



PVC-A

TUBI E RACCORDI IN PVC-A PER
TRASPORTO FLUIDI IN PRESSIONE



Introduzione

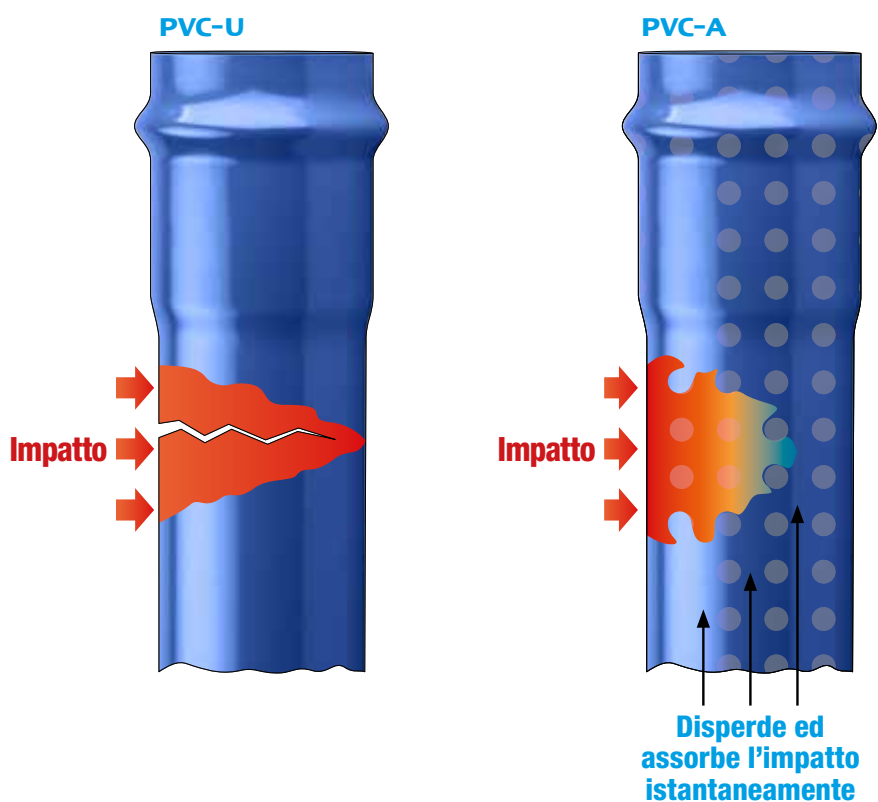
Il **PVC-A** è una **lega polimerica** nata nel **1995** dalla collaborazione dell'ente inglese **North West Water** con l'istituto di ricerca sulle materie plastiche **Pipeline Development Ltd** volta alla creazione di prodotti con prestazioni superiori a quelli tradizionali in termini di maggiori garanzie di tenuta nel tempo delle condotte, di qualità dell'acqua trasportata, di facilità di impiego e di conseguenza di minori costi di esercizio e di ammortamento.

La ricerca è nata dalla necessità di assicurare una buona continuità di servizio al cliente (**niente rotture, niente perdite, ciclo di vita superiore ai 50/80 anni, qualità dell'acqua**), oltre ai bassi costi di manutenzione.

A tal fine sono stati studiati i meccanismi di rottura delle materie plastiche esistenti e si è pervenuti alla conclusione che si doveva **eliminare il rischio di transizione duttile-fragile** nelle modalità di rottura.

Il **PVC-U** possiede una elevata resistenza, ma si comporta in modo fragile se sottoposto a certe sollecitazioni meccaniche ed in presenza di corpi contundenti; quindi si è cercato di modificare la formulazione con **cloruro di polietilene** per aumentarne la duttilità. L'introduzione di questi additivi conferisce alla **lega in PVC-A** le stesse caratteristiche meccaniche del **PVC rigido** a cui si aggiunge la duttilità del **PEAD**.

Per testare la **tenacità del PVC-A** si stabilì di sottoporre a trazione un campione opportunamente intagliato e di misurare il carico di rottura dopo 15'. Nell'eseguire le prove, si notò che la punta dell'intaglio, nel caso del **PVC-A**, quasi subito assumeva una forma arrotondata e tutto intorno si andava formando una zona plastica bianca. Tale zona su cui andavano concentrandosi gli sforzi, si ingrandiva rispetto ad un normale PVC rigido ed era richiesta una maggiore energia per far proseguire l'avanzamento della crepa. Questa nuova lega, denominata **PVC-A**, si presenta sempre come duttile. Il materiale possiede elevata flessibilità, tanto che è possibile eseguire a freddo e manualmente delle curvature piuttosto ampie, leggerezza, facilità di posa, affidabilità nel tempo, capacità di resistere ad elevati carichi di punta anche con materiali criccati, grande resistenza all'urto.



Caratteristiche fisico meccaniche

La nuova lega polimerica PVC additivata (**PVC-A**) coniuga la resistenza del **PVC-U** alla duttilità del Polietilene, creando così un prodotto molto resistente alla propagazione della cricca che è la maggiore causa di rottura durante le operazioni di installazione e posa in opera.

Il sistema di Tubi e Raccordi in **PVC-A LARETER** è stato concepito per fornire le migliori prestazioni per la specifica applicazione del trasporto di acqua e fluidi in pressione.

Caratteristiche:

- Alta resistenza alla propagazione della cricca durante la posa
- Significativa resistenza all'impatto a carichi puntuali anche a basse temperature
- Eccellente tolleranza ad agenti chimici
- Minor peso rispetto alle tradizionali condotte in materie plastiche di pari diametro

La gamma **PVC-A LARETER** comprende tubi e raccordi in **PVC-A** dal diametro $\varnothing$ 50 mm al diametro $\varnothing$ 500 mm con pressioni di esercizio di 8 - 10 - 12,5 - 16 - 20 bar.

PROPRIETÀ	UNITÀ	VALORE	METODO
Peso specifico	gr/cm ³	1,38 - 1,41	ISO 1183
Carico di snervamento	Mpa	≥ 40	EN ISO 6259-1
Tensione longitudinale	%	≤ 5	ISO 2505
Temperatura di rammollimento (VICAT)	°C	≥ 80	ISO 2507
Resistenza a pressione interna			
1 h a 20°C 36 Mpa	Hours	> 1	BS PAS 27
Opacità	%	$\leq 0,2$	ISO 7686
Modulo di Young (E)	Mpa	2500	-
Coefficiente di dilatazione termica	α	7×10^{-5}	-
Coefficiente di Poisson	ν	0,38	-
Scabrezza superficiale	mm	0,003	-
Duttilità (C Ring Test)	Tipo - Aspetto	Rottura Duttile	BS PAS 27
Resistenza all'urto	TIR	$\leq 5\%$	BS PAS 27

Certificazioni

Norma di riferimento

Il Sistema di tubi e raccordi **LARETER PVC-A** soddisfa i criteri produttivi della norma **BS PAS 27: 1999** "Tubi e curve in lega di polivinilcloruro non plastificato **PVC-A** sotto pressione". Questa norma descrive i requisiti della nuova generazione di tubi e raccordi in **PVC-A** basati su una lega di plastici che combinano l'**alta resistenza del PVC alla duttilità del PE**.

Materiale

I materiali sono stati attentamente scelti e mescolati al fine di ottenere un tubo che potesse garantire tenacità e durezza. L'unione di questi materiali ha prodotto **una nuova lega polimerica** di ultima generazione in grado di rispondere alle esigenze dell'industria dell'acqua. Dalla combinazione delle caratteristiche di duttilità e tenacia del cloruro di polietilene e delle caratteristiche di alta resistenza del PVC-U si è ottenuto un nuovo prodotto dalle elevate prestazioni a parità di costi.

Le proprietà del materiale sono tali che gli alti livelli di resistenza alla rottura, anche in presenza di carichi puntuali, combinati con l'alto carico di snervamento (duttilità), portano il tubo in **PVC-A** di Lareter a prestazioni superiori a quelle di altri materiali plastici presenti sul mercato.

I tubi e raccordi in **PVC-A LARETER** sono certificati dall'ente certificatore **KIWA** con il marchio **KQ KIWA QUALITY KIP-105133**, che recepisce e mutua integralmente la **BS PAS 27:1999**.

La gamma **LARETER PVC-A** è prodotta nella sede di **Lareter di Fiesso Umbertino (Rovigo - Italia)**, azienda certificata **UNI EN ISO 9001** (Certificazione di qualità aziendale rilasciata da IIP - Istituto Italiano Plastici), **UNI EN ISO 14001** (Certificazione ambientale rilasciata da BSI - British Standard Institution) ed **ISO 45001** (Sistemi di gestione per la salute e sicurezza sul lavoro rilasciata da BSI - British Standard Institution).

C-ring test

Per la valutazione della duttilità del **PVC-A** la norma **BS PAS 27:1999** prevede il superamento delle prove del **C-RING TEST** effettuate per valutare le prestazioni a lungo termine sotto carico del tubo ed in particolare per valutarne la resistenza alla propagazione della cricca ed il cedimento del manufatto a seguito di applicazione di carichi.



KQ KIWA QUALITY KIP-105133

Potabilità certificata secondo D.M. n° 174 / 2004

UNI EN 1622 - Soglia odore e sapore

Certificazioni aziendali



EN ISO 9001



EN ISO 14001

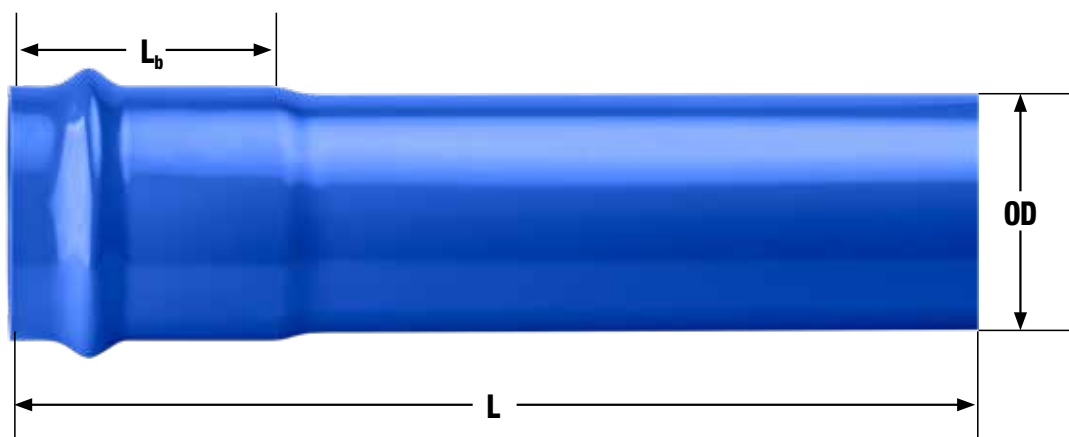


ISO 45001

Gamma dimensionale

OD	L	PN 8	PN 10	PN 12,5	PN 16	PN 20	TUBI	Lb***
[mm]	[mm]	th. [mm]	th. [mm]	th. [mm]	th. [mm]	th. [mm]	x pallet	[mm]
50*	6.000	–	–	2,4	3,0	3,9	194	110
63	6.000	–	2,1	2,9	3,2	4,7	123	110
75	6.000	–	2,3	2,9	3,7	5,6	87	120
90	6.000	–	2,6	3,1	4,0	4,9**	96	130
110	6.000	2,7	3,1	3,8	4,9	6,0	57	130
125	6.000	3,1	3,5	4,8	5,5	6,8**	51	150
140	6.000	3,5	3,9	5,4	6,2	7,6	45	160
160	6.000	3,6	4,5	5,6	7,0	8,7	33	165
200	6.000	4,5	5,6	6,9	8,8	11,5	20	180
225	6.000	5,5	6,3	8,6	9,9**	12,2**	18	200
250	6.000	5,6	7,0	9,2	11,0	13,6**	12	210
280	6.000	6,9	7,8	10,7	12,3	15,2**	11	210
315	6.000	7,1	8,8	10,9	13,8	17,1	9	230
355	6.000	8,5**	9,9	12,3**	15,6	–	5	250
400	6.000	9,4	11,2	15,0	17,5	–	5	250
500	6.000	11,9	13,9	19,1	–	–	2	255

* Solo incollaggio ** Su richiesta *** Lunghezza bicchiere



Vantaggi

- Cost saving (il tubo in PVC-A è più leggero degli altri tubi, ad esempio pesa il 25 % in meno rispetto ad un tubo in Polietilene dello stesso PN)
- Maggiore velocità di installazione rispetto ad altre tipologie di tubi
- Riduzione delle perdite d'acqua e massima flessibilità grazie alla guarnizione FORSHEDA POWER-LOCK
- Migliori caratteristiche meccaniche grazie alla duttilità ed alla limitazione di propagazione della cricca
- Minore perdita di carico e minore energia di pompaggio necessaria al funzionamento grazie al maggior diametro interno delle condotte
- Elevata resistenza all'urto

Tubi in PVC-A Lareter con guarnizione Forsheda 601 Power-Lock™

La guarnizione si compone di due elementi:

- Un elemento in gomma flessibile volto ad ottenere la perfetta adesione tra la guarnizione ed il tubo inserito in essa.
- Un materiale di rinforzo in polipropilene, adeso all'elemento in gomma, che mantiene la guarnizione fissa nella sua sede senza che questa possa fuoriuscire.

In questo modo la guarnizione diventa parte integrante del processo di bicchieratura, dando forma alla gola, sede della guarnizione, riducendo così al massimo irregolarità e tolleranze.

Proprietà

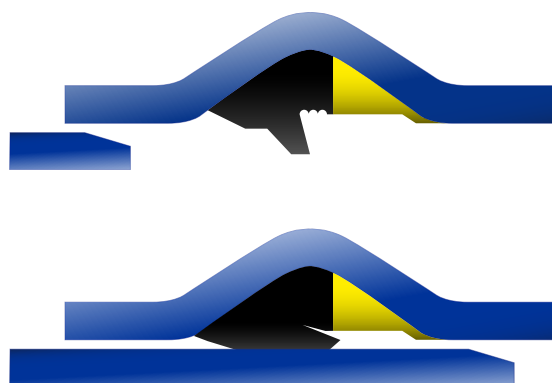
- Flusso idraulico eccellente
- Minor accumulo di deposito organico
- Flessibilità del giunto
- Resistenza ad agenti chimici ed abrasione
- Semplicità di installazione ed assemblaggio
- La guarnizione è stabile nella sua sede e non presenta alcuna irregolarità di adesione

Vantaggi per gli installatori, operatori, progettisti

- Time saving durante le operazioni di installazione ed in fase di collaudo
- Garanzia di tenuta idraulica sia con pressioni positive che negative fino a - 0.5 bar
- Maggiore affidabilità di tenuta idraulica della guarnizione
- Deflessione angolare della guarnizione fino a 3° (elevata compensazione)
- Tubo e guarnizione formano un elemento unico
- La guarnizione non può più essere rimossa
- Considerevole riduzione degli sforzi durante le fasi di assemblaggio
- Nessun rischio di erroneo inserimento delle guarnizioni e quindi nessuna perdita
- Garanzia della corretta funzionalità dell'intero sistema



Visione assonometrica tubo in PVC-A con guarnizione FORSHEDA POWER-LOCK preinserita meccanicamente a caldo durante la fase di bicchieratura del tubo



Prestazione di adesione della guarnizione FORSHEDA POWER-LOCK preinserita meccanicamente a caldo durante la fase di formazione del bicchiere del tubo in PVC-A.

Prestazioni d'esercizio

Le pressioni di esercizio variano in funzione delle temperature come indicato nel seguente prospetto, in accordo con la DIN 8061-62.

CATEGORIA	TEMPERATURA °C	PRESSIONE DI ESERCIZIO (BAR)				
		PN 8	PN 10	PN 12,5	PN 16	PN 20
PVC-A	20°	8	10	12,5	16	20
PVC-A	40°	5	6	7	8	10
PVC-A	60°	-	2	2	3	3

La temperatura massima di utilizzo per tubi in PVC-A LARETER è 60°C°

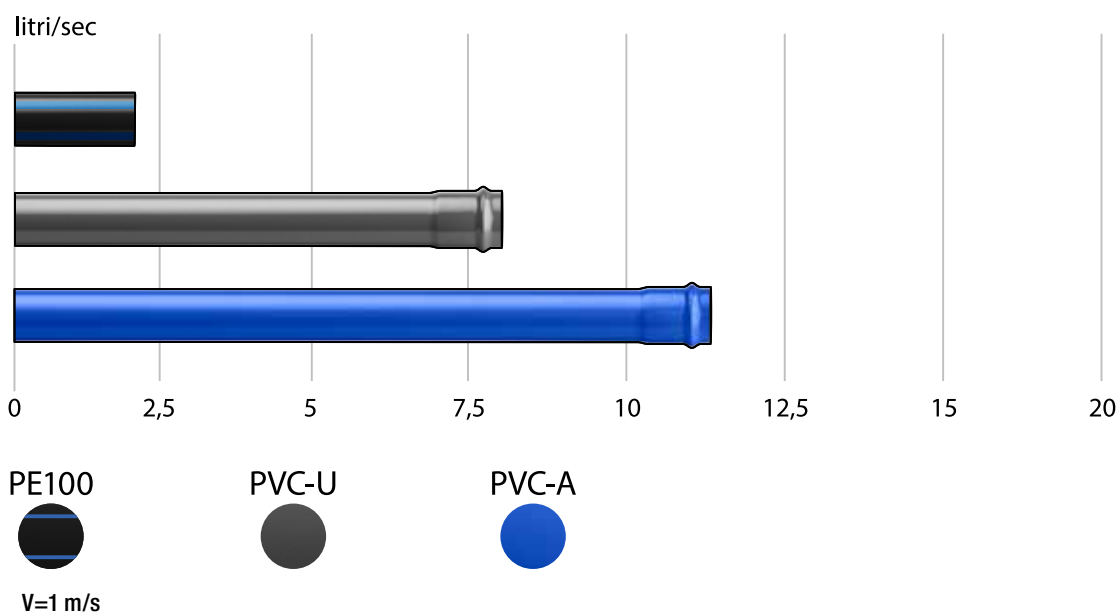
Corrispondenza tra pressione nominale e rigidità anulare

I tubi in PVC-A Lareter possono essere utilizzati anche per il trasporto di fluidi a gravità. In questo caso la grandezza meccanica di riferimento è la rigidità anulare SN (KN/m²).

PN (bar)	8	10	12,5	16	20
SN (KN/m²)	3	5	10	20	40

Portata

I dati sono calcolati per tubazioni DN 160 PN 16 (PVC-A, PVC-U, PE 100)



Perdite di carico tubi in PVC-A - 8 bar

Portata (Q) Litri/sec	V / J	Ø Est. mm	50	63	90	110	125	140	160	200	225	250	280	315	355	400	500
		Ø Int. mm				104,6	118,8	133	152,8	191	214	238,8	266,2	300,8	338	381,2	476,2
0,5	V																
	J																
1,0	V																
	J																
1,5	V					0,18											
	J					0,35											
2,0	V					0,24	0,19										
	J					0,59	0,32										
2,5	V					0,3	0,23	0,19									
	J					0,89	0,48	0,28									
3,0	V					0,35	0,28	0,22									
	J					1,24	0,67	0,39									
3,5	V					0,41	0,32	0,26	0,2								
	J					1,65	0,89	0,52	0,27								
4,0	V					0,47	0,37	0,29	0,22								
	J					2,11	1,14	0,66	0,34								
5,0	V					0,59	0,46	0,37	0,28	0,18							
	J					3,19	1,72	0,99	0,51	0,17							
5,5	V					0,65	0,5	0,4	0,31	0,2							
	J					3,81	2,05	1,19	0,61	0,21							
6,0	V					0,7	0,55	0,44	0,33	0,21	0,17						
	J					4,47	2,41	1,39	0,71	0,24	0,14						
6,5	V					0,76	0,59	0,47	0,36	0,23	0,19						
	J					5,19	2,79	1,61	0,82	0,28	0,16						
7,0	V					0,82	0,64	0,51	0,39	0,25	0,2	0,16					
	J					5,95	3,2	1,85	0,94	0,32	0,19	0,11					
7,5	V					0,88	0,68	0,55	0,41	0,27	0,21	0,17					
	J					6,76	3,64	2,1	1,07	0,36	0,21	0,13					
8,0	V					0,94	0,73	0,58	0,44	0,28	0,23	0,18					
	J					7,61	4,1	2,37	1,21	0,41	0,24	0,14					
9,0	V					1,05	0,82	0,65	0,5	0,32	0,26	0,21	0,17				
	J					9,46	5,09	2,94	1,5	0,51	0,29	0,17	0,11				
10,0	V					1,17	0,91	0,73	0,55	0,35	0,28	0,23	0,18				
	J					11,5	6,19	3,57	1,82	0,62	0,36	0,21	0,13				
12,0	V					1,4	1,09	0,87	0,66	0,42	0,34	0,27	0,22	0,17			
	J					16,11	8,67	5	2,55	0,86	0,5	0,29	0,18	0,1			
14,0	V					1,64	1,27	1,01	0,77	0,49	0,39	0,32	0,26	0,2			
	J					21,42	11,53	6,65	3,39	1,15	0,66	0,39	0,23	0,13			
16,0	V					1,87	1,45	1,16	0,88	0,56	0,45	0,36	0,29	0,23	0,18		
	J					27,43	14,76	8,52	4,34	1,47	0,84	0,5	0,3	0,16	0,1		
18,0	V					2,1	1,63	1,3	0,99	0,63	0,51	0,41	0,33	0,26	0,21		
	J					34,1	18,35	10,59	5,39	1,82	1,05	0,62	0,37	0,2	0,12		
20,0	V					2,33	1,81	1,45	1,1	0,7	0,56	0,45	0,36	0,29	0,23		
	J					41,44	22,3	12,87	6,55	2,21	1,27	0,75	0,44	0,25	0,14		
25,0	V					2,92	2,26	1,81	1,37	0,88	0,7	0,56	0,45	0,36	0,28	0,22	
	J					62,61	33,69	19,44	9,89	3,34	1,92	1,13	0,67	0,37	0,21	0,12	
30,0	V					3,5	2,71	2,17	1,64	1,05	0,84	0,68	0,54	0,43	0,34	0,27	
	J					87,73	47,2	27,24	13,86	4,68	2,69	1,58	0,93	0,52	0,3	0,17	
35,0	V					4,08	3,17	2,53	1,92	1,23	0,98	0,79	0,63	0,5	0,4	0,31	
	J					116,68	62,77	36,22	18,43	6,22	3,58	2,1	1,24	0,69	0,39	0,22	
40,0	V					4,66	3,62	2,89	2,19	1,4	1,12	0,9	0,72	0,57	0,45	0,36	0,23
	J					149,37	80,36	46,37	23,59	7,96	4,58	2,69	1,58	0,88	0,5	0,28	0,1
45,0	V					5,25	4,07	3,25	2,46	1,58	1,26	1,01	0,81	0,64	0,51	0,4	0,26
	J					185,74	99,93	57,66	29,34	9,9	5,69	3,34	1,97	1,09	0,62	0,35	0,12
50,0	V						4,52	3,61	2,73	1,75	1,4	1,12	0,9	0,71	0,56	0,44	0,29
	J						121,43	70,07	35,65	12,03	6,92	4,06	2,39	1,32	0,75	0,42	0,15

V = Velocità m/sec - J = Perdita di carico m/Km

I dati della tabella delle perdite di carico sono stati calcolati con la Formula di Hazen-Williams

Perdite di carico tubi in PVC-A - 10 bar

Portata (Q) Litri/sec	V / J	Ø Est. mm	50	63	75	90	110	125	140	160	200	225	250	280	315	355	400	500
		Ø Int. mm		58,8	70,4	84,8	103,8	118	132,2	151	188,8	212,4	236	264,4	297,4	335,2	377,6	472,2
0,5	V			0,19	75													
	J			0,75	0,31													
1,0	V			0,37	0,26	0,18												
	J			2,69	1,12	0,46												
1,5	V			0,56	0,39	0,27	0,18											
	J			5,69	2,37	0,96	0,36											
2,0	V			0,74	0,52	0,36	0,24	0,19										
	J			9,68	4,03	1,63	0,61	0,33										
2,5	V			0,93	0,65	0,45	0,3	0,23	0,19									
	J			14,62	6,09	2,46	0,92	0,5	0,29									
3,0	V			1,11	0,78	0,54	0,36	0,28	0,22									
	J			20,49	8,53	3,45	1,29	0,69	0,4									
3,5	V			1,3	0,91	0,63	0,42	0,33	0,26	0,2								
	J			27,25	11,34	4,58	1,72	0,92	0,53	0,28								
4,0	V			1,48	1,03	0,71	0,48	0,37	0,3	0,23								
	J			34,88	14,52	5,87	2,2	1,18	0,68	0,36								
5,0	V			1,85	1,29	0,89	0,6	0,46	0,37	0,28	0,18							
	J			52,7	21,93	8,86	3,31	1,78	1,02	0,54	0,18							
5,5	V			2,03	1,42	0,98	0,66	0,51	0,41	0,31	0,2							
	J			62,86	26,16	10,57	3,95	2,12	1,22	0,64	0,22							
6,0	V			2,22	1,55	1,07	0,71	0,55	0,44	0,34	0,22	0,17						
	J			73,84	30,73	12,42	4,64	2,49	1,43	0,76	0,26	0,15						
6,5	V			2,4	1,68	1,16	0,77	0,6	0,48	0,37	0,24	0,19						
	J			85,63	35,63	14,4	5,38	2,88	1,66	0,87	0,3	0,17						
7,0	V			2,59	1,81	1,25	0,83	0,65	0,52	0,4	0,26	0,2						
	J			98,21	40,87	16,51	6,17	3,31	1,9	1	0,34	0,19						
7,5	V			2,77	1,93	1,33	0,89	0,69	0,55	0,42	0,27	0,22	0,14					
	J			111,58	46,43	18,76	7,01	3,76	2,16	1,13	0,39	0,22	0,13					
8,0	V			2,95	2,06	1,42	0,95	0,74	0,59	0,45	0,29	0,23	0,19					
	J			125,73	52,32	21,14	7,9	4,23	2,44	1,28	0,43	0,25	0,15					
9,0	V			3,32	2,32	1,6	1,07	0,83	0,66	0,51	0,33	0,26	0,21	0,17				
	J			156,34	65,05	26,29	9,82	5,26	3,03	1,59	0,54	0,31	0,18	0,11				
10,0	V			3,69	2,58	1,78	1,19	0,92	0,73	0,56	0,36	0,29	0,23	0,19				
	J			189,98	79,05	31,94	11,94	6,4	3,68	1,93	0,65	0,37	0,22	0,13				
12,0	V				3,09	2,13	1,42	1,1	0,88	0,68	0,43	0,34	0,28	0,22	0,18			
	J				110,76	44,75	16,72	8,96	5,15	2,7	0,91	0,52	0,31	0,18	0,1			
14,0	V				3,61	2,49	1,66	1,29	1,03	0,79	0,51	0,4	0,33	0,26	0,21			
	J				147,31	59,52	22,24	11,91	6,85	3,59	1,21	0,69	0,41	0,24	0,14			
16,0	V				4,12	2,84	1,9	1,47	1,17	0,9	0,58	0,46	0,37	0,3	0,24	0,19		
	J				188,59	76,2	28,47	15,25	8,77	4,59	1,55	0,88	0,53	0,3	0,17	0,1		
18,0	V				4,63	3,2	2,13	1,65	1,32	1,01	0,65	0,51	0,42	0,33	0,26	0,21		
	J				234,5	94,74	35,4	18,96	10,9	5,71	1,93	1,09	0,65	0,38	0,22	0,12		
20,0	V					3,55	2,37	1,84	1,46	1,12	0,72	0,57	0,46	0,37	0,29	0,23		
	J					115,13	43,02	23,04	13,25	6,94	2,34	1,32	0,79	0,46	0,26	0,15		
25,0	V					4,44	2,96	2,29	1,83	1,4	0,9	0,71	0,58	0,46	0,37	0,29	0,23	
	J					173,97	65	34,81	20,02	10,48	3,53	1,99	1,2	0,69	0,39	0,22	0,13	
30,0	V						3,55	2,75	2,19	1,68	1,08	0,85	0,69	0,55	0,44	0,35	0,27	
	J						91,07	48,78	28,05	14,68	4,95	2,79	1,67	0,96	0,55	0,31	0,17	
35,0	V						4,15	3,21	2,56	1,96	1,26	0,99	0,81	0,64	0,51	0,4	0,32	
	J						121,12	64,87	37,3	19,52	6,58	3,71	2,22	1,28	0,72	0,41	0,23	
40,0	V						4,74	3,67	2,92	2,24	1,44	1,14	0,92	0,73	0,58	0,46	0,36	0,23
	J						155,06	83,05	47,76	24,99	8,42	4,75	2,84	1,64	0,93	0,52	0,29	0,1
45,0	V						5,33	4,12	3,29	2,52	1,61	1,28	1,03	0,83	0,65	0,52	0,41	0,26
	J						192,81	103,27	59,38	31,08	10,47	5,9	3,54	2,04	1,15	0,64	0,36	0,13
50,0	V						4,58	3,65	2,8	1,79	1,42	1,15	0,92	0,73	0,57	0,45	0,29	
	J							102,49	72,16	37,77	12,73	7,17	4,3	2,47	1,4	0,78	0,44	0,15

V = Velocità m/sec - J = Perdita di carico m/Km

I dati della tabella delle perdite di carico sono stati calcolati con la Formula di Hazen-Williams

Perdite di carico tubi in PVC-A - 12,5 bar

Portata (Q) Litri/sec	V / J	Ø Est. mm	50	63	75	90	110	125	140	160	200	225	250	280	315	355	400	500
		Ø Int. mm	45,2	57,2	69,2	83,8	102,4	115,4	129,2	148,8	186,2	207,8	231,6	258,6	293,2	330,4	370	461,8
0,5	V		0,32	0,2	0,14													
	J		2,69	0,86	0,34													
1,0	V		0,63	0,39	0,27	0,19												
	J		9,67	3,07	1,22	0,48												
1,5	V		0,94	0,59	0,4	0,28	0,19											
	J		20,46	6,5	2,58	1,02	0,39											
2,0	V		1,25	0,78	0,54	0,37	0,25	0,2										
	J		34,83	11,07	4,38	1,73	0,65	0,37										
2,5	V		1,56	0,98	0,67	0,46	0,31	0,24	0,16									
	J		52,63	16,73	6,62	2,61	0,99	0,55	0,32									
3,0	V		1,88	1,17	0,8	0,55	0,37	0,29	0,23									
	J		73,75	23,43	9,27	3,65	1,38	0,77	0,45									
3,5	V		2,19	1,37	0,94	0,64	0,43	0,34	0,27	0,21								
	J		98,08	31,16	12,33	4,86	1,83	1,03	0,59	0,3								
4,0	V		2,5	1,56	1,07	0,73	0,49	0,39	0,31	0,24								
	J		125,57	39,89	15,78	6,22	2,35	1,31	0,76	0,38								
5,0	V		3,12	1,95	1,34	0,91	0,61	0,48	0,39	0,29	0,19							
	J		189,74	60,28	23,85	9,39	3,54	1,98	1,14	0,58	0,2							
5,5	V		3,44	2,15	1,47	1	0,67	0,53	0,42	0,32	0,21							
	J		226,32	71,9	28,44	11,2	4,22	2,36	1,36	0,69	0,23							
6,0	V		2,34	1,6	1,09	0,73	0,58	0,46	0,35	0,23	0,18							
	J		84,46	33,41	13,16	4,96	2,77	1,6	0,81	0,27	0,16							
6,5	V		2,54	1,73	1,18	0,8	0,63	0,5	0,38	0,24	0,2							
	J		97,94	38,74	15,25	5,75	3,22	1,86	0,94	0,32	0,19							
7,0	V		2,73	1,87	1,28	0,86	0,67	0,54	0,41	0,26	0,21							
	J		112,33	44,44	17,5	6,59	3,69	2,13	1,07	0,36	0,21							
7,5	V		2,93	2	1,37	0,92	0,72	0,58	0,44	0,28	0,23	0,18						
	J		127,62	50,48	19,88	7,49	4,19	2,42	1,22	0,41	0,24	0,15						
8,0	V		3,12	2,13	1,46	0,98	0,77	0,62	0,47	0,3	0,24	0,2						
	J		143,81	56,89	22,4	8,44	4,72	2,72	1,37	0,46	0,27	0,16						
9,0	V		3,51	2,4	1,64	1,1	0,87	0,69	0,52	0,34	0,27	0,22	0,18					
	J		178,82	70,73	27,85	10,49	5,87	3,39	1,7	0,58	0,34	0,2	0,12					
10,0	V		3,9	2,67	1,82	1,22	0,96	0,77	0,58	0,37	0,3	0,24	0,2					
	J		217,3	85,96	33,84	12,75	7,13	4,11	2,07	0,7	0,41	0,24	0,14					
12,0	V				3,2	2,18	1,46	1,15	0,92	0,7	0,45	0,36	0,29	0,23	0,18			
	J				120,44	47,41	17,87	9,98	5,76	2,9	0,98	0,57	0,34	0,2	0,11			
14,0	V				3,73	2,55	1,71	1,34	1,07	0,81	0,52	0,42	0,34	0,27	0,21			
	J				160,18	63,06	23,76	13,28	7,66	3,85	1,3	0,76	0,45	0,27	0,15			
16,0	V					2,91	1,95	1,54	1,23	0,93	0,59	0,48	0,39	0,31	0,24			
	J					80,73	30,42	17	9,81	4,93	1,66	0,97	0,58	0,34	0,19			
18,0	V					3,27	2,19	1,73	1,38	1,04	0,67	0,54	0,43	0,35	0,27	0,22		
	J					100,38	37,82	21,13	12,19	6,13	2,06	1,21	0,72	0,42	0,23	0,13		
20,0	V					3,63	2,44	1,92	1,53	1,16	0,74	0,6	0,48	0,39	0,3	0,24		
	J					121,98	45,96	25,68	14,82	7,45	2,5	1,47	0,87	0,51	0,28	0,16		
25,0	V					4,54	3,04	2,4	1,91	1,44	0,92	0,74	0,6	0,48	0,38	0,3	0,24	
	J					184,32	69,44	38,8	22,39	11,26	3,78	2,22	1,31	0,77	0,42	0,24	0,14	
30,0	V						3,65	2,88	2,3	1,73	1,11	0,89	0,72	0,58	0,45	0,36	0,28	
	J						97,3	54,37	31,37	15,77	5,29	3,1	1,83	1,07	0,58	0,33	0,19	
35,0	V						4,26	3,35	2,68	2,02	1,29	1,04	0,84	0,67	0,52	0,41	0,33	
	J						129,4	72,31	41,72	20,97	7,04	4,13	2,44	1,43	0,78	0,44	0,25	
40,0	V						4,87	3,83	3,06	2,31	1,48	1,19	0,96	0,77	0,6	0,47	0,38	0,24
	J						165,66	92,57	53,4	26,85	9,01	5,28	3,12	1,82	0,99	0,56	0,32	0,11
45,0	V						5,47	4,31	3,44	2,6	1,66	1,33	1,07	0,86	0,67	0,53	0,42	0,27
	J						206	115,1	66,4	33,38	11,2	6,57	3,88	2,27	1,23	0,69	0,4	0,14
50,0	V							4,79	3,82	2,88	1,84	1,48	1,19	0,96	0,75	0,59	0,47	0,3
	J							139,87	80,69	40,56	13,62	7,98	4,71	2,75	1,5	0,84	0,49	0,17

V = Velocità m/sec - J = Perdita di carico m/Km

I dati della tabella delle perdite di carico sono stati calcolati con la Formula di Hazen-Williams

Perdite di carico tubi in PVC-A - 16 bar

Portata (Q) Litri/sec	V / J	Ø Est. mm	50	63	75	90	110	125	140	160	200	225	250	280	315	355	400	500
		Ø Int. mm	44	56,6	67,6	82	100,2	114	127,6	146	182,4	205,2	228	255,4	287,4	323	361,8	
0,5	V		0,33	0,2	0,14													
	J		3,06	0,9	0,38													
1,0	V		0,66	0,4	0,28	0,1												
	J		11,02	3,24	1,37	0,54												
1,5	V		0,99	0,6	0,42	0,29	0,2											
	J		23,32	6,85	2,89	1,13	0,43											
2,0	V		1,32	0,8	0,56	0,38	0,26	0,2										
	J		39,71	11,65	4,91	1,92	0,73	0,39										
2,5	V		1,65	1	0,7	0,48	0,32	0,25	0,2									
	J		60	17,61	7,42	2,9	1,1	0,59	0,34									
3,0	V		1,98	1,2	0,84	0,57	0,39	0,3	0,24									
	J		84,07	24,67	10,39	4,06	1,53	0,82	0,48									
3,5	V		2,31	1,4	0,98	0,67	0,45	0,35	0,28	0,21								
	J		111,81	32,81	13,82	5,4	2,04	1,09	0,63	0,33								
4,0	V		2,64	1,6	1,12	0,76	0,51	0,4	0,32	0,24								
	J		177,99	42	17,69	6,91	2,61	1,39	0,81	0,42								
5,0	V		3,3	1,99	1,4	0,95	0,64	0,5	0,4	0,3	0,2							
	J		216,3	63,46	26,72	10,44	3,94	2,1	1,22	0,63	0,22							
5,5	V		3,63	2,19	1,54	1,05	0,7	0,54	0,44	0,33	0,22							
	J		258,01	75,69	31,88	12,45	4,69	2,51	1,45	0,75	0,26							
6,0	V		3,95	2,39	1,68	1,14	0,77	0,59	0,47	0,36	0,23	0,19						
	J		303,07	88,91	37,44	14,62	5,51	2,94	1,7	0,89	0,3	0,17						
6,5	V			2,59	1,82	1,24	0,83	0,64	0,51	0,39	0,25	0,2						
	J			103,01	43,42	16,96	6,39	3,41	1,97	1,03	0,35	0,2						
7,0	V			2,79	1,96	1,33	0,89	0,69	0,55	0,42	0,27	0,22						
	J			118,25	49,8	19,45	7,33	3,91	2,26	1,18	0,4	0,23						
7,5	V			2,99	2,1	1,43	0,96	0,74	0,59	0,45	0,29	0,23	0,19					
	J			134,35	56,58	22,09	8,33	4,44	2,57	1,34	0,46	0,26	0,16					
8,0	V			3,19	2,24	1,52	1,02	0,79	0,63	0,48	0,31	0,25	0,2					
	J			151,38	63,65	24,89	9,38	5,01	2,89	1,5	0,51	0,29	0,18					
9,0	V			3,59	2,52	1,71	1,15	0,89	0,71	0,54	0,35	0,28	0,23					
	J			188,24	79,27	30,95	11,66	6,22	3,6	1,87	0,64	0,36	0,22					
10,0	V			3,98	2,79	1,9	1,27	0,99	0,79	0,6	0,39	0,31	0,25	0,2				
	J			288,75	96,33	37,61	14,17	7,56	4,37	2,27	0,77	0,44	0,26	0,15				
12,0	V				3,35	2,28	1,53	1,18	0,94	0,72	0,46	0,37	0,3	0,24	0,19			
	J				134,97	52,7	19,86	10,6	6,12	3,18	1,08	0,61	0,37	0,21	0,21			
14,0	V				3,91	2,66	1,78	1,38	1,1	0,84	0,54	0,43	0,35	0,28	0,22			
	J				179,5	70,09	26,41	14,09	8,14	4,23	1,43	0,81	0,49	0,28	0,28			
16,0	V					3,04	2,04	1,57	1,26	0,96	0,62	0,49	0,4	0,32	0,25	0,2		
	J					89,73	33,81	18,04	10,42	5,41	1,83	1,04	0,62	0,36	0,36	0,12		
18,0	V					3,42	2,29	1,77	1,41	1,08	0,69	0,55	0,45	0,36	0,28	0,22		
	J					111,57	42,04	22,43	12,96	6,73	2,28	1,29	0,77	0,45	0,45	0,15		
20,0	V					3,8	2,54	1,97	1,57	1,2	0,77	0,61	0,5	0,4	0,31	0,25		
	J					135,59	51,08	27,25	15,74	8,17	2,77	1,56	0,94	0,54	0,54	0,18		
25,0	V					4,74	3,18	2,46	1,96	1,5	0,96	0,76	0,62	0,49	0,39	0,31	0,25	
	J						77,19	41,18	23,79	12,35	4,18	2,36	1,41	0,82	0,82	0,26	0,15	
30,0	V						3,81	2,95	2,35	1,8	1,15	0,91	0,74	0,59	0,47	0,37	0,3	
	J						108,15	57,7	33,33	17,3	5,85	3,3	1,98	1,14	1,14	0,37	0,21	
35,0	V						4,45	3,44	2,74	2,1	1,35	1,06	0,86	0,69	0,55	0,43	0,35	
	J						143,84	76,74	44,32	23	7,78	4,39	2,63	1,51	1,51	0,49	0,28	
40,0	V						5,08	3,93	3,14	2,4	1,54	1,22	0,99	0,79	0,62	0,49	0,39	
	J						184,15	98,24	56,74	29,45	9,96	5,62	3,36	1,94	1,94	0,62	0,36	
45,0	V						5,72	4,42	3,53	2,7	1,73	1,37	1,11	0,88	0,7	0,55	0,44	
	J						228,98	122,15	70,56	36,62	12,39	6,98	4,18	2,41	2,41	0,77	0,45	
50,0	V							4,91	3,92	2,99	1,92	1,52	1,23	0,98	0,78	0,62	0,49	
	J								148,44	85,74	44,5	15,05	8,48	5,08	2,93	2,93	0,94	0,54

V = Velocità m/sec - J = Perdita di carico m/Km

I dati della tabella delle perdite di carico sono stati calcolati con la Formula di Hazen-Williams

Perdite di carico tubi in PVC-A - 20 bar

Portata (Q) Litri/sec	V / J	Ø Est. mm	50	63	75	90	110	125	140	160	200	225	250	280	315	355	400	500
		Ø Int. mm	42,2	53,6	63,8	80,2	98	111,4	124,8	142,6	177	200,6	222,8	249,6	280,8			
0,5	V		0,36	0,23	0,16													
	J		3,75	1,17	0,51													
1,0	V		0,72	0,45	0,32	0,2												
	J		13,5	4,22	1,81	0,6												
1,5	V		1,08	0,67	0,47	0,3	0,2											
	J		28,59	8,92	3,82	1,26	0,48											
2,0	V		1,44	0,89	0,63	0,4	0,27	0,21										
	J		48,67	15,19	6,51	2,14	0,81	0,44										
2,5	V		1,79	1,11	0,79	0,5	0,34	0,26	0,21									
	J		73,54	22,95	9,83	3,23	1,22	0,66	0,33									
3,0	V		2,15	1,34	0,94	0,6	0,4	0,31	0,25									
	J		103,4	32,16	13,77	4,52	1,71	0,92	0,46									
3,5	V		2,51	1,56	1,1	0,7	0,47	0,36	0,29	0,22								
	J		137,04	42,77	18,31	6,01	2,27	1,22	0,61	0,37								
4,0	V		2,87	1,78	1,26	0,8	0,54	0,42	0,33	0,26								
	J		175,44	54,75	23,44	7,7	2,9	1,56	0,78	0,47								
5,0	V		3,58	2,22	1,57	1	0,67	0,52	0,41	0,32	0,21							
	J		265,09	82,73	35,42	11,63	4,38	2,35	1,18	0,71	0,25							
5,5	V		3,94	2,44	1,73	1,09	0,73	0,57	0,46	0,35	0,23	0,18						
	J		316,21	98,68	42,25	13,87	5,23	2,8	1,41	0,85	0,3	0,16						
6,0	V			2,67	1,88	1,19	0,8	0,62	0,5	0,38	0,25	0,2						
	J			115,91	49,63	16,29	6,14	3,29	1,65	0,99	0,35	0,19						
6,5	V			2,89	2,04	1,29	0,87	0,67	0,54	0,41	0,27	0,21						
	J			134,41	57,55	18,89	7,12	3,82	1,91	1,15	0,4	0,22						
7,0	V			3,11	2,2	1,39	0,93	0,72	0,58	0,44	0,29	0,23						
	J			154,16	66	21,67	8,17	4,38	2,19	1,32	0,46	0,25						
7,5	V			3,33	2,35	1,49	1	0,78	0,62	0,48	0,31	0,24	0,2					
	J			175,15	74,99	24,61	9,28	4,97	2,49	1,5	0,53	0,29	0,17					
8,0	V			3,55	2,51	1,59	1,07	0,83	0,66	0,51	0,33	0,26	0,21					
	J			197,36	84,5	27,74	10,45	5,6	2,81	1,69	0,59	0,32	0,2					
9,0	V			4	2,82	1,79	1,2	0,93	0,74	0,57	0,35	0,29	0,24					
	J			245,41	105,07	34,49	13	6,96	3,49	2,1	0,73	0,4	0,24					
10,0	V			4,44	3,14	1,99	1,33	1,03	0,82	0,63	0,41	0,32	0,26	0,21				
	J			298,22	127,68	41,91	15,79	8,46	4,24	2,55	0,89	0,49	0,29	0,17				
12,0	V				4,39	2,38	1,6	1,24	0,99	0,76	0,49	0,39	0,31	0,25	0,2			
	J				178,89	58,72	22,12	11,86	5,94	3,57	1,25	0,68	0,41	0,24	0,14			
14,0	V				4,39	2,78	1,86	1,44	1,15	0,88	0,57	0,45	0,36	0,29	0,23			
	J				237,92	78,09	29,42	15,77	7,9	4,74	1,66	0,9	0,54	0,31	0,18			
16,0	V				5,01	3,18	2,13	1,65	1,31	1,01	0,66	0,51	0,42	0,33	0,26			
	J				304,59	99,97	37,67	20,18	10,11	6,07	2,12	1,16	0,69	0,4	0,23			
18,0	V					3,57	2,39	1,85	1,48	1,13	0,74	0,58	0,47	0,37	0,3			
	J					124,31	46,84	25,09	12,57	7,54	2,64	1,44	0,86	0,5	0,28			
20,0	V					0,397	2,66	2,06	1,64	1,26	0,82	0,64	0,52	0,41	0,33			
	J					151,06	56,92	30,49	15,27	9,17	3,2	1,74	1,05	0,6	0,34			
25,0	V					4,96	3,32	2,57	2,05	1,57	1,02	0,8	0,65	0,52	0,41			
	J					228,26	86	46,08	23,07	13,85	4,84	2,63	1,58	0,91	0,52			
30,0	V						3,99	3,09	2,46	1,89	1,23	0,96	0,78	0,62	0,49			
	J						120,5	64,56	32,33	19,4	6,78	3,69	2,21	1,27	0,72			
35,0	V						4,65	3,6	2,87	2,2	1,43	1,11	0,9	0,72	0,57			
	J						160,26	85,86	43	25,8	9,01	4,9	2,94	1,69	0,96			
40,0	V						5,31	4,11	3,28	2,51	1,63	1,27	1,03	0,82	0,65			
	J						205,17	109,92	55,04	33,03	11,53	6,27	3,76	2,17	1,22			
45,0	V						5,98	4,63	3,69	2,83	1,84	1,43	1,16	0,93	0,73			
	J						255,12	136,68	68,44	41,07	14,34	7,8	4,68	2,69	1,52			
50,0	V							5,14	4,1	3,14	2,04	1,59	1,29	1,03	0,81			
	J							166,09	83,17	49,9	17,42	9,47	5,68	3,27	1,85			

V = Velocità m/sec - J = Perdita di carico m/Km

I dati della tabella delle perdite di carico sono stati calcolati con la Formula di Hazen-Williams

Lareter Power Bends

Un sistema innovativo per convogliamento acqua potabile e liquidi alimentari, che prevede un giunto termoformato con guarnizione preinserita a caldo in fase di estrusione, inamovibile e solidale con il bicchiere.

Descrizione:

Curve in **PVC-A** prodotte a partire da tubi certificati dall'ente certificatore KIWA con il marchio KQ KIWA QUALITY KIP-105133, che recepisce e mutua integralmente la norma BS PAS 27, con guarnizione preinserita a caldo Forsheda 601 Power-Lock™

Colore:

blu RAL 5010

Settori di utilizzo:

irrigazione e acquedottistica

Gamma dimensionale:

Ø 63-400 mm

PN:

10 - 16

Gradi:

11°, 22°, 30°, 45°, 90°

Curve prodotte a partire da tubi certificati:

- KQ KIWA QUALITY KIP-105133 - BS PAS 27
- D.M. N°174/2004 - potabilità
- UNI EN 1622 - soglia odore e sapore



Raccordi Antisfilo

Raccordi antisfilo di giunzione per tubi in **PVC-A**. Una volta montato il tubo non può più essere rimosso. Grazie all'uso di raccordi antisfilo i blocchi di ancoraggio non sono più necessari sia per le installazioni di condotte standard che per quelle no-dig.

Materiale

Raccordo: **PVC-U**

Guarnizione: **SBR**

RVS 304 - EPDM



D	INGOMBRO	L	PRESSIONE MAX
mm	mm	mm	PN
63	84	250	16
90	115	280	16
110	140	280	16
160	200	335	16
200	250	372	16

Istruzioni per l'installazione

Il rinfiacco viene fatto manualmente fino a metà del diametro del tubo e poi viene compattato, semplicemente camminandoci sopra con i piedi (Fig. 1)

Il riempimento fino alla generatrice superiore del tubo viene fatto manualmente e nuovamente compattato con i piedi (Fig. 2)

Uno strato di 150mm, compattato a macchina può essere poi aggiunto, ma non direttamente sulla generatrice superiore del tubo (Fig.3)

Il rinfiacco ed il reinterro fino a 150 mm sopra la generatrice superiore del tubo possono essere effettuati in un'unica soluzione quando viene usato materiale come sabbia o terra sciolta e vagliata (Fig. 4)

Il materiale di risulta per il restante reinterro può essere utilizzato compattato in strati di spessore non maggiore di 250 mm, purchè non compattati direttamente sopra il tubo fino al raggiungimento di 300 mm di altezza dalla generatrice superiore del tubo (Fig. 5)

Il rimanente reinterro può essere completato e compattato secondo le necessità della finitura della superficie (Fig. 6)

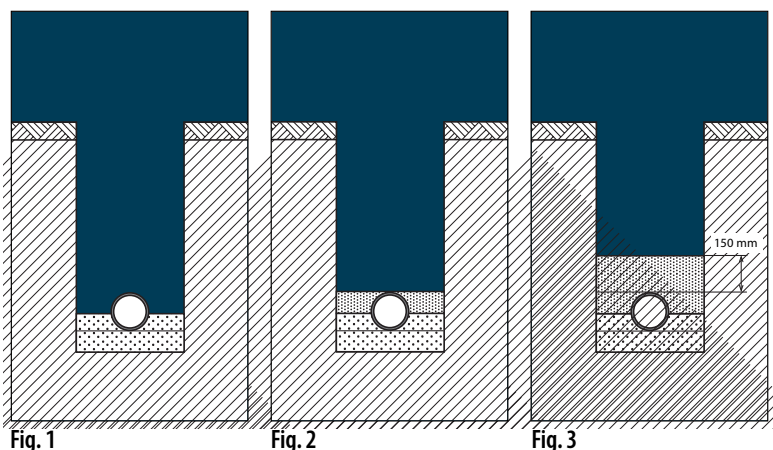


Fig. 1 - Strato di materiale di riempimento compattato a mano fino alla metà del tubo

Fig. 2 - Strato di materiale di riempimento compattato a mano fino alla generatrice superiore del tubo

Fig. 3 - Strato di materiale di riempimento fino a 150 mm compattato a macchina

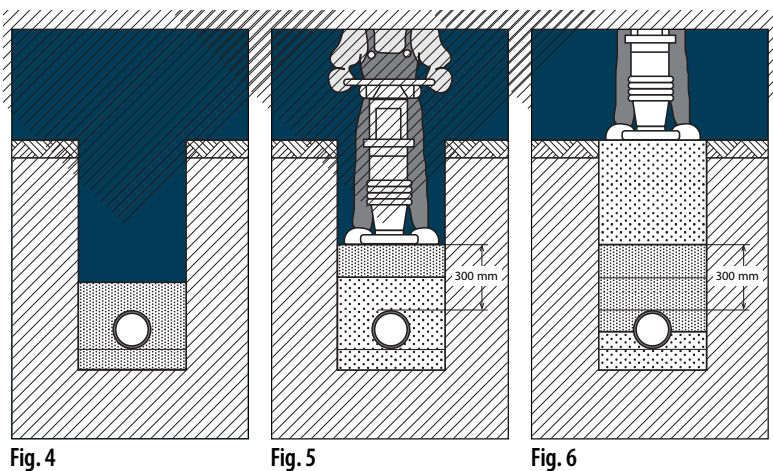


Fig. 4 - Rinfiacco o reinterro fino a 150 mm sopra la generatrice superiore del tubo in un'unica soluzione se viene usato come materiale sabbia o terra sciolta e vagliata

Fig. 5 - Riempimento con materiale di risulta in strati di spessore non superiore a 250 mm

Fig. 6 - Riempimento totale con materiale di risulta in strati a seconda dei requisiti di finitura della superficie

Voce di Capitolato

Fornitura di tubi in lega polimerica (PVC-A), esenti da cariche plastificanti, destinati al convogliamento di acqua potabile, idonei alla realizzazione di reti acquedottistiche interrate, impianti irrigui e per fognature in pressione prodotti in conformità alla specifica tecnica **KQ KIWA QUALITY KIP-105133**, che recepisce e mutua integralmente la **BS PAS 27:1999**, alla Circolare Ministeriale Sanità n° 102 del 02/12/1978 - **D.M. n°174 del 06/04/2004** "Regolamento concernente i materiali e gli oggetti che possono essere utilizzati negli impianti fissi di captazione, trattamento, adduzione e distribuzione delle acque destinate al consumo umano" ed alla norma **UNI EN 1622 (Soglia odore e sapore)**, aventi le seguenti caratteristiche:

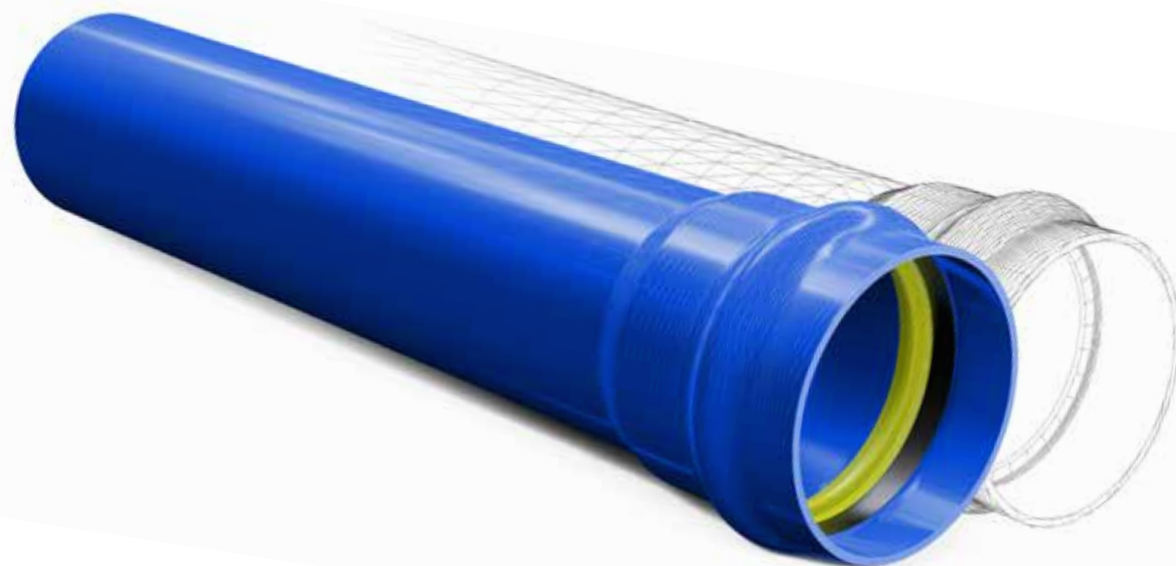
Diametro nominale (Ø):

Classe di pressione (PN):

Le condotte in **lega polimerica PVC-A** devono essere fornite con un sistema di **giunzione a bicchiere del tipo POWER-LOCK** con guarnizione integrata pre inserita meccanicamente a caldo durante la fase di formazione del bicchiere tale da renderla totalmente solidale. La guarnizione, priva di inserti metallici al suo interno, sarà costituita da un elemento in elastomero EPDM a norma **UNI EN 681-1** co-stampato con un anello di irrigidimento in polipropilene rinforzato giallo atto a garantirne la perfetta inamovibilità. I tubi, in elementi di **6 metri incluso il bicchiere**, saranno forniti con tappi protettivi in Polipropilene (PP) alle estremità, saranno di **colore BLU RAL 5010** e dovranno riportare le seguenti informazioni: Nome o Marchio del produttore, dimensione nominale, pressione nominale, norma KQ, data, ora e linea di produzione.

I tubi dovranno inoltre essere prodotti da aziende in possesso di una certificazione di sistema di gestione per la qualità, l'ambiente e la sicurezza conforme rispettivamente alle **norme UNI EN ISO 9001, UNI EN ISO 14001 e ISO 45001:2018**, certificato da un organismo accreditato secondo **UNI CEI EN ISO/IEC 17021**.

DN ____ PN ____ SN ____ €/m ____



KQ KIWA QUALITY KIP-105133



AZIENDA CERTIFICATA:



EN ISO 9001



EN ISO 14001



ISO 45001

LARETER Spa

45024 Fiesso Umbertiano (Rovigo)
Via Occhiobello, 732
tel. +39 0425 745511 r.a. - fax +39 0425 754625
E-mail: sales@lareter.it
www.lareter.it