

Sistemi in Pressione



4.1. Il polietilene

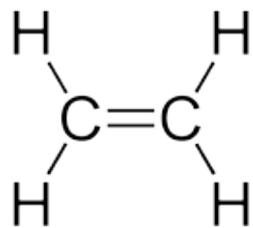
4.1.1. La materia prima

Alla categoria dei polimeri termoplastici, appartiene il polietilene (PE). I materiali termoplastici hanno la proprietà, se riscaldati oltre determinate temperature, di passare dallo stato solido allo stato viscoso e, col raffreddamento, indurire. Questa proprietà ne permette la lavorazione come la formatura dei manufatti. Ogni volta che si ripete l'operazione di riscaldamento, il materiale perde un po' delle sue caratteristiche. Il polietilene si presenta sotto forma di piccoli granuli trasparenti. Per la produzione di tubi e raccordi dedicati al trasporto dei fluidi, la materia prima è generalmente addizionata con stabilizzanti, allo scopo di proteggere il polimero dai raggi UV. In Italia si utilizza il nero fumo (carbon black) oppure altri stabilizzanti colorati quali il giallo o arancio per l'utilizzo gas e coloranti blu per utilizzo acqua. Un parametro molto importante è l'indice di fluidità correlato alla viscosità del materiale. Il valore deve essere compreso tra 0,4 e 1,3 g/10 min (ISO 1133 a 190° C 5Kg) e densità $\geq 0,930$ kg/cm³.

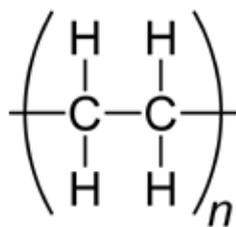
I raccordi in PE 100 Wavin, possono essere saldati con tubi e raccordi in PE 80 mediante il sistema di saldatura ad elettrofusione.

Struttura della materia

Nel processo di polimerizzazione, la struttura dell'etilene viene modificata fino a formarsi una macro molecola, costituita da tante unità fondamentali detti MONOMERI, di forma lineare con ramificazioni. La composizione chimica del polietilene è $(-C_2H_4-)_n$

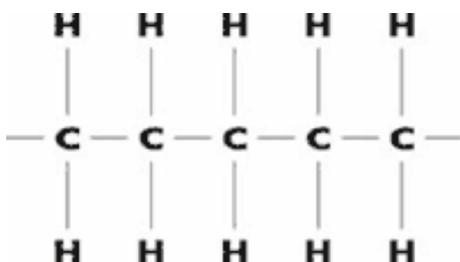


Formula chimica Etilene



Formula chimica del Polietilene

Con la rottura del doppio legame degli atomi di carbonio e con l'unione testa a testa di queste unità, si ottiene il poli-etilene di struttura lineare, chiamato OMOPOLIMERO. Nel processo di polimerizzazione le molecole si combinano ottenendo così lunghe catene di macromolecole.



Le macromolecole presentano delle ramificazioni di lunghezza variabile, date dalle condizioni di polimerizzazione. Il numero e la quantità delle catene laterali (ramificazioni), influenza alcune proprietà della materia come la resistenza alla fessurazione e allo stress cracking.

Il polietilene può essere rappresentato come un insieme dato dalla parte cristallina e quello dato dalla parte amorfa. La fase cristallina conferisce rigidità alla struttura. La zona amorfa ha difficoltà a cristallizzarsi. La prevalenza di una delle due parti, conferisce alla materia le principali caratteristiche meccaniche e fisiche. Durante la polimerizzazione si possono aggiungere dei COMONOMERI con lo scopo di creare piccole ramificazioni alla catena principale. Tale polietilene sarà chiamato COPOLIMERO. Lo scopo di modificare mediante comonomeri le catene e quello di legare maggiormente i cristalli tra loro, aumentando la resistenza meccanica nella zona amorfa.

Designazione del polietilene

La classificazione del polietilene, si basa sul MRS (Minimum Required Strength – Resistenza minima richiesta) che rappresenta il valore minimo garantito del carico di rottura del materiale sottoposto ad una tensione circonferenziale, alla temperatura di 20°C per 50 anni di servizio continuo. Tale parametro si estrapola in modo statistico dalle curve di regressione, ottenute osservando diversi campioni di provini sottoposti a diverse pressioni e temperature. I metodi più comunemente usati sono i test di resistenza alla pressione idrostatica su campioni mantenuti in pressione alla temperatura di 80°C e con valori di tensione circonferenziale variabile in funzione del materiale. I test consentono di ottenere curve di regressione estrapolate a 50 anni e 20 °C, di definire la tensione circonferenziale idrostatica minima garantita e di individuare i punti in cui le rotture si trasformano da duttili in fragili.

Il valore dell'MRS espresso in MPa, moltiplicato per 10, classifica il tipo di polietilene (PE).

Es. MRS 8,0 X 10= PE80.

Consideriamo così i seguenti tipi di polietilene:

1a generazione MRS 6.3 (PE 63)

Le resine di prima generazione, realizzate con il sistema monomodale, sono pressoché scomparse dal mercato a favore delle resine di nuova generazione.

2a generazione MRS 8.0 (PE 80)

Queste resine prodotte inizialmente con il sistema monomodale e successivamente anche con il sistema bimodale, rientrano nelle resine con MRS 8.0. Con il processo di polimerizzazione bimodale, si è migliorata la resistenza e rigidità nel tempo. La resina MRS 8.0 può essere prodotta sia con il sistema di polimerizzazione monomodale sia di tipo bimodale ed è utilizzata sul mercato per applicazioni specifiche, come ad esempio il trasporto di gas combustibile.

3a generazione MRS 10.0 (PE 100)

Questo materiale è classificato come resina MRS 10.0 e conosciuto come polietilene di terza generazione. Nel processo di produzione esclusivamente bimodale, la presenza elevata del comonomero permette di avere un polietilene con caratteristiche meccaniche decisamente superiori a quelle precedenti.

4.1.2. Proprietà del polietilene

Proprietà meccaniche

Il polietilene è una resina termoplastica a struttura parzialmente cristallina, appartenente al gruppo delle poliolefine. Le costanti sollecitazione meccaniche tendono, nel tempo, a deformare la materia. L'influenza della temperatura sui materiali plastici si evidenzia anche nel loro comportamento visco-elastico. Sotto l'azione di una sollecitazione meccanica costante, il polietilene subisce una deformazione e, una volta rimosso il carico, essa è recuperata solo parzialmente. All'aumentare della temperatura, tale comportamento è ulteriormente evidenziato. Quando si deve operare ad una temperatura costante e continua maggiore di 20°C la pressione di esercizio ammissibile (PFA) per condotte adibite al trasporto acqua deve essere ridotta considerando i coefficienti di riduzione indicati in tabella UNI EN 12201.

TEMPERATURA	COEFFICIENTE
20°C	1,00
30°C	0,87
40°C	0,74

Tabella 1.

La pressione operativa (PFA) si ricava con la seguente equazione:
 $PFA = fT \times fA \times PN$

1 fT Coefficiente della Tabella 1.

2 fA è il fattore di riduzione riferito all'applicazione (per il trasporto d'acqua fA = 1).

3 PN è la pressione nominale.

Es: tubo PFA16 bar che lavora a 40° di T° = 16 x 0,74 = PFA 12 bar

Proprietà termiche

Il polietilene ha un elevato coefficiente di dilatazione termica, pari a 0.2 mm/m °C. Ad esempio a 20°C un tubo lungo 1 m, portato a 40°C diventa 1m + 4mm, mentre a 0°C diviene 1m - 4mm.

Questo fenomeno è da considerare durante la posa, la lavorazione e il riempimento dello scavo. Una volta interrata la dilatazione termica è contenuta e difficilmente potrà influenzare la condotta stessa. Il riempimento dello scavo dovrebbe essere fatto sempre nella giornata e per brevi tratti, in maniera progressiva e monodirezionale, per evitare sforzi sulle giunzioni dovuti ai ritiri delle tubazioni durante le ore notturne. Il PE100 ha una conducibilità termica 0.45 W/m °K.

Proprietà chimiche

A temperatura ambiente, il polietilene è in grado di resistere alla maggior parte degli agenti chimici.

E' sconsigliato l'impiego per il trasporto di agenti molto ossidanti quali acido nitrico concentrato e acido solforico fumante.

All'aumentare della temperatura la resistenza chimica del materiale diminuisce.

Sotto i 60°C, il polietilene è praticamente insolubile in quasi tutti i solventi, sia di tipo organico sia inorganico.

Per la scelta del polietilene per il trasporto di un particolare tipo di fluido è opportuno che il progettista tenga in considerazione le condizioni di esercizio della condotta, il tipo di fluido convogliato, la pressione e la temperatura di esercizio. Per la compatibilità dei materiali, vedere le tabelle delle pagine successive.

Proprietà elettriche

La struttura del polietilene presenta un'elevata resistività elettrica che gli conferisce caratteristiche isolanti tali da renderlo insensibile all'azione della corrosione prodotta dalle "correnti vaganti". Per contro, le elevate proprietà dielettriche del polietilene conferiscono allo stesso le caratteristiche di un condensatore. Esiste pertanto il rischio di provocare delle scariche elettrostatiche e per questo è opportuno adottare tecniche di prevenzione che consistono nella messa a terra degli strumenti che opereranno sul tubo durante tutto il periodo di intervento.

Proprietà tossicologiche

Le caratteristiche chimico fisiche del polietilene sono tali da garantire l'assoluta compatibilità con le sostanze alimentari. Tale idoneità è disciplinata dalla direttiva europea concernente le materie per le tubazioni ed accessori destinati a venire a contatto con le acque potabili, emanata dal consiglio dell'Unione Europea e recepita in Italia con D.M. 6 Aprile 2004 n.174, attuazione della direttiva 98/83/CE.

Applicazioni

Il programma Wavin per condotte in pressione in polietilene PE80, PE100 è un sistema composto da raccordi elettrosaldabili, pezzi speciali ed attrezzature, che lo rendono unico nel suo genere. Grazie alle nuove ed avanzate tecnologie con le quali vengono realizzati i raccordi, unita alla continua ricerca e sviluppo, il sistema Wavin ha assunto la sintesi ideale tra affidabilità, sicurezza e convenienza. Il programma Wavin viene usato in tutto il mondo ed in misura sempre più crescente per:

- ⦿ Trasporto e distribuzione di gas combustibile (metano, GPL, ecc.)
- ⦿ Trasporto e distribuzione acqua potabile (acquedotti)
- ⦿ Fognature in pressione per usi industriali e civili
- ⦿ Impianti di depurazione
- ⦿ Impianti antincendio
- ⦿ Sistemi di irrigazione centralizzati
- ⦿ Piscine
- ⦿ Condotte per aria compressa
- ⦿ Condotte per impianti chimici
- ⦿ Condotte per fluidi industriali
- ⦿ Condotte per attraversamento di laghi e fiumi
- ⦿ Condotte per scarichi in mare
- ⦿ Relining (risanamento di vecchie reti)
- ⦿ Condotte per convogliamento e trasporti d'inerti
- ⦿ Impianti per trasporto di liquidi per l'alimentazione

4.2. Certificazione e marchi di qualità

I raccordi Wavin Monoline, sono certificati e conformi ai requisiti delle norme tecniche ed igieniche e in particolare:

- ⊙ **D.M. 6 aprile 2004, n. 174. Ministero della Salute.**
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.
- ⊙ **UNI EN 12201-3** (raccordi in polietilene per sistemi di tubazioni per il trasporto di acqua).
- ⊙ **UNI EN 1555-3** (raccordi in polietilene per sistemi di tubazioni per conduzione di gas combustibili).
- ⊙ **UNI EN ISO 15494** (raccordi in polietilene per sistemi di tubazioni per applicazioni industriali).
- ⊙ **UNI 9736** Giunzioni miste metallo-polietilene per condotte di gas combustibili, acqua e fluidi in pressione - Tipi, requisiti e prove.

Riferimenti

- ⊙ **UNI 9034:** Condotte di distribuzione del gas con pressione massima di esercizio minore o uguale 0,5 MPa (5 bar) Materiali e sistemi di giunzione.
- ⊙ **UNI 9165:** Reti di distribuzione del gas - Condotte con pressione massima di esercizio minore o uguale a 5 bar - Progettazione, costruzione, collaudo, conduzione, manutenzione e risanamento.
- ⊙ **UNI 9860:** Impianti di derivazione di utenza del gas - Progettazione, costruzione, collaudo, conduzione, manutenzione e risanamento.
- ⊙ **UNI 7129:** Impianti a gas per uso domestico e similari alimentati da rete di distribuzione.
- ⊙ **UNI 9737:** Classificazione e qualificazione dei saldatori di materie plastiche - Saldatori con i procedimenti ad elementi termici per contatto con attrezzatura meccanica e a elettrofusione di tubi e raccordi in polietilene per il convogliamento di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione.
- ⊙ **UNI 10520:** Saldatura di materie plastiche - Saldatura ad elementi termici per contatto - Saldatura di giunti testa a testa di tubi e/o raccordi in polietilene per il trasporto di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione.
- ⊙ **UNI 10521:** Saldatura di materie plastiche - Saldatura per elettrofusione - Saldatura di tubi e/o raccordi in polietilene per il trasporto di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione.
- ⊙ **UNI 10565:** Saldatrici da cantiere ad elementi termici per contatto impiegate per l'esecuzione di giunzioni testatesta di tubi e/o raccordi in polietilene (PE), per il trasporto di gas combustibile, di acqua e di altri fluidi in pressione.

Caratteristiche funzionali, di collaudo e di documentazione.

- ⊙ **UNI 10566:** Saldatrici per elettrofusione ed attrezzature ausiliarie impiegate per l'esecuzione di giunzioni di tubi e/o raccordi in polietilene (PE), mediante raccordi elettrosaldabili, per il trasporto di gas combustibile, di acqua e di altri fluidi in

pressione. Caratteristiche e requisiti, collaudo, manutenzione e documenti.

Legenda simboli

- ⊙ **d:** diametro esterno del tubo e/o del raccordo (mm);
 - ⊙ **e:** spessore del tubo e/o del raccordo (mm);
 - ⊙ **SDR:** rapporto tra il diametro esterno **d** e lo spessore **e** del tubo ($SDR = d/e$). Nelle tabelle viene indicato il valore di SDR inteso come la saldabilità del raccordo sui tubi;
 - ⊙ **PN:** pressione idrostatica massima a 20° C, per 50 anni di servizio continuo, espressa in bar (condotte per trasporto d'acqua);
 - ⊙ **PFA:** pressione di esercizio ammissibile (condotte per trasporto acqua). Pressione idrostatica massima che un componente è in grado di sostenere durante l'esercizio. Alla temperatura di 20°C e per 50 anni di servizio corrisponde alla PN;
 - ⊙ **PMA:** pressione di esercizio massima ammissibile (condotte per trasporto acqua). Pressione massima che si verifica occasionalmente, compreso il colpo d'ariete, che un componente è in grado di sostenere durante l'esercizio;
 - ⊙ **PEA:** pressione di prova ammissibile (condotte per trasporto acqua). Pressione idrostatica massima che un componente di nuova installazione è in grado di sostenere per una durata relativamente breve, al fine di garantire l'integrità e la tenuta della tubazione;
 - ⊙ **V:** tensione di saldatura. I nostri raccordi Monoline funzionano a 40 V (se non diversamente specificato);
 - ⊙ **PE 80:** polietilene ad alta densità con MRS pari a 8 MPa;
 - ⊙ **PE 100:** polietilene ad alta densità con MRS pari a 10 MPa;
 - ⊙ **σ_s:** Tensione circonferenziale ammissibile (di progetto) ed è il rapporto tra MRS ed un coefficiente di sicurezza C;
 - ⊙ **C:** coefficiente di sicurezza che vale 1.25 per reti acqua e 3.25 per reti gas;
 - ⊙ **MOP:** Pressione massima operativa del gas nella condotta in uso continuo, espressa in bar:
- $$MOP = 20 \times MRS / (C \times (SDR - 1))$$
- ⊙ **MRS:** massima tensione circonferenziale ammissibile (MPa).

4.3. Dimensionamento, serie e classi di pressione dei tubi UNI EN 12201 - UNI EN 1555

	SDR 26	SDR 17	SDR 11	SDR 9	SDR 7,4
	S 12,5	S 8	S 5	S 4	S 3,2
PE 80	PN 5	PN 8	PN 12,5	PN 16	PN 20
PE 100	PN 6	PN 10	PN 16	PN 20	PN 25
d	SPESSORE e mm				
16	-	- *	- *	2	2,3
20	-	- *	2 *	2,3	3
25	-	- *	2,3 *	3	3,5
32	-	2 *	3	3,6	4,4
40	-	2,4 *	3,7	4,5	5,5
50	2	3	4,6	5,6	6,9
63	2,5	3,8	5,8	7,1	8,6
75	2,9	4,5	6,8	8,4	10,3
90	3,5	5,4	8,2	10,1	12,3
110	4,2	6,6	10	12,3	15,1
125	4,8	7,4	11,4	14	17,1
140	5,4	8,3	12,7	15,7	19,2
160	6,2	9,5	14,6	17,9	21,9
180	6,9	10,7	16,4	20,1	24,6
200	7,7	11,9	18,2	22,4	27,4
225	8,6	13,4	20,5	25,2	30,8
250	9,6	14,8	22,7	27,9	34,2
280	10,7	16,6	25,4	31,3	38,3
315	12,1	18,7	28,6	35,2	43,1
355	13,6	21,1	32,2	39,7	48,5
400	15,3	23,7	36,3	44,7	54,7
450	17,2	26,7	40,9	50,3	61,5
500	19,1	29,7	45,4	55,8	-
560	21,4	33,2	50,8	62,5	-
630	24,1	37,4	57,2	70,3	-

*La UNI 9034 impone uno spessore minimo del tubo pari a 3 mm.

4.3.1. Pressione ammissibile

La pressione massima ammissibile (PMA) di una tubazione, dipende dalle dimensioni, dal tipo di polietilene (PE80, PE100) e dalla temperatura d'esercizio, secondo la seguente tabella:

S	SDR	TEMPERATURA DELL'ACQUA					
		20°C		30°C		40°C	
		PE 100	PE 80	PE 100	PE 80	PE 100	PE 80
	7,4	25	-	21,7	-	18,5	-
5	11	16	12,5	13,9	10,8	11,8	9,2
8	17	10	8	8,7	6,9	7,4	5,9
12,5	26	6	-	5,2	-	4,4	-

(PMA calcolate per applicazione acqua secondo UNI EN 12201-1 App. A)

La PMA considera i massimi picchi occasionali di pressione (inclusi i disturbi dovuti a sovrappressioni), che un componente è in grado di mantenere in servizio continuo. In caso di durata d'esercizio ridotta e/o sollecitazioni meccaniche supplementari, come pure influenze chimiche (acidi, soluzioni alcaline, solventi, prodotti ossidanti, acque corrosive, vapori, gas) è consigliato richiedere informazioni presso il nostro ufficio di consulenza tecnica.

Per le condotte gas, viene introdotta la definizione di MOP (Maximum Operating Pressure).

La massima pressione del gas in Italia, per condotte in polietilene, è pari a 5 bar (SDR 11 – S5) in accordo al D.M. 16 aprile 2008 e norme tecniche richiamate dallo stesso. Secondo gli spessori minimi indicati nella norma UNI 9165 si possono realizzare teoricamente tubi con caratteristiche riportate nella seguente tabella

DIAMETRI TUBO	MASSIMO SDR	MOP
63-90	17	3
110-125	17	2,9
250	26	1,9
280	17	2,9
315-630	26	1,9

N.B.: per convogliare gas ad una pressione MOP di 5 bar, si dovranno utilizzare tubi aventi sempre SDR = 11. SDR 26 non è previsto

Il polietilene in ambito antincendio

I tubi in polietilene e i sistemi di giunzione previsti dalle norme, possono essere utilizzati anche per la realizzazione degli anelli interrati per antincendio.

La norma UNI 10779 è una norma che specifica i requisiti minimi da soddisfare nella progettazione, installazione ed esercizio degli impianti idrici permanenti in pressione, destinati all'alimentazione di idranti e nappi antincendio.

E' ammesso l'utilizzo di tubi e raccordi conformi alle norme UNI EN

12201 aventi PFA (PN) non minore di 1,2 MPa (12 bar).

Nei tratti fuori terra si devono utilizzare tubazioni metalliche.

Le valvole di intercettazione devono avere l'indicazione di apertura e chiusura.

Nelle tubazioni in PE, dal diam. 110 mm. compreso, non sono ammesse valvole con azionamento a leva (a 90°) prive di riduttore.

Le tubazioni interrate devono essere installate con necessarie protezioni dal gelo e da possibili danni meccanici e la profondità di posa non deve essere minore di 0,8 m dalla generatrice superiore della condotta al piano di campagna.



4.4. Raccordi elettrosaldabili

La norma UNI10521 definisce il procedimento per la saldatura tramite elettrofusione, di tubi e/o raccordi in polietilene per il trasporto di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione. L'esecuzione della saldatura deve avvenire in un luogo asciutto e in un campo di temperatura ambiente compresa tra -5°C e +40°C.

I raccordi Wavin possono essere saldati in un campo di temperatura -10°C e + 45°C.

Anche con i raccordi elettrosaldabili, la pressione di saldatura ha un ruolo determinante per l'affidabilità della giunzione. Questo aspetto merita pertanto particolare attenzione, dato che l'affidabilità del collegamento dipende essenzialmente da questo. Notevole importanza ha il diametro interno del manicotto.

I raccordi Monoline appartengono alla categoria dei "raccordi a serraggio", in cui il diametro interno del manicotto è prossimo al diametro esterno del tubo o del raccordo testa/testa, anche dopo l'operazione di raschiatura. L'inserimento del raccordo avviene forzatamente, a differenza dei raccordi definiti "a gioco" che presentano un "lasco" tra l'interno del raccordo e l'esterno del tubo/raccordo. I laboratori dedicano molti sforzi al miglioramento del valore qualitativo della saldatura con raccordi elettrosaldabili. La scelta su "raccordi a serraggio" cioè raccordi che fin dall'inizio hanno un contatto perfetto con il tubo e quindi una immediata

trasmissione del calore, produce una perfetta fusione molecolare alla giusta pressione e temperatura.

Una caratteristica del sistema Monoline sono le scanalature presenti sul corpo rigido del raccordo che lo rendono particolarmente elastico. Questa elasticità consente, durante la fase di fusione (fusion time), una veloce ed ottimale adesione tra le superfici interessate alla saldatura, garantendo altresì una pressione di saldatura eccezionalmente elevata ed adeguata alla reale necessità.

Gli innovativi indicatori di fusione, disegnati con una nuova geometria attenta al controllo del polietilene fuso all'interno del raccordo, fuoriescono dallo stesso per indicare l'avvenuto ciclo di fusione.

N.B.: la fuoriuscita degli indicatori di fusione non costituisce garanzia del buon esito della saldatura, ma solo come indicazione dell'avvenuta fusione del materiale.

In caso di interruzione della fase di saldatura (fusion time), i raccordi Wavin, permettono un secondo ciclo di saldatura. Il secondo ciclo di saldatura, si deve effettuare dopo il tempo di raffreddamento (cooling time) riportato sul raccordo, oppure quando il raccordo ha raggiunto la temperatura del tubo adiacente.

4.4.1. Saldatrici per elettrofusione

I raccordi elettrosaldabili Monoline, possono essere saldati con saldatrice monovalente, con saldatrice manuale o con saldatrice polivalente, costruite in conformità alle norme UNI 10566 ed ISO 12176-2.

La saldatrice per elettrofusione, è un dispositivo in grado di erogare energia per eseguire correttamente il ciclo di saldatura come richiesto dal produttore di raccordo.

La saldatrice per elettrofusione monovalente, opera unicamente con la sola linea di raccordi elettrosaldabili della singola marca per cui è stata progettata. I parametri devono essere controllati e confermati dall'operatore, prima dell'avvio del ciclo di saldatura, in quanto la saldatrice non è dotata di nessun tipo di controllo. In caso di errore di impostazione, la saldatrice non può evitare l'avvio del ciclo di saldatura.

La saldatrice manuale per elettrofusione opera con diverse marche di raccordi tramite l'impostazione manuale dei parametri per la saldatura, o con l'impostazione del tempo di saldatura, o entrambi i parametri tensione di saldatura e tempo. Come la saldatrice monovalente, anche la saldatrice manuale non effettua nessun controllo sui dati acquisiti. La saldatrice può compensare l'energia necessaria alla saldatura del raccordo, variando il tempo di fusione in relazione alla temperatura ambiente.

La saldatrice polivalente per elettrofusione, opera con diverse marche di raccordi e acquisisce i parametri di saldatura in modo automatico. Grazie ad un sistema di lettura come ad esempio la penna ottica o scanner, rileva i parametri di saldatura. In caso di anomalia della saldatrice, è consentito l'inserimento manuale dei dati. A differenza delle saldatrici monovalenti e manuali, la saldatrice polivalente, prima dell'avvio del ciclo di saldatura effettua una comparazione tra

quanto "letto" sul codice a barre e il valore della resistenza misurato sui terminali del raccordo. In caso di non corrispondenza tra i dati acquisiti e quelli misurati, la saldatrice non avvia il ciclo di fusione, segnalando l'anomalia.

Tutte le saldatrici, devono essere revisionate al massimo ogni 2 anni (Cap 10 Norma UNI 10566:2013).

Il bar code

La norma ISO 13950, specifica i sistemi automatici di riconoscimento per saldatura ad elettrofusione. Questa norma tratta alcuni sistemi (numerici, magnetici, elettromeccanici, ecc.) idonei al trasferimento dei parametri di saldatura alle saldatrici rendendole capaci di fornire la giusta energia, in modo automatico, al raccordo elettrosaldabile. Sono previsti tre sistemi, numerici, elettromeccanici e auto-regolanti. Oggi, quello più comune e diffuso è il sistema numerico a Bar-Code. Il formato del Bar-Code è il "2 in 5" tipo Interleaved e può utilizzare 24 cifre o 32, di queste, l'ultima è il control-digit utilizzato per verificare la correttezza del codice.

La norma ISO 12176-4, tratta sul sistema "attrezzature per giunti a fusione nel sistema polietilene" ed è relativa alla codifica per la rintracciabilità di tutti gli elementi di polietilene interessati alla giunzione. E' specifica per applicazioni gas, ma può essere utilizzata anche per altri impianti.

Com'è noto in un sistema di gestione per la qualità, tipo ISO9001, Ogni raccordo elettrosaldabile, nel più completo rispetto delle normative, riporta il codice a barre con i parametri di saldatura, il codice di rintracciabilità, per l'acquisizione dei parametri in modo automatico con tutte le saldatrici dotate di lettore ottico quale scanner o penna ottica.

4.4.2. Procedura per la saldatura di un manicotto elettrico

Per ottenere una giunzione di qualità, occorre attenersi a quanto indicato nelle norme di riferimento relative alla tipologia di saldatura (elettrofusione od a elementi termici per contatto). Per la saldatura ad elettrofusione occorre:

⦿ (A) Verificare visivamente che i tubi non presentino intagli ed abrasioni rilevanti. Controllare il valore di SDR presente sul raccordo ovvero che il campo di saldabilità del raccordo rientri nel valore di SDR del tubo.



⦿ (B) Tagliare le estremità dei tubi da saldare ad angolo retto. Utilizzare appositi tagliatubi.

⦿ (C) Misurare l'ovalizzazione e controllare che quest'ultima non sia superiore all'1,5% calcolata secondo la formula:

$$Ov = (De_{max} - De_{min}) / Dn \times 100 \leq 1,5.$$

Ovalizzazioni superiori all'1.5% sono da correggere con l'ausilio di riarrotondatori, onde riportare la misura nelle tolleranze.

⦿ (D) Pulire le estremità dei tubi da polvere, terra e unto con panno pulito o carta morbida di buona consistenza, leggermente imbevuti con apposito detergente per polietilene

⦿ (E) Marcare con un pennarello o una matita cerosa l'area del tubo da raschiare che si deve estendere per una lunghezza maggiore della metà del manicotto/raccordo per almeno 10 mm. L'operazione di raschiatura da effettuarsi con l'ausilio di raschiatori preferibilmente meccanici, deve essere completa, uniforme e deve essere realizzata con una profondità di almeno 0,1 mm per diametri ≤ 63 mm e 0,2 mm per diametri ≥ 75 mm.



Non utilizzare tela smeriglio, lime o carta abrasiva.

⦿ (F) Pulire prima di accoppiarlo con il raccordo elettrosaldabile, in direzione circonferenziale con un panno pulito o carta morbida di buona consistenza e leggermente imbevuto con idoneo detergente per polietilene, tutte le superfici raschiate compresa la superficie interna del raccordo elettrosaldabile,



che deve essere prelevato dalla sua confezione protettiva solo al momento dell'impiego. Fare attenzione a non toccare le superfici appena pulite. Eventualmente ripetere l'operazione di pulizia. Assicurarsi che le superfici siano ben asciutte.

⦿ (G) Segnare su almeno un terzo della circonferenza dei tubi, in corrispondenza delle estremità da saldare, la profondità di inserimento del raccordo elettrosaldabile, ricavabile misurando la lunghezza totale del raccordo e segnando sul tubo precedentemente raschiato, la sua metà.

Questo riscontro, oltre a facilitare il posizionamento del raccordo sul tubo, consentirà di controllare, al termine della saldatura, che non ci siano stati movimenti della giunzione.



⦿ (H) Inserire il raccordo elettrosaldabile sull'estremità del primo tubo fino al segno di riscontro precedentemente marcato.

⦿ (I) Inserire il raccordo sul tubo e bloccare il giunto nell'allineatore. I gomiti elettrici, i tee, le riduzioni e i fine linea, dal diametro 20 mm al diametro 63 mm. compreso, sono equipaggiati di viti di serraggio del raccordo al tubo. Quest'ultime, permettono, durante la preparazione, la movimentazione dell'insieme tubo/raccordo evitando spostamenti o scivolamenti. Utilizzare l'allineatore per correggere eventuali disassamenti ed eliminare le sollecitazioni sulla giunzione durante la fase di fusione del materiale ed il tempo di raffreddamento.

⦿ (J) Collegare la saldatrice ai terminali del raccordo e, in caso di saldatrice manuale o polivalente, verificare la misura corretta degli spinotti. Procedere all'acquisizione dei parametri di saldatura secondo le istruzioni del manuale d'uso della saldatrice. A fine ciclo, verificare la fuoriuscita degli indicatori di fusione predisposti sul raccordo.



⦿ (K) La rimozione dell'allineatore deve essere effettuata al termine del tempo di raffreddamento indicato sul raccordo. In ogni caso, il giunto saldato non deve essere movimentato né sottoposto a nessun tipo di sollecitazioni esterne e deve essere protetto da condizioni atmosferiche avverse, fino al raggiungimento del completo raffreddamento (temperatura nella zona esterna di saldatura uguale a quella del materiale base adiacente).

L'esecuzione della saldatura deve avvenire in un luogo asciutto. In caso di pioggia, elevato grado d'umidità, vento, eccessivo irraggiamento solare, la zona di lavoro deve essere adeguatamente protetta.

4.4.3. Procedura per la saldatura di un collare di presa

Operazioni preliminari

① 1) Pulire la zona di lavorazione con un panno pulito o carta morbida di buona consistenza, leggermente imbevuto con idoneo detergente per polietilene.

② 2) Marcare con un pennarello o una matita cerosa l'area del tubo da raschiare che si deve estendere per almeno 10mm rispetto la lunghezza del collare.

③ 3) L'operazione di raschiatura deve essere effettuata con l'ausilio di raschiatori preferibilmente meccanici, deve essere completa ed uniforme e deve essere realizzata con una profondità di almeno 0,1 mm per diametri ≤ 63 mm e 0,2 mm per diametri ≥ 75 mm. Non utilizzare tela smeriglio, lime o carta abrasiva.

④ 4) Pulire nuovamente la superficie raschiata, in direzione circonferenziale, con un panno pulito o carta morbida di buona consistenza, leggermente imbevuti con idoneo detergente per polietilene. Fate attenzione a non toccare più con le mani le superfici appena pulite, eventualmente ripetere la pulizia. Assicurarsi che le superfici siano ben asciutte.

⑤ 5) Controllare e pulire la superficie interna del raccordo elettrosaldabile, che deve essere prelevato dalla sua confezione protettiva solo al momento dell'impiego.

⑥ 6) Posizionare il collare sul tubo.

N.B.: non è ammessa la foratura del tubo prima della saldatura, in quanto la saldatura del collare sarebbe grave-



mente compromessa.

⑦ 7) Regolare e prefissare il collare sul tubo. Dal diametro 63 al diametro 160, i collari Wavin hanno un sistema rapido di posizionamento, grazie al dispositivo di prefissaggio.

⑧ 8) Serrare le viti alternativamente fino al riferimento riportato su dispositivo di prefissaggio.

⑨ 9) Collegare la saldatrice agli spinotti del raccordo e, in caso di saldatrice manuale o polivalente, verificare la misura corretta degli spinotti. Procedere all'acquisizione dei parametri di saldatura secondo le istruzioni del manuale d'uso della saldatrice. A fine ciclo, verificare la fuoriuscita degli indicatori di fusione predisposti sul raccordo.



10) Attendere il completo raffreddamento prima di effettuare la foratura. Per i collari di presa in carico, rimuovere il tappo a vite sulla testa della derivazione e, solamente con il raccordo freddo al tatto, effettuare la foratura utilizzando una chiave esagonale. Per la foratura ruotare la chiave in senso orario. La derivazione è attiva con l'apertura del perforatore che sale con rotazione antioraria fino alla battuta superiore. Non utilizzare avvitatori o trapani elettrici per l'operazione di foratura precedentemente descritta.



E' consigliato eseguire il collaudo della diramazione, prima di forare la condotta.

N.B. Leggere attentamente il manuale di installazione contenuto nel sacchetto protettivo del raccordo. La mancata osservanza può provocare lesioni gravi o danni.

4.5. Saldatura ad elementi termici per contatto

La norma italiana UNI 10520 si applica al processo di saldatura ad elementi termici per contatto, per la realizzazione di giunzioni testa a testa di tubi e/o raccordi in polietilene, per il trasporto di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione. Si definisce saldatura ad elementi termici per contatto, il procedimento di

giunzione di due elementi, tubi e/o raccordi, d'uguale spessore e diametro, in cui le superfici da saldare sono inizialmente riscaldate per contatto con un termoelemento, fino a fusione o rammollimento e successivamente, dopo l'allontanamento dello stesso, unite a pressione per ottenere la saldatura.

4.5.1. Saldatrici testa - testa



Saldatrice manuale



Saldatrice semi-automatica

La Norma Italiana UNI 10565, specifica i requisiti minimi costruttivi, funzionali e le modalità da adottare nella costruzione, nel collaudo e nella manutenzione di saldatrici da cantiere ad elementi termici per contatto, impiegate per l'esecuzione di giunzioni testa/testa di tubi e/o raccordi in polietilene (PE), utilizzati per il trasporto di gas combustibile, di acqua e di altri fluidi in pressione.

Le saldatrici manuali sono principalmente composte da:

- ⦿ Un corpo macchina (telaio) costituito da due carrelli, uno fisso e uno mobile, dove su ogni carrello trovano posto almeno due ganasce per bloccare i tubi e/o i raccordi in PE da saldare.
- ⦿ Le riduzioni necessarie alla saldatura di tubi o raccordi aventi diametro esterno del tubo minore del diametro massimo operativo della saldatrice. Consultare sempre il libretto di istruzioni per verificare il campo di lavoro della saldatrice.
- ⦿ La centralina oleodinamica a comando manuale e con la regolazione in continuo della pressione, dotata di mantenimento della pressione necessaria in fase di saldatura anche a motore spento e protetta con valvola di massima pressione.
- ⦿ Il termoelemento con termoregolatore elettronico.

- ⦿ La fresatrice dotata di dispositivo di sicurezza per l'incolumità del saldatore. Un bloccaggio automatico impedisce la fuoriuscita della fresa dal suo alloggiamento e un microinterruttore ne inibisce l'avviamento accidentale durante le fasi di inattività.

Le saldatrici automatiche, rispetto alle saldatrici manuali, sono dotate di una centralina di comando composta da un'unità di controllo elettronico per comandare e controllare il processo di saldatura impostato e acquisire manualmente determinati parametri come l'identità del saldatore, la norma di saldatura applicabile, etc..

- ⦿ L'unità di controllo che deve regolare e controllare la temperatura del termoelemento, le pressioni di saldatura, i tempi di saldatura, determinare la pressione di trascinamento ed acquisire il valore della temperatura ambiente.

Le saldatrici automatiche, devono essere dotate anche di un'unità di servizio per generare le pressioni necessarie allo svolgimento del ciclo di saldatura, in base a quanto acquisito dall'unità di controllo e di un RDS (registratore di saldatura) per l'inserimento manuale o elettronico automatico (penna ottica / scanner) dei dati.

4.5.2. Procedura per la saldatura di tubi o tubo/raccordo T/T

Prima di iniziare le operazioni di saldatura è necessario effettuare l'esame visivo e dimensionale dei componenti da saldare. Si deve verificare che le superfici interne ed esterne dei tubi e/o raccordi, in prossimità delle estremità da saldare, siano esenti da intagli e graffiature marcate e che siano rispettate le tolleranze relative allo spessore, al diametro esterno e all'ovalizzazione massima consentita dalle norme di prodotto. In particolare il saldatore deve effettuare i seguenti controlli:

- ⦿ efficienza della strumentazione di misura in dotazione alla saldatrice (manometro, termometro, temporizzatori)
- ⦿ temperatura del termoelemento: letta sul termometro in dotazione in ogni punto di ciascuna superficie.
- ⦿ efficienza dei supporti a ganasce della saldatrice affinché possa essere garantito il corretto allineamento dei pezzi da saldare e il pianparallelismo delle superfici a contatto
- ⦿ efficienza della fresatrice
- ⦿ lo stato del rivestimento antiaderente del termoelemento che deve essere idoneo alla saldatura, esente da graffi e non devono essere presenti zone con mancanze di rivestimento.
- ⦿ La saldatrice deve essere conforme alla norma UNI 10565. L'esecuzione della saldatura deve avvenire in un luogo asciutto e in un campo di temperatura ambiente da -5°C ÷ $+40^{\circ}\text{C}$.

Preparazione per la saldatura

La prima operazione da effettuare è la pulizia delle superfici interne ed esterne per rimuovere tracce di polvere, unto e altra sporcizia. L'operazione deve essere effettuata con panno carta pulito imbevuto con adeguato liquido detergente. L'operazione di pulizia deve essere eseguita anche per la fresa e il termoelemento utilizzando detergenti adatti. I tubi e/o raccordi devono essere bloccati nelle ganasce della saldatrice in modo che le superfici di saldatura siano parallele e sia loro garantita la possibilità di movimento assiale: Utilizzare rulliere su cui fare scorrere le tubazioni per diminuire gli attriti.

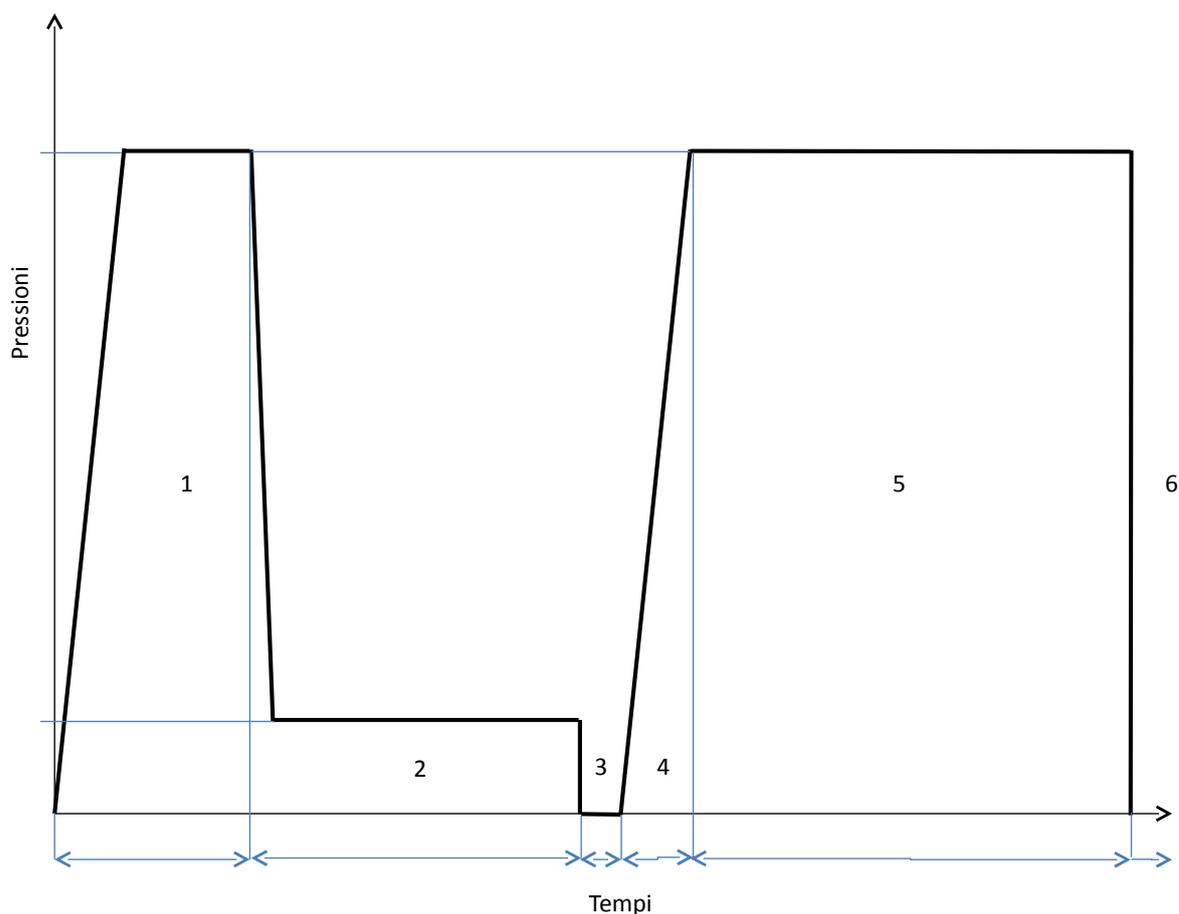
Fresatura dei lembi da saldare

Le estremità dei due elementi da saldare devono essere fresate per garantire un adeguato parallelismo e per rimuovere lo strato di PE ossidato. L'operazione di fresatura deve essere effettuata avvicinando le parti solo dopo aver avviato la fresa ed esercitando una pressione graduale, tale da evitare un eccessivo surriscaldamento delle superfici a contatto e l'arresto dell'attrezzo. La fresatura si conclude quando il truciolo di lavorazione si forma in modo continuo su entrambi i lembi. La fresatrice verrà spenta solamente dopo l'allontanamento delle estremità da saldare. Al termine dell'operazione di fresatura, i trucioli devono essere rimossi dalla superficie interna degli elementi da saldare, facendo attenzione a non toccare con mano o sporcare in altro modo le estremità fresate.

Controllo preliminare

Portando a contatto le superfici da saldare si deve verificare che il disassamento e la luce tra i lembi rientrino nelle tolleranze richieste, in particolare il disassamento massimo, misurato in ogni punto della circonferenza non deve superare il 10% dello spessore degli elementi da saldare, con un massimo di 2 mm. Un eventuale supporto per limitare il disassamento può essere offerto dalle ganasce interne del carrello fisso/mobile che regolate a dovere possono permettere eventuali compensazioni. La luce tra i lembi posti a contatto deve essere inferiore ai valori indicati nella tabella sottostante. In caso contrario si devono ripetere le operazioni sopra elencate.

DIAMETRO ESTERNO del tubo/raccordo (d)	MASSIMA LUCE TRA I LEMBI
mm	mm
fino a 250	0,3
da 250 a 400	0,5
da 400 a 630	1
oltre 630	2/1000 d



🕒 FASE 1: Accostamento e preriscaldamento.

Portare a contatto le teste dei tubi con il termoelemento (temperatura del termoelemento $T = 215^{\circ}\text{C}$ tolleranza $+ 10^{\circ}\text{C}$ e $- 5^{\circ}\text{C}$) con una pressione data dalla somma della pressione P_t , e la pressione P_1 . La P_t , pressione di trascinamento, è la pressione necessaria a vincere gli attriti interni della saldatrice e il peso della tubazione trainata dal carrello mobile. Tale valore è ricavabile direttamente dal manometro della macchina, azionando il comando di spostamento del carrello mobile fino ad ottenere il movimento di quest'ultimo, deducendo così la pressione necessaria al trascinamento. Il valore di pressione P_1 è indicato nelle tabelle fornite dal costruttore della saldatrice, in quanto dipende, a parità di diametro e spessore degli elementi da saldare, dalla sezione del cilindro di spinta del circuito di comando della saldatrice e può variare a seconda del modello di attrezzatura impiegata. Le superfici da saldare, a contatto con il termoelemento, devono essere soggette ad una pressione pari a $0,15\text{ N/mm}^2$. P_t non deve risultare superiore al valore della pressione P_1 . In questa fase, si deve formare il cordolo sui lembi di larghezza pari a circa $0,5\text{mm} + 0,1 \times e$ (spessore in mm)

Esempio:

Tubo in polietilene con diametro (d) 110 mm e con spessore (e) di parete 10 mm.

$A = 0,5\text{ mm} + 0,1 \times 10\text{ mm} = 1,5\text{ mm}$

A è la larghezza di ciascuno dei due cordoni

☞ FASE 2: Riscaldamento

In questa fase, ridurre la pressione al valore P2 e mantenere a contatto le teste dei tubi, per un periodo pari a: $t_2 = 12 \times e$, espresso in secondi. Anche il valore della pressione P2 viene fornito dal produttore della macchina e corrisponde ad una pressione pari a 0,02 N/mm² pressione tale da permettere al materiale di riscaldarsi anche in profondità.

Esempio:

Tubo in polietilene con diametro (d) 110 mm e con spessore (e) di parete 10 mm.

$$t_2 = 12 \times 10 = 120 \text{ s.}$$

Sul valore di t₂ è ammessa una tolleranza di +8%.

☞ FASE 3: Rimozione del termoelemento

Va svolta nel più breve tempo possibile, prestando attenzione a non danneggiare con il termoelemento, i lembi da saldare. Il tempo massimo per eseguire questa fase è: $t_3 \leq 4 + (0,3 \times e)$ espresso in secondi.

Esempio:

Tubo in polietilene con diametro (d) 110 mm e con spessore (e) di parete 10 mm.

$$t_3 \leq 4 + (0,3 \times 10) \leq 7 \text{ s.}$$

☞ FASE 4: Raggiungimento della pressione di saldatura

Avvicinare le teste dei tubi e con i lembi a contatto, incrementare progressivamente la pressione al valore P5 + Pt, valore dato dalla somma della pressione di trascinamento Pt vista in precedenza e la pressione P5 pari a 0,15 N/mm². Anche quest'ultima pressione è fornita in tabella dal produttore della macchina. L'operazione deve essere eseguita in un tempo pari a: $t_4 = 4 + (0,4 \times e)$ espresso in secondi.

Esempio:

Tubo in polietilene con diametro (d) 110 mm e con spessore (e) di parete 10 mm.

$$t_4 = 4 + (0,4 \times 10) = 8 \text{ s.}$$

☞ FASE 5: Saldatura

La fase 5 consiste nel tenere le teste dei tubi in pressione al valore P5 + Pt per un tempo t5 espresso in minuti e non minore di $t_5 = 3 + e$. Anche il valore della pressione P5 è fornito nella tabella a corredo della saldatrice.

Esempio:

Tubo in polietilene con diametro (d) 110 mm e con spessore (e) di parete 10 mm.

$$t_5 = 3 + 10 = 13 \text{ min.}$$

Sul valore di t₅ è ammessa una tolleranza di + 10%

☞ FASE 6: Raffreddamento

La fase 6 è un ulteriore tempo di raffreddamento che si svolge fuori macchina. Il giunto saldato non deve essere sottoposto a sollecitazioni e non sono ammessi raffreddamenti forzati quali aria compressa, acqua, etc. Più la fase di raffreddamento è lenta e più aumenta la compattazione molecolare e quindi l'efficienza della saldatura.

La durata della fase di raffreddamento non deve essere minore di: $t_6 = 1,5 \times e$ e espresso in minuti.

Esempio:

Tubo in polietilene con diametro (d) 110 mm e con spessore (e) di parete 10 mm.

$$t_6 = 1,5 \times 10 = 15 \text{ min.}$$

N.B. Le pressioni P1, P2, e P5, sono generalmente ricavate dalle tabelle fornite dal costruttore della saldatrice. Conoscendo la sezione totale di spinta dei cilindri oleodinamici si possono ricavare i valori delle pressioni, mediante formule riportate in appendice B della norma UNI 10520.

4.5.3. Analisi del giunto saldato

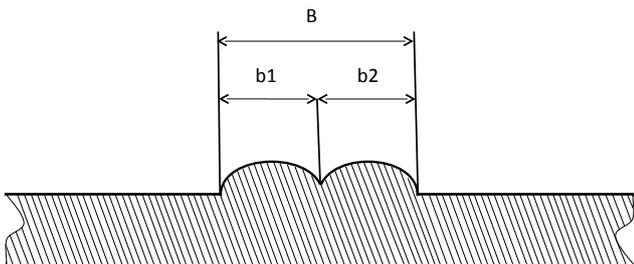
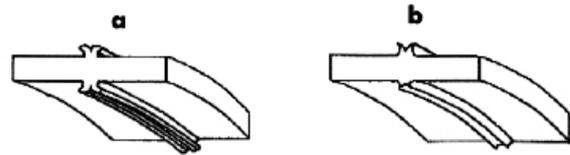
Esistono due metodi di controllo dei giunti saldati. Il metodo non distruttivo e il metodo distruttivo. Gli ultimi vengono eseguiti in laboratorio, mentre i primi si basano sull'esame visivo e dimensionale del cordolo di saldatura.

Per un controllo non distruttivo occorre verificare che: In qualsiasi punto della saldatura il valore medio della lunghezza del cordolo (B) deve essere compreso entro i valori minimi e massimi riportati nel prospetto 2 della UNI 10520 (vedi tabella sotto), in funzione dello spessore degli elementi saldati

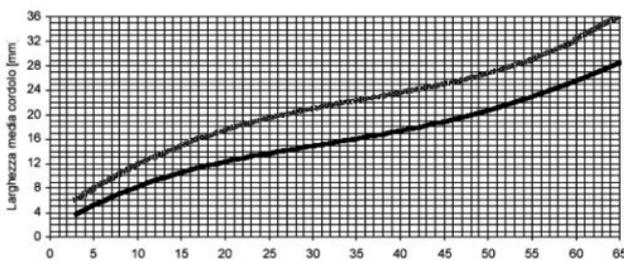
SPESSORE ELEMENTI SALDATI	B min	B max
e	mm	mm
3	4	6
4	4	7
5	5	8
6	6	9
7	7	10
8	7	10
9	8	11
10	8	12
11	9	13
12	9	13
13	10	14
14	10	15
154	10	15
16	11	16
17	11	16
18	12	17
19	12	17
20	12	18
21	13	18
22	13	18
23	13	19
24	13	19
25	14	20
26	14	20
27	14	20
28	14	21

SPESSORE ELEMENTI SALDATI	B min	B max
e	mm	mm
29	15	21
30	15	21
31	15	21
32	15	22
33	16	22
34	16	22
35	16	22
36	16	23
37	17	23
38	17	23
39	17	23
40	17	24
41	18	24
42	18	24
43	18	25
44	19	25
45	19	25
46	19	25
47	20	26
48	20	26
49	20	26
50	21	27
55	23	29
60	26	32
65	29	36

- ⦿ l'intaglio al centro del cordone di saldatura deve rimanere al di sopra del diametro esterno dei tubi;
- ⦿ sulla superficie esterna del cordolo non vi devono essere porosità, inclusioni di polvere o altre contaminazioni;
- ⦿ la superficie del cordolo non deve manifestare eccessiva lucenza in quanto il fenomeno è indice di avvenuto surriscaldamento;
- ⦿ il cordone di saldatura deve essere regolare ed uniforme per tutta la circonferenza; non devono evidenziarsi rotture superficiali;
- ⦿ il disassamento degli elementi saldati non deve risultare superiore al 10% del loro spessore, con un massimo di 2 mm;
- ⦿ la larghezza B del cordolo deve risultare uniforme su tutto lo sviluppo della saldatura, ovvero non deve variare oltre + 10% rispetto al valor medio.



Cordolo B e cordone b1 e b2 (forma normale)



Valori minimi e massimi, in mm, della larghezza B del cordolo di saldatura in funzione degli elementi saldati.

Nel caso di saldatura di tubi e/o raccordi con spessore di parete minore o uguale a 10 mm., se il cordolo si mostrasse non raccordato come nella figura b (ad ali di gabbiano) occorre rieseguire la saldatura variando la fase 3 e la fase 4 nel seguente modo:

- ⦿ fase 3: riduzione del tempo t3 nella fase 3 ad un valore non maggiore di 4 secondi
- ⦿ fase 4: la fase 4 deve essere svolta con un tempo t4 non maggiore di 6 secondi

4.6. Collaudo delle tubazioni e prova impianto

Il collaudo, rappresenta un'attività molto importante, composte da diverse fasi, imprescindibili l'una dalle altre. L'osservanza del progetto, l'idoneità e la rintracciabilità dei materiali impiegati, i controlli visivi, la qualificazione del personale, il rispetto delle prescrizioni di scavo e posa, la corretta gestione del cantiere e infine la prova a pressione sono solo tra i più importanti aspetti che concorrono a determinare l'esito finale del collaudo. Il processo di collaudo deve essere eseguito in conformità ai requisiti ed alle specifiche richiesti dal Committente, e che in particolare, per quanto attiene alle condotte gas, le leggi e le norme tecniche vigenti ed il Capitolato Generale di Appalto costituiscono i principali riferimenti in merito a questo delicato aspetto. Le nuove condotte in verifica potrebbero presentare difetti o vizi. Durante lo svolgimento della prova a pressione dovremo evitare la vicinanza di persone nei pressi delle tratte di condotta in verifica, soprattutto nei tronchi fuori terra. Lo scoppio di un tubo difettoso o lo sfilamento di un fine linea potrebbero causare infortuni.

Collaudo in opera rete idrica

La prova si intende riferita alla condotta con i relativi giunti, curve, T, derivazioni e riduzioni escluso quindi qualsiasi altro accessorio idraulico e cioè: saracinesche, sfiati, scarichi di fondo, idranti ecc. La prova idraulica in opera dei tubi in PEAD sarà effettuata a tratte di lunghezza opportuna. Come prima operazione si dovrà procedere ad ancorare la condotta nello scavo mediante parziale riempimento con terra vagliata, con l'avvertenza però di lasciare i giunti scoperti ed ispezionabili: ciò per consentire il controllo della loro tenuta idraulica e per evitare comunque il movimento orizzontale e verticale dei tubi sottoposti a pressione. Si procederà quindi al riempimento con acqua dal punto più basso della tratta, ove verrà installato il manometro. Si avrà la massima cura nel lasciare aperti rubinetti, sfiati ecc. onde consentire la completa fuoriuscita dell'aria. Riempita la tratta nel modo sopra descritto la si metterà in pressione a mezzo di una pompa, salendo gradualmente di 1 kgf/cm² al minuto prima fino a raggiungere la pressione di esercizio. Questa verrà mantenuta per il tempo necessario per consentire l'assestamento dei giunti e l'eliminazione di eventuali perdite che non richiedono lo svuotamento della condotta.

Prova a 1 ora (preliminare - indicativa)

Si porterà la tratta interessata alla pressione di prova idraulica (1,5 volte la pressione nominale a 20 °C) e si isolerà il sistema dalla pompa di prova per un periodo di un'ora; nel caso di calo di pressione si misurerà il quantitativo di acqua occorrente per ripristinare la pressione di prova. Tale quantitativo non dovrà superare il quantitativo d'acqua ricavato con la seguente formula: 0,125 litri per ogni km di condotta, per ogni 3 bar, per ogni 25 mm di diametro interno

Esempio:

- Sviluppo della linea = 250 m; Diametro esterno del tubo = 180 mm; Diametro interno del tubo = 159,6 mm ; Pressione nominale = 6 PN; Pressione di prova = 6 x 1,5 = 9 bar si avrà: 0,125.

Prova a 12 ore

Effettuata la prova a un'ora ed avendo ottenuto risultato positivo, si procederà al collaudo a 12 ore lasciando la tratta interessata alla pressione di prova (1,5 volte la pressione nominale) per tale periodo. Trascorso tale termine, nel caso di calo di pressione,

il quantitativo di acqua necessaria per ristabilire la pressione di prova non dovrà superare il quantitativo di acqua ottenuto con la precedente formula riferita a 12 ore. Solo in quest'ultimo caso, il collaudo sarà da ritenersi positivo. N.B.: le prove sopra riportate non escludono le prove di collaudo finali previste nei vari capitolati di fornitura.

Collaudo rete gas impianti

Nel caso alcune parti dell'impianto non siano a vista, la prova di tenuta deve precedere la copertura delle tubazioni.

La norma UNI 7129 al punto 3.4 indica la modalità di esecuzione della prova per gli impianti domestici fino a 35 Kw:

⌚ Chiedere provvisoriamente tutti i raccordi di alimentazione degli apparecchi e il collegamento al contatore e chiudere i relativi rubinetti.

⌚ Immettere nell'impianto aria o altro gas inerte.

⌚ L'aria o altro gas inerte immesso deve raggiungere una pressione di 100mbar (0.1Bar)

⌚ Dopo il tempo di attesa necessario per stabilizzare la pressione (non minore di 15 minuti) si effettua una prima lettura della pressione mediante un manometro ad acqua o apparecchio equivalente, di sensibilità minima 0.1 mbar.

⌚ Trascorsi 15 minuti dalla prima lettura se ne effettua una seconda.

Il manometro non deve accusare nessuna caduta di pressione visibile fra le due letture. Nel caso si verificassero delle perdite, queste devono essere ricercate con l'ausilio di soluzione saponosa o prodotto equivalente, ed eliminate. Le parti difettose devono essere sostituite e le guarnizioni sigillate. Eliminate le perdite occorre rifare la prova di tenuta dell'impianto. L'esito della prova di tenuta deve essere riportato negli allegati tecnici alla dichiarazione di conformità, indicando tempo e pressione a cui è stata eseguita, successivamente all'attivazione della fornitura gas la prova, mediante utilizzo di soluzione saponosa o prodotto equivalente deve essere ripetuta utilizzando il gas presente nella tubazione. Per quanto riguarda gli impianti superiori ai 35 Kw (centrali termiche) occorre seguire quanto prescritto dal DM 12/04/96, la procedura rimane identica, variano solamente le pressioni e i tempi:

Pressioni:

impianti di 6a specie: 1 bar;

impianti di 7a specie: 0.1 bar (tubazioni non interrate),
1 bar (tubazioni interrate)

Tempi:

24 ore per tubazioni interrate di 6a specie;

4 ore per tubazioni non interrate di 6a specie;

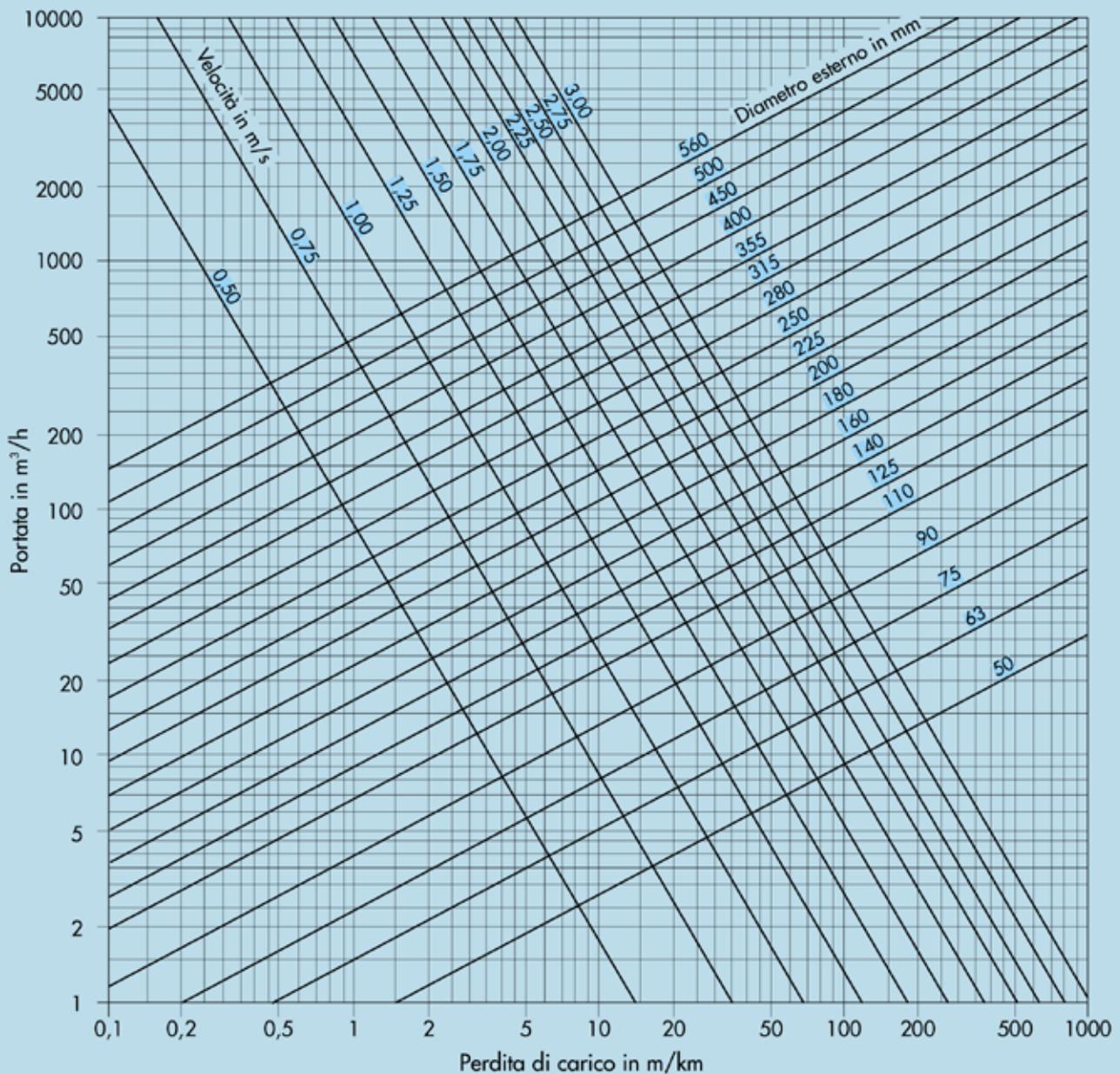
30 min per tubazioni di 7a specie

In questo caso per ogni prova deve essere redatto relativo verbale di collaudo.

4.7. Perdite di carico delle tubazioni in polietilene pressione

Tubazioni in polietilene SDR 11 UNI EN 12201 e UNI EN ISO 15494

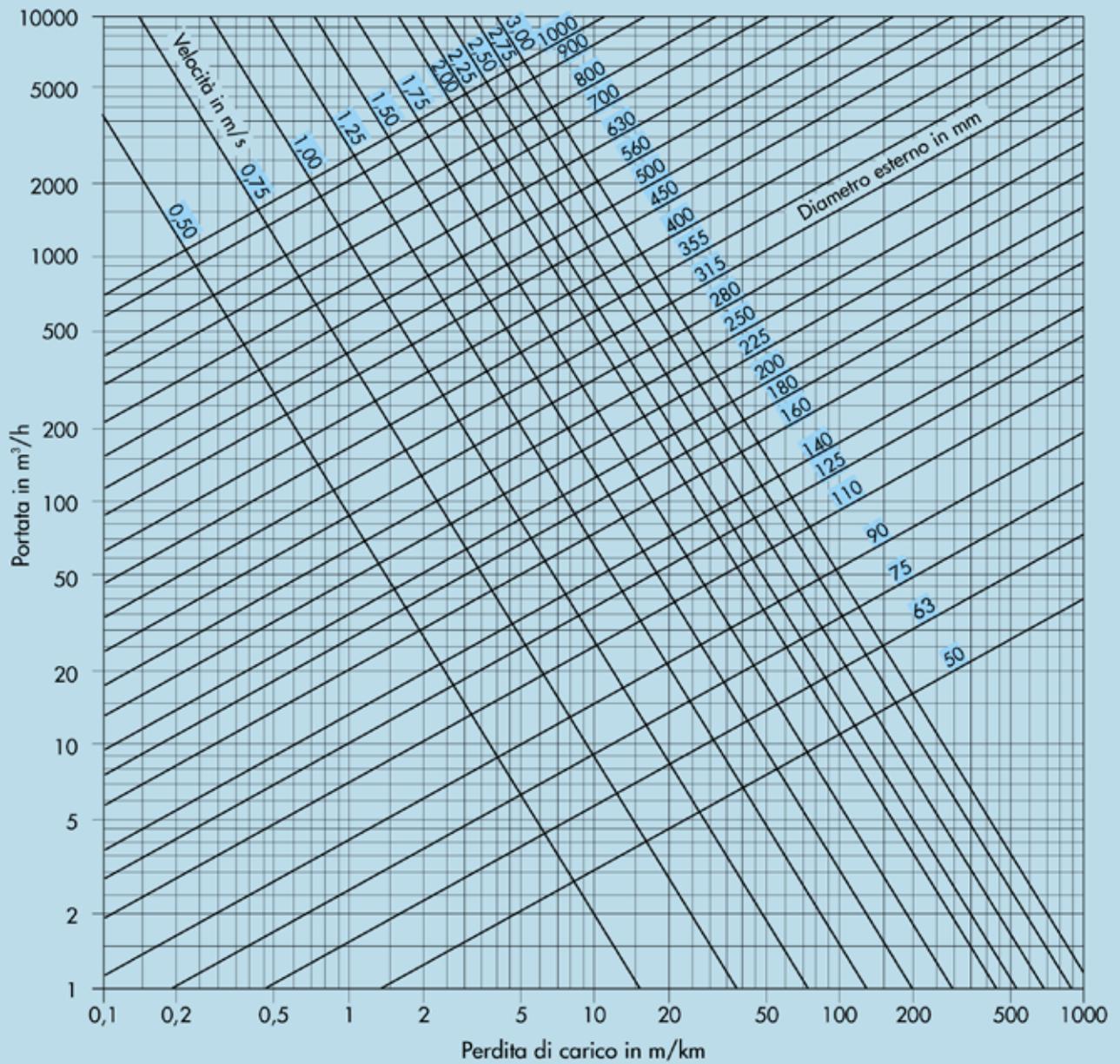
Abaco delle perdite di carico per acqua a 12 °C



$$SDR = \frac{De}{sp}$$

Tubazioni in polietilene SDR 17 UNI EN 12201 e UNI EN ISO 15494

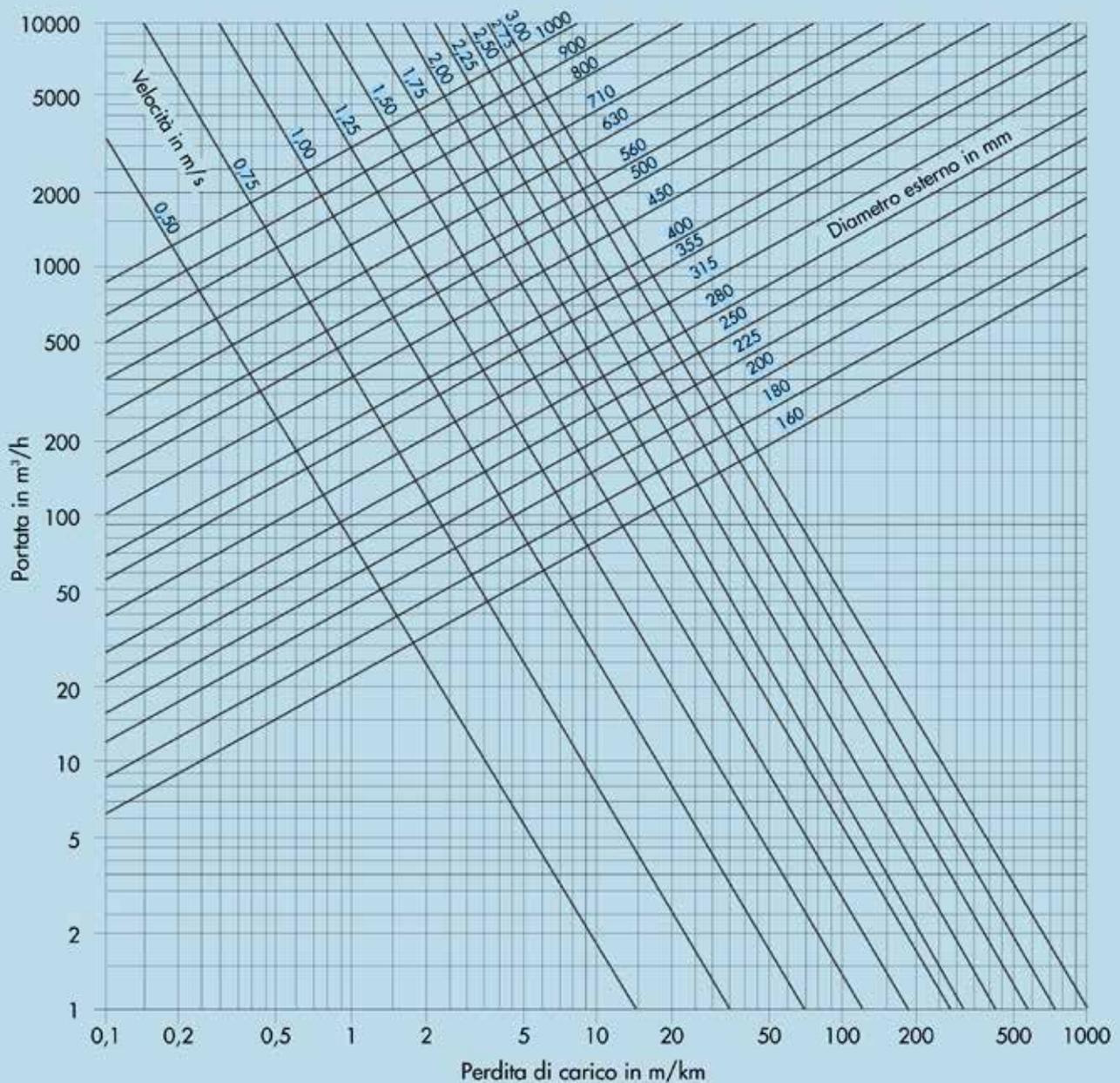
Abaco delle perdite di carico per acqua a 12 °C



$$SDR = \frac{De}{sp}$$

Tubazioni in polietilene SDR 26 UNI EN 12201 e UNI EN ISO 15494

Abaco delle perdite di carico per acqua a 12 °C



$$SDR = \frac{De}{sp}$$

Esempi di calcolo per determinare la caduta di pressione e la portata dei tubi in polietilene PE nel trasporto del gas

Definizioni

		Unità
p1	pressione massima del gas all'entrata del tubo	bar
p2	pressione assoluta del gas all'uscita del tubo	bar
p	pressione massima del gas in qualsiasi punto del tubo	bar
Δp	caduta di pressione	bar
L	lunghezza del tubo	bar
Δ	valore grafico della caduta di pressione	bar ² /km
Δ*	valore grafico della caduta di pressione	bar/km
V	velocità	m/s
V*	valore grafico della velocità	m/s
x	fattore di correzione densità del gas (relativo a 0°C, 760 mm Hg) o ≠0,80 Kg/Nm ³	
y	fattore di correzione temperature del gas - t 10° C	
z	fattore di correzione per altitudini H ≠ 500 m s.l.m.	
Q ₀	portata relativa a 0° C, 760 mm Hg	Nm ³ /h
d _e	diametro nominale esterno del tubo	mm

Formule di calcolo

a) caso generale $(p_1^2 - p_2^2) / L = 2\Delta xy$ bar²/km

$$V = V^* (1/p) \text{ m/s}$$

b) condotte di gas a bassa pressione $\Delta p / L = \Delta^* xyz$ bar/km

$$V = V^* z$$

Esempi di calcolo per determinare la caduta di pressione e la portata dei tubi in polietilene PE nel trasporto del gas

Tabelle

Tabella 1							
0 Kg/Nm ³	0,60	0,65	0,70	0,75	0,80	0,85	0,90
x	0,80	0,85	0,90	0,95	1,00	1,05	1,10

Tabella 2					
t (°C)	0	5	10	15	20
y	0,96	0,98	1,00	1,02	1,04

Tabella 3					
H (m s.l.m.)	0	250	500	750	1000
z	0,94	0,97	1,00	1,03	1,06

Esempio 1: calcolo della portata di una condotta
Condizioni di esercizio

- pressione di esercizio (massima) < 100 mbar
- temperatura del gas t 10°C

- densità del gas 0,65 kg/Nm³
- lunghezza del tubo 200 m
- tubo in polietilene S5 d_e = 40 mm
- altitudine 330 m s.l.m.

Domanda

Quale portata si può sopporre per una caduta massima ammissibile di pressione di 5 mbar?

Risposta

dalla tabella 1 risulta x = 0,85
dalla tabella 2 risulta y = 1,00
dalla tabella 3 risulta z = 0,98

dalla formula

$$\Delta p / L = \Delta^* xyz$$

ricaviamo

$$\Delta^* = 0,03 \text{ bar /km}$$

il nomogramma indica per:

- S5 d_e = 40 mm
- Q₀ = 7,3 Nm³/h
- D* = 0,03 bar/km
- V* = 2,6 m/s

pertanto dalla formula:

$$V = V^* z = 2,6 \times 0,98 = 2,55 \text{ m/s}$$

avremo:

la portata massima di 7,3 Nm³/h di gas ad una velocità media di 2,55 m/s

Esempio 2: calcolo del diametro di una tubazione

Condizioni di esercizio

- pressione all'entrata del tubo massima 3,0 bar
- temperatura del gas t 15°C
- densità del gas 0,75 kg/Nm³
- lunghezza del tubo L 4600 m
- portata Q₀ 500 Nm³/h

Domanda

quale diametro si dovrà scegliere per garantire una presione massima di 2,5 bar all'uscita del tubo?

Risposta

le condizioni di pressione e le moderne considerazioni di engineering indicano la scelta dei tubi serie S5

dalla tabella 1 risulta x = 0,95

dalla tabella 2 risulta y = 1,02

dalla formula

$$(p_1^2 - p_2^2) / L = 2\Delta xy \quad \Delta = 0,4206 \text{ bar}^2/\text{km}$$

secondo il nomogramma il punto di intersezione tra Δ = 0,4206 e Q₀ = 500 Nm³/h indica per laserie S5 il d_e = 110 mm

Il diametro del tubo da scegliere è d_e = 110 mm

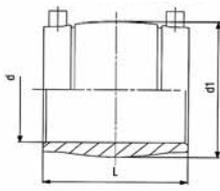
Sull'intersezione si trova anche la V* (24m/s) pertanto la velocità sarà

$$V = V^* (1/p) = 6,0 \text{ m/s}$$

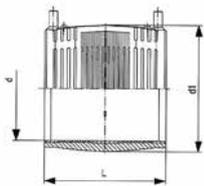
La velocità sarà compresa tra 6 - 6,9 m/s

Gamma prodotti Wavin PE 100





Ø 20 ÷ Ø 63

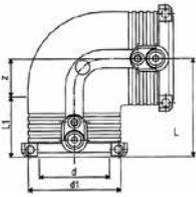


Ø 75 ÷ Ø 315

Manicotti elettrosaldabili Monoline PE 100

Codice	Classe	Fermo centrale rimovibile	d mm	d1 mm	L mm	L1 mm	L2 mm	SDR	peso kg	Conf.
485 700	D3	sì	20	33	55			11	0,034	50
485 701	D3	sì	25	39	55			11	0,042	50
485 702	D3	sì	32	46	60			11	0,051	50
485 703	D3	sì	40	56	65			11	0,077	40
485 704	D3		50	69	75			11	0,125	50
485 705	D3		63	82	80			11	0,165	42
485 706	D3	sì	75	96	110			11 - 17/17.6	0,282	12
485 710	D3	sì	90	113	125			11 - 17/17.6	0,406	10
485 730	D3	sì	110	138	145			11 - 17/17.6	0,670	6
485 715	D3	sì	125	154	158			11 - 17/17.6	0,758	5
485 716	D3	sì	140	172	168			11 - 17/17.6	0,962	5
485 717	D3	sì	160	195	180			11 - 17/17.6	1,367	6
485 718	D3		180	219	194			11 - 17/17.6	1,811	5
485 719	D3		200	244	208			11 - 17/17.6	2,333	4
485 720	D3		225	273	224			11 - 17/17.6	3,334	3
485 725	D3		250	304	244			11 - 17/17.6	4,210	2
485 726	D3		280	340	252			11 - 17/17.6	5,563	2
485 729	D3		315	382	268			11 - 17/17.6	7,955	1

- Terminali raccordi Ø 4 mm.
- Indicatori di fusione con fuoriuscita controllata
- Bar-code saldatura modello interleaved 2.5 (ISO 13950)
- Acqua PFA/PN 16 - GAS MOP 5
- Tensione di saldatura 40 V

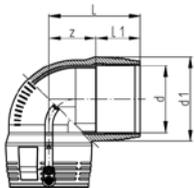


Ø 20 ÷ Ø 63

Gomiti elettrosaldabili 90° Monoline PE 100

Codice	Classe	d mm	d1 mm	L mm	L1 mm	L2 mm	z mm	SDR	peso kg	Conf.
485 811	D3	20	35	54	34		20	11	0,086	40
485 812	D3	25	35	54	34		20	11	0,065	40
485 813	D3	32	44	53	36		17	11	0,085	35
485 814	D3	40	54	62	39		23	11	0,136	30
485 815	D3	50	66	71	43		28	11	0,197	30
485 816	D3	63	81	81	48		32	11	0,311	18

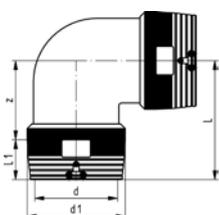
- Terminali di saldatura 4mm.
- Indicatori di fusione con fuoriuscita controllata
- Sistema di pre-fissaggio integrato al raccordo
- Bar-code saldatura modello interleaved 2.5 (ISO 13950)
- Acqua PFA/PN 16 - GAS MOP 5
- Tensione di saldatura 40 V



Ø 75 ÷ Ø 180

Codice	Classe	d mm	d1 mm	L mm	L1 mm	L2 mm	z mm	SDR	peso kg	Conf.
485 801	D3	75	97	94	54		40	11	0,413	25
485 617	D3	90	115	122	62		60	11	0,827	15
485 618	D3	110	140	147	72		76	11 -17/17.6	1,265	8
485 819	D3	125	161	155	78		77	11 -17/17.6	1,742	5
485 820	D3	160	208	193	89		104	11 -17/17.6	3,845	4
485 856	D3	180	234	213	96		117	11 -17/17.6	5,342	3

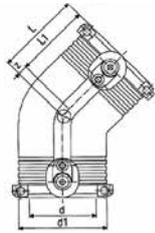
- Terminali di saldatura 4mm.
- Indicatori di fusione con fuoriuscita controllata
- Bar-code saldatura modello interleaved 2.5 (ISO 13950)
- Acqua PFA/PN 16 - GAS MOP 5
- Tensione di saldatura 40 V



Ø 200 ÷ Ø 250

Codice	Classe	d mm	d1 mm	L mm	L1 mm	L2 mm	z mm	SDR mm	peso kg	Conf.
485 854	D3	200	250	298	104		194	11 -17/17.6	7,987	3
485 858	D3	225	280	318	112		206	11 -17/17.6	11,220	1
485 859	D3	250	310	347	123		224	11 -17/17.6	15,715	1

- Terminali di saldatura 4mm.
- Indicatori di fusione con fuoriuscita controllata
- Saldatura bifilare
- Bar-code saldatura modello interleaved 2.5 (ISO 13950)
- Acqua PFA/PN 16 - GAS MOP 5
- Tensione di saldatura 40V



Ø 32 ÷ Ø 63

Gomiti elettrosaldabili 45° Monoline PE 100

Codice	Classe	d mm	d1 mm	L mm	L1 mm	L2 mm	z mm	SDR	peso kg	Conf.
485 803	D3	32	44	44	36		8	11	0,074	35
485 804	D3	40	54	50	36		11	11	0,113	25
485 805	D3	50	66	56	43		13	11	0,158	30
485 806	D3	63	81	63	48		15	11	0,258	24

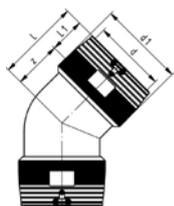
- Terminali di saldatura 4mm.
- Indicatori di fusione con fuoriuscita controllata
- Sistema di pre-fissaggio integrato al raccordo
- Bar-code saldatura modello interleaved 2.5 (ISO 13950)
- Acqua PFA/PN 16 - GAS MOP 5
- Tensione di saldatura 40 V



Ø 75 ÷ Ø 180

Codice	Classe	d mm	d1 mm	L mm	L1 mm	L2 mm	z mm	SDR	peso kg	Conf.
485 800	D3	75	97	71	54		17	11	0,346	25
485 620	D3	90	115	91	62		29	11	0,557	20
485 621	D3	110	140	112	72		40	11 -17/17.6	0,973	12
485 809	D3	125	160	119	78		41	11 -17/17.6	1,466	6
485 810	D3	160	208	134	89		42	11 -17/17.6	3,005	5
485 796	D3	180	234	142	96		47	11 -17/17.6	4,047	4

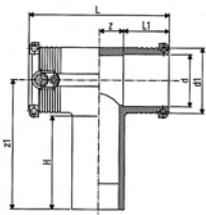
- Terminali di saldatura 4mm.
- Indicatori di fusione con fuoriuscita controllata
- Bar-code saldatura modello interleaved 2.5 (ISO 13950)
- Acqua PFA/PN 16 - GAS MOP 5
- Tensione di saldatura 40 V



Ø 200 ÷ Ø 250

Codice	Classe	d mm	d1 mm	L mm	L1 mm	L2 mm	z mm	SDR	peso kg	Conf.
485 849	D3	200	250	232	104		128	11 -17/17.6	7,578	1
485 851	D3	225	280	247	112		135	11 -17/17.6	9,540	1
485 853	D3	250	310	275	123		152	11 -17/17.6	12,740	1

- Terminali di saldatura 4mm.
- Indicatori di fusione con fuoriuscita controllata
- Saldatura bifilare
- Bar-code saldatura modello interleaved 2.5 (ISO 13950)
- Acqua PFA/PN 16 - GAS MOP 5
- Tensione di saldatura 40V



Ø 20 ÷ Ø 63

Tee elettrosaldabili Monoline PE 100

Codice	Classe	d mm	d1 mm	L mm	L1 mm	z mm	z1 mm	H mm	SDR	peso kg	Conf.
485 821	D3	20	35	90	34	11	92	67	11	0,090	40
485 822	D3	25	35	90	34	11	92	70	11	0,075	40
485 823	D3	32	44	102	36	15	100	74	11	0,109	35
485 824	D3	40	54	120	39	21	114	82	11	0,175	30
485 825	D3	50	66	135	43	24	126	90	11	0,262	22
485 826	D3	63	81	152	48	28	150	102	11	0,420	12

- Terminali di saldatura 4mm.
- Indicatori di fusione con fuoriuscita controllata
- Sistema di pre-fissaggio integrato al raccordo
- Bar-code saldatura modello interleaved 2.5 (ISO 13950)
- Acqua PFA/PN 16 - GAS MOP 5
- Tensione di saldatura 40 V

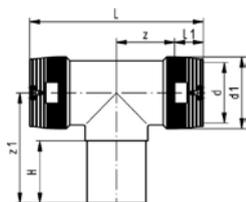


Ø 75 ÷ Ø 180

Codice	Classe	d mm	d1 mm	L mm	L1 mm	z mm	z1 mm	H mm	SDR	peso kg	Conf.
485 802	D3	75	97	178	54	35	143	87	11	0,566	18
485 623	D3	90	115	205	62	41	161	94	11	0,887	10
485 624	D3	110	140	255	72	56	184	104	11-17/17.6	1,608	6
485 829	D3	125	151	276	78	60	207	113	11-17/17.6	2,251	4
485 830	D3	160	210	330	89	76	220	105	11-17/17.6	5,000	3
485 857	D3	180	233	350	96	79	247	120	11-17/17.6	6,050	2

- Terminali di saldatura 4mm.
- Indicatori di fusione con fuoriuscita controllata
- Bar-code saldatura modello interleaved 2.5 (ISO 13950)
- Acqua PFA/PN 16 - GAS MOP 5
- Tensione di saldatura 40 V

Tee elettrosaldabili Monoline PE110

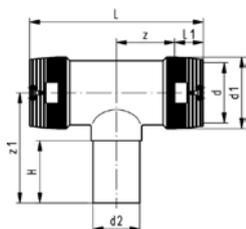


Ø 200 ÷ Ø 250

Codice	Classe	d mm	d1 mm	L mm	L1 mm	z mm	z1 mm	H mm	SDR	peso kg	Conf.
485 777	D3	200	250	590	104	191	250	117	11 -17/17.6	10,420	1
485 778	D3	225	280	636	112	206	270	122	11 -17/17.6	15,145	1
485 779	D3	250	310	685	123	220	288	127	11 -17/17.6	19,245	1

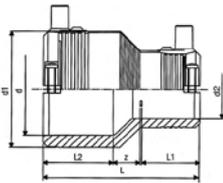
- Terminali di saldatura 4mm.
- Indicatori di fusione con fuoriuscita controllata
- Saldatura bifilare
- Bar-code saldatura modello interleaved 2.5 (ISO 13950)
- Acqua PFA/PN 16 - GAS MOP 5
- Tensione di saldatura 40V

Tee elettrosaldabili ridotti Monoline PE100



Codice	Classe	d mm	d2 mm	d1 mm	L mm	L1 mm	z mm	z1 mm	H mm	SDR	peso kg	Conf.
485 771	D3	160	63	200	493	90	127	176	65	11-17/17.6	4,940	1
485 772	D3	160	90	200	492	90	158	188	79	11-17/17.6	5,040	2
485 773	D3	160	110	200	491	90	158	195	85	11-17/17.6	5,160	2
485 630	D3	200	90	250	595	104	194	215	81	11-17/17.6	11,260	1
485 631	D3	200	110	250	600	104	194	218	84	11-17/17.6	11,260	1
485 633	D3	200	160	250	595	104	194	236	111	11-17/17.6	11,260	1
485 774	D3	225	90	280	666	112	217	226	80	11-17/17.6	12,700	1
485 775	D3	225	110	280	670	112	217	235	85	11-17/17.6	12,750	1
485 776	D3	225	160	280	667	112	217	255	105	11-17/17.6	12,951	1
485 639	D3	250	110	310	709	123	220	245	85	11-17/17.6	12,750	1
485 640	D3	250	160	310	711	123	220	264	101	11-17/17.6	12,750	1

- Terminali di saldatura 4mm.
- Indicatori di fusione con fuoriuscita controllata
- Saldatura bifilare
- Bar-code saldatura modello interleaved 2.5 (ISO 13950)
- Acqua PFA/PN 16 - GAS MOP 5
- Tensione di saldatura 40V

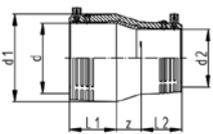


Ø 25-20 ÷ Ø 63-50

Riduzioni elettrosaldabili Monoline PE 100

Codice	Classe	d-d2 mm	d1 mm	L mm	L1 mm	L2 mm	z mm	SDR	peso kg	Conf.
485 831	D3	25-20	35	74	34	34	6	11	0,054	40
485 832	D3	32-20	44	79	33	36	10	11	0,066	35
485 833	D3	32-25	44	79	33	36	10	11	0,060	35
485 834	D3	40-20	44	79	33	40	10	11	0,080	40
485 835	D3	40-32	54	88	33	39	13	11	0,090	40
485 837	D3	50-32	66	96	35	43	18	11	0,113	35
485 838	D3	50-40	66	96	39	43	14	11	0,117	32
485 839	D3	63-32	81	106	35	48	23	11	0,164	40
485 840	D3	63-40	81	106	39	48	19	11	0,166	40
485 841	D3	63-50	81	106	43	48	15	11	0,183	40

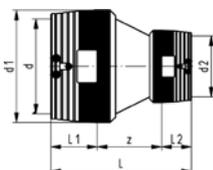
- Terminali di saldatura 4mm.
- Indicatori di fusione con fuoriuscita controllata
- Sistema di pre-fissaggio integrato al raccordo
- Bar-code saldatura modello interleaved 2.5 (ISO 13950)
- Acqua PFA/PN 16 - GAS MOP 5
- Tensione di saldatura 40 V



Ø 90-63 ÷ Ø 180-125

Codice	Classe	d-d2 mm	d1 mm	L mm	L1 mm	L2 mm	z mm	SDR	peso kg	Conf.
485 627	D3	90-63	113	74	63	47	36	11-17/17.6	0,370	12
485 629	D3	110-63	140	184	71	58	55	11*-17/17.6	0,60	16
485 628	D3	110-90	138	79	73	63	38	11-17/17.6	0,657	16
485 848	D3	125-90	152	79	79	61	40	11-17/17.6	0,878	12
485 635	D3	160-90	202	227	90	72	65	11-17/17.6	1,60	5
485 850	D3	160-110	196	88	91	70	65	11-17/17.6	1,668	5
485 852	D3	180-125	220	88	97	70	80	11-17/17.6	2,049	4

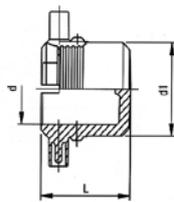
- Terminali di saldatura 4mm.
- Indicatori di fusione con fuoriuscita controllata
- Sistema di pre-fissaggio integrato al raccordo
- Bar-code saldatura modello interleaved 2.5 (ISO 13950)
- Acqua PFA/PN 16 - GAS MOP 5
- Tensione di saldatura 40 V - *d63 disponibile solo per SDR11 non applicabile su SDR17



Ø 200-160 ÷ Ø 250-200

Codice	Classe	d-d2 mm	d1 mm	L mm	L1 mm	L2 mm	z mm	SDR	peso kg	Conf.
485 842	D3	200-160	250	365	104	90	171	11-17/17.6	5,049	1
485 843	D3	225-160	280	385	112	90	183	11-17/17.6	5,997	1
485 844	D3	250-160	310	400	123	90	187	11-17/17.6	7,455	1
485 845	D3	250-200	310	427	123	104	200	11-17/17.6	8,686	2

- Terminali di saldatura 4mm.
- Indicatori di fusione con fuoriuscita controllata
- Saldatura bifilare
- Bar-code saldatura modello interleaved 2.5 (ISO 13950)
- Acqua PFA/PN 16 - GAS MOP 5
- Tensione di saldatura 40V



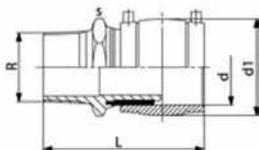
Ø 20 ÷ Ø 63

Fine linea elettrosaldabili Monoline PE 100

Codice	Classe	d mm	d1 mm	L mm	L1 mm	L2 mm	z mm	SDR	peso kg	Conf.
485 950	D3	20	35	52	44			11	0,037	30
485 931	D3	25	35	52	44			11	0,042	30
485 932	D3	32	44	52	44			11	0,054	50
485 933	D3	40	54	56	47			11	0,072	50
485 934	D3	50	66	60	49			11	0,099	30
485 935	D3	63	81	66	54			11	0,150	20

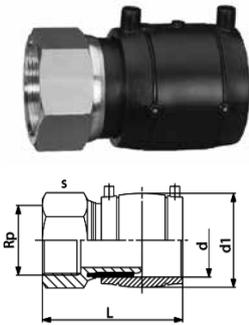
- Terminali di saldatura 4mm.
- Indicatori di fusione con fuoriuscita controllata
- Sistema di pre-fissaggio integrato al raccordo
- Bar-code saldatura modello interleaved 2.5 (ISO 13950)
- Acqua PFA/PN 16 - GAS MOP 5
- Tensione di saldatura 40 V

Manicotti di transizione elettrosaldabili PE/ottone (M) Monoline PE 100



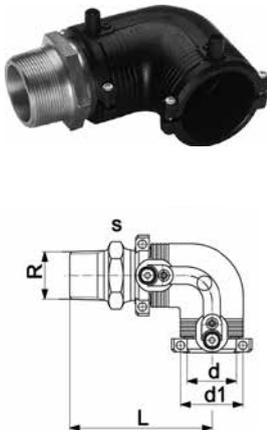
Codice	Classe	d mm	R "	d1 mm	L mm	s mm	z mm	SDR	peso kg	Conf.
485 891	D3	20	1/2	31	110	30		11	0,168	20
485 956	D3	20	1	44	124	40		11	0,344	20
485 892	D3	25	3/4	36	111	35		11	0,239	16
485 957	D3	25	1	44	124	40		11	0,347	16
485 958	D3	32	1/2	44	121	30		11	0,222	20
485 959	D3	32	3/4	44	122	35		11	0,244	20
485 893	D3	32	1	44	117	40		11	0,326	20
485 960	D3	32	1 1/4	54	135	50		11	0,516	20
485 961	D3	32	1 1/2	60	143	60		11	0,654	20
485 963	D3	40	1	54	133	40		11	0,360	20
485 894	D3	40	1 1/4	54	127	50		11	0,502	20
485 964	D3	40	1 1/2	66	143	60		11	0,650	20
485 965	D3	40	2	81	157	70		11	0,959	20
485 966	D3	50	1	66	141	40		11	0,402	20
485 967	D3	50	1 1/4	66	143	50		11	0,561	20
485 895	D3	50	1 1/2	66	135	60		11	0,649	12
485 968	D3	50	2	81	157	70		11	0,970	20
485 969	D3	63	1	81	151	40		11	0,675	8
485 970	D3	63	1 1/4	81	153	40		11	0,742	8
485 971	D3	63	1 1/2	81	153	60		11	0,724	8
485 896	D3	63	2	81	147	70		11	0,974	8

- Terminali di saldatura 4mm.
- Indicatori di fusione con fuoriuscita controllata
- R: Filettatura esterna conica a tenuta sul filetto UNI EN 10226
- Bar-code saldatura modello interleaved 2.5 (ISO 13950)
- Acqua PFA/PN 16 - GAS MOP 5
- Ottone CW617N (DM 174)
- Tensione di saldatura 40 V


Manicotti di transizione elettrosaldabili PE/ottone (F) Monoline PE 100

Codice	Classe	d mm	Rp "	d1 mm	L mm	s mm	z mm	SDR	peso kg	Conf.
485 897	D3	32	1	44	108	40		11	0,326	18
485 898	D3	40	1 1/4	54	118	50		11	0,479	15
485 899	D3	50	1 1/2	66	126	60		11	0,729	9
485 890	D3	63	1	81	138	70		11	0,438	12
485 901	D3	63	1 1/4	81	138	70		11	0,571	12
485 902	D3	63	1 1/2	81	138	70		11	0,785	12
485 900	D3	63	2	81	138	70		11	0,994	6

- Terminali di saldatura 4mm.
- Indicatori di fusione con fuoriuscita controllata
- Rp: Filettatura interna cilindrica a tenuta sul filetto UNI EN 10226
- Bar-code saldatura modello interleaved 2.5 (ISO 13950)
- Acqua PFA/PN 16 - GAS MOP 5
- Ottone CW617N (DM174)
- Tensione di saldatura 40 V

Gomiti elettrosaldabili 90° - PE/ottone (M) Monoline PE 100


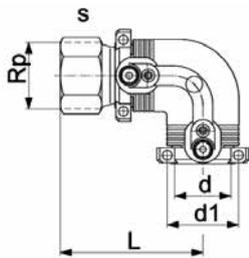
Codice	Classe	d mm	R "	d1 mm	L mm	s mm	z mm	SDR	peso kg	Conf.
485 911	D3	20	1/2	31	96	30		11	0,300	5
485 912	D3	25	3/4	36	97	35		11	0,320	20
485 913	D3	32	1	44	98	40		11	0,364	15
485 922	D3	32	1 1/2	44	100	60		11	0,552	15
485 923	D3	40	1	54	107	50		11	0,512	18
485 914	D3	40	1 1/4	54	109	50		11	0,570	18
485 924	D3	40	1 1/2	54	109	60		11	0,632	18
485 925	D3	50	1	66	116	60		11	0,694	12
485 926	D3	50	1 1/4	66	118	60		11	0,761	12
485 915	D3	50	1 1/2	66	118	60		11	0,722	12
485 927	D3	63	1 1/4	81	128	70		11	1,037	12
485 928	D3	63	1 1/2	81	128	70		11	1,033	12
485 916	D3	63	2	81	132	70		11	1,101	12

- Terminali di saldatura 4mm.
- Indicatori di fusione con fuoriuscita controllata
- Sistema di pre-fissaggio integrato al raccordo
- Bar-code saldatura modello interleaved 2.5 (ISO 13950)
- R: Filettatura esterna conica a tenuta sul filetto UNI EN 10226
- Acqua PFA/PN 16 - GAS MOP 5
- Ottone CW617N (DM 174)
- Tensione di saldatura 40 V



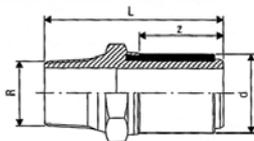
Gomiti elettrosaldabili 90° - PE/ottone (F) Monoline PE 100

Codice	Classe	d mm	Rp "	d1 mm	L mm	s mm	z mm	SDR	peso kg	Conf.
485 917	D3	32	1	44	89	40		11	0,350	12
485 918	D3	40	1 1/4	54	100	50		11	0,540	12
485 919	D3	50	1 1/2	66	109	60		11	0,790	12
485 945	D3	63	1	81	123	70		11	1,406	8
485 946	D3	63	1 1/4	81	123	70		11	1,362	8
485 947	D3	63	1 1/2	81	123	70		11	1,285	8
485 920	D3	63	2	81	123	70		11	1,176	8



- Terminali di saldatura 4mm.
- Indicatori di fusione con fuoriuscita controllata
- Sistema di pre-fissaggio integrato al raccordo
- Bar-code saldatura modello interleaved 2.5 (ISO 13950)
- Rp: Filettatura interna cilindrica a tenuta sul filetto UNI EN 10226
- Acqua PFA/PN 16 - GAS MOP 5
- Ottone CW617N (DM 174)
- Tensione di saldatura 40 V

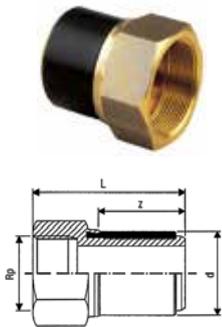
Nipplo maschio per raccordi elettrosaldabili (Gomiti - Tee - Riduzioni) Monoline PE100



Codice	Classe	d mm	R "	L mm	s mm	L2 mm	z mm	SDR	peso kg	Conf.
485 860	D3	20	1/2	75			33	11	0,127	50
485 861	D3	25	3/4	76			33	11	0,182	40
485 862	D3	32	1	80			35	11	0,256	20
485 880	D3	32	1 1/4	82			35	11	0,375	20
485 881	D3	32	1 1/2	82			35	11	0,370	30
485 882	D3	40	1	84			39	11	0,358	20
485 863	D3	40	1 1/4	86			39	11	0,410	20
485 883	D3	40	1 1/2	86			39	11	0,480	20
485 885	D3	50	1	88			43	11	0,463	20
485 884	D3	50	1 1/4	90			43	11	0,539	20
485 864	D3	50	1 1/2	90			43	11	0,508	20
485 886	D3	63	1 1/4	94			47	11	0,702	12
485 865	D3	63	2	98			47	11	0,776	12

R: Filettatura esterna conica a tenuta sul filetto UNI 10226

Da utilizzarsi con raccordi elettrosaldabili Monoline (tutti i diametri) o Rollmaplast (solamente per diametri ≥ 40).


Nipplo femmina per raccordi elettrosaldabili (Gomiti - Tee - Riduzioni) Monoline PE100

Codice	Classe	d mm	Rp "	L mm	s mm	L2 mm	z mm	SDR	peso kg	Conf.
485 866	D3	32	1	71			35	11	0,244	30
485 867	D3	40	1 1/4	77			39	11	0,387	24
485 868	D3	50	1 1/2	81			43	11	0,593	20
485 972	D3	63	1	89			47	11	1,071	12
485 973	D3	63	1 1/4	89			47	11	1,017	12
485 974	D3	63	1 1/2	89			47	11	0,938	12
485 869	D3	63	2	89			47	11	0,842	12

Rp: Filettatura interna cilindrica a tenuta sul filetto UNI EN 10226


Collari di presa con derivazione ortogonale PE 100

Codice	Classe	d mm	d1 mm	d2 mm	H mm	H1 mm	L mm	SW mm	SDR	peso kg	Conf.
489 287	D3	63	32	19	145	50	165	13	11	0,469	5
489 010	D3	63	63	32	152	50	165	17	11	1,036	5
489 288	D3	75	32	19	151	50	165	13	11	0,618	5
489 011	D3	75	63	32	158	50	165	17	11	1,166	5
489 289	D3	90	32	19	158	50	165	13	11	0,543	5
489 003	D3	90	63	32	165	50	165	17	11	1,128	5
489 012	D3	110	32	19	168	50	165	13	11	0,607	1
489 005	D3	110	63	32	175	50	165	17	11	1,195	3
489 014	D3	125	32	19	176	50	165	13	11	0,659	5
489 007	D3	125	63	32	183	50	165	17	11	1,224	1
489 019	D3	140	32	19	183	50	165	13	11	0,679	1
489 017	D3	140	63	32	190	50	165	17	11	1,224	5
489 015	D3	160	32	19	193	50	165	13	11	0,652	5
489 009	D3	160	63	32	200	50	165	17	11	1,186	5
489 016	D3	180	32	19	203	50	165	13	11 - 26	0,777	1
489 018	D3	180	63	32	210	50	165	17	11 - 26	1,316	1
489 294	D3	200	32	19	213	50	165	13	11 - 26	0,854	1
489 013	D3	200	63	32	220	50	165	17	11 - 26	1,352	5
489 020	D3	225	32	19	226	50	165	13	11 - 26	0,856	1
489 021	D3	225	63	32	233	50	165	17	11 - 26	1,324	1
489 022	D3	250	32	19	238	50	165	13	11 - 26	0,787	1
489 023	D3	250	63	32	245	50	165	17	11 - 26	1,348	5
489 024	D3	280	63	35	245	50	165	17	11 - 26	0,830	1
489 025	D3	315 - 355	63	35	245	50	165	17	17 - 33	1,094	1

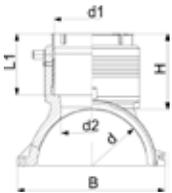
- Terminali di saldatura 4mm.
- Indicatori di fusione con fuoriuscita controllata
- Per diametri 280 mm, 315-355 installazione tramite posizionatore Topload cod 488840
- Bar-code saldatura modello interleaved 2.5 (ISO 13950)
- Acqua PFA/PN 16 - GAS MOP 5
- Tensione di saldatura 40V



Collare di presa con derivazione ortogonale 90 - 125 mm Monoline PE 100

Codice	Classe	d mm	d1 mm	d2 mm	L mm	L1 mm	H mm	B mm	SDR	peso kg	Conf.
488 021	D3	110	90	65	220	81	101	164	11 - 17.6	1,074	4
488 022	D3	110	110	65	220	87	107	164	11 - 17.6	1,152	4
488 023	D3	125	90	65	220	81	101	179	11 - 17.6	1,134	4
488 024	D3	125	110	65	220	87	107	179	11 - 17.6	1,258	4
488 025	D3	160	90	86	240	81	102	215	11 - 17.6	1,444	4
488 026	D3	160	110	86	240	87	108	215	11 - 17.6	1,523	4
488 027	D3	160	125	86	240	98	129	215	11 - 17.6	1,738	4
488 028	D3	180	90	65	260	81	102	237	11 - 17.6	1,729	1
488 029	D3	180	110	86	260	87	108	237	11 - 17.6	1,782	1
488 030	D3	180	125	86	260	98	129	237	11 - 17.6	1,972	1
488 031	D3	200	90	65	260	81	102	253	11 - 17.6	1,811	1
488 032	D3	200	110	86	260	87	108	253	11 - 17.6	1,879	1
488 033	D3	200	125	86	260	98	129	253	11 - 17.6	2,069	1
488 034	D3	225	90	65	260	81	102	287	11 - 17.6	1,959	1
488 035	D3	225	110	86	260	87	108	287	11 - 17.6	2,027	1
488 036	D3	225	125	86	260	98	129	287	11 - 17.6	2,217	1
488 037	D3	250	90	65	260	81	102	312	11 - 17.6	2,116	1
488 038	D3	250	110	86	260	87	108	312	11 - 17.6	2,184	1
488 039	D3	250	125	86	260	98	129	312	11 - 17.6	2,374	1

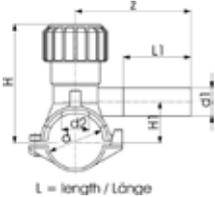
- Terminali di saldatura 4mm.
- Indicatori di fusione con fuoriuscita controllata
- Derivazione con sistema di pre-fissaggio
- Bar-code saldatura modello interleaved 2.5 (ISO 13950)
- Acqua PFA/PN 16 - GAS MOP 5
- Tensione di saldatura 40V



Collare di presa TOPLOAD con derivazione 90-125 mm Monoline PE 100

Codice	Classe	d mm	d1 mm	d2 mm	L mm	L1 mm	H mm	B mm	SDR	peso kg	Conf.
488 150	D3	280	90	65	260	82	102	243	11 - 26	1,180	1
488 151	D3	280	110	86	260	88	108	243	11 - 26	1,280	1
488 152	D3	280	125	86	260	99	129	243	11 - 26	1,480	1

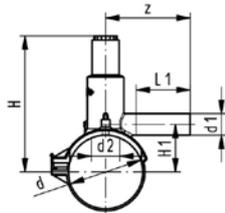
- Terminali di saldatura 4mm.
- Indicatori di fusione con fuoriuscita controllata
- Derivazione con sistema di pre-fissaggio
- Installazione tramite posizionatore Topload cod 488841 ed adattatori
- Tensione di saldatura 40V



Collare di presa in carico con derivazione laterale PE 100

Codice	Classe	d mm	d1 mm	d2 mm	L mm	L1 mm	H mm	H1 mm	z mm	SDR	peso kg	Conf.
489 200	D3	40	20	16	103	70	99	33	102	11	0,225	6
489 201	D3	40	25	16	103	70	99	33	102	11	0,226	6
489 202	D3	40	32	16	103	70	99	33	120	11	0,225	1
489 203	D3	50	20	16	103	70	104	38	102	11	0,214	5
489 204	D3	50	25	16	103	70	104	38	102	11	0,212	5
489 205	D3	50	32	16	103	70	104	38	120	11	0,228	5

- Terminali di saldatura 4mm.
- Indicatori di fusione con fuoriuscita controllata
- Bar-code saldatura modello interleaved 2.5 (ISO 13950)
- Acqua PFA/PN 16 - GAS MOP 5
- Tensione di saldatura 40V

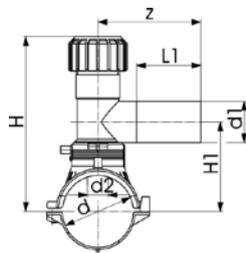


Collari di presa in carico con derivazione laterale Monoline PE 100

Codice	Classe	d mm	d1 mm	d2 mm	L mm	L1 mm	H mm	H1 mm	z mm	SDR	peso kg	Conf.
489 206	D3	63	20	25	144	76	146	44	110	11	0,413	1
489 207	D3	63	25	25	144	76	146	44	110	11	0,387	20
489 209	D3	63	32	25	144	76	146	44	110	11	0,398	20
489 221	D3	90	20	32	162	76	198	61	110	11-17.6	0,494	12
489 222	D3	90	25	32	162	76	198	61	115	11-17.6	0,527	12
489 223	D3	90	32	32	162	76	198	61	115	11-17.6	0,538	12
489 224	D3	90	40	32	162	57	198	61	197	11-17.6	0,450	10
489 225	D3	90	50	32	162	63	198	61	203	11-17.6	0,450	10
489 226	D3	90	63	32	162	76	198	61	115	11-17.6	0,450	12
489 230	D3	110	20	32	162	76	208	71	115	11-17.6	0,563	9
489 231	D3	110	25	32	162	76	208	71	115	11-17.6	0,570	9
489 232	D3	110	32	32	162	76	208	71	125	11-17.6	0,580	9
489 234	D3	110	40	32	162	57	208	71	192	11-17.6	0,600	8
489 235	D3	110	50	32	162	63	208	71	203	11-17.6	0,600	8
489 236	D3	110	63	32	162	100	208	71	125	11-17.6	0,600	8
489 238	D3	125	20	32	162	76	216	79	120	11-17.6	0,566	1
489 239	D3	125	25	32	162	76	216	79	120	11-17.6	0,568	6
489 240	D3	125	32	32	162	76	216	79	120	11-17.6	0,597	6
489 241	D3	125	40	32	162	57	216	79	197	11-17.6	0,597	6
489 242	D3	125	50	32	162	63	216	79	203	11-17.6	0,597	6
489 237	D3	125	63	32	162	76	216	79	120	11-17.6	0,597	6
489 243	D3	160	20	32	162	76	233	96	120	11-17.6	0,665	6
489 244	D3	160	25	32	162	76	233	96	125	11-17.6	0,640	6
489 245	D3	160	32	32	162	76	233	96	130	11-17.6	0,671	6
489 246	D3	160	40	32	162	57	233	96	197	11-17.6	0,790	6
489 247	D3	160	50	32	162	63	233	96	203	11-17.6	0,790	6
489 254	D3	160	63	32	162	100	233	96	170	11-17.6	0,790	6

- Terminali di saldatura 4 mm
- Indicatori di fusione con fuoriuscita controllata
- Bar-code saldatura modello interleaved 2.5 (ISO 13950)
- Acqua PFA/PN 16 - GAS MOP 5
- Tensione di saldatura 40V

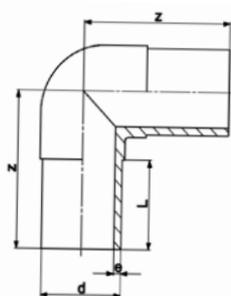
Collare di presa in carico con derivazione laterale orientabile 360° PE 100



Codice	Classe	d mm	d1 mm	d2 mm	L mm	L1 mm	H mm	H1 mm	z mm	SDR mm	peso kg	Conf.
489 260	D3	63	40	32	165	81	186	108	137	11	0,718	1
489 261	D3	63	50	32	165	100	234	112	160	11	1,619	5
489 262	D3	63	63	32	165	100	134	112	160	11	1,455	1
489 263	D3	75	32	32	165	76	191	113	130	11	0,812	1
489 264	D3	75	40	32	165	81	191	113	137	11	0,849	1
489 265	D3	75	50	32	165	100	240	118	160	11	1,748	5
489 266	D3	75	63	32	165	100	240	118	160	11	1,549	1
489 267	D3	180	20	32	165	71	244	166	130	11 - 26	0,994	1
489 268	D3	180	25	32	165	71	244	166	130	11 - 26	1,001	1
489 269	D3	180	32	32	165	76	244	166	130	11 - 26	0,957	5
489 270	D3	180	40	32	165	81	244	166	137	11 - 26	1,007	1
489 271	D3	180	63	35	165	100	293	171	160	11 - 26	1,587	1
489 272	D3	200	20	32	165	71	254	176	130	11 - 26	1,015	1
489 273	D3	200	25	32	165	71	254	176	130	11 - 26	1,015	1
489 274	D3	200	32	32	165	76	254	176	130	11 - 26	0,985	1
489 275	D3	200	40	32	165	81	254	176	137	11 - 26	1,024	1
489 276	D3	200	63	35	165	100	303	181	160	11 - 26	1,745	1
489 277	D3	225	20	32	165	71	266	188	130	11 - 26	1,016	1
489 278	D3	225	25	32	165	71	266	188	130	11 - 26	1,025	1
489 279	D3	225	32	32	165	76	266	188	130	11 - 26	1,019	3
489 280	D3	225	40	32	165	81	266	188	137	11 - 26	1,029	5
489 281	D3	225	63	35	165	100	315	193	160	11 - 26	1,738	3
489 282	D3	250	20	32	165	76	279	201	130	11 - 26	1,025	1
489 283	D3	250	25	32	165	76	279	201	130	11 - 26	1,026	1
489 284	D3	250	32	32	165	76	279	201	130	11 - 26	0,996	1
489 285	D3	250	40	32	165	81	279	201	137	11 - 26	1,008	1
489 286	D3	250	63	35	165	100	328	206	160	11 - 26	1,733	1
489 387	D3	280	63	35	165	100	328	206	160	11 - 26	1,478	1

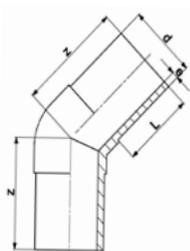
- Terminali di saldatura 4mm.
- Indicatori di fusione con fuoriuscita controllata
- Bar-code saldatura modello interleaved 2.5 (ISO 13950)
- Acqua PFA/PN 16 - GAS MOP 5
- Tensione di saldatura 40V

Gomiti 90° (Tipo L) PE 100 PN 16 MOP 5 SDR 11



Codice	Classe	d mm	d1 mm	L mm	e mm	z mm	peso kg	Conf.
480 221	D3	25		52	3,0	80	0,037	40
480 222	D3	32		54	3,0	85	0,056	100
480 223	D3	40		57	3,7	95	0,095	50
480 224	D3	50		63	4,6	105	0,159	30
480 225	D3	63		65	5,8	115	0,275	40
480 226	D3	75		72	6,8	130	0,413	12
480 227	D3	90		81	8,2	150	0,704	18
480 228	D3	110		86	10,0	165	1,145	10
480 229	D3	125		93	11,4	180	1,609	8
480 230	D3	140		92	12,7	202	1,950	5
480 231	D3	160		103	14,6	210	3,100	5
480 232	D3	180		107	16,4	232	4,319	3
480 233	D3	200		117	18,2	253	5,733	3
480 234	D3	225		122	20,5	270	7,729	1
480 235	D3	250		130	22,7	292	10,512	1
480 236	D3	280		140	25,4	320	15,059	2
480 237	D3	315		150	28,6	370	21,960	1

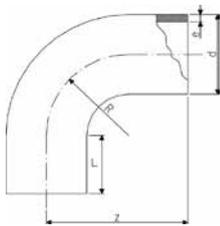
Gomiti 45° (Tipo L) PE 100 PN 16 MOP 5 SDR 11



Codice	Classe	d mm	d1 mm	L mm	e mm	z mm	peso kg	Conf.
480 203	D3	40		57	3,7	85	0,082	30
480 204	D3	50		63	4,6	90	0,137	70
480 205	D3	63		65	5,8	95	0,300	50
480 206	D3	75		72	6,8	105	0,346	12
480 207	D3	90		81	8,2	120	0,578	20
480 208	D3	110		86	10,0	130	0,931	12
480 209	D3	125		92	11,4	140	1,310	8
480 210	D3	140		120	12,7	164	1,796	1
480 211	D3	160		102	14,6	162	2,448	6
480 212	D3	180		107	16,4	186	3,283	5
480 213	D3	200		116	18,2	185	4,371	3
485 214	D3	225		123	20,5	200	6,013	2
480 215	D3	250		130	22,7	220	8,541	3
485 216	D3	280		140	25,4	230	10,285	2
485 217	D3	315		150	28,6	250	14,124	2



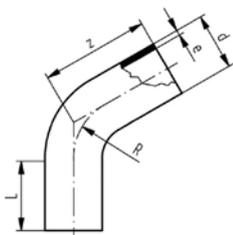
Curve 90° Tipo L PE 100 PN16 MOP 5



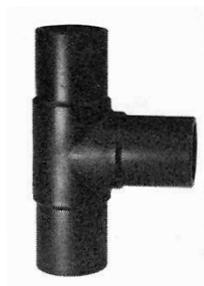
Codice	Classe	d mm	r mm	L mm	e mm	z mm	peso kg	Conf.
486 000	D3	63	63	63	5,8	130	0,280	1
486 001	D3	75	75	70	6,8	152	0,464	30
486 002	D3	90	90	79	8,2	168	0,530	1
486 003	D3	110	110	82	10,0	193	1,282	1
486 004	D3	125	125	87	11,4	216	1,290	1
486 005	D3	140	140	92	12,7	232	2,230	1
486 006	D3	160	160	98	14,6	258	3,424	1
486 007	D3	180	180	105	16,4	290	5,000	1
486 008	D3	200	200	112	18,2	317	6,925	1
486 009	D3	225	225	120	20,5	350	9,770	1
486 010	D3	250	250	130	22,7	375	9,230	1
486 011	D3	280	280	150	25,4	430	15,487	1
486 012	D3	315	315	150	28,6	470	23,950	1



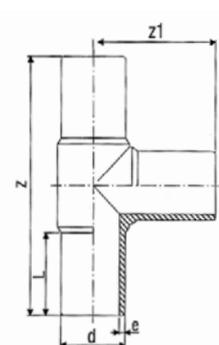
Curve 45° Tipo L PE 100 PN16 MOP 5 SDR 11



Codice	Classe	d mm	r mm	L mm	e mm	z mm	peso kg	Conf.
486 020	D3	90	135	100	8,2	177	0,760	1
486 021	D3	110	165	150	10,0	243	1,700	1
486 022	D3	125	188	150	11,4	253	2,186	1
486 023	D3	140	210	150	12,7	262	2,800	1
486 024	D3	160	240	160	14,6	274	3,800	6
486 025	D3	180	270	150	16,4	287	5,140	1
486 026	D3	200	300	150	18,2	299	7,058	1
486 027	D3	225	338	150	20,5	315	7,400	1
486 028	D3	250	375	250	22,7	440	13,000	1
486 029	D3	280	420	250	25,4	460	22,000	1
486 030	D3	315	473	250	28,6	535	24,930	1



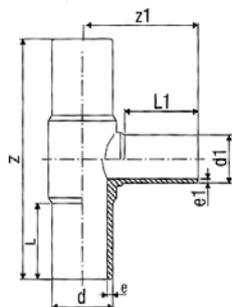
Tee 90° (Tipo L) PE 100 PN 16 MOP 5 SDR 11



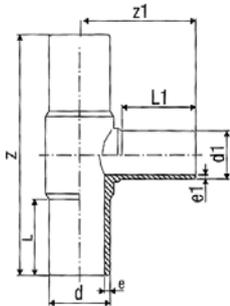
Codice	Classe	d mm	d1 mm	L mm	H mm	e mm	z mm	z1 mm	peso kg	Conf.
480 242	D3	32		54		3,0	170	85	0,073	20
480 243	D3	40		57		3,7	190	95	0,129	80
480 244	D3	50		63		4,6	210	105	0,217	20
480 245	D3	63		65		5,8	230	115	0,420	25
480 246	D3	75		72		6,8	264	132	0,604	16
480 247	D3	90		81		8,2	300	150	1,031	7
480 248	D3	110		86		10,0	330	165	1,616	7
480 249	D3	125		92		11,4	366	183	2,386	4
480 250	D3	140		92		12,7	396	196	3,200	3
480 251	D3	160		102		14,6	420	210	4,323	4
480 252	D3	180		107		16,4	460	230	6,030	3
480 253	D3	200		117		18,2	500	250	8,500	2
480 254	D3	225		122		20,5	540	270	11,500	1
480 255	D3	250		130		22,7	575	288	14,708	2
480 256	D3	280		139		25,4	615	308	18,670	1
480 257	D3	315		150		28,6	695	346	26,150	1



Tee ridotti Tipo L PE 100 PN16 MOP 5 SDR 11 (segue)

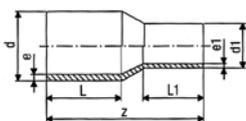


Codice	Classe	d mm	d1 mm	L mm	L1 mm	z mm	z1 mm	e mm	e1 mm	peso kg	Conf.
480 333	D3	90	63	79	64	269	136	8,2	5,8	0,775	10
480 335	D3	110	63	84	65	309	156	10,0	5,8	1,267	10
480 336	D3	110	75	82	70	309	151	10,0	6,9	1,235	10
480 337	D3	110	90	82	70	309	151	10,0	6,9	1,275	10
480 339	D3	125	90	90	83	335	170	11,4	8,2	1,722	3
480 340	D3	125	110	88	82	341	170	11,4	10,0	2,389	3
485 516	D3	160	63	98	65	340	176	14,6	5,8	2,680	3
480 354	D3	160	75	98	74	340	180	14,6	6,9	2,717	2
480 355	D3	160	90	98	79	410	180	14,6	8,2	3,775	5
480 342	D3	160	110	98	82	420	265	14,6	10,0	4,060	8
485 053	D3	180	90	136	98	420	202	16,4	8,2	4,406	8
485 054	D3	180	110							4,379	8
485 055	D3	180	160	102	94	411	205	16,4	14,6	4,379	1
485 056	D3	200	63	122	63	500	190	18,2	5,8	7,300	3
485 057	D3	200	90	120	81	503	215	18,2	8,2	9,730	1
485 058	D3	200	110	120	84	503	218	18,2	10,0	9,730	4
485 059	D3	200	160	120	101	503	236	18,2	14,6	9,730	4



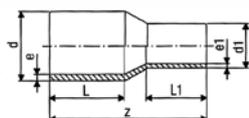
Tee ridotti Tipo L PE 100 PN16 MOP 5 SDR 11 (continua)

Codice	Classe	d mm	d1 mm	L mm	L1 mm	z mm	z1 mm	e mm	e1 mm	peso kg	Conf.
485 060	D3	225	75	119	75	441	227	20,5	6,9	6,500	1
485 519	D3	225	90	119	79	441	225	20,5	8,2	9,815	3
485 520	D3	225	110	118	83	441	237	20,5	10,0	9,780	3
485 349	D3	225	160	120	106	540	320	20,5	14,6	10,220	1
485 061	D3	225	180	132	132	543	277	20,5	16,4	9,375	1
485 062	D3	250	110	132	85	586	245	22,7	10,0	11,878	2
485 063	D3	250	160	132	101	586	264	22,7	14,6	9,730	2
485 064	D3	315	110	150	82	695	277	28,6	10,0	15,300	1
485 065	D3	315	160	150	102	695	296	28,6	14,6	22,998	1
485 066	D3	315	225	170	145	650	335	28,6	20,5	20,011	1
485 067	D3	315	250	150	130	695	325	28,6	22,7	24,243	1



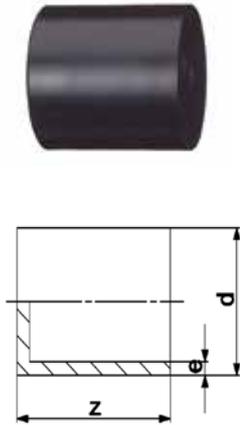
Riduzioni (Tipo L) PE 100 PN 16 MOP 5 SDR 11 (segue)

Codice	Classe	d mm	d1 mm	L mm	L1 mm	z mm	e mm	e1 mm	peso kg	Conf.
480 288	D3	50	32	63	53	140	4,6	3,0	0,071	40
480 289	D3	50	40	63	57	140	4,6	3,7	0,083	25
480 290	D3	63	32	65	53	150	5,8	3,0	0,109	50
480 291	D3	63	40	65	57	150	5,8	3,7	0,130	50
480 292	D3	63	50	65	63	150	5,8	4,6	0,130	50
480 293	D3	75	40	72	57	170	6,8	3,7	0,178	60
480 294	D3	75	50	72	63	170	6,8	4,6	0,191	50
480 295	D3	75	63	72	65	170	6,8	5,8	0,216	50
480 296	D3	90	50	81	63	190	8,2	4,6	0,291	18
480 297	D3	90	63	81	65	190	8,2	5,8	0,317	18
480 298	D3	90	75	81	70	190	8,2	6,8	0,355	18
480 299	D3	110	63	86	65	205	10,0	5,8	0,469	24
480 300	D3	110	75	86	70	205	10,0	6,8	0,497	10
480 301	D3	110	90	86	81	205	10,0	8,2	0,557	9
480 323	D3	125	63	87	63	200	11,4	5,8	0,579	15
480 302	D3	125	75	92	72	215	11,4	6,8	0,668	15
480 303	D3	125	90	92	81	215	11,4	8,2	0,673	15
480 304	D3	125	110	92	86	215	11,4	10,0	0,786	15
480 480	D3	140	75	110	70	230	12,7	6,8	0,910	14
480 481	D3	140	90	110	79	230	12,7	8,2	0,954	14
480 482	D3	140	110	110	82	230	12,7	10,0	0,820	12
480 278	D3	140	125	110	90	235	12,7	11,4	0,988	12



Riduzioni (Tipo L) PE 100 PN 16 MOP 5 SDR 11 (continua)

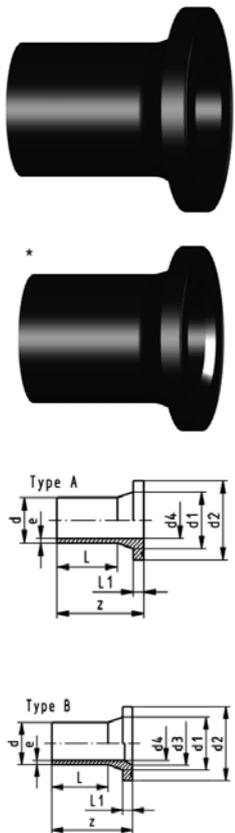
Codice	Classe	d mm	d1 mm	L mm	L1 mm	z mm	e mm	e1 mm	peso kg	Conf.
480 315	D3	160	90	120	79	248	14,6	8,2	1,164	10
480 305	D3	160	110	102	86	245	14,6	10,0	1,298	5
480 306	D3	160	125	102	92	245	14,6	11,4	1,403	5
480 279	D3	160	140	120	110	260	14,6	12,7	1,522	10
480 324	D3	180	90	79	16,4	105	8,2	8,2	1,507	8
480 325	D3	180	110	82	16,4	105	10,0	10,0	1,833	8
480 307	D3	180	125	92	16,4	107	11,4	11,4	1,720	8
480 326	D3	180	140	110	16,4	120	12,7	12,7	1,976	8
480 308	D3	180	160	102	16,4	107	14,6	14,6	1,980	6
480 327	D3	200	140	110	18,2	120	12,7	12,7	2,326	6
480 309	D3	200	160	102	18,2	117	14,6	14,6	2,370	6
480 310	D3	200	180	107	18,2	117	16,4	16,4	2,681	5
480 328	D3	225	140	130	110	295	20,5	12,7	2,900	4
480 311	D3	225	160	122	102	280	20,5	14,6	3,118	4
480 312	D3	225	180	122	107	280	20,5	16,4	3,268	4
480 313	D3	225	200	122	117	280	20,5	18,2	3,530	4
480 316	D3	250	160	130	100	290	22,7	14,6	2,385	4
480 329	D3	250	180	130	105	295	22,7	16,4	4,299	6
480 317	D3	250	200	130	112	302	22,7	18,2	2,385	6
480 359	D3	250	225	130	120	332	22,7	20,5	2,385	6
480 360	D3	280	200	140	112	333	25,4	18,2	6,850	6
480 361	D3	280	225	140	120	335	25,4	20,5	6,112	5
480 362	D3	280	250	140	130	340	25,4	22,7	2,385	5
480 363	D3	315	200	180	134	380	28,6	18,2	2,385	2
480 364	D3	315	225	150	120	365	28,6	20,5	7,790	4
480 322	D3	315	250	150	130	365	28,6	22,7	8,360	4
480 365	D3	315	280	150	139	365	28,6	25,4	8,800	6



Fine Linea (Tipo L) PE 100 PN 16 MOP 5 SDR 11

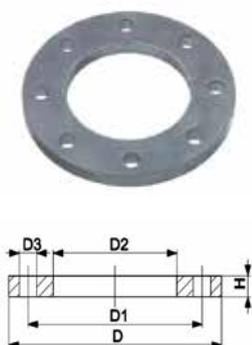
Codice	Classe	d mm	d1 mm	L mm	H mm	e mm	z mm	peso kg	Conf.
480 266	D3	75				6,8	80	0,15	40
480 267	D3	90				8,2	90	0,238	50
480 268	D3	110				10	98	0,376	30
480 269	D3	125				11,4	105	0,523	12
480 270	D3	140				12,7	136	0,727	12
480 271	D3	160				14,6	120	1,035	8
480 272	D3	180				16,4	128	1,369	10
480 273	D3	200				18,2	138	1,839	5
480 275	D3	250				22,7	205	3,927	4
480 277	D3	315				28,6	255	6,861	2

Cartella tipo LS PN 16 MOP 5 SDR 11



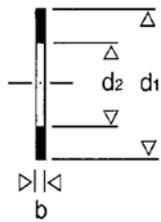
Codice	Classe	d mm	DN mm	d1 mm	d2 mm	d3 mm	d4 mm	L mm	L1 mm	L2 mm	e mm	Conf.
485 522	D3	32	25	40	68		26	85	44	10	3	25
485 523	D3	40	32	50	78		32	85	49	11	4	60
485 524	D3	50	40	61	88		40	98	62	12	5	50
485 525	D3	63	50	75	102		51	98	69	14	6	70
485 526	D3	75	65	89	122	66	61	125	89	16	7	30
485 527	D3	90	80	105	138	78	73	140	103	17	8	24
* 485 528	D3	110	100	125	158	100	90	160	117	18	10	16
* 485 529	D3	125	100	132	158	114	102	170	125	25	11	16
* 485 530	D3	140	125	155	188	127	114	200	147	25	13	6
* 485 531	D3	160	150	175	212	158	130	200	147	25	15	6
* 485 532	D3	180	150	180	212	158	147	200	170	30	16	6
* 485 533	D3	200	200	232	268	203	163	200	128	32	18	4
* 485 534	D3	225	200	235	268	210	184	200	138	32	21	4
* 485 535	D3	250	250	285	320	245	204	219	138	35	23	2
* 485 536	D3	280	250	291	320	265	229	231	144	35	25	3
* 485 557	D3	315	300	335	370	300	257	239	158	35	29	2

* Type B con spigolo smussato



Flangia libera in acciaio PN 16

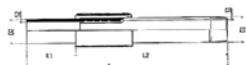
Codice	Classe	d mm	DN mm	D mm	D1 mm	D2 mm	D3 mm	H mm	Num. fori	Filetto	Conf.
904 483	W3	32	25	115	85	42	14	12	4	M12	1
904 484	W3	40	32	140	100	51	18	14	4	M16	1
904 392	W3	50	40	150	110	62	18	14	4	M16	1
904 393	W3	63	50	165	125	78	18	16	4	M16	1
904 394	W3	75	65	185	145	92	18	16	4	M16	1
904 395	W3	90	80	200	160	108	18	18	8	M16	1
904 396	W3	110	100	220	180	128	18	18	8	M16	1
904 397	W3	125	100	220	180	135	18	18	8	M16	1
904 385	W3	125	125	250	210	135	18	25	8	M16	1
904 473	W3	140	125	250	210	158	18	18	8	M16	1
904 382	W3	160	150	285	240	178	22	20	8	M20	1
904 398	W3	180	150	285	240	188	22	20	8	M20	1
904 475	W3	200	200	340	295	235	22	24	12	M20	1
904 476	W3	225	200	340	295	238	22	24	12	M20	1
904 477	W3	250	250	405	355	288	26	30	12	M24	1
904 478	W3	280	250	405	355	294	26	30	12	M24	1
904 387	W3	315	300	460	410	338	26	34	12	M24	1



Guarnizioni

Codice	Classe	de mm	DN -	d1 mm	d2 mm	b mm	z mm	z1 mm	Conf.
NBR									
904 432	W3	32	25	70	28	3			10
904 433	W3	40	32	82	36	3			10
904 434	W3	50	40	92	45	3			10
904 435	W3	63	50	107	56	3			10
904 436	W3	75	65	127	67	3			10
904 437	W3	90	80	142	84	3			10
904 438	W3	110/125	100	162	103	3			10
904 440	W3	160	150	218	150	3			10
904 441	W3	200	200	273	200	4			10
EPDM									
904 402	W3	32	25	70	28	3			10
904 403	W3	40	32	82	36	3			10
904 404	W3	50	40	92	45	3			10
904 405	W3	63	50	107	56	3			10
904 406	W3	75	65	127	67	3			10
904 407	W3	90	80	142	84	3			10
904 408	W3	110	100	162	103	3			10
904 461	W3	140							10
904 462	W3	160	150	218	150	3			10
904 463	W3	200/225	200	273	200	4			10
309 250	W1	250		328	250	4			10
904 467	W3	280							10
309 251	W1	315		378	320	4			10

- Gamma nitrilica (NBR): per gas
- Gamma sintetica (EPDM): per acqua



Giunti filettati di transizione PE-AC PE 100 SDR 11 PN 16 MOP 5

Codice	Classe	D2 mm	D1 -	L1 mm	L2 mm	S1 mm	S2 mm	z mm	Conf.
900 522	W3	25	3/4"	150	310	2,3	3,0		20
900 523	W3	32	1"	150	310	2,6	3,0		20
900 524	W3	40	1 1/4"	150	310	2,6	3,7		15
900 525	W3	50	1 1/2"	150	310	2,9	4,6		10
900 526	W3	63	2"	150	310	2,9	5,8		10
900 527	W3	75	2 1/2"	200	310	3,2	6,8		5
900 529	W3	90	3"	200	310	3,2	8,2		4
900 530	W3	110	4"	200	310	3,6	10,0		1
900 531	W3	125	4"	250	310	3,6	11,4		1
900 534	W3	140	5"	200	310		12,7		1
900 536	W3	160	6"	200	310	5,0	14,6		1
900 538	W3	180	6"	200	310		16,4		1

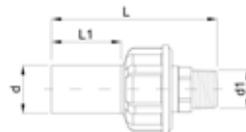
*Dal Ø 140: tubo metallico senza filettatura, da saldare



Giunti curvi filettati di transizione PE-AC PE 100 SDR 11 PN 16 MOP 5

Codice	Classe	D2 mm	D1 -	L1 mm	L2 mm	S1 mm	S2 mm	z mm	Conf.
900 552	W3	25	3/4"	550	150	600	3,0		1
900 553	W3	32	1"	550	150	600	3,0		1
900 554	W3	40	1 1/4"	550	150	600	3,7		1
900 555	W3	50	1 1/2"	550	150	600	4,6		1
900 556	W3	63	2"	550	150	600	5,8		1

Giunti di transizione PE-ottone Filettato Maschio S5 SDR 11 PN 16



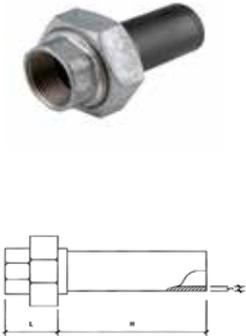
Codice	Classe	D mm	D1 -	L mm	L1 mm	peso kg	Conf.
902 201	W3	20	1/2"	82	38	0,115	10
902 202	W3	25	3/4"	91	40	0,120	50
902 203	W3	32	1"	100	44	0,178	30
902 204	W3	40	1 1/4"	109	49	0,271	15
902 205	W3	50	1 1/2"	124	54	0,365	10
902 206	W3	63	2"	141	63	0,591	6
902 207	W3	75	2 1/2"	163	73	0,891	15
902 208	W3	90	3"	181	82	1,138	10
902 209	W3	110	4"	190	84	1,856	6

Giunti di transizione PE-ottone Filettato Femmina S5 SDR 11 PN 16



Codice	Classe	D mm	D1 -	L mm	L1 mm	peso kg	Conf.
902 212	W3	20	1/2"	82	38	0,120	10
902 213	W3	25	3/4"	91	40	0,145	50
902 214	W3	32	1"	100	44	0,195	30
902 215	W3	40	1 1/4"	109	49	0,320	15
902 216	W3	50	1 1/2"	124	54	0,382	10
902 217	W3	63	2"	141	63	0,598	6
902 218	W3	75	2 1/2"	163	73	0,902	15
902 219	W3	90	3"	181	82	1,150	10
902 220	W3	110	4"	190	84	1,870	6

Raccordi filettati PE 100 - Ghisa SRD 11 PN 16



Codice	Classe	Dim.	L mm	H mm	S mm PE80 PN16	peso kg	Conf.
900 572	W3	25x3/4"	45	35	3,5	0,30	1
900 573	W3	32x1"	50	40	4,5	0,35	1
900 574	W3	40x1 1/4"	55	43	5,6	0,65	1
900 575	W3	50x1 1/2"	55	45	6,9	0,75	1
900 576	W3	63x2"	64	50	8,7	1,10	1



Saldatrice Polivalente WLW125R

Codice	Classe	Alim. V	Sald. V	Frequ. Hz	Lungh. mm	Largh. mm	Altez. mm	peso kg	Conf.
574 690	X2	220-230	8-48	50-60	200	250	210	7	1

Completa di scanner, raschietto, connettori universali 4-4,7, borsa di trasporto.



Saldatrice Polivalente WLW500

Codice	Classe	Alim. V	Sald. V	Frequ. Hz	Lungh. mm	Largh. mm	Altez. mm	peso kg	Conf.
574 710	X2	220-230	8-48	50 - 60	255	270	385	18	1

Completa di scanner, raschietto, connettori universali 4-4,7, cassa di trasporto in alluminio



Cod. 574 010



Cod. 574 011

Raschiatori

Codice	Classe	Descrizione	Conf.
574 010	X2	Raschiatore PS 75/180	1
574 011	X2	Raschiatore RT 75/315	1
574 001	X2	Lama Ricambio per Raschiatore RT e PS	1



Raschiatore manuale

Codice	Classe	Conf.
579 030	X2	10



Posizionatore

Codice	Classe	de mm	Conf.
574 030	X2	63 ÷ 160	1



Posizionatore Topload

Codice	Classe	d-d mm	peso kg	Conf.
488 840	X2	280 - 400	10,010	1



Codice	Classe	d-d mm	peso kg	Conf.
488 841	X2	280 - 630	28,275	1



Detergente per PE

Codice	Classe	Quantità l	Conf.
400 030	W2	1	6

Ricambi

Codice	Classe	Descrizione
574 017	X2	Spinot. adat. 4,0 mm. sald. MSA (coppia)
574 018	X2	Spinot. adat. 4,7 mm. sald. MSA (coppia)
574 019	X2	Spinot. adat. sald. mono. calder (singolo)
574 631	X2	Cavo arancio per saldatrice universale (574 680)
574 632	X2	Cavo blu per saldatrice universale (574 680)



Wavin Press-Ring



4.8. Generalità

MATERIALI

Corpo, Anello di spinta: Polipropilene copolimero (PP-B) ad alto grado di stabilità

Calotta: Polipropilene copolimero (PP-B) colorato con master ad alto grado di stabilità (Grado 8, ASTM D2565, 1-8)

Anello di graffaggio: Resina poliacetalica (POM)

Guarnizione: Gomma alimentare acrilonitrile (NBR e NBR speciale approvata KTW); durezza 70 sh

Anello di rinforzo: Su filettatura femmina da 1" 1/2 a 4" in acciaio INOX AISI 430

COLORE

Anello di spinta e guarnizione: nero

Calotta: blu

Anello di graffaggio: bianco

Standard

Per Tubi PE 80 – 100:

DIN 8072/8074 / UNI EN 12201 / UNI 7990

Filettature di accoppiamento idraulico:

Filetto maschio

UNI-EN 10226-1

Filetto femmina

UNI-EN 10226-1

Flange:

DIN 2501 / ISO 7005

Standards per prove di conformità raccordi:

ISO 3458-59/3501-3503-UNI9561 - UNI9562

DIN 8076 / UNI 403 / ISO14236.2

Pressione Nominale

In linea generale i raccordi sono PN 16, eccetto alcune tipologie che rispondono alle seguenti pressioni nominali in base alle dimensioni: de16-63 PN16 - de75 110 PN10

Tali valori sono indicativi, vi invitiamo a consultare il singolo articolo per verificare l'esatta Pressione Nominale.

TABELLA PRESSIONE DI ESERCIZIO AL VARIARE DELLA TEMPERATURA

PN a temperature tra -10°C +25°C	PN con temperature tra + 26° ÷ + 35°	PN con temperature tra + 36° ÷ + 45°
PFA* (PN) 16	PFA* (PN) 12,5	PFA* (PN) 10
PFA* (PN) 12,5	PFA* (PN) 10	PFA* (PN) 8
PFA* (PN) 10	PFA* (PN) 8	PFA* (PN) 6
PFA* (PN) 6	PFA* (PN) 4,5	N.A.

* In accordo con la norma EN805

PRESCRIZIONI SANITARIE

Raccordi idonei al convogliamento di acque potabili e di fluidi alimentari secondo le leggi e le prescrizioni vigenti in Italia (Decreto Ministeriale 6/4/2004 n° 174)

CERTIFICAZIONI

Italia	IIP UNI 9561
Germania	DVGW N° DW8616 BT0204
Olanda	KIWA N° K12465
Svizzera	SVGW N° 0806-5360
Australia	WATERMARK WMKA N° 01762
Bulgaria	BULGARKONTROLA N° 14/24012008
Russia	GOST N° 0841495

4.9. Componenti e specifiche

Una gamma completa di raccordi a compressione, che permette l'inserimento di tutti i tipi di tubo in polietilene (PE AD, PE BD, PE 80, PE 100) **senza smontare il raccordo**. È sufficiente allentare la calotta per poi inserire direttamente il tubo fino alla battuta (modello Push-fit).

- 1) Il corpo, in polipropilene nero, è stato progettato e costruito come una struttura unica nel design con rinforzi longitudinali. Ogni corpo presenta un'indicazione del lotto di produzione garantendo così una facile rintracciabilità.
- 2) L'anello di spinta, in polipropilene, svolge un'azione di bloccaggio della guarnizione a labbro, il cui limitato margine di mobilità determina, in fase di chiusura, l'ideale compressione della guarnizione sul tubo.
L'anello di spinta è bloccato nel corpo al fine di evitarne la fuoriuscita qualora fosse necessario smontare il raccordo.
- 3) L'anello di graffaggio flottante, in resina acetalica, permette di compensare l'eventuale forza di trazione causata dalla dilatazione lineare del tubo.

- 4) La calotta, in polipropilene blu, presenta una struttura caratterizzata da un'alta resistenza agli impatti. La calotta è altresì perfettamente resistente ai raggi UV.
- 5) La guarnizione a labbro offre il vantaggio, in fase di compressione, di garantire la perfetta adesione al tubo in PE coprendone un'estesa superficie e determinando così nel tempo una tenuta idraulica costante. La guarnizione a labbro determina un'elevata resistenza anche in condizioni di vuoti e/o aspirazione.

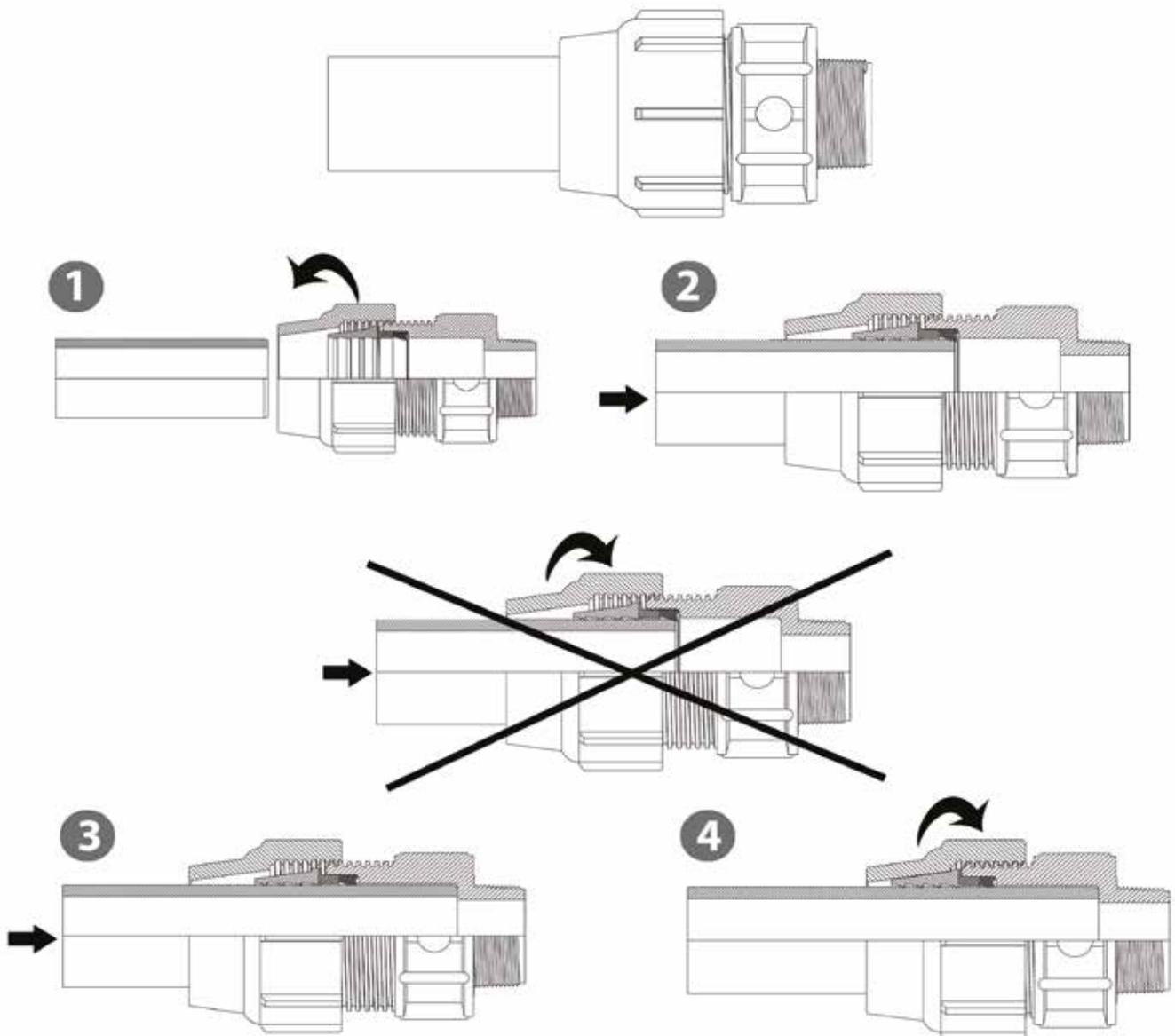


4.10. Istruzioni di montaggio

Ø 16 - 110 mm

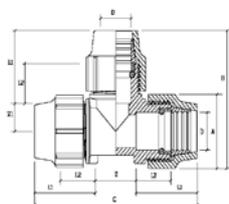
Prima di procedere al montaggio verificare la presenza di tutti i componenti (guarnizione, anello di spinta, anello di graffaggio)

1. Tagliare il tubo sbavandolo (eventuale smussatura per semplificare il montaggio). Ungere la guarnizione se asciutta. Allentare la calotta senza rimuoverla dal corpo
2. Inserire il tubo. Superato l'anello di graffaggio, si giunge al primo arresto: il tubo è arrivato alla guarnizione
3. Spingere ulteriormente fino al secondo arresto : il tubo è arrivato alla battuta del raccordo ed il montaggio è corretto
4. Avvitare la calotta serrandola a fondo. Fino al diametro d. 32 serraggio manuale o serraggio meccanico con chiave speciale od adeguate chiavi standard; a partire dal diametro d. 40 serraggio meccanico con chiave speciale od adeguate chiavi standard



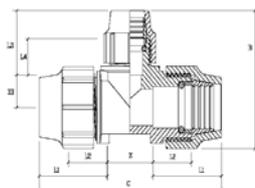
Gamma prodotti Wavin Press-Ring

T 90°



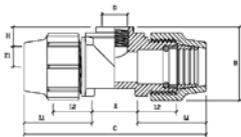
Codice	Classe	d mm	PN	L1 mm	L2 mm	L3 mm	Z mm	Z1 mm	B mm	C mm	Conf.
491 000A	DB	16	16	48	30		30	14	76	126	30
491 001A	DB	20	16	56	33		31	22	94	143	20
491 002A	DB	25	16	57	35		37	23	99	151	10
491 003A	DB	32	16	68	38		43	26	122	179	10
491 004A	DB	40	16	79	42		51	35	156	209	20
491 005A	DB	50	16	92	48		64	39	180	248	12
491 006A	DB	63	16	108	58		82	42	200	300	8
491 007A	DB	75	10	123	71		92	55	240	340	4
491 008A	DB	90	10	160	93		107	65	270	430	1
491 009A	DB	110	10	190	110		137	68	330	517	1

T 90° ridotti



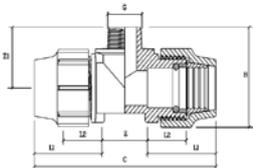
Codice	Classe	d-d-d mm	PN	L1 mm	L2 mm	L3 mm	L4 mm	Z mm	Z1 mm	B mm	C mm	Conf.
491 021A	DB	25-20-25	16	56	35	55	34	38	20	101	150	10
491 032A	DB	32-25-32	16	68	38	56	35	62	23	112	197	10
491 043A	DB	40-32-40	16	81	42	72	41	80	32	139	241	21

T 90° filettati femmina

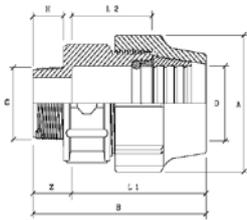


Codice	Classe	d mm	D mm	PN	L1 mm	L2 mm	Z mm	Z1 mm	B mm	C mm	Conf.
493 020A	DB	16	1/2"	16	47	30	21	24	53	115	30
493 120A	DB	20	1/2"	16	55	34	34	22	57	144	20
493 220A	DB	25	1/2"	16	56	36	36	25	63	148	10
493 230A	DB	25	3/4"	16	56	35	38	23	66	150	10
493 330A	DB	32	3/4"	16	67	38	51	28	73	185	10
493 340A	DB	32	1"	16	68	38	49	26	73	185	10
493 440A	DB	40	1"	16	79	42	67	34	91	225	28
493 450A	DB	40	1" 1/4	16	79	42	67	33	89	225	28
493 560A	DB	50	1" 1/2	16	91	48	72	36	104	254	18
493 670A	DB	63	2"	16	109	58	77	48	119	295	10
493 780A	DB	75	2" 1/2	10	123	70	98	55	141	344	6
493 890A	DB	90	3"	10	160	93	110	77	182	430	3
493 994A	DB	110	4"	10	185	108	125	69	212	495	2

T 90° filettati maschio

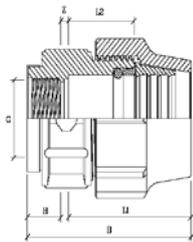


Codice	Classe	d mm	D mm	PN	L1 mm	L2 mm	Z mm	Z1 mm	B mm	C mm	Conf.
492 120A	DB	20	1/2"	16	55	33	34	23	58	144	20
492 230A	DB	25	3/4"	16	55	35	39	23	64	149	10
492 340A	DB	32	1"	16	67	38	51	27	73	185	10



Raccordi filettati maschio

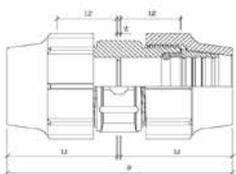
Codice	Classe	d mm	G mm	PN	L1 mm	L2 mm	Z mm	Z1 mm	B mm	H mm	Conf.
494 020A	DB	16	1/2"	16	32	35	19		74	16	30
494 120A	DB	20	1/2"	16	58	40	19		79	15	20
494 130A	DB	20	3/4"	16	58	40	21		81	16	20
494 220A	DB	25	1/2"	16	61	40	19		80	15	10
494 230A	DB	25	3/4"	16	61	40	20		81	17	10
494 240A	DB	25	1"	16	61	40	24		84	20	10
494 330A	DB	32	3/4"	16	70	43	24		95	20	10
494 340A	DB	32	1"	16	70	43	24		95	20	10
494 350A	DB	32	1" 1/4	16	70	43	24		99	23	10
494 440A	DB	40	1"	16	83	49	27		109	20	60
494 450A	DB	40	1" 1/4	16	83	49	29		111	23	60
494 460A	DB	40	1" 1/2	16	83	49	31		111	23	55
494 550A	DB	50	1" 1/4	16	95	51	35		126	23	35
494 560A	DB	50	1" 1/2	16	95	51	37		127	23	35
494 570A	DB	50	2"	16	95	51	41		133	28	35
494 670A	DB	63	2"	16	115	74	36		160	28	24
494 780A	DB	75	2" 1/2	16	130	85	40		184	30	15
494 870A	DB	90	2"	16	155	86	38		206	28	8
494 890A	DB	90	3"	16	155	86	44		212	34	8
494 990A	DB	110	3"	16	185	109	49		234	34	6
494 994A	DB	110	4"	16	185	111	52		238	39	6



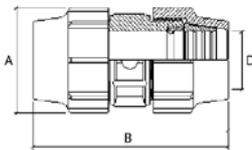
Raccordi filettati femmina

Codice	Classe	d mm	G mm	PN	L1 mm	L2 mm	Z mm	Z1 mm	B mm	H mm	Conf.
495 020A	DB	16	1/2"	16	46	13	8		68	16	30
495 120A	DB	20	1/2"	16	51	13	8		74	16	20
495 130A	DB	20	3/4"	16	51	13	8		74	16	20
495 220A	DB	25	1/2"	16	52	15	10		77	19	10
495 230A	DB	25	3/4"	16	52	15	10		77	19	10
495 240A	DB	25	1"	16	52	15	10		77	19	10
495 330A	DB	32	3/4"	16	64	15	8		91	19	10
495 340A	DB	32	1"	16	64	15	8		91	19	10
495 440A	DB	40	1"	16	75	16	8		104	21	60
495 450A	DB	40	1" 1/4	16	75	16	8		104	21	60
495 560A	DB	50	1" 1/2	16	57	17	39		124	28	35
495 670A	DB	63	2"	16	64	18	54		144	26	24
495 780A	DB	75	2" 1/2	10	78	24	46		154	30	15
495 890A	DB	90	3"	10	94	34	79		205	32	8
495 994A	DB	110	4"	10	111	41	89		238	38	6

Manicotti



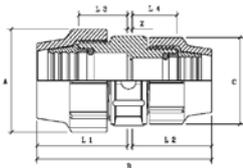
Codice	Classe	d mm	G mm	PN	L1 mm	L2 mm	Z mm	Z1 mm	B mm	Conf.
496 200A	DB	16		16	46	26	12		94	30
496 201A	DB	20		16	51	29	12		106	20
496 202A	DB	25		16	51	31	21		106	10
496 203A	DB	32		16	65	34	21		131	10
496 204A	DB	40		16	76	37	28		160	40
496 205A	DB	50		16	93	50	34		193	25
496 206A	DB	63		16	109	58	43		223	15
496 207A	DB	75		16	120	69	49		250	8
496 208A	DB	90		16	148	84	49		313	5
496 209A	DB	110		16	170	93	66		358	3



Manicotti di riparazione

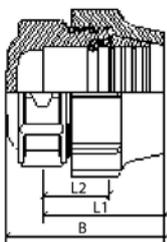
Codice	Classe	d mm	PN	L mm	L1 mm	L2 mm	Z mm	A mm	B mm	D mm	Conf.
496 301A	DB	20	16					48	121	21	20
496 302A	DB	25	16					54	121	26	10
496 303A	DB	32	16					65	142	33	10
496 304A	DB	40	16					83	167	41	40
496 305A	DB	50	16					96	185	51	25
496 306A	DB	63	16					112	222	64	15
496 307A	DB	75	16					135	258	76	8
496 308A	DB	90	16					153	305	92	5
496 309A	DB	110	16					179	359	112	3

Manicotti ridotti



Codice	Classe	d-d mm	PN	L1 mm	L2 mm	L3 mm	L4 mm	Z mm	A mm	B mm	C mm	Conf.
496 410A	DB	20-16	16	52	29	45	26		47	100	39	20
496 421A	DB	25-20	16	52	31	52	29	40	54	107	47	10
496 431A	DB	32-20	16	73	43	59	38	19	65	135	47	10
496 432A	DB	32-25	16	63	34	51	31	22	65	119	54	10
496 442A	DB	40-25	16	76	38	52	32	16	83	130	53	45
496 443A	DB	40-32	16	75	38	66	36	32	83	145	65	40
496 453A	DB	50-32	16	93	51	75	46	31	96	175	65	30
496 454A	DB	50-40	16	94	51	87	51	44	96	189	83	30
496 465A	DB	63-50	16	122	71	69	39	21	114	214	96	15
496 476A	DB	75-63	16	127	71	111	58	52	136	250	114	8
496 487A	DB	90-75	16	154	85	111	57	46	158	285	136	6

Fine linea



Codice	Classe	d mm	PN	L mm	L1 mm	L2 mm	Z mm	A mm	B mm	D mm	Conf.
496 600A	DB	16	16		32	13			54		30
496 601A	DB	20	16		35	14			65		20
496 602A	DB	25	16		33	15			66		10
496 603A	DB	32	16		43	15			77		10
496 604A	DB	40	16		49	16			91		60
496 605A	DB	50	16		56	17			114		40
496 606A	DB	63	16		65	18			134		24
496 607A	DB	75	16		79	25			146		15
496 608A	DB	90	16		94	35			185		9
496 609A	DB	110	16		110	40			205		6



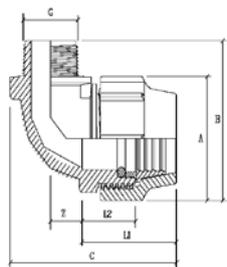
Gomiti 90°

Codice	Classe	d mm	PN	L mm	L1 mm	L2 mm	Z mm	A mm	B mm	D mm	Conf.
496 800A	DB	16	16		47	30		39	79		30
496 801A	DB	20	16		56	34		47	96		20
496 802A	DB	25	16		55	35		54	101		10
496 803A	DB	32	16		67	38		65	121		10
496 804A	DB	40	16		81	45		83	151		30
496 805A	DB	50	16		92	49		96	175		20
496 806A	DB	63	16		108	58		114	205		12
496 807A	DB	75	16		128	72		136	240		6
496 808A	DB	90	16		165	96		154	300		3
496 809A	DB	110	16		185	108		175	330		2



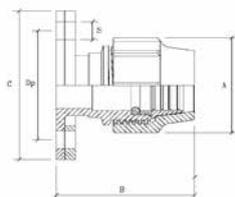
Gomiti 90° filettati femmina

Codice	Classe	d mm	G "	PN	L1 mm	L2 mm	Z mm	A mm	B mm	C mm	Conf.
497 020A	DB	16	1/2"	16	48	32	20	39	55	74	30
497 120A	DB	20	1/2"	16	55	34	22	47	57	93	20
497 130A	DB	20	3/4"	16	55	34	22	47	57	93	20
497 220A	DB	25	1/2"	16	55	34	22	47	57	93	10
497 230A	DB	25	3/4"	16	55	34	22	47	57	93	10
497 320A	DB	32	1/2"	16	70	38	18	65	72	119	10
497 330A	DB	32	3/4"	16	70	38	18	65	72	119	10
497 340A	DB	32	1"	16	70	38	18	65	72	119	10
497 440A	DB	40	1"	16	81	45	19	83	93	146	45
497 450A	DB	40	1" 1/4	16	81	45	19	83	93	146	45
497 560A	DB	50	1" 1/2	16	92	48	18	96	104	180	30
497 570A	DB	50	2"	16	92	48	18	96	104	180	25
497 670A	DB	63	2"	16	110	58	21	116	124	216	17
497 780A	DB	75	2" 1/2	10	125	71	28	138	147	250	10
497 890A	DB	90	3"	10	160	96	44	152	184	308	4
497 994A	DB	110	4"	10	186	110	46	180	210	362	3



Gomiti 90° filettati maschio

Codice	Classe	d mm	G "	PN	L1 mm	L2 mm	Z mm	A mm	B mm	C mm	Conf.
498 020A	DB	16	1/2"	16	50	30	20	40	53	75	30
498 120A	DB	20	1/2"	16	56	34	22	47	63	94	20
498 130A	DB	20	3/4"	16	56	34	22	47	63	94	20
498 230A	DB	25	3/4"	16	56	35	19	53	74	99	10
498 340A	DB	32	1"	16	69	38	18	65	86	120	10
498 450A	DB	40	1" 1/4	16	81	45	19	83	103	147	45
498 460A	DB	40	1" 1/2	16	81	45	19	83	103	147	40
498 560A	DB	50	1" 1/2	16	92	50	21	96	118	186	30
498 670A	DB	63	2"	16	109	58	22	113	138	215	17



Raccordi flangiati

Codice	Classe	d mm	DN mm	PN	DP mm	S mm	Z mm	A mm	B mm	C mm	Conf.
496 040A	DB	75	2" 1/2	16	146	18		134	162	184	8
496 050A	DB	90	3"	16	161	18		155	190	193	5
496 070A	DB	110	4"	16	180	18		179	237	216	3

Prese a staffa con anello inox



Codice	Classe	d mm	Rp	PN	B	M	d1 mm	L mm	L1 mm	H mm	H1 mm	Conf.
499 410A	DB	25	1/2"	16	2	M8X30	13	49	79	58	15	1
499 411A	DB	25	3/4"	16	2	M8X30	13	49	79	58	15	1
499 415A	DB	32	1/2"	16	2	M8X30	14	49	79	62	20	1
499 416A	DB	32	3/4"	16	2	M8X30	14	49	79	62	20	1
499 420A	DB	40	1/2"	16	2	M8X40	21	62	86	71	20	1
499 421A	DB	40	3/4"	16	2	M8X40	21	62	86	71	20	1
499 422A	DB	40	1"	16	2	M8X40	21	62	86	70	19	1
499 425A	DB	50	1/2"	16	4	M8X40	21	62	86	82	20	1
499 426A	DB	50	3/4"	16	4	M8X40	21	62	86	82	20	1
499 427A	DB	50	1"	16	4	M8X40	21	62	86	82	20	1
499 431A	DB	63	3/4"	16	4	M8X40	24	62	101	96	21	1
499 432A	DB	63	1"	16	4	M8X40	31	62	101	96	21	1
499 434A	DB	63	1" 1/2	16	4	M8X40	31	62	101	96	21	1
499 442A	DB	75	1"	16	4	M8X60	27	79	123	107	19	1
499 444A	DB	75	1" 1/2	16	4	M8X60	42	79	123	109	21	1
499 445A	DB	75	2"	16	4	M8X60	53	79	123	112	24	1
499 451A	DB	90	3/4"	16	4	M8X60	21	87	138	118	16	1
499 452A	DB	90	1"	16	4	M8X60	27	87	138	121	19	1
499 454A	DB	90	1" 1/2	16	4	M8X60	42	87	138	123	21	1
499 455A	DB	90	2"	16	4	M8X60	53	87	138	126	24	1
499 460A	DB	110	1/2"	16	6	M8X50	15	99	152	150	23	1
499 461A	DB	110	3/4"	16	6	M8X50	20	99	152	150	23	1
499 462A	DB	110	1"	16	6	M8X50	26	99	152	150	23	1
499 464A	DB	110	1" 1/2	16	6	M8X50	41	99	152	150	23	1
499 465A	DB	110	2"	16	6	M8X50	51	99	152	150	23	1
499 474A	DB	125	1" 1/2	16	6	M8X50	41	101	166	168	23	1
499 475A	DB	125	2"	16	6	M8X50	50	101	166	168	23	1
499 495A	DB	160	2"	16	6	M8X70	51	114	226	215	24	1

B= n°. di viti
M= tipo di viti

5. Resistenza agli agenti chimici

Il comportamento dei tubi e dei raccordi Wavin all'attacco di agenti chimici è indicato nella tabella seguente. Le indicazioni fornite si basano su prove ed esperienza pratica. L'intenzione è fornire un primo orientamento in materia di resistenza agli agenti chimici del materiale e i dati non sono assolutamente applicabili a ogni reazione possibile nella pratica.

Legenda:

+	resistente
0	resistenza condizionata
-	non resistente
GL	soluzioni sature, acquose
TR	tecnicamente puro
V	diluito
H	reperibile in commercio

In base al tipo di sollecitazione meccanica e al grado di impurità del mezzo, si possono presentare differenze considerevoli. Non è ammessa la rivalsa a scopo di garanzia sulla base di queste indicazioni.

Agente aggressivo	Concen- trazione	PE-HD Temperatura °C			PP		
		20	40	60	20	40	60
Acetaldeide	TR	+	0	0	0	-	
Acetone	TR	+	+	0	+	+	
Acetofenone	TR	+	-	-	+	0	
Acrolonitrile	TR	+	+	+	+	+	
Acido adipico	GL	+	+	+	+	+	
Allume	GL	+	+	+	+	+	
Alcol allilico	96%	-	+	+	+	+	+
Cloruro di alluminio	GL	+	+	+	+	+	
Fluoruro di alluminio	GL	+	+	+			
Solfato di alluminio	GL	+	+	+	+	+	
Acido formico	1-50%	+	+	+	+	+	0
Acido formico	TR	+	+	+	+	-	
Ammoniaca, gassosa	TR	+	+	+	+	+	
Ammoniaca, liquida	TR	+	+	+	+		
Ammoniaca, acquosa	GL	+	+	+	+	+	
Acetato d'ammonio				+	+		
Carbonato d'ammonio, anche bicarbonato d'a.				+	+		
Cloruro d'ammonio	GL	+	+	+			
Fluoruro d'ammonio	>10%	+	+	+	+	+	
Idrossido d'ammonio					+	+	
Nitrato d'ammonio	GL	+	+	+			
Fosfato d'ammonio, anche metafosfato d'a.							
	GL	+	+	+	+	+	+
Solfuro d'ammonio	GL	+	+	+	+	+	
Amilacetato	TR	+	+	0	0		
Alcol amilico	TR	+	+	0	+	+	+
Anilina	TR	+	+	0	0	0	
Cloridrato di anilina	GL	+	+	+	+	+	
Anisolo	TR	0	-	-	+	0	
Tricloruro di antimonio	90%	+	+	+	+		
Succo di mela	H	+	+	+	+		
Acido malico					+		
Acido arsenico	GL	+	+	+			
Etandiolo	TR	+	+	+	+	+	+

Agente aggressivo	Concen- trazione	PE-HD Temperatura °C			PP		
		20	40	60	20	40	60
Etanolo	40%			0			
Etanolo	TR	+	+	+	+	+	+
Etanolamina					+		
Acetato di etile	TR	+	-	-	0	-	-
Etere, vd. Etere dietilico					+	0	
Cloruro di etilene, mono- e dicloruro					0	0	
Glicole etilenico, vd. Etandiolo		+	+	+	+	+	+
Soda caustica, vd. Soluzione di soda caustica		+	+	+	+	+	+
Sali di bario	GL	+	+	+	+	+	+
Olio di semi di cotone					+	+	
Benzaldeide	TR	+	+	0	+	+	
Benzina (per pulizia)	H	+	+	0	0		
Benzine - Super (carburante motore)	H	+	+	0	0	-	-
Miscela benzina-benzolo					0	-	-
Benzolo	TR	0	0	0	0	-	-
Acido benzoico	GL	+	+	+	+	+	
Benzoile cloruro	TR	0	0	0	0		
Alcol benzoile	TR	+	+	0	+	0	
Birra	H	+	+	+	+	+	
Acido cianidrico	10%	+	+	+	+	+	
Acetato di piombo	GL	+	+	+	+	+	0
Piombo tetraetile	TR	+			+		
Borace	GL	+	+	+	+	+	
Acido borico	GL	+	+	+	+	+	
Bromo, liquido	TR	-	-	-	-	-	-
Bromo, gassoso, secco	TR	-	-	-			
Vapori di bromo					0	-	-
Acqua di bromo	GL	+			0	-	-
Acido bromidrico	50%	+	+	+			
Acido bromidrico	TR	+	+	+	+	-	-
Butadiene	TR	0	-	-	0	-	-
Butano, gassoso	TR	+	+	+	+		
Butanolo	TR	+	+	+	+	0	0
Acido butirrico	TR	+	+	0	+		
Butilacetato	TR	0	-	-	0	-	-
Butilglicole (Butandiolo)	TR	+			+		
Butilfenolo					+		
Ftalato di butile	TR	+		0	+	0	0
Carbonato di calcio	GL	+	+	+	+	+	+
Clorato di calcio	GL	+	+	+			
Cloruro di calcio	GL	+	+	+	+	+	+
Idrossido di calcio	GL	+	+	+			
Ipcloclorito di calcio	GL	+	+	+	+		
Nitrato di calcio	GL	+	+	+	+	+	
Solfato di calcio	GL	+	+	+			
Solfuro di calcio	GL	0	0	0			
Olio di canfora	TR	-	-	-	-	-	-
Cloro, gassoso, secco	TR	0	-	-	-	-	-
Cloro, liquido	TR	-	-	-	-	-	-
Cloro etanolo	TR	+	+	+	+	+	
Acido cloroacetico	85%	+	+	+	+	+	
Cloruro di calcio, sospensione	-	+	+	+			
Clorometano	TR	0	-	-			
Acido clorosolfonico	TR	-	-	-	-	-	-

Agente aggressivo	Concen- trazione	PE-HD			PP	
		Temperatura °C			Temperatura °C	
		20	40	60	20	40
Acqua clorurata					+	0
Cloruro d'idrogeno, bagnato	TR	+	+	+	+	+
Cloruro d'idrogeno, secco					+	+
Allume di cromo	GL	+	+	+	+	+
Acido cromico	1-50%	+	0	0	+	0 -
Crotonaldeide	TR	+		0	+	
Cicloesano					+	
Cicloesanololo	TR	+	+	+	+	0
Cicloesanone	TR	+		0	0	- -
Decaidronaftalene (Decalina)	TR	+		0	0	- -
Dextrina	V	+	+	+	+	+
Dietanolamina	TR	+			+	
Etere dietilico					+	0
Ftalato di dibutile	TR	+	0	0	+	0 -
Dicloroetilene					0	
Acido dicloroacetico	TR	0	0	0	0	
Metilene cloruro (Diclorometano)	TR	0		-	0	- -
Acido glicolico	GL	+	+	+	+	+
Disoottil ftalato	TR	+	+	0		
Dimetilamina					+	
Dimetilformammide	TR	+	+	0	+	+
Fosfato disodico					+	+
Diottil ftalato	TR	+		0	+	0
Diossano	TR	+	+	+	0	0
Cloruro ferrico	GL	+	+	+	+	+
Nitrato ferrico	V	+	+	+		
Solfato ferrico	GL	+	+	+		
Cloruro ferroso	GL	+	+	+	+	+
Solfato ferroso	GL	+	+	+		
Acido acetico glaciale	TR	+		0	+	0 -
Liquido di sviluppo	H	+	+	+		
Olio di arachidi					+	+
Aceto di vino	H	+	+	+	+	+
Acido acetico	10%	+	+	+	+	+
Anidride acetica	TR	+		0	+	
Fluoro	TR	-	-	-	-	-
Fluorosilicone acido 40%	+	+	+			
Acido fluoridrico	70%	+	+	0	+	+
Formaldeide (Formalina)	40%	+	+	+	+	+
Succhi di frutta	H	+	+	+	+	+
Fruttosio	H	+	+	+	+	+
Alcool furfurilico	TR	+	+	0	+	0
Gelatina	V	+	+	+	+	+
Acido tannico (Tannino)	V	+	+	+	+	-
Glucosio	GL	+	+	+	+	+
Glicerina	TR	+	+	+	+	+
Acido glicolico	GL	+	+	+	+	
Urea	>10%	+	+	+	+	+
Lievito	V	+	+	+	+	
Eptano	TR	+	0	-	+	0 -
Esano	TR	+	0	0	+	0
Isopropanolo					+	+
Etere isopropilico					0	-
Tintura di iodio	H	+		0	+	0
Bicromato di potassio	GL	+	+	+	+	+

Agente aggressivo	Concen- trazione	PE-HD			PP	
		Temperatura °C			Temperatura °C	
		20	40	60	20	40
Borato di potassio					+	+
Bromato di potassio	GL	+	+	+	+	+
Bromuro di potassio	GL	+	+	+	+	+
Carbonato di potassio, anche bicarbonato	GL	+	+	+	+	+
Clorato di potassio	GL	+	+	+	+	+
Cloruro di potassio	GL	+	+	+	+	+
Cromato di potassio	40%	+	+	+	+	
Cianuro di potassio	>10%	+	+	+	+	+
Fluoruro di potassio	GL	+	+	+	+	+
Ferrocianuro di potassio (II+III)	GL	+	+			
Idrossido di potassio	fino al 50%	+	+	+	+	+
Idrossido di potassio	60%	+	+	+		
Ipcloclorito di potassio	V	+	+	0		
Ioduro di potassio	GL	+	+	+	+	+
Nitrato di potassio (Potassa)	GL	+	+	+	+	+
Ortofosfato di potassio	GL	+	+	+		
Perclorato di potassio	GL	+	+	+	+	+
Permanganato di potassio	20%	+	+	+	+	-
Persolfato di potassio	GL	+	+	+	+	+
Solfato di potassio	GL	+	+	+	+	+
Solfuro di potassio	V	+	+	+		
Sale da cucina, vd. Cloruro di sodio		+	+	+	+	+
Acqua regia (HCl / HNO ₃)					-	- -
Anidride carbonica	100%	+	+	+		
Anidride carbonica, gassosa, bagnata/asciutta	TR	+	+	+	+	+
Monossido di carbonio	TR	+	+	+		
Acido carbonico					+	+
Olio di noce di cocco					+	
Cresolo	fino al 90%	+	+	+	+	+
Cresolo	>90%	+	+	0	+	+
Cloruro di rame	GL	+	+	+	+	+
Cianuro di rame					+	+
Nitrato di rame	GL	+	+	+	+	+
Solfato di rame	GL	+	+	+	+	+
Lanolina (Grasso di lana)	H	+	0	0	+	0
Olio di lino	TR	+	+	+	+	+
Aria	-	+	+	+	+	+
Carbonato di magnesio	GL	+	+	+	+	+
Cloruro di magnesio	GL	+	+	+	+	+
Idrossido di magnesio	GL	+	+	+	+	+
Nitrato di magnesio	GL	+	+	+	+	+
Solfato di magnesio					+	+
Olio di semi di mais					+	
Acido maleico	GL	+	+	+	+	+
Acqua di mare	H	+	+	+	+	+
Melassa	H	+	+	+	+	+
Metanolo (Alcool metilico)	TR	+	+	0	+	+
Acetato di metile	TR	+	+		+	+
Metililchetone	TR	+		0	+	+
Metilamina					+	
Bromuro di metile	TR	0	-	-	-	-
Cloruro di metile, vd. Diclorometano		0	-	-	0	- -
Latte	H	+	+	+	+	+
Acido lattico	TR	+	+	+		

Agente aggressivo	Concen- trazione	PE-HD			PP		
		Temperatura °C					
		20	40	60	20	40	60
Oli minerali	H	+	+	0			
Acqua minerale	H	+	+	+	+	+	+
Nafta	H	+	-	-	+	-	-
Naftalina					+	-	-
Acetato di sodio	GL	+	+	+	+	+	+
Benzoato di sodio	GL	+	+	+	+	+	
Bicarbonato di sodio	GL	+	+	+	+	+	+
Fosfato di sodio	GL	+	+	+			
Borace					+	+	
Bromuro di sodio	GL	+	+	+			
Carbonato di sodio	GL	+	+	+	+	+	0
Clorato di sodio	GL	+	+	+	+	+	
Cloruro di sodio	GL	+	+	+	+	+	+
Clorito di sodio					+	0	-
Cianuro di sodio	GL	+	+	+			
Bicromato di sodio	GL	+	+	+	+	+	+
Ferrocianuro di sodio (II+III)	GL	+	+	+			
Fluoruro di sodio	GL	+	+	+			
Bisolfito di sodio	GL	+	+	+	+	+	+
Idrossido di sodio, vd. Liscivia		+	+	+	+	+	+
Ipcocloruro di sodio	13% Cloro attivo	+	+	+	+	0	-
Nitrato di sodio	GL	+	+	+	+	+	
Nitrito di sodio	GL	+	+	+	+	+	
Ortofossato di sodio	GL	+	+	+			
Perborato di sodio	GL	+		0	+		
Fosfato di sodio	GL	+	+	+	+	+	
Silicato di sodio (vetro solubile)	V	+	+	+	+	+	
Solfato (e bisolfato) di sodio	GL	+	+	+	+	+	
Solfuro di sodio	GL	+	+	+	+	+	
Solfito di sodio					+	+	+
Tiosolfato di sodio	GL	+	+	+	+	+	
Liscivia di soda	fino al 60%	+	+	+	+	+	+
Sali di nichel	GL	+	+	+	+	+	
Niacina	V	+	+				
Nitrobenzene	TR	+	0	0	+	0	
Oli e grassi (vegetali/animali)	-	+	0	0	+	0	
Acido oleico	TR	+	+	+	+	0	
Olio d'oliva	TR	+	+	0	+	+	0
Acido ossalico	GL	+	+	+	+	+	-
Ozono	TR	0	-	-			
Olio di paraffina	TR	+	0	0	+	0	
Acido perclorico	20%	+	+	+	+	+	
Peridolo, vd. Perossido di idrogeno 30%	+	+	+	+	0		
Etere di petrolio	TR	+	0	0	+	0	
Olio di menta piperita	TR	+			+		
Fenolo	V	+	+	+	+		
Fenilidrazina					0	0	
Cloridrato di fenilidrazina					+	0	-
Ossicloruro di fosforo	TR	+	+	0	0		
Acido fosforico	50%	+	+	+			
Acido fosforico	fino all'85%	+	0	+	+	+	
Tricloruro di fosforo	TR	+	+	0	0		

Agente aggressivo	Concen- trazione	PE-HD			PP		
		Temperatura °C					
		20	40	60	20	40	60
Acido picrico	GL	+	+		+		
Potassa, vd. Nitrato di potassio		+	+	+	+	+	
Propano, gassoso	TR	+	+		+		
i-Propanolo, vd. isopropanolo		+	+	+	+	+	
n-Propanolo	TR	+	+	+	+	+	
Acido propionico 50%	+	+	+	+			
Acido propionico	TR	+	0	0			
Piridina	TR	+	0	0	0	0	
Mercurio	TR	+	+	+	+	+	
Cloruro di mercurio	GL	+	+	+	+	+	
Cianuro di mercurio	GL	+	+	+	+	+	
Nitrato di mercurio	V	+	+	+	+	+	
Olio di ricino	TR	+	+	+	+	+	
Acido salicilico	GL	+	+	+			
Acido nitrico	25%	+	+	+	+	+	
Acido nitrico	fino al 40%	0	0	-			
Acido nitrico	10-50%	0	0	-	0	-	-
Acido nitrico	75%	-	-	-	-	-	-
Acido cloridrico, acquoso	concentrato+	+	+				
Acido cloridrico	fino al 35%	+	+	+	+	0	0
Ossigeno	TR	+	+	0			
Diossido di zolfo, liquido						+	
Diossido di zolfo, secco, bagnato	TR	+	+	+	+	+	
Solfuro di carbonio	TR	0	-	-	+	-	-
Acido solforico	10-80%	+	+	+	+	+	-
Acido solforico	96%	0	-	-	+	+	
Anidride solforica	TR	-	-	-			
Acido solfidrico	100%	+	+	+			
Acido solfidrico	TR	+	+	+	+	+	
Acido solforoso	30%	+	+	+	+	+	
Acqua marina, vd. Acqua di mare	+	+	+	+	+	+	+
Acetato d'argento	GL	+	+	+			
Cianuro d'argento	GL	+	+	+			
Nitrato d'argento	GL	+	+	+	+	+	0
Olio di silicone	TR	+	+	+	+	+	+
Acido silicone	V	+	+	+			
Soda, vd. Carbonato di sodio		+	+	+	+	+	0
Olio di soja	TR	+	0	0	+	0	
Amido	V	+	+	+	+	+	
Trementina	TR	0	0	0	+	-	-
Tetracloruro di carbonio	TR	0	-	-	-	-	-
Tetraidrofurano	TR	0	0	-	0	-	-
Tetraidronaftalene (Tetralina)	TR	0	0	-	-	-	-
Cloruro di tionile	TR	-	-	-	0	-	-
Thiofene	TR	0	0	-	+	0	
Toluolo	TR	0	-	-	0	-	-
Zucchero d'uva	V	+	+	+	+	+	+
Trietanolammina	V	+	0	-			
Tricloroetilene	TR	-	-	-	-	-	-
Acido tricloroacetico	50%	+	+	+	+	+	
Tricresilfosfato	TR	+	+	+	+	0	
Acqua potabile, contenente cloro	TR	+	+	+	+	+	+
Urina	H	+	+	+			
Acetato di vinile	TR	+	+	0	+	0	

Agente aggressivo	Concen- trazione	PE-HD			PP		
		Temperatura °C					
		20	40	60	20	40	60
Idrogeno	TR	+	+	+	+	+	
Perossido di idrogeno	30%	+	+	+	+	0	
Perossido di idrogeno	90%	+	0	-			
Vino e alcolici	H	+	+	+	+		
Brandy					+		
Aceto di vino	H	+	+	+	+	+	
Acido tartarico	V	+	+	+	+	-	
Whiskey					+		
Xilolo	TR	0	-	-	0		
Carbonato di zinco	GL	+	+	+			
Cloruro di zinco	GL	+	+	+	+	+	
Ossido di zinco	GL	+	+	+	+	+	
Solfato di zinco	GL	+	+	+	+	+	
Cloruro di zinco II + IV					+	+	
Acido citrico	V				+	+	
Acido citrico	GL	+	+	+			
Zucchero	GL	+	+	+	+	+	
Acidi dello zucchero					+	+	

Scopri la nostra gamma prodotti
www.wavin.it



Gestione acque meteoriche | Riscaldamento & Raffrescamento | Distribuzione sanitaria
Sistemi di scarico e fognature | Condotte acqua e gas

Mexichem.
Building & Infrastructure



CONNECT TO BETTER

Wavin opera un programma di continuo sviluppo dei propri prodotti, e si riserva quindi il diritto di modificare o correggere le specifiche dei propri prodotti senza alcun preavviso. Tutte le informazioni contenute in questa pubblicazione sono fornite in buona fede e ritenute corrette al momento della stampa. Tuttavia, nessuna responsabilità può essere accettata per eventuali errori, omissioni o errate considerazioni.