,000.00	1,481.48	N/mm²
Admissible compressive strength, long term	$\sigma_{D,L}$	14.00	10.37	N/mm²
Admissible compressive strength, short term	$\sigma_{D,K}$	28.00	20.74	N/mm²
Admissible tensile bending strength, long term	$\sigma_{bZ,L}$	14.00	10.37	N/mm²
Admissible tensile bending strength, short term	$\sigma_{bZ,K}$	28.00	20.74	N/mm²
Admissible tensile strength, long term	$\sigma_{Z,L}$	n. def	n. def	N/mm²
Admissible tensile strength, short term	$\sigma_{Z,K}$	n. def	n. def	N/mm²
Coefficient of thermal expansion:		α_T	0.00003	1/K

1.1.3 Loads

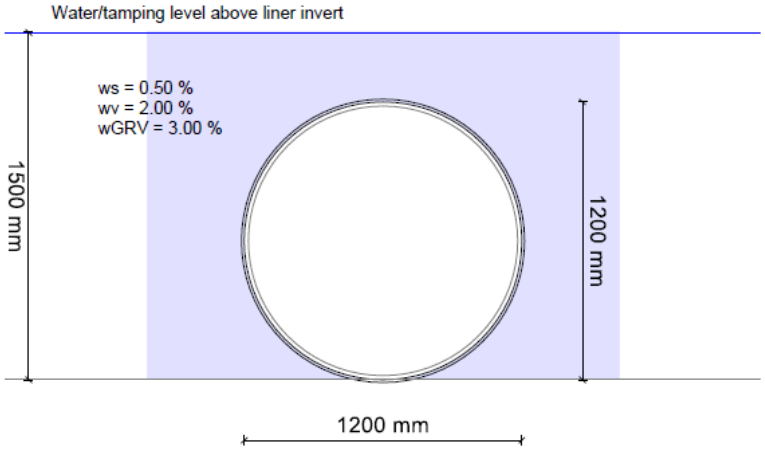
Water level above liner invert:	h_w	1.50	m
Weight water:	γ_W	10.00	kN/m³
Inner pressure:	p_i	0.00	bar
Pressure surge, short term:	$p_{i,ds}$	0.00	bar
Temperature change:	ΔT	0.00	K
Max. earth-cover above pipe crown:	h_{max}	0.30	m
Min. earth-cover above pipe crown:	h_{min}	0.30	m
Define soil weight manually:	No		
Consider horizontal traffic load:	Yes		
Traffic load:	No traffic		
Manual definition reduction ratio for dynamic load:	No		
Additional surface load:	p_0	0.0	kN/m²
Pipe is cracked before reconstruction:	No		
Soil behaviour:	Ductile (if necessary)		
Direct input E2:	Yes		
E-module E2:	E_2	5.0	N/mm²
Soil pressure coefficient:	K_2	0.2	[-]
Internal friction angle of the soil:	φ'	25.000	°
Partial safety coefficient dead load:	γ_{GE}	1.35	[-]
Partial safety coefficient water pressure:	γ_W	1.50	[-]
Partial safety coefficient internal pressure:	γ_{pi}	1.50	[-]
Partial safety coefficient temperature:	γ_T	1.10	[-]
Partial safety coefficient earth load:	γ_G	1.35	[-]
Partial safety coefficient traffic:	γ_Q	1.50	[-]

1.2 Results

1.2.1 Notes on the calculation

Hints on calculation method: The structural model and the implemented algorithms very closely stick to the wording of the DWA-A 143-2. This standard leaves room for interpretation, especially for host-pipe state III calculations, and freedom in modelling. Via 'can' and 'may' regulations, simplified calculation methods are possible. These methods generally are on the 'safe side', but result in higher liner stresses or a higher wall thickness. A simplified stability proof instead of a nonlinear second order analysis calculation or the reduction of the model to a quarter shell, even though double symmetry (symmetry around two axes) is not given. IngSoft EasyPipe does not make use of these simplifications. The required higher calculation effort allows a more economic design. A direct comparison by numbers of results by IngSoft EasyPipe to results by simplified calculations therefore is impossible.

1.2.2 Load 01 host pipe condition II - hmax hW 1.50 m, Long term



Local imperfection:	ω_V	2.00	%
Local imperfection absolute:	w_V	11.82	mm
Global imperfection:	$\omega_{GR,V}$	3.00	%
Global imperfection absolute, one side:	$w_{GR,V}$	17.73	mm

The necessary increase of the annular gap due to the articulated ring extension of the host pipe, according to DWA-A 143-2, Gl. 121 is considered.

Annular gap:	ω_S	0.50	%
Annular gap absolute (const. value):	w_S	2.96	mm

1.2.2.1 Material values

liner

Partial safety factor material:	γ_M	1.35	[-]
Poissons ratio:	μ	0.35	[-]
Young's modulus, long term:	E_L	1,000.00	N/mm²
Young's modulus, long term, design:	$E_{L,d}$	740.74	N/mm²
Used Young's modulus:	E	740.74	N/mm²
Admissible compressive strength, long term:	$\sigma_{D,L}$	14.00	N/mm²
Admissible compressive strength, long term, design:	$\sigma_{D,L,d}$	-10.37	N/mm²
Admissible tensile bending strength, long term:	$\sigma_{bZ,L}$	14.00	N/mm²
Admissible tensile bending strength, long term, design:	$\sigma_{bZ,L,d}$	10.37	N/mm²
Admissible tensile strength, long term:	$\sigma_{Z,L}$	n. def	N/mm²
Admissible tensile strength, long term, design:	$\sigma_{Z,L,d}$	n. def	N/mm²

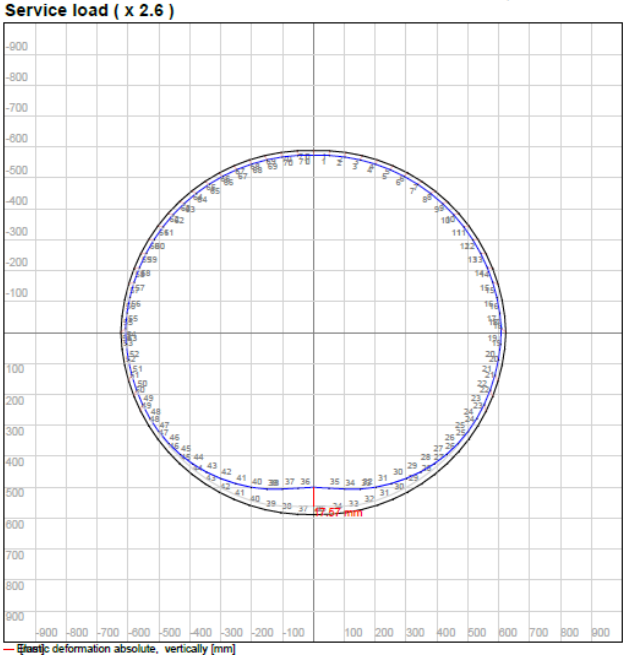
1.2.2.2 Deformation proof Liner, Service load

Relevant diameter for percentage deformation:	d_V	1,200.00	mm
Annular gap absolute (const. value):	w_S	2.96	mm
Local imperfection absolute:	w_V	11.82	mm
Global imperfection absolute, one side:	$w_{GR,V}$	17.73	mm
Elastic deformation absolute, vertically:	$w_{el,V}$	17.57	mm
Relative elastic deformation:	$\delta_{V,el}$	1.46	%
Allowed elastic deformation:	zul $\delta_{V,el}$	3.00	%

The calculated elastic deformation is less than the permissible elastic deformation.

Total diameter deviation:	w	64.85	mm
Relative total deformation:	δ_V	5.40	%
Reference value total deformation:	$\delta_{V,A}$	10.00	%

Service load (x 2.6)



1.2.2.3 Simplified buckling proof (outer water pressure/inner pressure)

Outer water pressure, desin:	$p_{a,d}$	22.50	kN/m²
Critical external water pressure (snap-through load):	krit p_a	34.43	kN/m²
Reduction factor for combined imperfections without annular gap:	$\kappa_{V,Sws0}$	0.50	[-]
Critical external water pressure (snap-through load) without annular gap:	krit $p_{a,ws0}$	37.43	kN/m²
Critical external water pressure (snap-through load) user input:	krit $p_{a,ws,input}$	34.43	kN/m²
Utilisation simplified buckling proof:	U_{pa}	65.3	%

The safety against buckling is sufficient.

1.2.2.4 Stability proof (Design values)

The decisive buckling verification of the liner is conducted, as in paragraph 7.6.4.2 (DWA-A 143-2) described, by a permitted (more accurate) alternative of the calculation, according to the seccond order theory under consideration of the prestrain (imperfection) and the annular gap. Here is numerically tested if the elastic stability failiure ocurrs under gama-tuple load. In addition, in this calculation is proved if the determined stresses do not exceed the limited stresses for the single safety.

Stress analysis Liner, Design

Surface (wallthickness):	A	18.00	mm²/mm

Outside

		compression	tensile	
Stress in element	Max σ_d	-6.76	3.23	N/mm²
Max. allowed stress, Long term, Design:	$\sigma_{L,d}$	-10.37	10.37	N/mm²
Utilisation stress	U_σ	65.2	31.2	%

The Outside stress proof is ok.

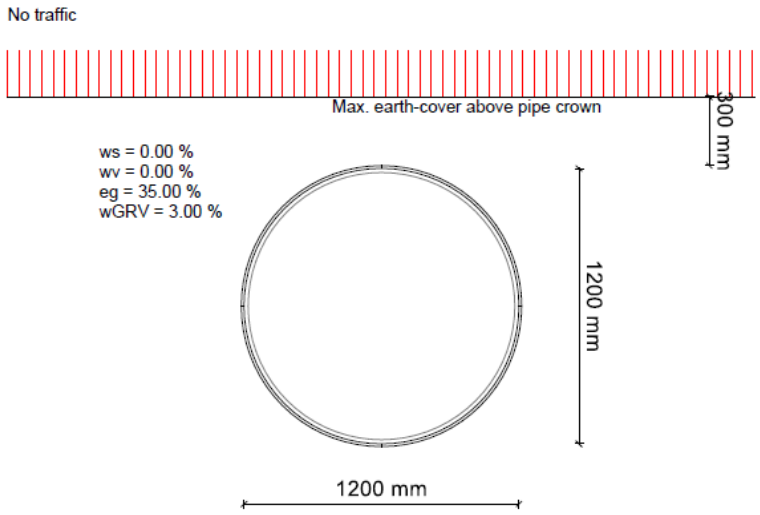
Inside

		compression	tensile	
Stress in element	Max σ_d	-3.30	6.83	N/mm²
Max. allowed stress, Long term, Design:	$\sigma_{L,d}$	-10.37	10.37	N/mm²
Utilisation stress	U_σ	31.8	65.9	%

The Inside stress proof is ok.

The stress proof is ok.

1.2.3 Load 02 host pipe condition III - hW 0.00 m + h 0.30 m + ws 0.0 % + wv 0.0 %, Long term



Local imperfection:	ω_v	0.00	%
Local imperfection absolute:	w_v	0.00	mm
Global imperfection:	$\omega_{GR,v}$	3.00	%
Global imperfection absolute, one side:	$w_{GR,v}$	17.73	mm
Annular gap:	ω_s	0.00	%
Annular gap absolute (const. value):	w_s	0.00	mm
Vertical total load, design:	$q_{v,d}$	12.15	kN/m²
Horizontal total pressure, design:	$q_{h,d}$	4.10	kN/m²
Vertical total load, design:	$q_{v,d}$	12.15	kN/m²

1.2.3.1 Material values

liner

Partial safety factor material:	γ_M	1.35	[-]
Poissons ratio:	μ	0.35	[-]
Young's modulus, long term:	E_L	1,000.00	N/mm²
Young's modulus, long term, design:	$E_{L,d}$	740.74	N/mm²
Used Young's modulus:	E	740.74	N/mm²
Admissible compressive strength, long term:	$\sigma_{D,L}$	14.00	N/mm²
Admissible compressive strength, long term, design:	$\sigma_{D,L,d}$	-10.37	N/mm²
Admissible tensile bending strength, long term:	$\sigma_{bZ,L}$	14.00	N/mm²
Admissible tensile bending strength, long term, design:	$\sigma_{bZ,L,d}$	10.37	N/mm²
Admissible tensile strength, long term:	$\sigma_{Z,L}$	n. def	N/mm²
Admissible tensile strength, long term, design:	$\sigma_{Z,L,d}$	n. def	N/mm²

pipe

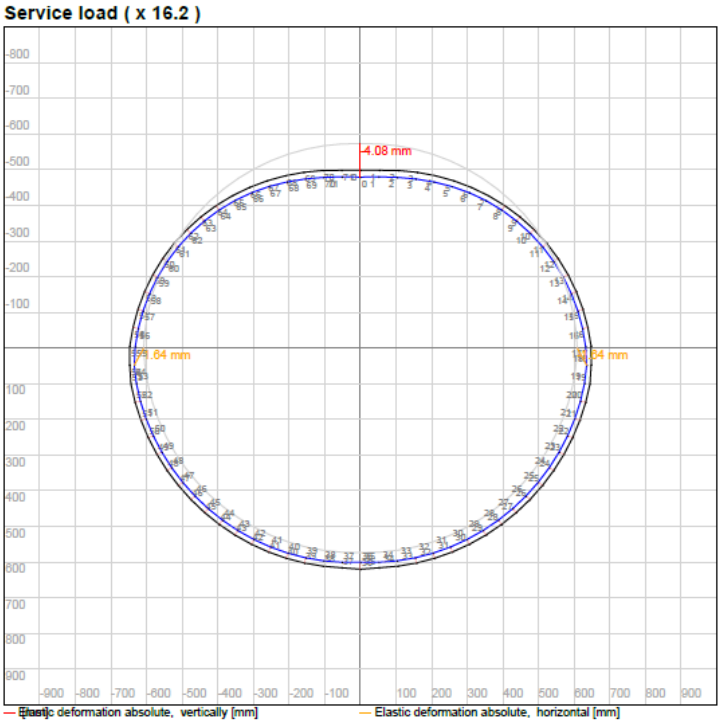
Self-weight:	γ	70.50	kN/m³
Partial safety factor material:	γ_M	1.11	[-]
Young's modulus, long term:	E_L	170,000.00	N/mm²
Young's modulus, long term, design:	$E_{L,d}$	153,153.15	N/mm²
Admissible compressive strength, long term:	$\sigma_{D,L}$	275.00	N/mm²
Admissible compressive strength, long term, design:	$\sigma_{D,L,d}$	-247.75	N/mm²
Admissible tensile bending strength, long term:	$\sigma_{bZ,L}$	210.00	N/mm²
Admissible tensile bending strength, long term, design:	$\sigma_{bZ,L,d}$	189.19	N/mm²

1.2.3.2 Deformation proof Liner, Service load

Relevant diameter for percentage deformation:	d_v	1,200.00	mm
Annular gap absolute (const. value):	w_s	0.00	mm
Local imperfection absolute:	w_v	0.00	mm
Global imperfection absolute, one side:	$w_{GR,v}$	17.73	mm
Elastic deformation absolute, vertically:	$w_{el,v}$	4.08	mm
Relative elastic deformation:	$\delta_{v,el}$	0.34	%
Allowed elastic deformation:	zul $\delta_{v,el}$	6.00	%

The calculated elastic deformation is less than the permissible elastic deformation.

Total diameter deviation:	w	39.54	mm
Relative total deformation:	δ_v	3.30	%
Reference value total deformation:	$\delta_{v,A}$	10.00	%
Elastic deformation absolute, horizontal:	$w_{el,h,E1}$	-1.64	mm
Elastic deformation absolute, horizontal:	$w_{el,h,E2}$	1.64	mm
Elastic deformation absolute, horizontal:	$w_{el,h}$	3.28	mm



1.2.3.3 Soil interaction (characteristic load)

Bedding coefficient, crown:	CB	6,535.95	kN/m³
Internal friction angle:	φ'	25.00	°
Factor:	K_p	2.46	[-]
Vertical soil load:	p_E	6.00	kN/m²
Limit qh value in crown (informative):	$q_{h,max}$	9.24	kN/m²
Vertical earth load from crown to springline:	$p_{E,K}$	18.24	kN/m²
Limit value qh in the springline:	$q_{h,max,K}$	28.09	kN/m²
Value at springline will be used.			
Horizontal total pressure:	q_h	3.04	kN/m²
Latera lbedding pressure:	q_h^*	11.46	kN/m²
The sum of horizontal forces:	$q_h + q_h^*$	14.50	kN/m²
Utilization max qh:	U_{maxqh}	51.6	%

At interaction of the host-pipe-soil system elastic approach is used. The bedding of the pipe has been assumed to be constant all over the circumference. This leads to a triangular distribution of soil stresses. Admissible soil stress has its maximum at 75% of the passive earth pressure.

The horizontal force from the bedding reaction pressure and lateral pressure lies under the limited value.

1.2.3.4 Stability proof (Design values)

The decisive buckling verification of the liner is conducted, as in paragraph 7.6.4.2 (DWA-A 143-2) described, by a permitted (more accurate) alternative of the calculation, according to the seccond order theory under consideration of the prestrain (imperfection) and the annular gap. Here is numerically tested if the elastic stability failiure ocurrs under gama-tuple load. In addition, in this calculation is proved if the determined stresses do not exceed the limited stresses for the single safety.

The stability proof is not necessary.

Stress analysis Liner, Design

Surface (wallthickness):		A	18.00	mm²/mm

Outside

		compression	tensile	
Stress in element	Max σ_d	-0.75	0.24	N/mm²
Max. allowed stress, Long term, Design:	$\sigma_{L,d}$	-10.37	10.37	N/mm²
Utilisation stress	U_σ	7.2	2.3	%

The Outside stress proof is ok.

Inside

		compression	tensile	
Stress in element	Max σ_d	-0.35	0.69	N/mm²
Max. allowed stress, Long term, Design:	$\sigma_{L,d}$	-10.37	10.37	N/mm²
Utilisation stress	U_σ	3.4	6.7	%

The Inside stress proof is ok.

The stress proof is ok.

1.2.3.5 Stress analysis Liner, Constraint

Surface (wallthickness):		A	18.00	mm²/mm

Outside

		compression	tensile	
Stress in element	Max σ_d	-1.01	0.32	N/mm²
Max. allowed stress, Long term, Design:	$\sigma_{L,d}$	-10.37	10.37	N/mm²
Utilisation stress	U_σ	9.8	3.1	%

The Outside stress proof is ok.

Inside

		compression	tensile	
Stress in element	Max σ_d	-0.45	0.94	N/mm²
Max. allowed stress, Long term, Design:	$\sigma_{L,d}$	-10.37	10.37	N/mm²
Utilisation stress	U_σ	4.3	9.1	%

The Inside stress proof is ok.

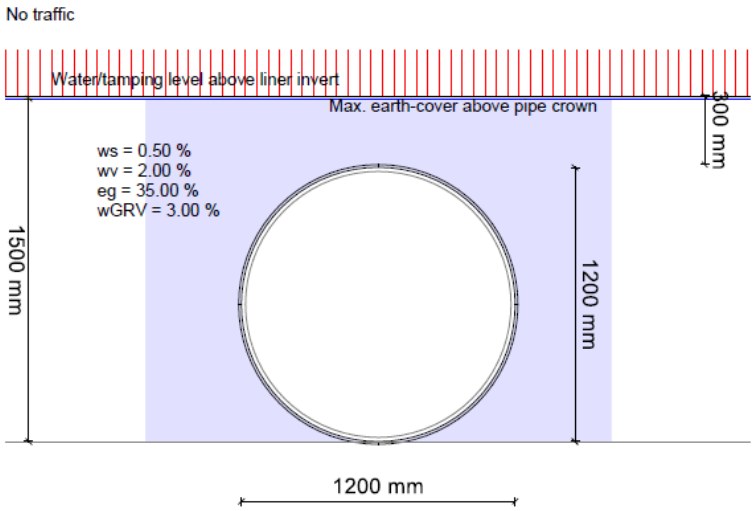
The stress proof is ok.

1.2.3.6 Host pipe strain at springline level

Strain in compressed zone:	σ_d	-2.39	N/mm²
Admissible compressive strength, long term:	$\sigma_{D,L}$	275.00	N/mm²
Utilisation compressive strain at host pipe's springline:	$U_{\sigma D,AR}$	0.9	%

The strain proof at host pipe's springline level is fulfilled.

1.2.4 Load 03 host pipe condition III - hW 1.50 m + h 0.30 m + ws 0.5 % + wv 2.0 %, Long term



Local imperfection:	ω_V	2.00	%
Local imperfection absolute:	w_V	11.82	mm
Global imperfection:	$\omega_{GR,V}$	3.00	%
Global imperfection absolute, one side:	$w_{GR,V}$	17.73	mm
Annular gap:	ω_S	0.50	%
Annular gap absolute (const. value):	w_S	2.96	mm
Vertical total load, design:	$q_{v,d}$	6.90	kN/m²
Horizontal total pressure, design:	$q_{h,d}$	2.28	kN/m²
Vertical total load, design:	$q_{v,d}$	6.90	kN/m²

1.2.4.1 Material values

liner

Partial safety factor material:	γ_M	1.35	[-]
Poissons ratio:	μ	0.35	[-]
Young's modulus, long term:	E_L	1,000.00	N/mm²
Young's modulus, long term, design:	$E_{L,d}$	740.74	N/mm²
Used Young's modulus:	E	740.74	N/mm²
Admissible compressive strength, long term:	$\sigma_{D,L}$	14.00	N/mm²
Admissible compressive strength, long term, design:	$\sigma_{D,L,d}$	-10.37	N/mm²
Admissible tensile bending strength, long term:	$\sigma_{bZ,L}$	14.00	N/mm²
Admissible tensile bending strength, long term, design:	$\sigma_{bZ,L,d}$	10.37	N/mm²
Admissible tensile strength, long term:	$\sigma_{Z,L}$	n. def	N/mm²
Admissible tensile strength, long term, design:	$\sigma_{Z,L,d}$	n. def	N/mm²

pipe

Self-weight:	γ	70.50	kN/m³
Partial safety factor material:	γ_M	1.11	[-]
Young's modulus, long term:	E_L	170,000.00	N/mm²
Young's modulus, long term, design:	$E_{L,d}$	153,153.15	N/mm²
Admissible compressive strength, long term:	$\sigma_{D,L}$	275.00	N/mm²
Admissible compressive strength, long term, design:	$\sigma_{D,L,d}$	-247.75	N/mm²
Admissible tensile bending strength, long term:	$\sigma_{bZ,L}$	210.00	N/mm²
Admissible tensile bending strength, long term, design:	$\sigma_{bZ,L,d}$	189.19	N/mm²

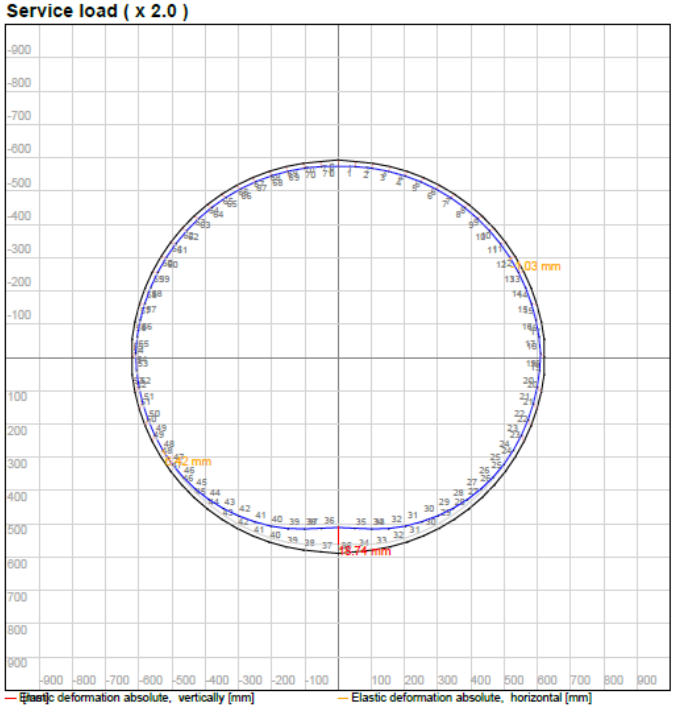
1.2.4.2 Deformation proof Liner, Service load

Relevant diameter for percentage deformation:	d_V	1,200.00	mm
Annular gap absolute (const. value):	w_S	2.96	mm
Local imperfection absolute:	w_V	11.82	mm
Global imperfection absolute, one side:	$w_{GR,V}$	17.73	mm
Elastic deformation absolute, vertically:	$w_{el,V}$	18.74	mm
Relative elastic deformation:	$\delta_{V,el}$	1.56	%
Allowed elastic deformation:	zul $\delta_{V,el}$	6.00	%

The calculated elastic deformation is less than the permissible elastic deformation.

Total diameter deviation:	w	66.02	mm
Relative total deformation:	δ_V	5.50	%
Reference value total deformation:	$\delta_{V,A}$	10.00	%
Elastic deformation absolute, horizontal:	$w_{el,h,E1}$	-1.03	mm
Elastic deformation absolute, horizontal:	$w_{el,h,E2}$	6.42	mm
Elastic deformation absolute, horizontal:	$w_{el,h}$	7.45	mm

Service load (x 2.0)



1.2.4.3 Soil interaction (characteristic load)

Bedding coefficient, crown:	CB	6,535.95	kN/m³
Internal friction angle:	φ'	25.00	°
Factor:	K_p	2.46	[-]
Vertical soil load:	p_E	3.41	kN/m²

Limit qh value in crown (informative):	$q_{h,max}$	5.25	kN/m²
Vertical earth load from crown to springline:	$p_{E,K}$	10.14	kN/m²
Limit value qh in the springline:	$q_{h,max,K}$	15.62	kN/m²
Value at springline will be used.			
Horizontal total pressure:	q_h	1.69	kN/m²
Latera lbedding pressure:	q_h^*	4.29	kN/m²
The sum of horizontal forces:	$q_h + q_h^*$	5.98	kN/m²
Utilization max qh:	U_{maxqh}	38.3	%

At interaction of the host-pipe-soil system elastic approach is used. The bedding of the pipe has been assumed to be constant all over the circumference. This leads to a triangular distribution of soil stresses. Admissible soil stress has its maximum at 75% of the passive earth pressure.

The horizontal force from the bedding reaction pressure and lateral pressure lies under the limited value.

1.2.4.4 Stability proof (Design values)

The decisive buckling verification of the liner is conducted, as in paragraph 7.6.4.2 (DWA-A 143-2) described, by a permitted (more accurate) alternative of the calculation, according to the second order theory under consideration of the prestrain (imperfection) and the annular gap. Here is numerically tested if the elastic stability failiure ocurrs under gama-tuple load. In addition, in this calculation is proved if the determined stresses do not exceed the limited stresses for the single safety.

The stability proof is not necessary.

Stress analysis Liner, Design

Surface (wallthickness):		A	18.00	mm²/mm
Outside				
		compression	tensile	
Stress in element	Max σ_d	-6.82	3.24	N/mm²
Max. allowed stress, Long term, Design:	$\sigma_{L,d}$	-10.37	10.37	N/mm²
Utilisation stress	U_σ	65.7	31.2	%

The Outside stress proof is ok.

Inside

		compression	tensile	
Stress in element	Max σ_d	-3.31	6.89	N/mm²
Max. allowed stress, Long term, Design:	$\sigma_{L,d}$	-10.37	10.37	N/mm²
Utilisation stress	U_σ	31.9	66.4	%

The Inside stress proof is ok.

The stress proof is ok.

1.2.4.5 Stress analysis Liner, Constraint

Surface (wallthickness):		A	18.00	mm²/mm
Outside				
		compression	tensile	
Stress in element	Max σ_d	-7.13	2.12	N/mm²
Max. allowed stress, Long term, Design:	$\sigma_{L,d}$	-10.37	10.37	N/mm²
Utilisation stress	U_σ	68.8	20.5	%

The Outside stress proof is ok.

Inside

		compression	tensile	
Stress in element	Max σ_d	-3.74	5.67	N/mm²
Max. allowed stress, Long term, Design:	$\sigma_{L,d}$	-10.37	10.37	N/mm²

Utilisation stress	U_σ	36.1	54.6	%

The Inside stress proof is ok.

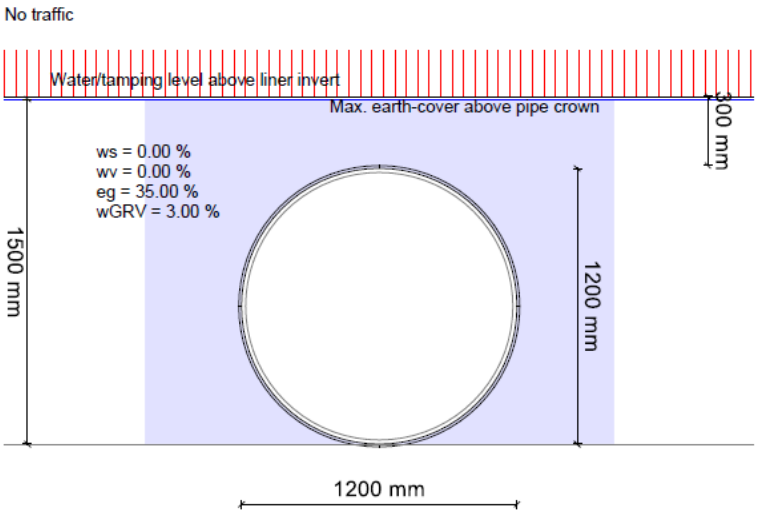
The stress proof is ok.

1.2.4.6 Host pipe strain at springline level

Strain in compressed zone:	σ_d	-1.36	N/mm²
Admissible compressive strength, long term:	$\sigma_{D,L}$	275.00	N/mm²
Utilisation compressive strain at host pipe's springline:	$U_{\sigma D,AR}$	0.5	%

The strain proof at host pipe's springline level is fulfilled.

1.2.5 Load 04 host pipe condition III - hW 1.50 m + h 0.30 m + ws 0.0 % + wv 0.0 %, Long term



Local imperfection:	ω_v	0.00	%
Local imperfection absolute:	w_v	0.00	mm
Global imperfection:	$\omega_{GR,v}$	3.00	%
Global imperfection absolute, one side:	$w_{GR,v}$	17.73	mm
Annular gap:	ω_s	0.00	%
Annular gap absolute (const. value):	w_s	0.00	mm
Vertical total load, design:	$q_{v,d}$	6.90	kN/m²
Horizontal total pressure, design:	$q_{h,d}$	2.28	kN/m²
Vertical total load, design:	$q_{v,d}$	6.90	kN/m²

1.2.5.1 Material values

liner

Partial safety factor material:	γ_M	1.35	[-]
Poissons ratio:	μ	0.35	[-]
Young's modulus, long term:	E_L	1,000.00	N/mm²
Young's modulus, long term, design:	$E_{L,d}$	740.74	N/mm²
Used Young's modulus:	E	740.74	N/mm²
Admissible compressive strength, long term:	$\sigma_{D,L}$	14.00	N/mm²
Admissible compressive strength, long term, design:	$\sigma_{D,L,d}$	-10.37	N/mm²
Admissible tensile bending strength, long term:	$\sigma_{bZ,L}$	14.00	N/mm²
Admissible tensile bending strength, long term, design:	$\sigma_{bZ,L,d}$	10.37	N/mm²
Admissible tensile strength, long term:	$\sigma_{Z,L}$	n. def	N/mm²
Admissible tensile strength, long term, design:	$\sigma_{Z,L,d}$	n. def	N/mm²

pipe

Self-weight:	γ	70.50	kN/m³
Partial safety factor material:	γ_M	1.11	[-]
Young's modulus, long term:	E_L	170,000.00	N/mm²
Young's modulus, long term, design:	$E_{L,d}$	153,153.15	N/mm²
Admissible compressive strength, long term:	$\sigma_{D,L}$	275.00	N/mm²
Admissible compressive strength, long term, design:	$\sigma_{D,L,d}$	-247.75	N/mm²
Admissible tensile bending strength, long term:	$\sigma_{bZ,L}$	210.00	N/mm²
Admissible tensile bending strength, long term, design:	$\sigma_{bZ,L,d}$	189.19	N/mm²

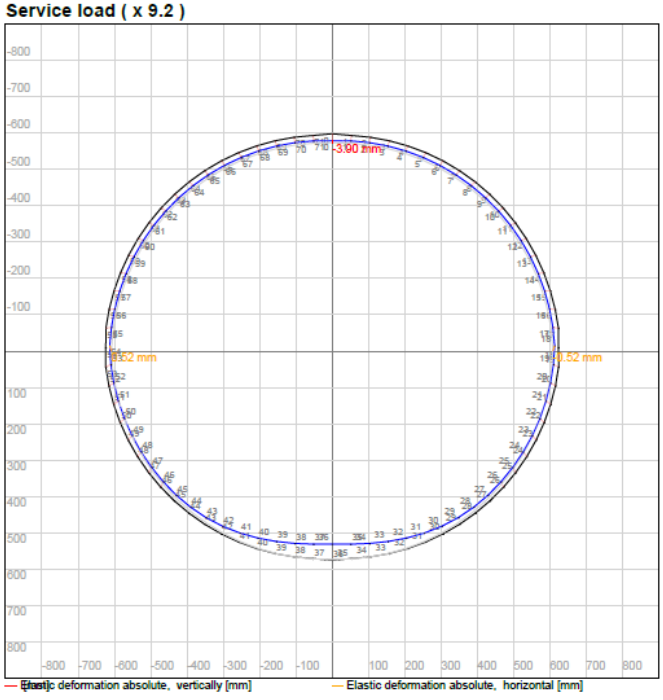
1.2.5.2 Deformation proof Liner, Service load

Relevant diameter for percentage deformation:	d_v	1,200.00	mm
Annular gap absolute (const. value):	w_S	0.00	mm
Local imperfection absolute:	w_V	0.00	mm
Global imperfection absolute, one side:	$w_{GR,v}$	17.73	mm
Elastic deformation absolute, vertically:	$w_{el,v}$	3.90	mm
Relative elastic deformation:	$\delta_{v,el}$	0.32	%
Allowed elastic deformation:	zul $\delta_{v,el}$	6.00	%

The calculated elastic deformation is less than the permissible elastic deformation.

Total diameter deviation:	w	39.36	mm
Relative total deformation:	δ_v	3.28	%
Reference value total deformation:	$\delta_{v,A}$	10.00	%
Elastic deformation absolute, horizontal:	$w_{el,h,E1}$	-0.52	mm
Elastic deformation absolute, horizontal:	$w_{el,h,E2}$	0.52	mm
Elastic deformation absolute, horizontal:	$w_{el,h}$	1.05	mm

Service load (x 9.2)



1.2.5.3 Soil interaction (characteristic load)

Bedding coefficient, crown:	CB	6,535.95	kN/m³
Internal friction angle:	φ'	25.00	°
Factor:	K_p	2.46	[-]
Vertical soil load:	p_E	3.41	kN/m²

Limit qh value in crown (informative):	$q_{h,max}$	5.25	kN/m²
Vertical earth load from crown to springline:	$p_{E,K}$	10.14	kN/m²
Limit value qh in the springline:	$q_{h,max,K}$	15.62	kN/m²
Value at springline will be used.			
Horizontal total pressure:	q_h	1.69	kN/m²
Latera lbedding pressure:	q_h^*	3.46	kN/m²
The sum of horizontal forces:	$q_h + q_h^*$	5.15	kN/m²
Utilization max qh:	U_{maxqh}	33.0	%

At interaction of the host-pipe-soil system elastic approach is used. The bedding of the pipe has been assumed to be constant all over the circumference. This leads to a triangular distribution of soil stresses. Admissible soil stress has its maximum at 75% of the passive earth pressure.

The horizontal force from the bedding reaction pressure and lateral pressure lies under the limited value.

1.2.5.4 Stability proof (Design values)

The decisive buckling verification of the liner is conducted, as in paragraph 7.6.4.2 (DWA-A 143-2) described, by a permitted (more accurate) alternative of the calculation, according to the seccond order theory under consideration of the prestrain (imperfection) and the annular gap. Here is numerically tested if the elastic stability failiure ocurrs under gama-tuple load. In addition, in this calculation is proved if the determined stresses do not exceed the limited stresses for the single safety.

The stability proof is not necessary.

Stress analysis Liner, Design

Surface (wallthickness):		A	18.00	mm²/mm
Outside				
		compression	tensile	
Stress in element	Max σ_d	-2.36	0.10	N/mm²
Max. allowed stress, Long term, Design:	$\sigma_{L,d}$	-10.37	10.37	N/mm²
Utilisation stress	U_σ	22.8	0.9	%

The Outside stress proof is ok.

Inside

		compression	tensile	
Stress in element	Max σ_d	-1.66	0.84	N/mm²
Max. allowed stress, Long term, Design:	$\sigma_{L,d}$	-10.37	10.37	N/mm²
Utilisation stress	U_σ	16.0	8.1	%

The Inside stress proof is ok.

The stress proof is ok.

1.2.5.5 Stress analysis Liner, Constraint

Surface (wallthickness):		A	18.00	mm²/mm
Outside				
		compression	tensile	
Stress in element	Max σ_d	-2.25	0.05	N/mm²
Max. allowed stress, Long term, Design:	$\sigma_{L,d}$	-10.37	10.37	N/mm²
Utilisation stress	U_σ	21.6	0.4	%

The Outside stress proof is ok.

Inside

		compression	tensile	
Stress in element	Max σ_d	-1.59	0.74	N/mm²
Max. allowed stress, Long term, Design:	$\sigma_{L,d}$	-10.37	10.37	N/mm²

Utilisation stress	U_σ	15.4	7.1	%

The Inside stress proof is ok.

The stress proof is ok.

1.2.5.6 Host pipe strain at springline level

Strain in compressed zone:	σ_d	-1.36	N/mm²
Admissible compressive strength, long term:	$\sigma_{D,L}$	275.00	N/mm²
Utilisation compressive strain at host pipe's springline:	$U_{\sigma D,AR}$	0.5	%

The strain proof at host pipe's springline level is fulfilled.

All necessary proofs are ok.

4. VALVOLAME

4.1. SARACINESCHE A CORPO PIATTO ASSE NUDO PFA 16 BAR

È prevista l'installazione di saracinesche a corpo piatto asse nudo, PFA 16 bar, di diametro:

DN 150 (ITEM S101 b/c/e/f/g/h/i)

DN 200 (ITEM S101 a/d, S102 a/b/c/d)

DN 500 (ITEM S103 a/b/c/d/e/f/g/h/i/l/m/n)

DN 600 (ITEM S104 a/b/c)

Saracinesche flangiate PFA16 bar

Applicazioni:

- Sezionamento di condotte convoglianti acqua potabile o grezza, fino a 16 bar di PFA
- Acqua avente temperatura fino a +70 °C
- Per installazione verticale o orizzontale
- Per installazione in cameretta oppure interrata

Conformità:

- Norma di prodotto EN 1074-1/2 a 2500 cicli, e EN 1171:2007
- EN 558+A1:2012 per lo scartamento serie 14 (corpo piatto) e serie 15 (corpo ovale)
- DIN 3202 per lo scartamento F4 (corpo piatto) e F5 (corpo ovale)
- D.M. 174 del 06 aprile 2004 per l'impiego con acqua potabile
- Linee guida GSK e EN 14901 per il rivestimento epossidico di spessore 250 micron
- UNI EN 12266-1 per il collaudo idraulico – Classe di perdita A
- EN 1092-2:1999 (DIN 2501) per le flange PN10 e PN16
- EN 19:2005 e EN 1074:2002 per la marcatura

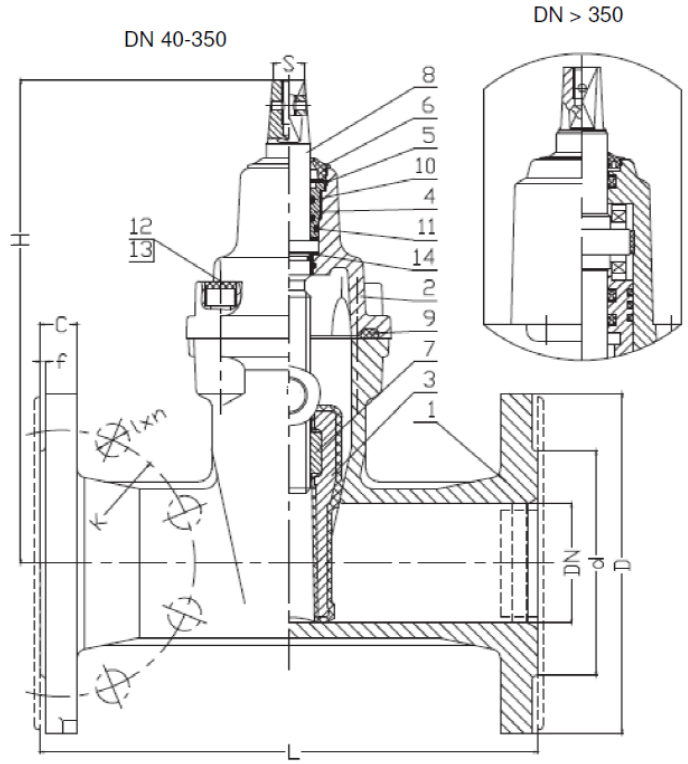
Collaudo:

- Collaudo secondo EN 12266-1 e EN 1074-1/2
- Prova di tenuta del cuneo gommato da entrambi i lati a valvola chiusa: 1,1 x PN
- Prova di resistenza e di tenuta del corpo a valvola aperta: 1,5 x PN

Pesi Saracinesca Corpo Piatto

DN	Senso di chiusura	Descrizione	Massa PN16
mm		*Versione*	*kg*
40	Orario	Asse nudo	9.0
50	Orario	Asse nudo	10.0
65	Orario	Asse nudo	14.0
80	Orario	Asse nudo	14.3
100	Orario	Asse nudo	21.0
125	Orario	Asse nudo	31.0
150	Orario	Asse nudo	41.0
200	Orario	Asse nudo	62.0
250	Orario	Asse nudo	94.0
300	Orario	Asse nudo	122.0
350	Orario	Asse nudo	216.0
400	Orario	Asse nudo	298.0
450	Orario	Asse nudo	350.0
500	Orario	Asse nudo	458.0
600	Orario	Asse nudo	640.0

Materiali e dimensioni



Numero	Designazione	Materiale	Rivestimento
1	Corpo	Ghisa sferoidale EN GJS 400-15 o 500-7	Epossidico Blue spessore minimo 250 micron
2	Coperchio	Ghisa sferoidale EN GJS 400-15 o 500-7 (optional)	Epossidico Blue spessore minimo 250 micron
3	Cuneo	Ductile iron GS EN GJS 400-15 or 500-7 (optional)	EPDM
4	Boccola	Ottone	-
5	Anello di protezione	Acciaio inossidabile 65G	-
6	Guarnizione	EPDM	-
7	Madrevite	Ottone	-
8	Albero	Acciaio inossidabile X20Cr13	-
9	Guarnizione Corpo-Coperchio	EPDM	-
10-11	O-ring	EPDM	-
12	Viti	Acciaio zincato o inox (optional)	-
13	Sigillante viti	Paraffina	-
14	Rondelle	Polietilene	-

DN	L F4	L F5	H	d PN16 (PN10)	D PN16 (PN10)	K PN16 (PN10)	l PN16 (PN10)	C	f	N° fori PN16 (PN10)	N° giri manovra	S
mm	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*			*mm*
40	140	227	220	84	150	110	19	19	3	4	11	14
50	150	222	230	99	165	125	19	19	3	4	13,5	14
65	170	264	265	118	185	145	19	19	3	4	14	17
80	180	288	290	132	200	160	19	19	3	8	17	17
100	190	316	325	156	220	180	19	19	3	8	21	19
125	200	358	365	184	250	210	19	19	3	8	26	19
150	210	401	457	211	285	240	23	19	3	8	26	19
200	230	508	534	266	340	295	23	20	3	12 (8)	34,5	24
250	250	450	633	319	405	355 (350)	28 (23)	22	3	12	42,5	27
300	270	500	708	370	460	410 (400)	28 (23)	25	4	12	51	27
350	290	550	790	429	520	470 (460)	28 (23)	27	4	16	60	27
400	310	600	1020	480	580	525 (515)	31 (28)	28	4	16	58	32
450	330	-	1090	548 (530)	640	585 (565)	31 (28)	30	4	20	65	32
500	350	700	1220	609 (582)	715 (670)	650 (620)	34 (28)	32	4	20	63	36
600	390	800	1390	720 (682)	840 (780)	770 (725)	37 (31)	36	5	20	77	36

Accessori e organi di manovra:

- Volantino per comando manuale

4.2. VALVOLE A FARFALLA BIFLANGIATE A DOPPIO ECCENTRICO MANUALI

È prevista l'installazione di valvole a farfalla a doppio eccentrico manuali PN 16, con opzione blocco esterno di sicurezza dell'albero, di diametro:

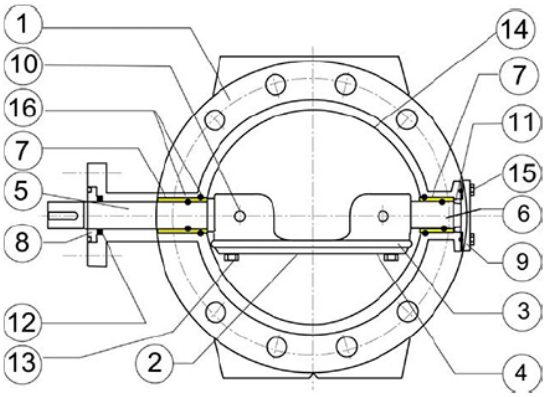
DN 1200 (ITEM V101 a/c/d/e)

Campo di applicazione

Le valvole a farfalla sono valvole di sezionamento usate in acquedotti e reti idriche in generale, impianti idroelettrici, impianti industriali, stazioni di pompaggio, reti antiincendio. Le valvole a farfalla possono essere utilizzate sia per acque potabili che per acque grezze o di irrigazione ove presente un adeguato sistema di filtraggio. Le valvole a farfalla presentano limitate perdite di carico a valvola completamente aperta e garanzia di perfetta tenuta a valvola completamente chiusa in entrambi i sensi di direzione. Possono inoltre essere utilizzate come valvole di sicurezza.

Materiali e rivestimento

Versioni DN900-2000 PN10 - DN800-2000 PN16 - DN700-2000 PN25



Item	Descrizione	Materiali	Rivestimento
1	Corpo	Ghisa sferoidale GJS500-7	Polevere epossidica spessore minimo 250 micron
2	Disco	Ghisa sferoidale GJS500-7	
3	Guarnizione	EPDM	-
4	Ghiera	Acciaio al carbonio SR235JR	-
5	Albero posteriore	Acciaio INOX EN 10088 X30Cr13 (420)	-
6	Albero anteriore		-
7	Boccola	Bronzo EN 1982 CuSn12	-
8	Anello	Gunmetal EN 1982 CuSn5Zn5Pb5	-
9	Coperchio posteriore	Acciaio al carbonio SR235JR	Polevere epossidica spessore minimo 250 micron
10	Spina	Acciaio INOX EN 10088-3 X5CrNiCuNb 16-4 (630)	-
11	Dado di bloccaggio	Gunmetal EN 1982 CuSn5Zn5Pb5	-
12	Tenuta	PTFE	-
13	Vite interna	Acciaio tipo A2	-
14	Sede di tenuta	Acciaio INOX EN 10088-2 X2CrNiMo 17,12,2 (316L)	-
15	Vite esterna	- up to M20: Acciaio INOX EN 10088-3 - > M20: acciaio classe 8.8	-
16	O-ring	EPDM	-

Dimensioni e pesi

Versione manuale PN16

DN	G	H	I	J	K	L	M	D	R	peso
mm	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*	*kg*
150	210	215	142.9	164	143	50	150	285	100	35
200	230	240	171.9	164	170	50	180	340	100	46
250	250	292	215.3	164	200	50	230	400	100	67
300	270	321	239.3	201	228	63	250	455	125	88
350	290	340	280.4	201	260	63	260	520	125	132
400	310	407	322.4	206	290	80	310	580	125	170
450	330	427	342.4	206	320	80	340	640	125	207
500	350	470	367.4	248	358	100	320	715	175	265
600	390	550	451.5	334	420	100	300	840	175	414
700	430	627	521.5	340	455	125	440	910	175	543
800	470	713	602	415	513	160	480	1025	175	986
900	510	764	653	415	563	160	570	1125	175	1021
1000	550	815	748	545	628	200	620	1255	175	1432
1200	630	950	852	622	743	250	750	1485	250	2357
1400	710	1125	973	755	843	315	850	1685	250	3500
1500	750	1156	1077	755	933	315	900	1865	250	4281
1600	790	1229	1119	755	965	315	950	1930	250	4916
1800	870	1431	1272	848	1065	400	1000	2130	400	6974
2000	950	1526	1367	848	1173	400	1050	2345	400	8500

Tipologia di riduttore e volantini

Versione Manuale PN16

DN	Riduttore tipo AUMA	Volantino Ø	Numero di giri per 90°	Coppia operativa	Albero riduttore
mm		*mm*		*Nm*	*mm*
150	GS 50.3 – F10	200	12,75	8	16
200	GS 50.3 – F10	200	12,75	17	16
250	GS 50.3 – F10	200	12,75	29	16
300	GS 63.3 – F12	250	12,75	43	20
350	GS 63.3 – F12	250	12,75	60	20
400	GS 80.3 – F14	250	13,25	84	20
450	GS 80.3 – F14	250	13,25	112	20
500	GS 100.3 – F14	350	13	125	20
600	GS 100.3+VZ4.3 – F16	350	52	59	20
700	GS 125.3+VZ4.3 – F25	350	52	84	20
800	GS 160.3+GZ160.3 – F30	350	110,5	64	20
900	GS 160.3+GZ160.3 – F30	350	110,5	83	20
1000	GS 200.3+GZ200.3 - F30	350	216	65	20
1200	GS 250.3+GZ250.3 - F35	500	212	104	30
1400	GS 315+GZ30 - F40	500	424	65	20
1500	GS 315+GZ30 - F40	500	424	77	20
1600	GS 315+GZ30 - F40	500	424	94	30
1800	GS 400+GZ35 - F48	800	432	126	30
2000	GS 400+GZ35 - F48	800	432	161	30

Normative

Collaudi e prove

Collaudo idraulico

Le valvole a farfalla sono testate singolarmente in pressione su un banco di prova idraulica prima della loro uscita dallo stabilimento, conformemente alla EN 12266-1 ed EN1074-2

- Prova di resistenza e di tenuta del corpo a 1,5 volte la PFA (valvola aperta);
- Prova di tenuta da entrambi i lati del disco a 1,1 volte la PFA (valvola chiusa).

Prove sul prodotto

Controllo della coppia di manovra massima (MOT) e della coppia di resistenza minima ammissibile (mST) come da norma EN1074.

Controllo della verniciatura: test spessore, test di porosità (holiday test), test di resistenza meccanica (impact test), controllo della reticolazione (MIBK test). Conformità alla norma EN 14901.

Conformità alle norme

Prodotto:

- EN 1074 - 1 e 2
- EN 593

Collaudi in stabilimento:

- EN 12266-1 (ISO 5208)
- EN 1074

Scartamento in accordo a:

- ISO 5752 serie 14

Foratura delle flange di collegamento:

- EN 1092-2
- ISO 7005-2

Attacco del gruppo di comando:

- ISO 5210
- ISO 5211

Alimentarietà:

- D.M. 174/04 per le parti applicabili (ex Circolare Ministeriale 102 del 02/12/78)
- Conformità alle direttive estere: DVGW (tedesca), KIWA (olandese), ACS (francese)

Marcatura

Sul corpo come da EN19:

- Diametro nominale in mm (DN);
- Pressione nominale in bar (PN);
- Tipo di ghisa sferoidale;
- Logo Produttore;
- Codice modello;
- Data di fusione.

Sull'etichetta come da EN19:

- Diametro nominale in mm (DN);
- Pressione nominale in bar (PN);
- Pressione di funzionamento ammissibile (PFA);
- Senso di chiusura;
- Codice prodotto;
- Ordine di lavoro, Conferma d'ordine;
- Marchio produttore.

Sul disco:

- Diametro nominale in mm (DN);
- Pressione nominale in bar (PN);
- Tipo di ghisa sferoidale;
- Logo Produttore;
- Codice modello.

La marcatura delle valvole prodotte è conforme alle normative EN 1074-2 e EN 19.

Dimensionamento

Le valvole a farfalla vengono di norma utilizzate come organi di intercettazione on-off.

In particolari casi, dove vi sono bassi salti di pressione e piccole variazioni di portata le valvole a farfalla possono essere utilizzate come organo di regolazione, tenendo in considerazione i parametri necessari ad evitare l'insorgere della cavitazione.

Per poter dimensionare al meglio la valvola a farfalla è necessario conoscere i seguenti parametri:

- La pressione idrostatica a monte della valvola (cioè la pressione di monte a valvola chiusa)
- La velocità massima in condotta (espressa generalmente in l/s) oppure il diametro nominale e la portata di progetto in condotta da cui si ricava V=Q/A

È inoltre necessario verificare che la velocità massima del fluido in condotta sia inferiore o uguale a 5m/s, e che le temperature di esercizio del fluido siano comprese tra 0°C e 40 °C.

Caratteristiche idrauliche

Le perdite di carico Δh variano a seconda del grado di apertura della valvola e possono essere calcolate con la seguente formula:

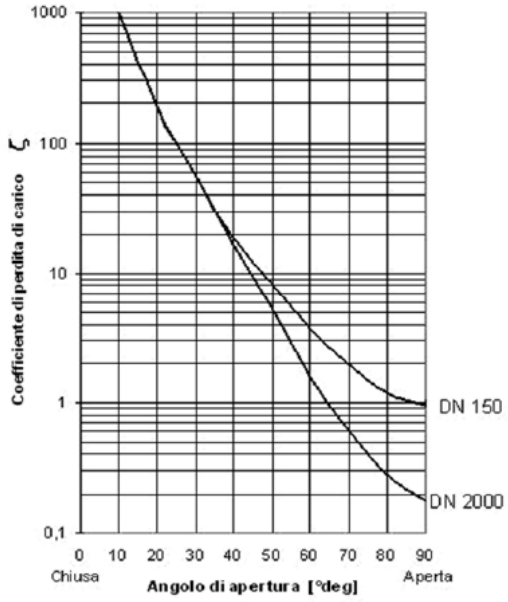
$$\Delta h = \frac{\zeta \cdot v^2}{2 \cdot g}$$

Δh = perdita di carico [m]

ζ = coeff. perdita di carico [adimensionale]

v = velocità nominale [m/s]

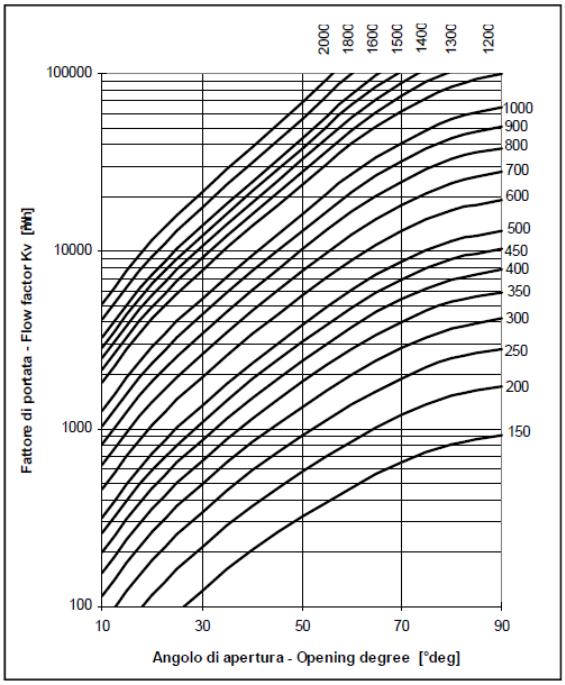
Il coefficiente di perdita di carico può essere stimato dal seguente diagramma:



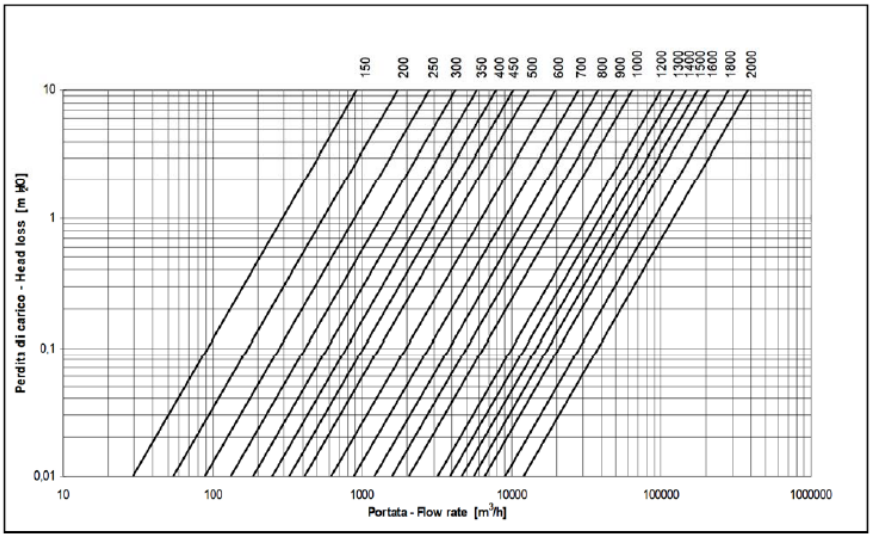
Una volta determinate le perdite di carico Δh è possibile calcolare la portata Q in m3/h con la seguente formula (la stessa formula può essere utile, nota la portata Q di progetto, per determinare le perdite di carico Δh senza utilizzare il coefficiente di perdita di carico):

$$Q = Kv\sqrt{\frac{\Delta h}{10.2}}$$

In cui 10,2 è un fattore correttivo in metri, e il termine Kv è il coefficiente di portata in m3/h, ricavabile dal seguente diagramma in funzione dell'angolo di apertura della valvola:



In alternativa si possono calcolare le perdite di carico a valvola completamente aperta, nota la portata di progetto Q, in funzione del diametro DN, utilizzando il seguente diagramma:



Cavitazione

Se la valvola a farfalla viene utilizzata solo come organo di intercettazione non c'è rischio di cavitazione.

Nel particolare caso si decidesse di utilizzarla per effettuare regolazione, ciò risulta possibile tenendo però in considerazione i seguenti parametri:

- L'angolo di apertura della valvola deve rimanere tra i 30° e gli 90° (valvola completamente aperta)
- La pressione di valle P2 in metri di colonna d'acqua deve essere:

$$P_2 \geq 0{,}7 \cdot P_1 - 2{,}8$$

con P_1 pressione di monte.

Istruzioni per l'uso

Immagazzinamento

Le apparecchiature dovranno preferibilmente essere tenute in luoghi coperti, il più possibile al riparo dal sole (temperatura minima 0°C e massima 70 °C secondo EN 1074) e dalla pioggia ed in generale dagli agenti atmosferici.

Si dovrà evitare che le sedi di tenuta delle stesse valvole vengano a contatto con polvere o terra.

Installazione

Le valvole a farfalla vengono di norma installate con la ghiera premi guarnizione posta a valle rispetto alla direzione del flusso per permettere la sostituzione della guarnizione senza dover togliere la valvola dalla condotta. È possibile comunque installarla con la direzione del flusso in senso contrario ed anche, se le esigenze lo richiedono, ad asse verticale. Si consiglia di installare la valvola con l'organo di manovra sulla destra idraulica della condotta.

È possibile installarla sia in camera valvole che interrata (scegliendo l'opportuna versione).

Si consiglia di prevedere un giunto di smontaggio per facilitare le operazioni di installazione e manutenzione.

Manutenzione

La valvola a farfalla non necessita di particolare manutenzione, tutte le parti soggette ad usura sono infatti perfettamente auto-lubrificanti, tuttavia, se rimane per lungo tempo inutilizzata, è necessario verificare il suo stato eseguendo (almeno una volta l'anno) alcune manovre di apertura e chiusura.

Tutte le operazioni di manutenzione devono essere effettuate dopo lo svuotamento totale della condotta (assenza totale di flusso e pressione zero) per evitare qualsiasi pericolo alle persone durante queste operazioni.

In presenza di particolari condizioni di esercizio o danneggiamenti dovuti a cause esterne, si possono comunque

rendere necessarie alcune operazioni di manutenzione. In questi casi la particolare costruzione della valvola a farfalla permette la facile sostituzione della guarnizione anche senza smontare la valvola dalla condotta (se presente il giunto di smontaggio).

4.3. VALVOLE A FARFALLA BIFLANGIATE A DOPPIO ECCENTRICO MOTORIZZATE

È prevista l'installazione di valvole a farfalla motorizzate bidirezionali con disco a doppio eccentrico PN 16 On-Off 400V-3ph, con opzione blocco esterno di sicurezza dell'albero, di diametro:

DN 1200 (ITEM VM101 a/b)

Valvole a farfalla – Versione Motorizzata: Rivestimento 300 micron e Dispositivo bloccaggio esterno LD

Valvola a farfalla a doppio eccentrico con guarnizione automatica

Corpo e farfalla in ghisa sferoidale rivestiti con polvere epossidica di spessore minimo 300 micron.

Gamma da DN 150 a DN 2000 mm per pressioni da 10 a 25 bar.

Dispositivo esterno di bloccaggio del disco per la manutenzione del riduttore di coppia con valvola in pressione.

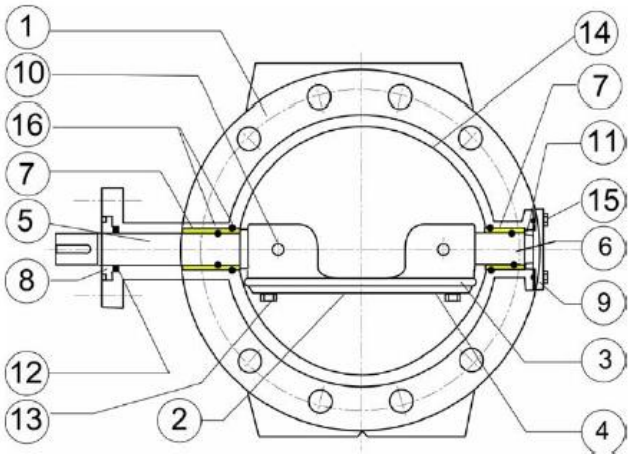
Campo di applicazione

Le valvole a farfalla sono valvole di sezionamento usate in acquedotti e reti idriche in generale, impianti idroelettrici, impianti industriali, stazioni di pompaggio, reti antiincendio.

Le valvole a farfalla possono essere utilizzate sia per acque potabili che per acque grezze o di irrigazione ove presente un adeguato sistema di filtraggio.

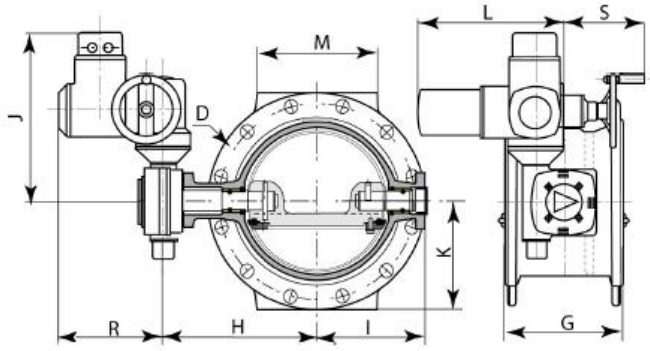
Le valvole a farfalla presentano limitate perdite di carico a valvola completamente aperta e garanzia di perfetta tenuta a valvola completamente chiusa in entrambi i sensi di direzione. Possono inoltre essere utilizzate come valvole di sicurezza.

<u>Materiali e rivestimento</u>



Item	Descrizione	Materiali	Rivestimento
1	Corpo	Ghisa sferoidale GS500-7	Polevere epossidica spessore minimo 250 micron
2	Disco	Ghisa sferoidale GS500-7	
3	Guarnizione	EPDM	-
4	Ghiera	Acciaio al carbonio SR235JR	-
5	Albero posteriore	Acciaio INOX EN 10088 X30Cr13 (420)	-
6	Albero anteriore		-
7	Boccola	Bronzo EN 1982 CuSn12	-
8	Anello	Gunmetal EN 1982 CuSn5Zn5Pb5	-
9	Coperchio posteriore	Acciaio al carbonio SR235JR	Polevere epossidica spessore minimo 250 micron
10	Spina	Acciaio INOX EN 10088-3 X5CrNiCuNb 16-4 (630)	-
11	Dado di bloccaggio	Gunmetal EN 1982 CuSn5Zn5Pb5	-
12	Tenuta	PTFE	-
13	Vite interna	Acciaio tipo A2	-
14	Sede di tenuta	Acciaio INOX EN 10088-2 X2CrNiMo 17,12,2 (316L)	-
15	Vite esterna	- up to M20: Acciaio INOX EN 10088-3 - > M20: acciaio classe 8.8	-
16	O-ring	EPDM	-

Dimensioni e pesi



PN16 - Versione motorizzata standard con attuatore S2-15 min, 400 V -3 – 50Hz, IP68.8, KS resistenza anticondensa 230V

DN	G	H	I	J	K	L	M	D	R	S	Peso
mm	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*	*kg*
150	210	215	142,9	390	143	315	150	285	238	199	56
200	230	240	171,9	390	170	315	180	340	238	199	67
250	250	292	215,3	390	200	315	230	400	238	199	85
300	270	321	239,3	415	228	328	250	455	238	186	111
350	290	340	280,4	417	260	346	260	520	248	191	156
400	310	407	322,4	422	290	363	310	580	248	174	185
450	330	445	342,4	549	320	365	340	640	238	149	248
500	350	470	367,4	549	358	365	320	715	238	149	294
600	390	550	451,5	551	420	383	300	840	248	154	440
700	430	627	521,5	556	455	408	420	910	248	129	566
800	470	713	602	618	513	442	450	1025	247	94	986
900	510	764	653	748	563	482	550	1125	247	54	1044
1000	550	815	748	748	628	482	600	1255	247	54	1479
1200	630	950	852	844	743	634	750	1485	285	79	2389
1400	710	1125	973	1000	843	597	850	1685	247	-	3622
1500	750	1156	1077	1001	933	597	900	1865	247	-	4313
1600	790	1229	1119	1041	965	699	950	1930	285	14	4948
1800	870	1431	1272	1141	1065	784	1000	2130	285	-	7039
2000	950	1526	1367	1141	1173	784	1050	2345	285	-	8418

Tipologia di riduttore e attuatori

Versione motorizzata PN16

DN *mm*	Riduttore tipo AUMA	Attuatore tipo AUMA	ISO 5210	Tempi di manovra *s*	Rpm *turn/mn*	Coppia operativa *Nm*	Coppia di taratura *Nm*
150	GS 50.3 – F10	SA 07.6	F10	35	22	8	20
200	GS 50.3 – F10	SA 07.6	F10	35	22	17	27
250	GS 50.3 – F10	SA 07.6	F10	48	16	29	38
300	GS 63.3 – F12	SA 07.6	F10	48	16	42	55
350	GS 63.3 – F12	SA 10.2	F10	70	11	59	77
400	GS 80.3 – F14	SA 10.2	F10	72	11	83	108
450	GS 100.3+VZ4.3 – F14	SA 07.6	F10	98	32	26	34
500	GS 100.3+VZ4.3 – F14	SA 07.6	F10	98	32	33	43
600	GS 100.3+VZ4.3 – F16	SA 10.2	F10	142	22	59	76
700	GS 125.3+VZ4.3 – F25	SA 10.2	F10	142	22	84	109
800	GS 160.3+GZ160.3 - F30	SA 10.2	F10	147	45	64	83
900	GS 160.3+GZ160.3 - F30	SA 10.2	F10	207	32	83	108
1000	GS 200.3+GZ200.3 - F30	SA 10.2	F10	206	63	65	85
1200	GS 250.3+GZ250.3 - F35	SA 14.2	F14	202	63	104	135
1400	GS 315+GZ30 - F40	SA 10.2	F10	283	90	65	85
1500	GS 315+GZ30 - F40	SA 10.2	F10	283	90	77	100
1600	GS 315+GZ30 - F40	SA 14.2	F14	283	90	94	123
1800	GS 400+GZ35 - F48	SA 14.2	F14	411	63	126	164
2000	GS 400+GZ35 - F48	SA 14.2	F14	411	63	161	209

Dispositivo esterno per bloccaggio del disco LD "Locking Device"

Le valvole sono equipaggiate del sistema di bloccaggio dell'albero posteriore. Permette lo smontaggio e la manutenzione del riduttore a vite senza fine, bloccando la lente nella posizione di apertura o di chiusura, in piena sicurezza, senza dover causare il fuori servizio dell'impianto o lo svuotamento della condotta. In caso di asportazione del riduttore di coppia in manutenzione, senza un sistema di bloccaggio esterno della lente, essa rimarrebbe in balia del flusso dell'acqua e della pressione. Anche in assenza di flusso un sistema libero impedirebbe il corretto posizionamento del riduttore di coppia e la taratura dei finecorsa in apertura e in chiusura.

Normative

Collaudi e prove

Collaudo idraulico

Le valvole a farfalla sono testate singolarmente in pressione su un banco di prova idraulica prima della loro uscita dallo stabilimento, conformemente alla EN 12266-1 ed EN1074-2

- Prova di resistenza e di tenuta del corpo a 1,5 volte la PFA (valvola aperta);
- Prova di tenuta da entrambi i lati del disco a 1,1 volte la PFA (valvola chiusa).

Prove sul prodotto

- Controllo della coppia di manovra massima (MOT) e della coppia di resistenza minima ammissibile (mST) come da norma EN1074.
- Controllo della verniciatura: test spessore, test di porosità (holiday test), test di resistenza meccanica (impact test), controllo della reticolazione (MIBK test). Conformità alla norma EN 14901.

Conformità alle norme

Prodotto:

- EN 1074 - 1 e 2
- EN 593

Collaudi in stabilimento:

- EN 12266-1 (ISO 5208)
- EN 1074

Rivestimento epossidico

- EN 14901-1

Scartamento in accordo a:

- ISO 5752 serie 14

Foratura delle flange di collegamento:

- EN 1092-2
- ISO 7005-2

Attacco del gruppo di comando:

- ISO 5210
- ISO 5211

Alimentarietà:

- D.M. 174/04 per le parti applicabili (ex Circolare Ministeriale 102 del 02/12/78)
- Conformità alle direttive estere: KTW (tedesca), WRC (inglese), ACS (francese)

Marcatura

Sul corpo come da EN19:

- Diametro nominale in mm (DN);
- Pressione nominale in bar (PN);
- Tipo di ghisa sferoidale;
- Logo Produttore;
- Codice modello;
- Data di fusione;
- Bollino EN14901.

Sull'etichetta come da EN19:

- Diametro nominale in mm (DN);
- Pressione nominale in bar (PN);
- Pressione di funzionamento ammissibile (PFA);
- Senso di chiusura;
- Codice prodotto;
- Ordine di lavoro, Conferma d'ordine;
- Marchio produttore.

Sul disco:

- Diametro nominale in mm (DN);
- Pressione nominale in bar (PN);
- Tipo di ghisa sferoidale;
- Logo Produttore;
- Codice modello.

La marcatura delle valvole è conforme alle normative EN 1074-2 e EN 19.

4.4. VALVOLE DI NON RITORNO A PALLA PER ACQUE REFLUE

È prevista l'installazione di valvole di non ritorno a palla per acque reflue di diametro:

- DN 500 (ITEM V102 a/b/c/d/e/f/g/h)
- DN 200 (ITEM V103 a/b)
- DN 150 (ITEM V104 a/b/c)

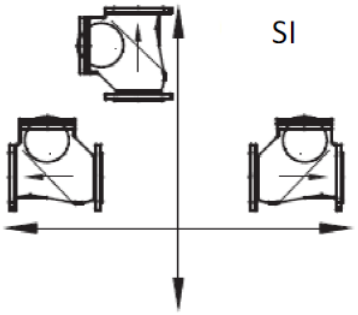
DESCRIZIONE

Le valvole di ritegno a palla sono delle apparecchiature di non ritorno da installarsi su reti fognarie in pressione e/o in impianti di depurazione.

Permettono di evitare il ritorno del flusso all'interno della condotta grazie al movimento della palla, e sono meno sensibili alla formazione di incrostazioni che potrebbero bloccarne il funzionamento.

CARATTERISTICHE TECNICHE:

- Superfice della palla interamente rivestita.
- Tutte le parti sono protette dalla corrosione.
- Pressione di funzionamento ammissibile 16 bar.
- Esecuzione standard in NBR, temperatura massima 70°C
- Rivestimento epossidico 250 micron.
- La valvola può essere installata in posizione orizzontale e verticale.



MATERIALI:

CORPO (1): Ghisa sferoidale EN-GJS 400-15, conforme alla norma EN 1563:2012;

CAPPELLO (2): Ghisa sferoidale EN-GJS 400-15, conforme alla norma EN 1563:2012;

PALLA (3): Ghisa sferoidale EN-GJS 400-15, conforme alla norma EN 1563:2012;

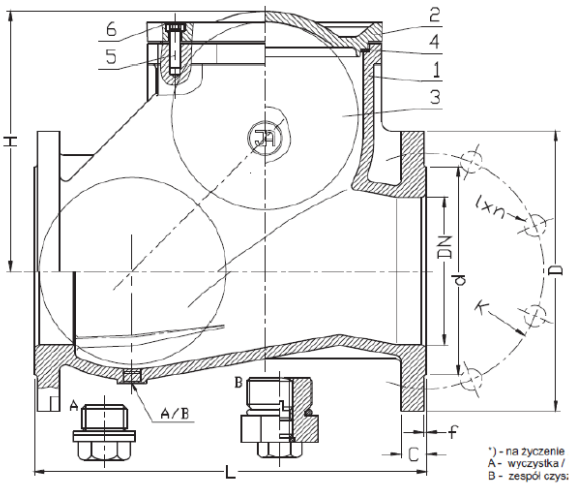
Alluminio conforme alla norma EN 1706:2011;

Gomma in NBR, conforme alla norma ISO 1629:2005 (su richiesta EPDM)

GUARNIZIONE (4): Gomma in NBR, conforme alla norma ISO 1629:2005 (su richiesta EPDM)

VITI (5): Acciaio Zincato, conformi alla norma EN ISO 4762:2006;

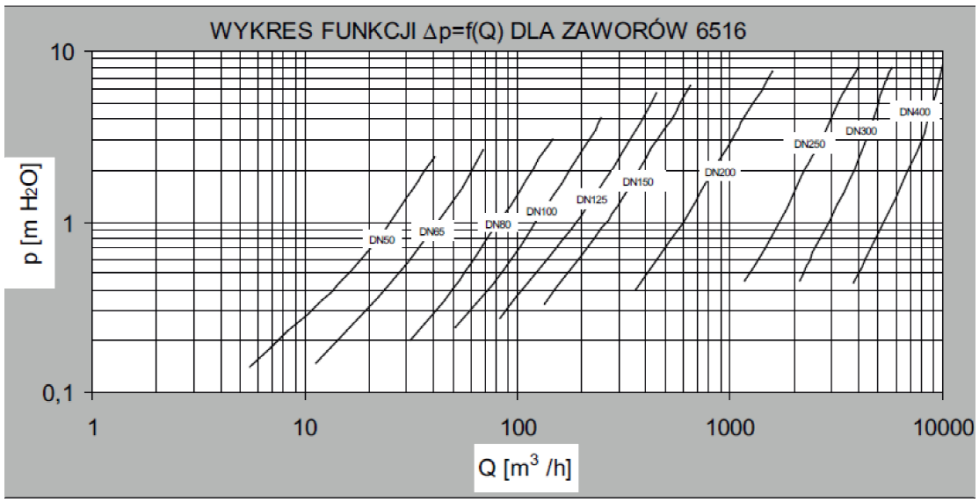
SIGILLANTE VITI (6): Paraffina



FORME E DIMENSIONI

DN	PN	L szereg 48 ряд 48	H	d	D	K	l	C	f	n	Masa / Weight / Вес	Masa / Weight / Вес
[mm]	[bar]	[mm]								-	6516 [kg]	6526 [kg]
50	PN16 (1	200	113	102	165	125	19	20	3	4	8	8
65		240	126	122	185	145	19	20	3	4	13	12
80		260	162	138	200	160	19	22	3	8	17	17
100		300	194	158	220	180	19	24	3	8	24	22
125		350	214	188	250	210	19	22	3	8	34	33
150		400	260	212	285	240	23	26	3	8	52	48
200		500	320	268	340	295	23	22	3	12	83	74
250		600	365	320	405	350	23	30	3	12	136	106
300		700	427	378	460	400	23	30	4	12	229	203
350	PN10 (1	800	427	429	520	460	23	32	4	16	260	237
400		900	537	480	580	515	28	32	4	16	395	-
500		1100	650	582	670	620	28	34	4	20	560	-

PERDITE DI CARICO



4.5. GIUNTI DI SMONTAGGIO 3F IN ACCIAIO

È prevista l'installazione di giunti di smontaggio a tre flange PN16 di diametro:

- DN 500 (ITEM G101 a/b/c/d/e/f/g/h/i/l/m/n)
- DN 900 (ITEM G103 a/b)
- DN 1200 (ITEM G102 a/b/c/d/e/f/g)

Giunto di smontaggio a tre flange a corsa lunga in acciaio

Il giunto di smontaggio a tre flange auto-vincolato consente l'installazione o la rimozione di un'attrezzatura idraulica tra due flange fisse di una tubazione.

Il sistema di scorrimento può raggiungere uno spostamento assiale di vari mm per facilitare la rimozione dell'apparecchiatura, in funzione del DN e del PN.

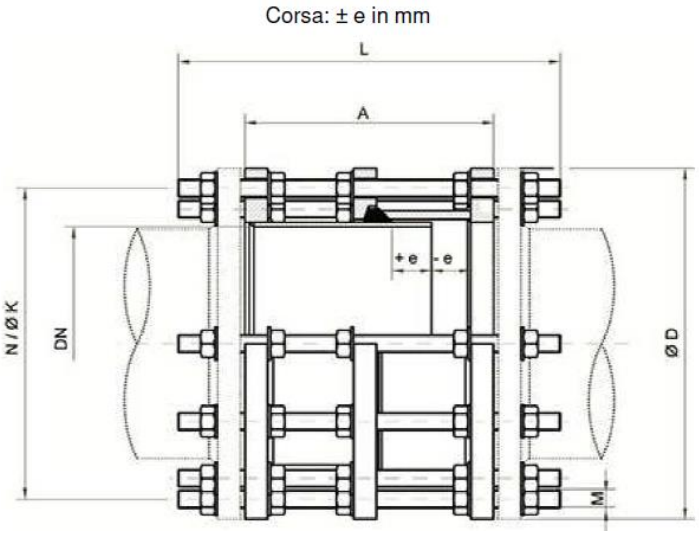
Per questo tipo di giunto smontabile autobloccante, la connessione della valvola alla tubazione avviene tramite i tiranti e la flangia, conforme alla EN 1092.

Il prodotto è progettato e realizzato in qualità alimentare per acqua potabile.

Ha un ELEMENTO MASCHIO mobile e una PARTE FEMMINA fissa.

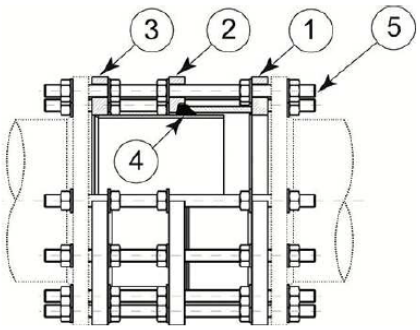
Tra queste due parti è presente una flangia intermedia che garantisce un ottimo serraggio e la perfetta tenuta, grazie al contatto con il giunto di tenuta interno in elastomero.

<u>Dimensioni e pesi</u>



DN	A	Ø D	Ø K	Tiranti			Peso	+e	-e
mm	*mm*	*mm*	*mm*	*N*	*M*	*L*	*kg*	*mm*	*mm*
40	200	150	110	4	M16	330	11	30	30
50	200	165	125	4	M16	330	13	30	30
60	200	175	135	4	M16	330	14	30	30
65	200	185	145	4	M16	330	15	30	30
80	200	200	160	8	M16	330	21	30	30
100	200	220	180	8	M16	330	22	30	30
125	200	250	210	8	M16	330	28	30	30
150	200	285	240	8	M20	330	37	30	30
200	280	340	295	12	M20	430	60	40	40
250	280	405	355	12	M24	450	84	40	40
300	280	460	410	12	M24	450	99	40	40
350	280	520	470	16	M24	450	143	40	40
400	280	580	525	16	M27	450	170	40	40
450	330	640	585	20	M27	550	187	50	50
500	330	715	650	20	M30	550	276	50	50
600	330	840	770	20	M33	550	395	50	50
700	330	910	840	24	M33	550	428	50	50
800	400	1025	950	24	M36	670	565	60	60
900	400	1125	1050	28	M36	670	663	60	60
1000	400	1255	1170	28	M39	670	887	60	60
1100	450	1370	1280	32	M39	750	932	70	70
1200	450	1485	1390	32	M45	750	1447	70	70
1300	450	1585	1490	32	M45	750	1810	70	70
1400	500	1685	1590	36	M45	800	2027	75	75
1500	500	1820	1710	36	M52	830	2322	75	75
1600	500	1930	1820	40	M52	830	2642	75	75
1800	600	2130	2020	44	M52	930	2910	80	80
2000	600	2345	2230	48	M56	950	3264	80	80

Materiali e rivestimento



Item	Descrizione	Materiale	Rivestimento
1	Corpo fisso	Acciaio al carbonio ST37-2	Epossidico spessore minimo 250 microns, prestazionalmente conforme alla EN 14901
2	Flangia intermedia	Acciaio al carbonio ST37-2	
3	Corpo scorrevole	Acciaio al carbonio ST37-2	
4	Guarnizione	EPDM	
5	Tiranti	Acciaio S235JRG2 grado 6/8	zincatura 12 µ

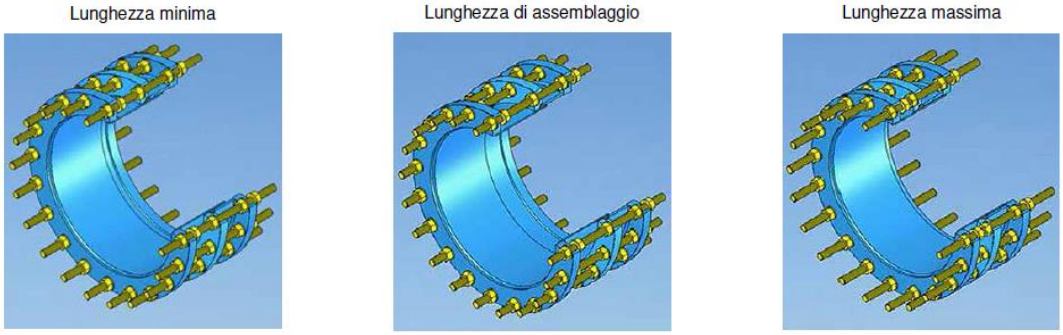
Installazione

L'installazione verrà effettuata utilizzando i tiranti in dotazione. I tiranti devono estendersi fino alla flangia

della valvola o del pezzo collegato al giunto di smontaggio. In caso di sostituzione dei tiranti originali, le nuove barre filettate da utilizzare per l'assemblaggio devono avere la stessa metrica ed essere della stessa quantità corrispondente ai fori caratteristici del DN e PN delle flange da accoppiare.

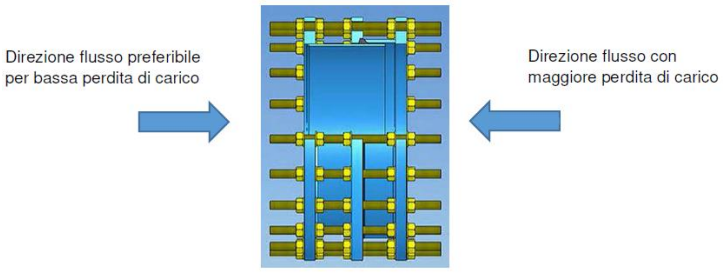
Processo di installazione:

Fase 1: Si consiglia di verificare la lunghezza di montaggio finale del giunto, in modo che sia il più vicino possibile alla sua misura nominale a riposo, per facilitare il montaggio e lo smontaggio futuro degli elementi.



DN	Lunghezza assemblaggio	Tolleranza di assemblaggio ±
mm	*mm*	*mm*
40 - 150	200	30
200 - 400	280	40
450 - 700	330	50
800 - 1000	400	60 (PN10/16) - 50 (PN25)
1100 - 1200	450	70 (PN10/16) - 50 (PN25)

Fase 2: rispetto al flusso dell'acqua, la posizione preferibile per il montaggio del giunto di smontaggio sarà con la parte femmina a valle e con la parte maschio a monte:



Nota: La tenuta è comunque garantita con flusso in entrambe le direzioni, ma questo implicherà una maggiore perdita di carico concentrata nel caso di flusso nella direzione non preferibile.

Fase 3: Svitare i dadi che serrano la flangia intermedia nonché i dadi interni delle flange di collegamento, verificare che lo scorrimento maschio/femmina avvenga lentamente per evitare stiramenti e/o graffi tra

le parti fisse e mobili (giunto piramidale, elemento maschio ed elemento femmina).

Fase 4: Posizionare il giunto di smontaggio nella sua posizione definitiva, assicurandosi che la posizione dei fori della flangia coincida con la posizione dei fori dei pezzi da collegare.

Fase 5: Mettere le guarnizioni piane di tenuta sulle flange da collegare.

Note: Quando il giunto è installato, le guarnizioni dovrebbero essere in grado di compensare le piccole imperfezioni delle flange come:

- parallelismo non perfetto tra flange
- Deformazione dei canali
- Superficie ondulata
- Tacche in superficie
- Altre imperfezioni sulla superficie

Si consiglia l'impiego di guarnizioni piane in gomma con armatura metallica.

Fase 6: accostare le flangia terminale mobile del giunto di smontaggio fino alla sua posizione di contatto con la flangia del pezzo da collegare

Fase 7: Iniziare il montaggio della bulloneria formando un cerchio con tutti i tiranti.

Fase 8: Il serraggio dei dadi su tiranti in acciaio al carbonio grado 6/8, avviene direttamente sulla flangia con sequenza diagonale, assumendo i valori della seguente tabella, da prendere come orientamento della coppia massima di serraggio applicabile:

DIN 272 normal	Tightening torque in Nm				
Metric	Cal: 5.6	Cal: 6.8	Cal: 8.8	Cal: 10.9	Cal: 12.9
M 16	93,16	178,50	210,80	299,10	357,90
M 18	127,50	245,50	289,30	411,90	490,30
M 20	180,45	384,10	411,90	578,60	696,30
M 22	245,16	470,70	559,00	784,50	941,30
M 24	308,91	598,20	711,00	1.000,00	1.196,00
M 27	460,90	887,50	1.049,00	1.481,00	1.775,00
M 30	622,72	1.206,00	1.422,00	2.010,00	2.403,00
M 33	848,30	1.628,00	1.932,00	2.716,00	3.266,00
M 36	1.089,00	2.099,00	2.481,00	3.491,00	4.197,00
M 39	1.412,00	2.716,00	3.226,00	4.531,00	5.443,00
M 42	1.746,00	3.364,00	3.991,00	5.609,00	6.727,00
M 45	2.177,00	4.207,00	4.992,00	7.012,00	8.414,00
M 48	2.683,00	5.080,00	6.021,00	8.473,00	10.150,00
M 52	3.393,00	6.541,00	7.747,00	10.885,00	13.092,00
M 56	4.227,00	8.149,00	9.650,00	13.582,00	16.279,00
M 60	5.247,00	10.101,00	11.964,00	16.867,00	20.202,00
M 64	6.306,00	12.160,00	14.416,00	20.300,00	24.320,00
M 68	8.257,00	14.863,00	17.615,00	24.771,00	29.725,00
M 72	9.882,00	17.787,00	21.081,00	29.645,00	35.575,00
M 76	11.706,00	21.071,00	24.973,00	35.118,00	42.141,00
M 80	13.741,00	24.733,00	29.314,00	41.222,00	49.467,00
M 90	19.934,00	35.880,00	42.525,00	59.801,00	71.761,00

Fase 9: Serrare progressivamente i dadi fino al raggiungimento delle coppie massime. Le coppie finali di serraggio devono essere raggiunte in senso orario per applicazione diagonale, secondo il seguente schema:

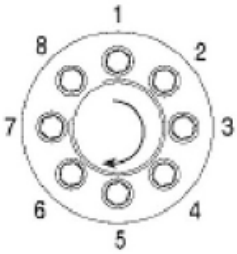
Esempio:

1º step: Posizioni 1-5

2º step: Posizioni 2-6

3º step: Posizioni 3-7

4º step: Posizioni 4-8



Fase 10: Una volta terminata l'installazione e con opportuna pressione di collaudo, verificare che non vi siano perdite d'acqua sui giunti di tenuta, effettuando poi un eventuale serraggio ulteriore dei dadi fino ad eliminare tali perdite.

Trasporto

I pezzi verranno trasportati assemblati con tutti i componenti, imballati perfettamente per evitare possibili danni che potrebbero deteriorare la qualità del rivestimento.

Il pallet utilizzato sarà europeo con una dimensione 800x1200 mm.

I giunti di smontaggio vengono forniti con tappi di protezione alle estremità delle barre filettate.

Marcatura

Le etichette applicate su ogni giunto riportano tutte le informazioni registrate sul prodotto, compresi i vari controlli eseguiti.

Conformità

Flange secondo EN 1092

Collaudo secondo EN 12266-1

Rivestimento epossidico prestazionalmente conforme alla EN 14901

Compatibilità con l'acqua potabile secondo D.M. 174

4.6. SFIATI CON VALVOLA DI PRESIDIO INTEGRATA

È prevista l'installazione di sfiati a tripla funzione PN 16, con valvola di presidio integrata, di diametro:

DN 100 (ITEM SF101 a/b/c/d)

Sfiato a tripla funzione – versione standard

Lo sfiato a tripla funzione Ventex con saracinesca integrata per il sezionamento della rete e la manutenzione facilitata dello sfiato.

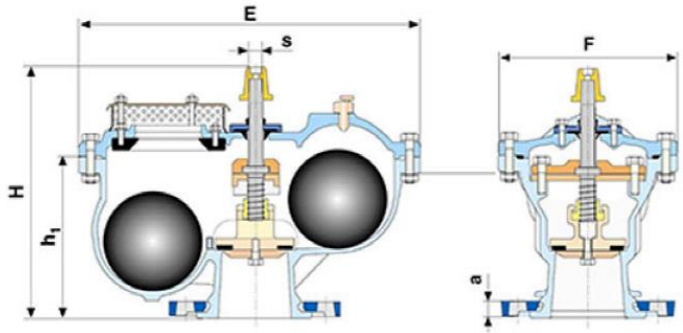
- Protegge la rete dai transitori inerenti all'espulsione e l'immissione dell'aria:
- Permette l'ingresso di grandi portate d'aria (al fine di impedire l'effetto depressivo) durante lo svuotamento della condotta
- Evacua le grandi portate d'aria durante il riempimento della condotta

evacua le portate d'aria che si accumulano nei punti alti della condotta durante l'esercizio dell'impianto

Le valvole di sfiato sono poco ingombranti e facili da movimentare.

Sono valvole conformi alla EN 1074-4, alle EN 14901 e al D.M. 174

Dimensioni e peso



Sfiato tripla funzione DN80/100/150/200

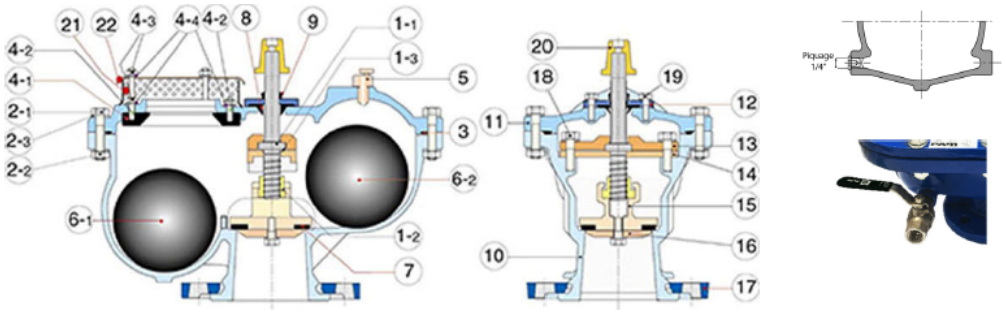
DN Sfiato	E	F	H	h1	a	s	Peso
	mm	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*	*mm*	*kg*
80-100	467	244	300	215	20	15,3	40
150	656	405	492	285	24	18,5	115
200	737	448	580	330	29	20,7	170

Diametro Orifizio			
Pressione di esercizio (bar)	10	16	25
Diametro(mm)	3	2.4	1,9

Flangia di connessione: DN80, 100, 150, 200 hanno tutti le flange orientabili:

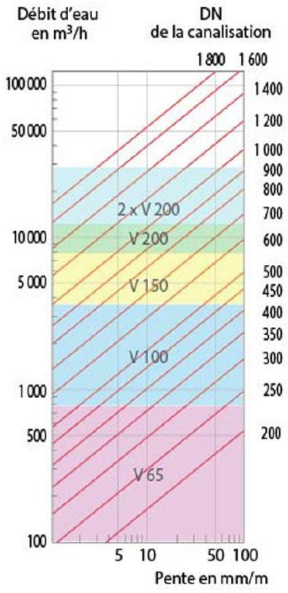
- PN 10-16-25 secondo EN 1902-2

Materiali e rivestimento



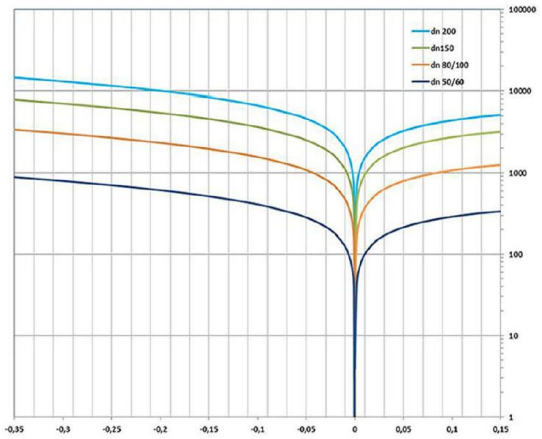
Item	Descrizione	Materiale
10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17	Corpo, Cappello, Flange fisse, Otturatore	GJS 400/15 rivestito con epossidico 250 µn minimo in conformità alla EN 14901
1-1	Albero di manovra	Acciaio inox Z20 C13
1-2	Boccola madre vite	Bronzo Cu Zn 39 Pb2
1-3	Rondella antifrizione	Poliammide tipo 6-6
2-1 ; 2-2 , 2-3	Viteria di fissaggio corpo - cappello	Acciaio zincato classe 8-8
3	Guarnizione corpo - cappello	EPDM
4-1	Sede grande orifizio	Ghisa sferoidale GS 400-15 rivestita in NBR
4-2+4-3+4-4	Viteria esterna	Acciaio zincato classe 8-8
5	Valvola di sfiato	Ottone Cu Zn 39 Pb2
6-1 and 6-2	Galleggianti sferici	Acciaio tipo DC03 o DC04 secondo EN 10130, oppure DC03 o DC04 secondo EN 10111EPDM rivestito con elastomero EPDM secondo EN 681-1
7	Guarnizione otturatore	EPDM
8	Anello di tenuta	EPDM G 7005
9	Anello antipolvere	NBR
18	Viteria della vite di manovra	Acciaio inox A2
19		Acciaio zincato classe 8-8
20	Cappellotto (o volantino)	Ghisa sferoidale GJS 400/15 rivestito in poliuretano (volantino in acciaio stampato rivestito)
21	Griglia di protezione	Acciaio inox Z6 CN 18-8
22	Coperchio di protezione	Acciaio S235JR rivestito con epossidico 250 µn minimo

Prestazioni



Esempio: per una condotta DN600 con una pendenza di 4mm/m, la portata d'acqua che non genera una depressione superiore a 0,3 bar, si attesta intorno a 1800 m3/h , in accordo al grafico sotto della scelta del diametro dello sfiato per l'evacuazione delle grandi portate d'aria.

Orifizio per grande portata d'aria



Portata d'aria in uscita attraverso il grande orifizio in m3/h (alla pressione della condotta: portata d'aria = portata d'acqua) - Portata d'aria in ingresso attraverso il grande orifizio in m3/h (alla pressione della condotta: portata d'aria = portata d'acqua)

Portata d'aria piccolo orifizio:

Portata costante a partire da 1 bar (10 m.c.a.) di pressione in condotta

PFA in Bar	10		16		25	
DN in mm	50-65	80-200	50-65	80-200	50-65	80-200
Ø orifizio in mm	2,2	3	1,7	2,4	1,4	1,9
Portata in m3/h	2,7	5	1,6	3,2	1,1	2

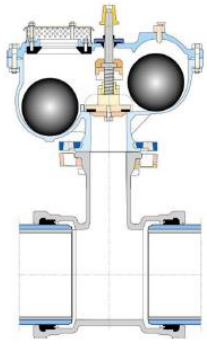
Marcatura

La marcatura delle valvole è conforme alle EN 1074-2 e EN 19. Le marcature sono marcature integrali, fuse nel corpo, o marcature realizzate su piastre, fissate saldamente al corpo, in conformità alle specifiche dello standard EN 19.

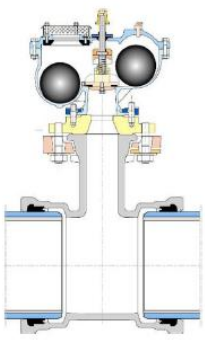
Installazione

Non è necessario montare una valvola di sezionamento a presidio dello sfiato grazie alla saracinesca integrata. È possibile comunque prevedere una valvola esterna aggiuntiva per avere una ridondanza di sicurezza.

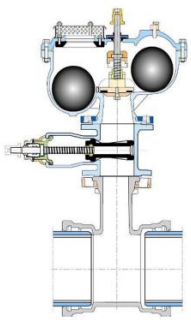
Installazione standard su TEE



Installazione standard con f



Installazione su TEE con saracinesca di presidio (o farfalla concentrica tipo LUG)



4.7. SFIATI AUTOMATICI A 3 FUNZIONI

È prevista l'installazione di sfiati automatici a tripla funzione PN 16 per fognatura di diametro:

DN 200 (ITEM SF102 a/b)

Sfiato automatico a tre funzioni per fognatura

Gli sfiati (N. 2) garantiranno il corretto funzionamento delle condotte prementi DN 1300 permettendo il rientro e l'uscita di grandi volumi d'aria in occasione dei fenomeni di moto vario conseguenti alla brusca interruzione del funzionamento degli impianti di pompaggio.

Caratteristiche costruttive e vantaggi

- Il capiente corpo inferiore presenta alte pareti fortemente inclinate per evitare l'accumulo di residui o impurità e quattro nervature ottenute da fusione per guidare il galleggiante.
- Il corpo superiore include un deflettore che protegge il sistema di degasaggio e l'otturatore dal contatto con solidi o impurità durante la fase di riempimento rapido.
- Blocco mobile interamente d'acciaio inossidabile AISI 316, costituito da un grande galleggiante alloggiato all'interno del corpo inferiore e da un'asta di collegamento al meccanismo di sfiato.
- Otturatore piatto di polipropilene pieno che, a differenza di altri materiali, evita le deformazioni e facilita lo scorrimento.
- Valvola di scarico per le operazioni di controllo e manutenzione.
- Boccaglio e porta-guarnizione (brevetto CSA) in AISI 316, progettati per evitare l'usura della guarnizione dovuta ad un eccessivo schiacciamento.
- La manutenzione può essere facilmente effettuata dall'alto senza rimuovere la sfiato dalla condotta.
- Curva di polipropilene per il convogliamento, di serie per il DN 50/65, su richiesta per dimensioni superiori, per ambienti a rischio di allagamento e per l'evacuazione controllata delle emissioni gassose.

Applicazioni principali

- Condotte fognarie.
- Impianti di depurazione.
- Sistemi di irrigazione, in presenza di solidi o detriti in sospensione.

- Casi in cui gli sfiati per acqua trattata non possono essere installati per il rischio di inceppamento.

Principio di funzionamento

Uscita di grandi volumi d'aria

In fase di riempimento della condotta è necessario far uscire tanta aria quanto è il liquido che entra. Lo sfiato SCF, grazie alla forma aerodinamica del corpo e al deflettore, evita la chiusura anticipata del blocco mobile durante questa fase.

Degasaggio dell'aria in pressione

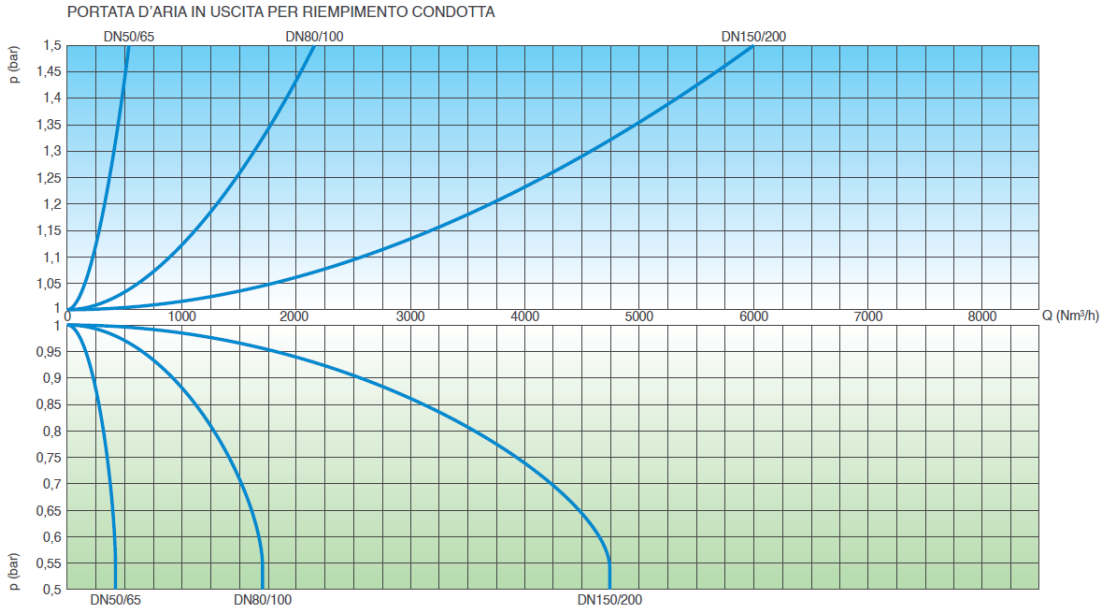
Durante l'esercizio, l'aria all'interno della condotta si accumula nella parte alta dello sfiato alla stessa pressione del liquido; aumentando di volume spinge quest'ultimo verso il basso e permette quindi il degasaggio attraverso il boccaglio.

Ingresso di grandi volumi d'aria

In caso di svuotamento o di rottura della condotta è necessario richiamare tanta aria quanto è il liquido che esce per evitare depressioni e gravi danni alla rete.

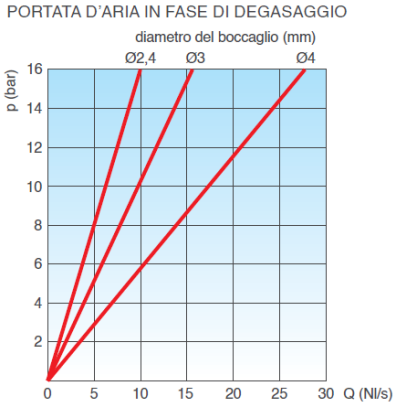
Dati tecnici

Curve caratteristiche della portata d'aria



Le curve delle portate sono state ottenute in Kg/s, da prove di laboratorio e analisi numeriche, e convertite in Nm³/h applicando un fattore di sicurezza.

Condizioni d'esercizio



Acqua e liquame massimo 60°C.

Massima pressione 16 bar.

Minima pressione 0,2 bar. Inferiore su richiesta.

Versione per temperature maggiori su richiesta.

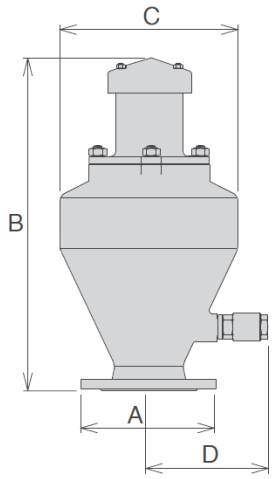
Standard

Certificazione e collaudo secondo la norma EN 1074/4.

Foratura secondo EN 1092-2.

Vernice epossidica blu RAL 5005 applicata a letto fluido.

Modifiche agli standard di verniciatura e di flangiatura su richiesta.

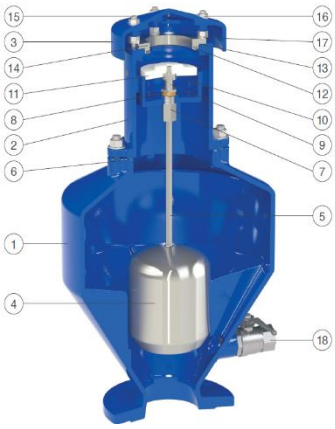


Dimensioni e pesi

DN mm	A mm	B mm	B' mm	C mm	D mm	Peso Kg
50/65	185	-	650	300	190	29
80/100	220	600	-	350	202	40
150	285	850	-	488	243	78
200	340	850	-	488	243	82

Dettagli costruttivi

N.	Componente	Materiale standard	Optional
1	Corpo inferiore	ghisa sferoidale GJS 450-10	
2	Corpo superiore	ghisa sferoidale GJS 450-10	
3	Cappello	ghisa sferoidale GJS 450-10	
4	Galleggiante	acciaio inox AISI 316	
5	Asta galleggiante	acciaio inox AISI 316	
6	O-ring corpo	NBR	EPDM/Viton/silicone
7	Manicotto di guida	acciaio inox AISI 303	acciaio inox AISI 316
8	Guarnizione di protezione	NBR	
9	Dado di sostegno	acciaio inox AISI 316	
10	Gruppo boccaglio	acciaio inox AISI 316	
11	Piattello otturatore	polipropilene	
12	Guarnizione sede di tenuta	NBR	EPDM/Viton/silicone
13	O-ring sede di tenuta	NBR	EPDM/Viton/silicone
14	Sede di tenuta	acciaio inox AISI 304 (AISI 303 per DN 50/65)	acciaio inox AISI 316
15	Prigionieri	acciaio inox AISI 304	acciaio inox AISI 316
16	Dadi	acciaio inox AISI 304	acciaio inox AISI 316
17	Rondelle	acciaio inox AISI 304	acciaio inox AISI 316
18	Valvola a sfera 1"	acciaio inox AISI 316	



Scarico convogliato con curva filettata 1" 1/2 di PP, standard nel DN 50/65.