

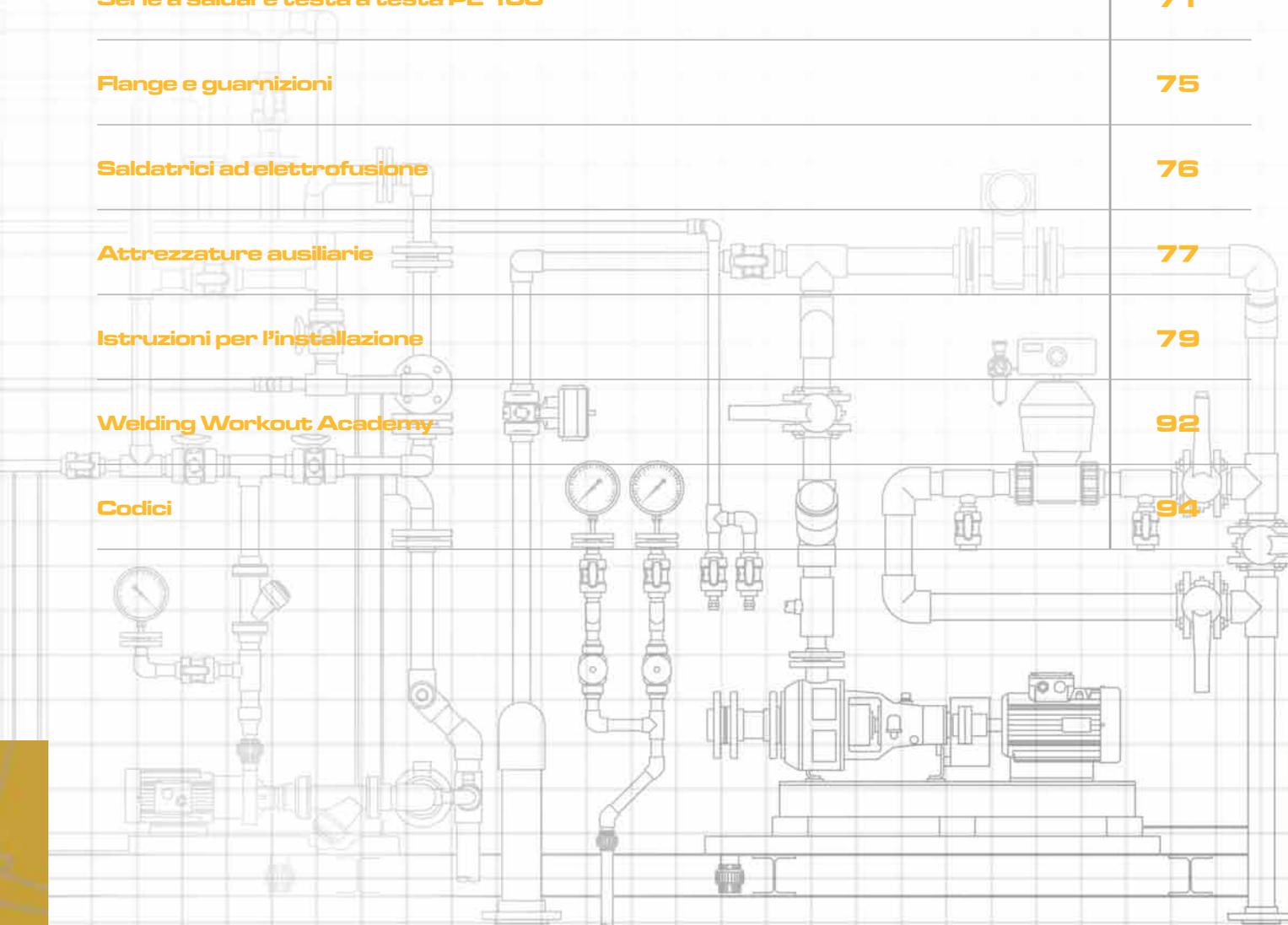


Raccordi in PE sistema DURAFUSE ed attrezzature ausiliarie





Indice

Caratteristiche generali**57****Serie elettrofusione PE 100****62****Serie di transizione PE 100 - Ottone****66****Serie Transfuse****67****Serie a saldare testa a testa PE 100****71****Flange e guarnizioni****75****Saldatrici ad elettrofusione****76****Attrezzature ausiliarie****77****Istruzioni per l'installazione****79****Welding Workout Academy****92****Codici****94**

I dati del presente prospetto sono forniti in buona fede. FIP non si assume alcuna responsabilità su quei dati non direttamente derivati da norme internazionali. FIP si riserva di apportarvi qualsiasi modifica. L'installazione e la manutenzione del prodotto deve essere eseguita da personale qualificato.

Caratteristiche generali

Il sistema per elettrofusione DURAFUSE nasce nel 1979 da un accordo tra British Gas e la società Vulcathene per lo sviluppo di un nuovo manicotto elettrico che soddisfacesse i requisiti di affidabilità richiesti da British Gas. La collaborazione tra Vulcathene e DURAPIPE ha consentito poi nel corso degli anni ulteriori sviluppi tecnologici dei raccordi elettrosaldabili.

I raccordi DURAFUSE vengono prodotti secondo la tecnologia sviluppata congiuntamente da Vulcathene e British Gas e sono coperti da brevetto internazionale.

I raccordi elettrosaldabili ed a codolo lungo sono stampati ad iniezione con resine in polietilene PE 100 idonee ad essere impiegate nelle reti di trasporto gas combustibili, acqua e altri fluidi in pressione.

Le resine impiegate sono addizionate all'origine con carbon black per conferire stabilità ai raggi UV.

La gamma comprende raccordi dal diametro 20 mm al diametro 400 mm con dimensioni e caratteristiche conformi alle principali normative nazionali ed internazionali.

Raccordi elettrosaldabili con tensione di saldatura a 39,5 V. Collegamento dei raccordi elettrosaldabili tramite spinotti elettrici di sicurezza con terminali di diametro 4,7 mm.

Pressione massima di esercizio per condotte acqua fino a 16 bar (PE 100 SDR 11) per i raccordi ad elettrofusione e fino a 25 bar (PE 100 SDR 7,4) per i raccordi a codolo lungo.

Limiti di impiego: nel caso in cui si uniscano tubi SDR 17,6 di diametro minore o uguale a 50 mm con raccordi ad elettrofusione è consigliabile utilizzare un inserto di rinforzo per prevenire collassamenti della parete del tubo.

I materiali utilizzati garantiscono una eccellente resistenza agli agenti chimici ed alla temperatura in accordo a quanto previsto dalla norma ISO /TR 7474.

È disponibile una gamma completa di accessori per l'installazione, la saldatura e la manutenzione delle reti.

I controlli prevedono anche certificati di conformità delle materie prime impiegate.

Tutti i prodotti sono soggetti ai seguenti controlli e test, alcuni dei quali vengono effettuati sull'intero lotto di produzione, altri a campione:

- Controllo dimensionale;
- Resistenza alla pressione idrostatica a 20° C ed a 60° C;
- Stress cracking;
- Controllo superficiale;
- Decoesione della porzione elettrosaldata del tubo;
- Pull-out test.

I risultati dei test dimensionali e meccanici sono registrati per ciascun lotto di produzione. Ogni lotto è identificato da un numero riportato su ogni raccordo (sull'etichetta o sul corpo).

I raccordi della linea DURAFUSE sono prodotti seguendo i più alti standard qualitativi e nel completo rispetto dei vincoli ambientali imposti dalle leggi vigenti e in accordo con la norma ISO 14001. Tutti i prodotti sono realizzati in

accordo al sistema di garanzia della qualità secondo la norma ISO 9001.



Materiali

I raccordi della linea DURAFUSE sono stampati con materiali che soddisfano i requisiti delle normative italiane ed europee relative ai sistemi di tubazioni per il trasporto di gas ed acqua.

Polietilene Caratteristiche generali

Il polietilene è una resina termoplastica a struttura parzialmente cristallina appartenente alla famiglia dei composti poliolefinici. Dal petrolio, mediante varie fasi di distillazione frazionata si ottiene il gas etilene che viene sottoposto a differenti processi di polimerizzazione (ad alta o bassa pressione) per ottenere il polimero polietilene.

A seconda del grado di polimerizzazione si distinguono polietileni a bassa densità, a media ed infine ad alta densità, con cui sono realizzati i raccordi della linea DURAFUSE.

Questo tipo di materiale presenta ottime caratteristiche sia dal punto di vista meccanico che dal punto di vista chimico-fisico che ne hanno consentito la notevole diffusione in svariati campi di applicazione e che ne fanno una valida alternativa ai materiali tradizionali per la realizzazione di reti di distribuzione idrica e di gas naturale.

Tra le principali proprietà meccaniche delle resine polietileniche di ultima generazione si possono citare:

- resistenza meccanica a breve termine con rotture duttili
- assenza di ginocchio nelle prove di resistenza meccanica a lungo termine per polietileni classificati PE100 con valori di MRS pari a 10 MPa
- elevata flessibilità con basso valore del modulo di elasticità
- notevole tenacità con elevata resistenza agli urti anche a basse temperature

Numerosi sono i vantaggi offerti dal polietilene:

- peso ridotto dei manufatti, con riduzione degli oneri di trasporto, movimentazione e messa in opera delle condotte
- elevata resistenza alla corrosione, anche in terreni aggressivi ed in presenza di correnti vaganti
- ampia gamma di temperature in cui il polietilene conserva le proprie caratteristiche garantendo un servizio affidabile a lungo termine
- superfici interne lisce dei manufatti che garantiscono ridotte perdite di carico nel tempo
- elevata resistenza alla corrosione ed all'abrasione
- notevole resistenza ad una ampia gamma di prodotti chimici
- elevata resistività elettrica ed insensibilità all'azione delle correnti vaganti ed altre forme di corrosione elettrolitica
- tecniche di giunzione semplici ed affidabili

Le principali applicazioni delle reti in polietilene sono: reti per convogliamento di gas combustibili, reti per la distribuzione idrica, reti antincendio, reti di scarico civili ed industriali, reti per impianti di servizio industriali, reti irrigue, scarichi a mare.

CARATTERISTICHE	Metodo di prova	Parametri di prova	UNITÀ DI MISURA (SI)	VALORE PE 100
Densità nominale	ISO 1183 - BS 3412	23° C	kg/m ³	> 959
Indice di fluidità (MFR)	ISO 1133	5 kg, 190° C	g/10 min	< 0,5
Carico di snervamento a trazione	ISO 527 - BS 2782	50 mm/min	MPa	25
Allungamento a rottura	ISO 527 - BS 2782	50 mm/min	%	> 600
Modulo di elasticità	ISO 527 - BS 2782	23° C	MPa	1000
Contenuto carbon black	ISO 6964		% in massa	2,0 ÷ 2,5
Dispersione carbon black	ISO 18553			≤ 3
Punto di rammollimento Vicat	ISO 306 - BS 2782	1 kg	° C	124
Temperatura di infragilimento	ISO 9784 - ASTM D746		° C	< -100
Coefficiente di dilatazione termica lineare	ASTM D696		/ ° C	1,5 x 10-4
Conducibilità termica	BS 874 - DIN 52612		W/m °K	0,4

Idoneità al contatto con acqua

potabile e fluidi alimentari

I polimeri base usati per produrre la linea di raccordi in polietilene DURAFUSE sono fisiologicamente inerti ed idonei al contatto con acque destinate al consumo umano in accordo al Decreto del Ministero della Salute n.° 174 del 06/04/2004.

Condotte GAS - Pressioni di esercizio ed operative

Per condotte gas la pressione massima operativa (MOP) è pari a 5 bar (SDR 11 – S5) in accordo alla norma UNI EN 1555 ed al D.M. 24/11/84 e successive modifiche.

SDR	S	PE 100 MOP (bar)
17/17,6	8/8,3	≤ 3
11	5	≤ 5

Coefficiente di sicurezza K = 3,25 per condotte gas.

Condotte ACQUA - Pressioni di esercizio ed operative

Per condotte acqua la pressione di esercizio ammissibile (PFA) in accordo alla norma UNI EN 12201 è indicata nella tabella seguente. La PFA corrisponde al PN ovvero alla massima pressione idrostatica per per temperatura di 20° C e per 50 anni di servizio.

SDR	PE 100 PFA (bar)
17/17,6	10
11	16
9	20
7,4	25

Coefficiente di sicurezza K=1,25 per condotte acqua.

Correlazione tra pressione e temperatura

Quando il sistema in PE 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 secondo i coefficienti di riduzione indicati in tabella in accordo a UNI EN 12201.

Temperatura °C	Coefficiente di riduzione
≤20	1,0
30	0,87
40	0,74

Materiali compatibili

Tutti i raccordi DURAFUSE PE 100 sono compatibili e saldabili con tubi e raccordi PE 80 e PE 100 con indice di fluidità compreso tra 0,4 e 1,3 g/10 min (ISO 1133 5Kg a 190° C) e densità ≥ 0,930 kg/cm³.

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

In particolare i raccordi DURAFUSE sono compatibili per la giunzione con i tubi e i raccordi prodotti con le resine riportate nella tabella sottostante.

La compatibilità con materiali non compresi nella lista deve essere verificata con opportuni test (dopo aver consultato i produttori del materiale base).

Società	Resina	Tipo di Materiale
BP	Rigidex	PC2040, 002-50, 001-55, PC3100, PC4100
ATO Fina	Finathene	3802, HP401, XS10
Basell Hoechst	Hostalen	GM5010, GM5010-T2, 7060-G, GM5040-T12, CRP100
Solvay	Eltex	TUB71, TUB72, TUB101, TUB102, TUB121, TUB124, TUB171, TUB174
Vestolen/Hüls	Vestolen	A5041R, A3512R, A4042R
Borealis	DGDS	2467, 2467BL, 2481
Repsol	Alcudia	3802

Marcatura

Le marcature per i raccordi DURAFUSE sono posizionate sul corpo del raccordo, su etichette applicate al raccordo stesso o sul confezionamento, in conformità alle prescrizioni delle norme di riferimento UNI EN 1555 e UNI EN 12201 e riportano le seguenti informazioni:

- Designazione del materiale (PE100)
- SDR
- Diametro (mm)
- Marchio o logo del produttore:

- sui raccordi elettrosaldabili è riportato il seguente logo:

- sui raccordi a codolo lungo è riportato il seguente logo:



- Tipologia figura
- Applicazione: gas e/o acqua
- Tensione di saldatura: 39,5 V
- Pressione nominale
- Numero di lotto
- Normative di riferimento
- Marchi di qualità

Sui raccordi elettrosaldabili sono inoltre presenti:

- Intervallo di saldabilità (SDR minimo / massimo)
- Tempo di fusione FT (Fusion Time) in secondi
- Tempo di raffreddamento CT (Cooling Time) in minuti

Codice a barre per la saldatura ad elettro fusione con macchine saldatrici dotate di lettore ottico.

Sul codice a barre riportato in una etichetta adesiva presente su tutti i raccordi ad elettro fusione sono indicati i dati per il riconoscimento del raccordo ed i dati necessari per la saldatura (il tempo di fusione, la tensione di saldatura, la resistenza del raccordo, le tolleranze sulla resistenza ed i coefficienti per la correzione del tempo di saldatura in funzione della temperatura esterna). In figura è riportato, a titolo di esempio, il codice a barre di un manicotto elettrosaldabile d 63 mm nelle sue due parti:

Codice a barre per la saldatura

Codifica del tipo e del marchio del raccordo ("DURA" = DURAFUSE)



Codice a barre per la rintracciabilità



I raccordi DURAFUSE sono progettati con un tempo di fusione costante indicato sul raccordo per temperature esterne comprese tra -5° C e +23° C. Se il tempo di fusione viene inserito manualmente non è necessaria alcuna correzione del tempo di saldatura; se il tempo di fusione viene invece acquisito automaticamente mediante la lettura del codice a barre, la macchina saldatrice stessa provvederà ad una sua compensazione in funzione della temperatura esterna ambiente.

Decodifica del barcode dei raccordi DURAFUSE per la rintracciabilità

Sui raccordi è inoltre presente un codice a barre per la rintracciabilità in accordo a ISO/FDIS 12176-4 in cui sono riportate ulteriori informazioni:

Esempio: calotta a codolo lungo d 90 SDR11

bar code 34361009011111101705060342

Posizione	Esempio di codice	Esempio di decodifica
1°	3	Produttore: Durafuse raccordo a codolo lungo
2°	4	
3°	3	
4°	6	
5°	1	Tipologia del raccordo: 10 = calotta di fine linea
6°	0	
7°	0	Dimensione del raccordo: 090 = d 90
8°	9	
9°	0	
10°	1	Lotto produttivo del raccordo: Batch number - Works order number
11°	1	
12°	1	
13°	1	
14°	1	
15°	1	
16°	0	Sito produttivo : 01= sito 1 Cannock (UK)
17°	1	
18°	7	Valore dell'SDR: 7 = SDR11
19°	0	Materia prima impiegata:
20°	5	
21°	0	
22°	6	
23°	0	Materia prima impiegata: 0 = materiale vergine
24°	3	Designazione del PE: 3 = PE100
25°	4	Indice di fluidità della materia prima MFI a 21,6 Kg/190°C: 4 = 10-15 g/10 min
26°	2	Codice di controllo per verificare che il codice a barre sia stato letto correttamente

Approvazioni e marchi di qualità

I raccordi in polietilene della linea DURAFUSE sono certificati con il marchio di prodotto "IIP-UNI" per la conformità alle norme UNI EN 1555-3, UNI EN 12201-3, EN 1555-3, EN 12201-3 (numero distintivo IIP: 243). L'elenco aggiornato dei raccordi a marchio IIP è riportato sul notiziario IIP.

I prodotti della linea DURAFUSE sono inoltre approvati da numerosi istituti internazionali, tra i quali:

AUSTRIA - ÖFI
 AUSTRALIA - SAI Standards Mark and Water Mark
 GERMANIA - DVGW
 MALAYSIA - SPAN
 SPAGNA - Gas Natural
 SVIZZERA - SVGW
 UK - KITEMARK Licence, Nathional Greed Gas, WRAS

La gamma di raccordi DURAFUSE è conforme alle prescrizioni delle norme seguenti

Norme per acqua:

BS EN ISO 15494:2003	Specifications for polyethylene components and system.
BS5306:Part 2 - 1990	Fire extinguishing installations and equipment on premises.
WIS 4-24-01 - 1998	Specification for mechanical fittings and joints including flanges for polyethylene pipes for the conveyance of cold potable water for the size range 90 to 1000 mm including those made of metal or plastics or a combination of both.
WIS 4-32-08 - 2002	Specification for the fusion jointing of polyethylene pressure pipeline systems using PE 80 and PE100 materials.
WIS 4-32- 14 - 1995	Specification for PE 80 and PE 100 electrofusion fittings for nominal sizes up to and including 630 mm.
WIS 4-32-15 - 1995	Specification for PE 80 and PE 100 spigot fittings and drawn bends for nominal sizes up to and including 1000 mm.
DIN 16963 Part 1-1980	High density polyethylene fittings dimensions, type 2.
BS EN 1220 1: 2003	Plastic piping systems for water supply polyethylene.
BS EN 13244: 2003	Plastic piping systems for general purpose water, drainage and sewerage - polyethylene.
ISO 4427	PE pipe systems for water supply.
Norme per gas:	
GIS PL2:	
Part 1- 2008	Specification for polyethylene pipe and fittings for natural gas and suitable manufactured gas.
Part 4 - 2008	Fusion fittings with integral heating elements.
Part 6 - 2008	Spigot end fittings for electrofusion and/or butt fusion purposes.
GIS PL3 - 2006	Specification for self-anchoring mechanical fittings/joints for polyethylene pipe for natural gas and suitable manufactured gas.
GIS ECE1 - 1992	Specification for electrofusion control boxes.
GIS EFV1 - 2002	Specification for flow limiters.
ISO 4437	Buried PE pipe systems for the supply of gaseous fuels.

BS EN ISO 8085:2001:

Part 1	Polyethylene fittings for use with polyethylene pipes for the supply of gaseous fuels.
Part 2	Spigot fittings for butt-fusion or socket-fusion using heated tools and for the use with electrofusion fittings.
Part 3	Electrofusion fittings.

BS EN 1555:2002

Plastic piping systems for supply of gaseous fuels - polyethylene.

BS EN 682:2002

Elastomeric seals - materials for seals used in pipes and fittings carrying gas and hydrocarbon fluids.

Riferimenti legislativi e normativi

UNI EN 1092-1

Flange e loro giunzioni. Flange circolari per tubazioni, valvole, raccordi ed accessori designati mediante PN. Flange di acciaio.

UNI ISO / TR 7474

Tubi e raccordi di polietilene ad alta densità (PEAD). Resistenza chimica nei confronti dei fluidi.

DIN 16963-1

Raccordi in polietilene alta densità, dimensioni, tipo 2.

ISO 161-1

Thermoplastic pipes - Nominal outside diameters and nominal pressures.

ISO 4065

Thermoplastic pipes - Universal wall thickness table.

BS 5556

General requirements for dimensions and pressure ratings for pipe of thermoplastic materials (metric series).

Acqua ed altri fluidi:

UNI EN ISO 15494

Sistemi di tubazioni di materia plastica per applicazioni industriali- Polibutene (PB), polietilene (PE) e polipropilene (PP) - Specifiche per i componenti ed il sistema – Serie metrica

UNI EN 12666

Sistemi di materia plastica per fognature e scarichi interrati non in pressione - Polietilene (PE) – Parte 1: Specificazioni per i tubi, i raccordi ed il sistema

UNI 7990

Tubi di polietilene a bassa densità. – Dimensioni, requisiti e metodi di prova

UNI 10779

Impianti di estinzione incendi.- Reti di idranti.- Progettazione, installazione ed esercizio

UNI EN 805

Approvvigionamento di acqua. Requisiti per sistemi e componenti all'esterno di edifici

UNI EN 12201-1

Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua. – Polietilene (PE) .- Parte 1 : Generalità

UNI EN 12201-3

Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione dell'acqua. – Polietilene (PE) . - Parte 3 : Raccordi

Gas:

UNI EN 1555-1

Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili. – Polietilene (PE). Parte 1: Generalità

UNI EN 1555-3

Sistemi di tubazioni di materia plastica per la distribuzione di gas combustibili. – Polietilene (PE). Parte 3: Raccordi

UNI 7129-1

Impianti a gas per uso domestico e similari alimentati da rete di distribuzione. Progettazione e installazione. Parte 1: Impianto interno

UNI 9034

Condotte di distribuzione del gas con pressione massima di esercizio minore o uguale a 5 bar. Materiali e sistemi di giunzione.

Sistema DURAFUSE

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 EN 13067	Personale per la saldatura di materie plastiche. Prova di qualificazione dei saldatori. Assiemi saldati di materiale termoplastico.
UNI 9736	Giunzioni miste metallo-polietilene per condotte di gas combustibili, acqua e fluidi in pressione e/o metallo-polipropilene per condotte di acqua e fluidi in pressione. Tipi, requisiti e prove	UNI 10761	Coordinamento delle attività di saldatura, posa e collaudo di reti di polietilene per il convogliamento di gas combustibili, acqua ed altri fluidi in pressione. Compiti, responsabilità e requisiti per l'addestramento, la qualificazione e la certificazione del personale.
UNI 9860	Impianti di derivazione di utenza del gas. Progettazione, costruzione, collaudo, conduzione, manutenzione e risanamento.	UNI 11149	Posa in opera e collaudo di sistemi di tubazioni di polietilene per il trasporto di liquidi in pressione.
Saldatura:			
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.	D.M. 12/12/85	Norme tecniche relative alle tubazioni.
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.	D.M. 24/11/84	Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8.
UNI 10967	Saldatura di tubi e/o di raccordi in polietilene tipo PE 100 per il trasporto di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione.	D.M. 16/11/99	Modificazioni al D.M. 24/11/84 recante: "Norme di sicurezza antincendio per il trasporto, la distribuzione, l'accumulo e l'utilizzazione del gas naturale con densità non superiore a 0,8".
UNI 10565	Saldatrici da cantiere ad elementi termici per contatto impiegate per l'esecuzione di giunzioni testa/testa 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.	Decreto del Ministero dello Sviluppo Economico 16/04/08	
UNI 10566	Saldatrici per elettrofusione e 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.	Regola tecnica per la progettazione, costruzione, collaudo, esercizio e sorveglianza delle opere e dei sistemi di distribuzione e di linee dirette del gas naturale con densità non superiore a 0,8	
UNI 9737	Classificazione e qualificazione dei saldatori di materie plastiche. Saldatori con i procedimenti ad elementi termici per contatto con attrezzatura meccanica e ad elettrofusione per tubi e raccordi in polietilene per il convogliamento di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione.	Decreto del Ministero della Salute n.° 174 del 06/04/04	
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.			

Legenda

d, de	Diametro esterno in mm;	PEA	Pressione di prova ammissibile per il sito (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. (UNI EN 805).
DN	Diametro nominale in mm;	MOP	Pressione massima operativa del gas nella condotta in uso continuo, espressa in bar (condotte per trasporto gas);
e	Spessore del tubo in mm;	MRS	"Minimum Required Strength": valore minimo del carico di rottura del materiale soggetto a pressione continua alla temperatura di 20° C per 50 anni di servizio.
SDR	Parametro adimensionale pari al rapporto tra il diametro esterno e lo spessore del tubo ($SDR = d/e$);	σ_c	Tensione circonferenziale ammissibile (di progetto): rapporto tra MRS ed un coefficiente di sicurezza K che vale 3,25 nel caso di reti gas e 1,25 nel caso di reti acqua.
SDR_{tubo}	Saldabilità del raccordo su tubi con SDR inferiore o uguale al valore indicato;	S	Parametro che indica la serie del tubo gas, ricavato dal rapporto tra la tensione circonferenziale di progetto a lungo termine e la pressione nominale del tubo ($S = \sigma_c/PN$); è correlato all'SDR dalla relazione $S = (SDR-1)/2$.
MFR	"Melt Flow Rate" - Indice di fluidità: rapporto tra il peso molecolare e la viscosità del materiale. MFI ("Melt Flow Index") è la quantità in grammi di materiale in forno a 190° C sottoposto ad una forza di 5 kg che esce da un ugello calibrato in 10 minuti;	PE 100	Polietilene ad alta densità con MRS pari a 10 MPa, $\sigma_c = 80$;
PN	Pressione idrostatica massima a 20° C, per 50 anni di servizio continuo, espressa in bar (condotte per trasporto acqua);	b	Bulloni;
PFA	Pressione di esercizio ammissibile (condotte per trasporto acqua). Pressione idrostatica massima che un componente è in grado di sostenere durante l'esercizio. (UNI EN 805). Alla temperatura di 20° C e per 50 anni di servizio corrisponde alla PN	U	Numero dei fori;
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 (UNI EN 805)		

Dimensioni

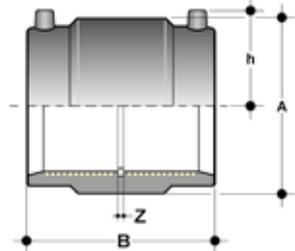
Serie elettro fusione PE 100

Raccordi

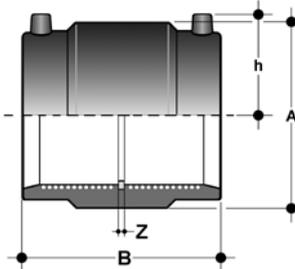
MEL 100

MANICOTTO IN PE 100 SDR11 con resistenza elettrica per elettrosaldatura PFA (PN) 16 bar (acqua), MOP 5 bar (gas).*

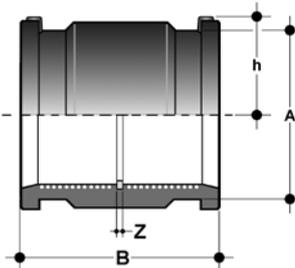
D 20-63



D 75-200



D 225-400

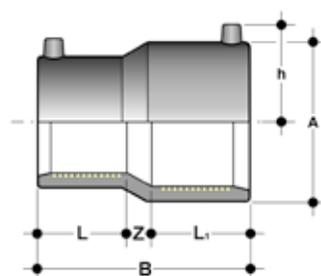


d	A (mm)	B (mm)	h (mm)	Z (mm)	Peso (kg)
20	30,0	61	31	2	0,04
25	37,0	78	36	2	0,06
32	44,4	81	39	2	0,07
40	52,6	88	43	2	0,09
50	65,3	98	48	2	0,14
63	81,5	110	54	2	0,23
75	95,5	118	66	3	0,34
90	119,0	127	74	3	0,60
110	141,5	135	82	3	0,80
125	158,5	147	92	3	1,10
140	175,0	154	103	3	1,30
160	198,0	164	113	3	1,60
180	221,0	167	123	3	2,10
200	246,0	175	137	3	2,70
225	278,0	220	145	8	3,90
250	310,0	224	155	8	5,10
280	341,0	256	175	8	7,10
315	389,0	291	192	8	9,50
355**	405,0	295	215	4	9,00
400**	458,0	335	243	4	12,08

*Su richiesta dichiarazione per servizi speciali ad alte prestazioni.
**SDR 17 PFA (PN) 10 bar

REL 100

RIDUZIONE IN PE 100 SDR11 con resistenza elettrica per elettrosaldatura PFA (PN) 16 bar (acqua), MOP 5 bar (gas).

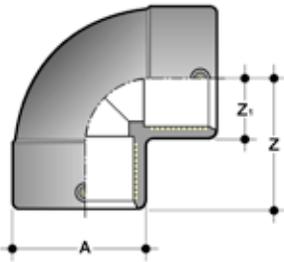


d ₁ x d ₂	A (mm)	B (mm)	L (mm)	L ₁ (mm)	h (mm)	Z (mm)	Peso (kg)
25 x 20	37,0	80	35,5	37,0	36,0	7,5	0,05
32 x 20	44,5	83	36,5	40,5	38,5	6,0	0,05
32 x 25	44,5	84	38,0	41,0	39,5	5,0	0,07
40 x 32	56,0	112	47,0	53,0	46,0	12,0	0,12
50 x 40	65,0	104	44,0	47,0	50,0	13,0	0,12
63 x 32	81,0	121	41,0	59,0	56,0	21,0	0,18
63 x 40	81,0	129	48,0	59,0	55,5	22,0	0,21
63 x 50	79,0	131	52,0	61,0	59,2	18,0	0,22
90 x 63	113,0	175	54,5	80,0	73,5	40,5	0,60
110 x 90	136,0	189	72,0	85,0	83,0	32,0	0,90
125 x 90	155,0	210	67,0	90,0	91,0	53,0	1,20
125 x 110	156,0	201	73,5	95,0	93,0	32,5	1,30
160 x 110	195,0	254	72,0	101,0	114,0	81,0	2,20
180 x 125	214,0	276	83,0	110,0	124,0	83,0	2,60

Altre dimensioni possono essere ottenute componendo una riduzione a codolo lungo RDE 100 con due manicotti MEL 100

GEL 100

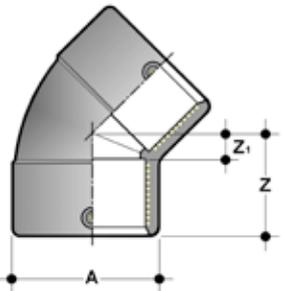
GOMITO A 90° IN PE 100 SDR 11 con resistenza elettrica per elettrosaldatura PFA (PN) 16 bar (acqua), MOP 5 bar (gas)



d	A (mm)	Z (mm)	Z ₁ (mm)	Peso (kg)
20	28,5	42	12	0,04
25	36,0	53,5	16	0,06
32	43,0	58,2	19	0,08
40	53,0	68,9	23	0,13
50	65,3	74,5	27	0,20
63	81,5	88	35	0,35
75	96,0	95	40	0,50
90	114,5	118	49	0,90
110	137,0	130	60	1,30
125	155,5	143	67	1,80
160	199,0	171	87	2,60
180	222,0	185	98	4,40

HEL 100

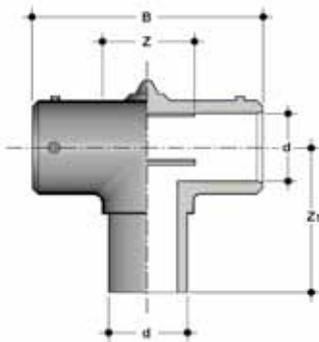
GOMITO A 45° IN PE 100 SDR 11 con resistenza elettrica per elettrosaldatura PFA (PN) 16 bar (acqua), MOP 5 bar (gas)



d	A (mm)	Z (mm)	Z ₁ (mm)	Peso (kg)
25	35,0	45	7,0	0,05
32	42,0	48	8,0	0,06
40	53,0	55	10,0	0,11
50	66,0	57	12,0	0,17
63	81,0	65	15,0	0,24
75	96,0	73	18,0	0,50
90	114,5	89	20,0	0,80
110	136,0	97	27,0	1,00
125	155,5	105	30,0	1,40
160	198,0	120	36,0	2,60
180	223,0	128	40,0	3,40

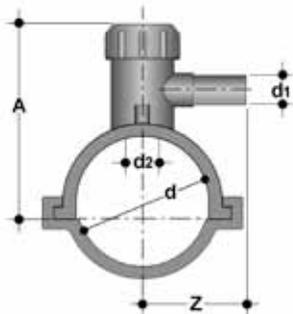
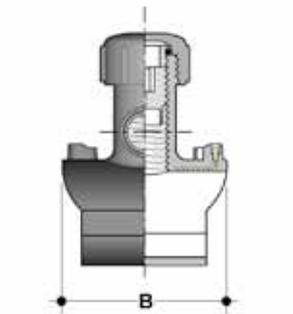
TEL 100

TI A 90° IN PE 100 SDR 11 con resistenza elettrica per elettrosaldatura PFA (PN) 16 bar (acqua), MOP 5 bar (gas)

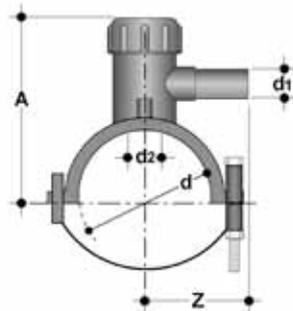
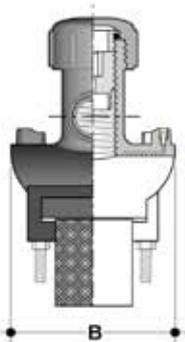


d	B (mm)	Z (mm)	Z ₁ (mm)	Peso (kg)
25	99	22,0	68	0,07
32	110	30,0	77	0,09
40	118	32,0	89	0,16
50	137	43,0	102	0,22
63	169	58,0	118	0,39
75	171	61,0	124	1,00
90	211	83,5	150	1,10
110	240	107,5	171	1,70
125	280	118,5	177	2,30
160	314	150,0	227	4,40
180	365	161,0	225	5,80

COLLARE DI PRESA IN CARICO CON DERIVAZIONE LATERALE, IN PE 100 SDR 11 con resistenza elettrica per elettrosaldatura e con fresa a tazza per la foratura del tubo principale PFA 16 bar (acqua) /MOP 5 bar (gas)



TIPO A

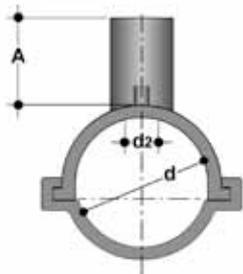
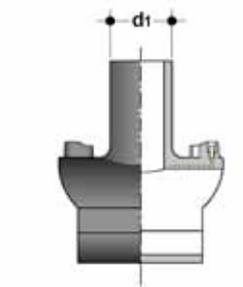


TIPO B

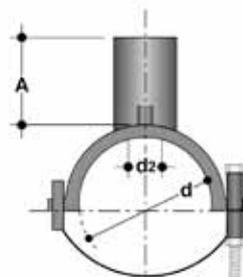
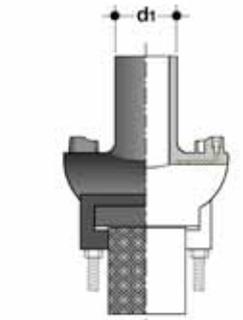
d x d ₁	Diametro perforatore d ₂ (mm)	A (mm)	B (mm)	Z (mm)	Peso (kg)
40 x 20	20	105	108	72	0,36
40 x 25	20	105	108	75	0,37
40 x 32	20	105	108	77	0,38
50 x 20	20	105	108	72	0,36
50 x 25	20	105	108	75	0,37
50 x 32	20	105	108	77	0,38
63 x 20	20	105	108	72	0,40
63 x 25	20	105	108	75	0,41
63 x 32	20	105	108	77	0,42
75 x 25	20	105	108	75	0,41
75 x 32	20	105	108	77	0,42
90 x 20	20	105	108	72	0,41
90 x 25	20	105	108	75	0,42
90 x 32	20	105	108	77	0,43
110 x 20	20	105	108	72	0,42
110 x 25	20	105	108	75	0,43
110 x 32	20	105	108	77	0,44
125 x 20	20	105	108	72	0,45
125 x 25	20	105	108	75	0,46
125 x 32	20	105	108	77	0,47
140 x 20	20	105	108	72	0,45
140 x 32	20	105	108	77	0,47
160 x 20	20	105	108	72	0,46
160 x 25	20	105	108	75	0,47
160 x 32	20	105	108	77	0,48
180 x 20	20	105	108	72	0,46
180 x 25	20	105	108	75	0,47
200 x 20	20	105	108	72	0,47
200 x 25	20	105	108	75	0,47
225 x 20	20	105	108	72	0,48
225 x 25	20	105	108	75	0,49
63 x 40	30	145	108	108	0,76
75 x 40	30	145	108	108	0,79
90 x 40	30	145	108	108	0,79
110 x 40	30	145	108	108	0,80
125 x 40	30	145	108	108	0,80
140 x 40	30	145	108	108	0,80
160 x 40	30	145	108	108	0,81
180 x 40	30	145	108	108	0,82
200 x 40	30	145	108	108	0,83
225 x 40	30	145	108	108	0,84
180 x 32	26	140	108	135	0,64
200 x 32	26	140	108	135	0,65
225 x 32	26	140	108	135	0,66

I collari da d.40x20 a d.50x32 sono dotati di parte inferiore con slitta in polietilene
 I collari da d.63x20 a d.225x40 sono dotati di parte inferiore con fascia in tessuto sintetico
 Per derivazioni con diametri differenti utilizzare le riduzioni REL100

COLLARE DI PRESA IN BIANCO CON DERIVAZIONE ORTOGONALE IN PE100 SDR11 PN16 con resistenza elettrica per elettrosaldatura PFA 16 bar (acqua) /MOP 5 bar (gas)



TIPO A



TIPO B

d x d ₁	Diametro foro d ₂ (mm)	Tipo di sella inferiore	A (mm)	Peso (kg)
40 x 20	13	A	50	0,16
40 x 25	17	A	50	0,18
40 x 32	23	A	57	0,20
50 x 20	13	A	50	0,20
50 x 25	17	A	50	0,22
50 x 32	23	A	59	0,23
63 x 20	13	A	50	0,22
63 x 25	17	B	50	0,24
63 x 32	23	B	60	0,25
63 x 40	29	B	60	0,27
63 x 63	46	B	50	0,36
75 x 32	23	B	64	0,26
75 x 40	29	B	64	0,26
75 x 50	36	B	64	0,27
90 x 20	13	B	53	0,25
90 x 25	17	B	53	0,27
90 x 32	23	B	64	0,28
90 x 40	29	B	64	0,30
90 x 50	36	B	64	0,31
90 x 63	46	B	85	0,37
110 x 20	13	B	53	0,26
110 x 25	17	B	53	0,28
110 x 32	23	B	64	0,30
110 x 40	29	B	64	0,32
110 x 50	36	B	64	0,34
110 x 63	46	B	85	0,40
125 x 20	13	B	53	0,29
125 x 25	17	B	53	0,30
125 x 32	23	B	64	0,31
125 x 40	29	B	64	0,33
125 x 50	36	B	64	0,35
125 x 63	46	B	85	0,41
160 x 20	13	B	53	0,29
160 x 25	17	B	53	0,31
160 x 32	23	B	64	0,32
160 x 40	29	B	64	0,34
160 x 50	36	B	64	0,36
160 x 63	46	B	85	0,42
180 x 63	46	B	85	0,43
200 x 20	13	B	53	0,30
200 x 25	17	B	53	0,31
200 x 32	23	B	64	0,33
200 x 40	29	B	64	0,35
200 x 50	36	B	64	0,37
200 x 63	46	B	85	0,43

Tipo A = parte inferiore con slitta in polietilene
 Tipo B = parte inferiore con fascia in tessuto sintetico
 Per derivazioni con diametri differenti utilizzare le riduzioni REL100

Sistema DURAFUSE

Serie di transizione PE 100 - Ottone Nippli di transizione

Raccordi di transizione PE100-ottone costituiti da un componente filettato maschio o femmina in ottone OT 58 conforme ad UNI EN 12164 – CW614 N su cui è sovrastampato in modo inamovibile un codolo in PE100 SDR11

Gamma dimensionale: da 25 mm a 110 mm con filettature da R 3/4" a R 4"

Pressione di esercizio:PFA (PN) 16 bar (per trasporto acqua) e MOP 5 bar (per trasporto gas)

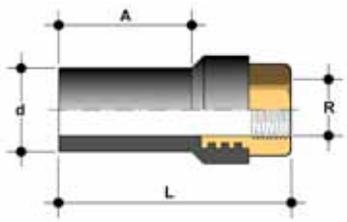
Filettature: in accordo a UNI EN 10226-1, versione filettata maschio conica e versione filettata femmina cilindrica

Conformità ad UNI 9736

Requisiti costruttivi e dimensionali conformi a UNI EN 12201-3, UNI EN 1555-3, UNI EN ISO 15494

NDFEO

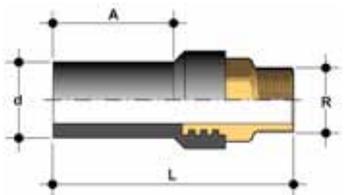
NIPPLO DI TRANSIZIONE IN PE100 SDR11 - Ottone filettato femmina PFA (PN) 16 bar (acqua), MOP 5 bar (gas)



dxR	L (mm)	A (mm)	Peso (kg)
25 x 3/4"	78	44	0,11
32 x 1"	88	48	0,18
40 x 1 1/4"	100	56	0,29
50 x 1 1/2"	102	57	0,37
63 x 1 1/2"	180	100	0,62
63 x 2"	120	66	0,58
75 x 2 1/2"	133	75	0,77
90 x 3"	145	85	1,06
110 x 4"	165	88	1,85

NDMEO

NIPPLO DI TRANSIZIONE IN PE100 SDR11 - Ottone filettato maschio PFA (PN) 16 bar (acqua), MOP 5 bar (gas)



dxR	L (mm)	A (mm)	Peso (kg)
25 x 3/4"	94	45	0,16
32 x 1"	106	56	0,25
40 x 1 1/4"	123	57	0,40
50 x 1 1/2"	126	57	0,54
63 x 1 1/2"	190	100	0,84
63 x 2"	142	67	0,80
75 x 2 1/2"	156	76	1,20
90 x 3"	149	80	1,71
110 x 4"	202	88	2,92

Serie Transfuse

Raccordi di transizione PE100-Acciaio e PE100/Rame

Linea di raccordi di transizione PE100/Acciaio e PE100/Rame per il collegamento di tubazioni con materiali diversi, utili in vari campi applicativi: reti di distribuzione gas naturale o GPL, reti di convogliamento acqua potabile e non, reti di servizio di fluidi industriali.

La Linea TRANSFUSE consente il collegamento tra tubazioni interrante in polietilene, che convogliano gas e quindi non possono fuoriuscire dal terreno e non possono entrare nel fabbricato, con tubazioni in acciaio.

I raccordi metallo-plastici sono sovrastampati, senza giunzioni meccaniche ed a passaggio totale, non presentano strozzature per il passaggio del fluido e garantiscono perdite di carico molto limitate.

I raccordi sono disponibili in una ampia gamma, sia nella versione diritta che curva a 90°, lisci a saldare o filettati, rivestiti in PE o zincati.

I raccordi sono monolitici, non manomontabili, con una assoluta resistenza allo sfilamento ed efficace tenuta nel tempo alla pressione interna, testimoniata anche dalle varie certificazioni.

Conformi alle principali norme di prodotto: UNI 9736, UNI 1555-3, UNI 12201-3, UNI EN ISO 15494. Possono essere impiegati su tubazioni per acqua potabile fino a 16 bar (DM 174 del 06/04/2004) e su tubazioni per gas naturale con MOP fino a 5 bar (per raccordi PE/rame fino 0,04 bar - 7° Specie) essendo conformi al DM del 16/04/2008 - Regola tecnica, alla UNI 9034 ed alla UNI 7129-1:2008 - Impianti interni.

Impiego di materiali di prima qualità: codolo con resine in PE100 SDR11 S5 solo vergine di colore nero addizionate con carbon black all'origine, tubi in acciaio L235 GA in accordo a UNI 10208-1, tubo in rame in accordo a UNI EN 1057. Rivestimento interno dei tubi in acciaio con zincatura per immersione a caldo in accordo a UNI EN 10204 Livello di qualità A.1, senza contenuto di piombo. Rivestimento esterno, ove previsto, in polietilene nero triplo strato con classe

di spessore rinforzato R3R in accordo a UNI 9099 (isolamento verso terra > 1.000 Ohm in accordo a UNI 7129:2008).

Il codolo di polietilene è sufficientemente lungo ($h > 100$ mm) per consentire una doppia saldatura con raccordi elettrosaldabili in caso di errore.

Il tronchetto in acciaio è sufficientemente lungo ($h_1 > 300$ mm) per evitare possibili surriscaldamenti e danneggiamenti della giunzione Acciaio/PE per effetto delle sollecitazioni termiche durante la saldatura.

Il tratto verticale dei raccordi curvi è sufficientemente lungo ($z > 700$ mm) per consentire un agevole collocamento del contatore di utenza.

Numerose cave circolari, il cui numero dipende dalla misura del raccordo e dallo spessore del tubo, sull'estremità del tronchetto in acciaio e rame, garantiscono il sicuro effetto antisfilamento ed un efficiente aggraffaggio per contrastare gli effetti di trazione che si possono generare sul raccordo in corso d'opera.

L'estremità a saldare (priva di zincatura) è conforme ad UNI 10208.

L'estremità filettata è conforme a UNI EN 10226-1 (filettatura a passo gas con tenuta sul filetto, ex ISO 7/1).

Nel caso di impianti gas, le norme UNI CIG per raccordi filettati prescrivono la presenza del pozzetto di ispezione.

La piegatura a freddo è controllata e successiva allo stampaggio in modo da evitare il distacco, lo screpolamento nel tempo e garantire una notevole resistenza.

Marcatura identificativa completa con logo personalizzato TRANSFUSE.

Produzione in regime di sistema della qualità (UNI EN ISO 9001 e UNI EN ISO 14001).

Produzione 100% made in Italy (materie prime solo italiane, acciaio, rame e resina di polietilene).

MTDE

RACCORDO DI TRANSIZIONE PE100 SDR 11 S5 /ACCIAIO DIRITTO A SALDARE ZINCATO (UNI EN 10240 Livello A.1)

PFA 16 bar (acqua) / MOP 5 bar (gas)



dxD (mm)	e _n (PE) x t(acc.) mm	h (mm)	h1 (mm)	Z (mm)	Peso (kg)
25x3/4"	3,0x2,6	97	300	495	0,64
32x1"	3,0x3,2	103	300	499	0,95
40x1" 1/4	3,7x3,2	106	300	508	1,22
50x1" 1/2	4,6x3,2	117	300	516	1,43
63x2"	5,8x3,6	135	300	454	2,12
75x2" 1/2	6,8x3,6	165	300	580	2,90
90x3"	8,2x4,0	162	305	590	3,45
110x4"	10,0x4,5	203	300	630	5,65
125x4"	11,4x4,5	205	300	630	5,95

altre misura disponibili a richiesta

MTDEF

RACCORDO DI TRANSIZIONE PE100 SDR 11 S5 /ACCIAIO DIRITTO FILETTATO ZINCATO (UNI EN 10240 Livello A.1)

PFA 16 bar (acqua) / MOP 5 bar (gas)



dxG (mm)	e _n (PE) x t(acc.) mm	h (mm)	h1 (mm)	Z (mm)	Peso (kg)
25x3/4"	3,0x2,6	97	300	495	0,64
32x1"	3,0x3,2	103	300	499	0,95
40x1" 1/4	3,7x3,2	106	300	508	1,22
50x1" 1/2	4,6x3,2	117	300	516	1,43
63x2"	5,8x3,6	135	300	454	2,12
75x2" 1/2	6,8x3,6	165	300	580	2,90
90x3"	8,2x4,0	162	305	590	3,45
110x4"	10,0x4,5	203	300	630	5,65
125x4"	11,4x4,5	205	300	630	5,95

MTDEFR

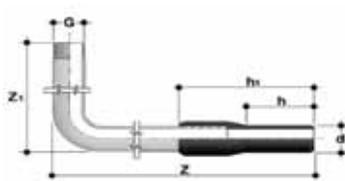
RACCORDO DI TRANSIZIONE PE100 SDR 11 S5 /ACCIAIO DIRITTO FILETTATO RIVESTITO IN PE R3R (UNI 9099)
PFA 16 bar (acqua) / MOP 5 bar (gas)



dxG (mm)	e _n (PE) x t(acc.) mm	h (mm)	h1 (mm)	Z (mm)	Peso (kg)
25x3/4"	3,0x2,6	97	300	495	0,64
32x1"	3,0x3,2	103	300	499	1,01
40x1" 1/4	3,7x3,2	106	300	508	1,29
50x1" 1/2	4,6x3,2	117	300	516	1,55
63x2"	5,8x3,6	135	300	454	2,27
75x2" 1/2	6,8x3,6	165	300	580	3,08
90x3"	8,2x4,0	162	305	590	3,86
110x4"	10,0x4,5	203	300	630	5,98
125x4"	11,4x4,5	205	300	630	6,18

GTDEF

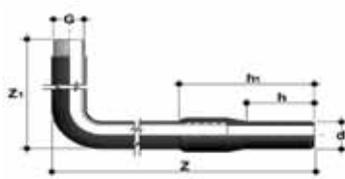
RACCORDO DI TRANSIZIONE PE100 SDR 11 S5 /ACCIAIO CURVO A 90° FILETTATO ZINCATO (UNI EN 10240 Livello A.1)
PFA 16 bar (acqua) / MOP 5 bar (gas)



dxG (mm)	e _n (PE) x t(acc.) mm	h (mm)	h1 (mm)	Z (mm)	Z ₁ (mm)	Peso (kg)
25x3/4"	3,0x2,6	97	195	640	700	1,72
32x1"	3,0x3,2	103	200	650	700	2,75
40x1" 1/4	3,7x3,2	106	208	680	700	3,12
50x1" 1/2	4,6x3,2	117	218	700	700	3,85
63x2"	5,8x3,6	135	244	780	700	5,80

GTDEFR

RACCORDO DI TRANSIZIONE PE100 SDR 11 S5 /ACCIAIO CURVO A 90° FILETTATO RIVESTITO IN PE R3R (UNI 9099)
PFA 16 bar (acqua) / MOP 5 bar (gas)



dxG (mm)	e _n (PE) x t(acc.) mm	h (mm)	h1 (mm)	Z (mm)	Z ₁ (mm)	Peso (kg)
25x3/4"	3,0x2,6	97	195	640	700	2,02
32x1"	3,0x3,2	103	200	650	700	2,90
40x1" 1/4	3,7x3,2	106	208	680	700	3,50
50x1" 1/2	4,6x3,2	117	218	700	700	4,45
63x2"	5,8x3,6	135	244	780	700	6,15

MTDECU

RACCORDO DI TRANSIZIONE PE100 SDR 11 S5 /RAME DIRITTO
PFA 16 bar (acqua) / MOP 5 bar (gas)



dxD (mm)	e _n (PE) x t(rame) mm	h (mm)	h1 (mm)	Z (mm)	Peso (kg)
25x18	3,0x1,5	97	300	495	0,34
25x22	3,0x1,5	97	300	495	0,38
32x22	3,0x1,5	103	300	500	0,43
32x28	3,0x1,5	103	300	500	0,49

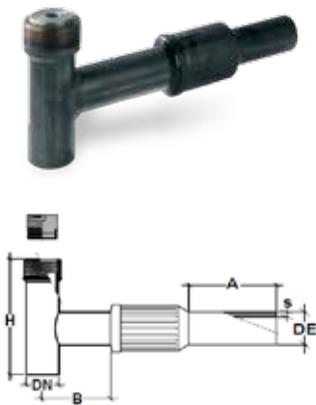
Sistema DURAFUSE

Tronchetto a TEE per prese in carico a media pressione

- Tronchetto a Tee per prese in carico a media pressione per condotte in acciaio di III e IV specie fino a 5 bar in accordo a DM 24.11.84 e successive modifiche del 16.04.2008
- Raccordo particolarmente utile per poter eseguire efficacemente e rapidamente derivazioni in polietilene da reti di distribuzione gas in acciaio
- Raccordo da collegare mediante saldatura ad arco su tubazione in acciaio e con raccordi elettrosaldabili su codolo di derivazione in polietilene.
- La lunghezza del tratto verticale in acciaio del tronchetto è sufficientemente lunga da evitare sovrariscaldamenti del codolo in PE100. La lunghezza lato PE100 è sufficientemente lunga per poter effettuare due saldature in caso di errore.
- Raccordo ottenuto per sovrastampaggio senza sistemi meccanici che consente di avere un passaggio totale che provoca solo ridotte perdite di carico
- Tronchetto in acciaio in accordo a UNI EN 10208-1 con saldatura dei vari segmenti in acciaio realizzati con procedimento MIG (Metal-arc Inert Gas)
- Tronchetto in polietilene PE100 MRS 10 SDR11 S5 in accordo a UNI EN 1555-3
- Ghiera del tronchetto verticale in acciaio con filettatura esterna gas cilindrica in accordo a UNI ISO 228-1
- Calotta di chiusura in acciaio ASTM A105 con O-ring di tenuta in NBR
- Transizione PE-Acciaio in accordo a UNI 9736
- Raccordo certificato da IIP (istituto Italiano dei Plastici)

UTDE

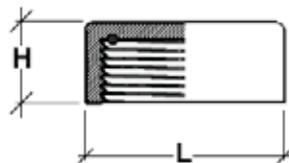
Tronchetto a TEE per prese in carico su reti in acciaio e derivazione PE



d x G	DN	A (mm)	B (mm)	H (mm)	S (mm)	Peso (kg)
32x1"	25	100	110	190	3,0	1,29
40x1 1/4"	32	105	120	200	3,7	1,91
50x1 1/2"	40	115	125	210	4,6	2,63
63x2"	50	120	130	220	5,8	3,58
75x2 1/2"	65	130	150	230	6,8	5,03
90x3"	80	150	160	250	8,2	6,51
110x4"	100	160	170	270	10,0	7,94
125x4"	100	160	180	270	11,4	8,04

CFN

Calotta di chiusura opzionale per tronchetto a TEE per prese in carico in acciaio ASTM A105 con O-ring di tenuta in NBR



DN tronchetto	Filettatura interna calotta	H (mm)	L (mm)	Peso (kg)
1"	1 1/2"	23	65	0,30
1 1/4"	2"	23	75	0,40
1 1/2"	2"	23	75	0,40
2"	2 1/2"	23	95	0,90
2 1/2"	3"	31	102	1,12
3"	4"	31	128	1,70
4"	4 1/2"	31	143	2,20

Istruzioni:

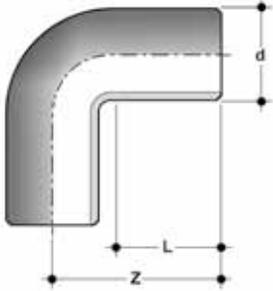
- Per poter effettuare la derivazione in carico sulla condotta in acciaio è necessario disporre di un adeguato kit di foratura comprensivo di: macchina foratubi con valvola di spurgo ed accessori, valvola piatta, raccordi filettati, sega a tazza, pompa di pressione e manometro ad attacco rapido.
- Individuare il punto in cui deve essere eseguita la derivazione sulla tubazione di distribuzione gas in acciaio.
- Verificare l'integrità del tronchetto a Tee UTDE e che non vi siano corpi estranei all'interno.
- Verificare che il tappo interno si avviti correttamente nell'apposita sede filettata interna dell'UTDE.
- Verificare che la calotta CFN con filetto femmina si avviti nell'apposita sede filettata esterna dell'UTDE.
- Previa bisellatura della base, saldare il tronchetto UTDE sulla condotta in acciaio, senza il tappo interno, ma con avvitata la calotta di chiusura CFN senza O-ring.
- Lasciare raffreddare la saldatura in acciaio.
- Eseguire il collegamento della derivazione in PE con l'utenza finale saldando sul codolo in PE del tronchetto un raccordo elettrosaldabile, seguendo le comuni procedure di saldatura in accordo a UNI 10521.
- Lasciare raffreddare la saldatura ad elettrofusione seguendo le istruzioni del fornitore del raccordo elettrosaldabile.
- Svitare la calotta di chiusura del tronchetto a Tee UTDE.
- Pulire accuratamente la filettatura interna e provare ad avvitare manualmente il tappo interno.
- Avvitare la valvola piatta (abbinata al kit di foratura) sulla filettatura esterna del tronchetto UTDE.
- Avvitare la foratubi sulla valvola in posizione aperta.
- Chiudere la valvola.
- Collaudare la saldatura eseguita sul tubo in acciaio, assicurando la tenuta del sistema foratubi/valvola piatta/raccordo a Tee mediante prova in pressione, immettendo aria in pressione dalla valvola di spurgo posta sulla foratubi.
- Se la prova di tenuta è positiva, si può procedere con la foratura della condotta in acciaio.
- Aprire quindi la valvola piatta ed eseguire il foro sulla condotta utilizzando la chiave a cricco che agisce sull'utensile con la sega a tazza della foratubi.
- La punta di centraggio della foratubi aiuterà in tale operazione che va compiuta progressivamente seguendo le istruzioni del produttore della foratubi stessa. Ad esempio con un manometro ad attacco rapido da collegare alla valvola di spurgo si può verificare quando la pressione aumenta, a significare che la punta ha oltrepassato la parete del tubo.
- Svitando, far rientrare completamente la sega a tazza all'interno del raccordo filettato.
- Chiudere la valvola piatta, sfiatare la pressione residua del gas dalla valvola di spurgo ed infine rimuovere la foratubi.
- Sulla foratubi, rimuovere l'utensile con la sega a tazza e montare l'utensile porta tappo interno.
- Aprire la valvola piatta
- Avvitare la foratubi sulla valvola piatta, far scendere il tappo fino a battuta, ovvero all'appoggio nella sua sede, procedendo al suo completo serraggio.
- Svitando, riportare in posizione iniziale l'utensile porta tappo.
- Chiudere la valvola piatta e sfiatare il gas dalla foratubi aprendo la valvola di spurgo.
- Rimuovere la foratubi rimuovendo l'utensile porta tappo
- Rimuovere la valvola piatta.
- Avvitare e serrare sulla filettatura esterna la calotta esterna di chiusura CFN con Oring per una ulteriore sicurezza di tenuta.

Serie a saldare testa a testa PE 100

Raccordi a codolo lungo

GDE 100

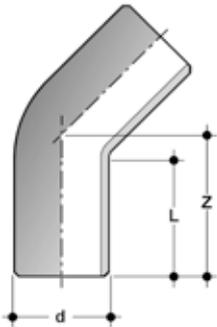
GOMITO A 90° IN PE100 a codolo lungo per saldatura ad elettrofusione e testa a testa



d	L (mm)	Z (mm)	SDR 17 - PFA (PN) 10 bar MOP ≤ 3 bar Peso (kg) (*)	SDR 11 - PFA (PN) 16 bar MOP ≤ 5 bar Peso (kg) (*)	SDR 7,4 - PFA (PN) 25 bar MOP ≤ 9 bar Peso (kg) (*)
25	48	65	-	0,02	0,04
32	51	65	-	0,04	0,06
40	53	82	-	0,06	0,11
50	55	95	-	0,14	0,17
63	63	100	-	0,27	0,32
75	73	127	-	0,41	0,50
90	80	135	0,54	0,54	0,94
110	110	166	0,87	1,10	1,49
125	92	160	1,29	1,50	2,21
140	97	182	1,69	2,24	2,99
160	120	220	2,41	2,90	4,21
180	120	220	2,80	3,60	5,60
200	122	242	3,35	5,00	7,60
225	130	268	5,18	6,40	10,10
250**	150	400	8,05	11,50	14,50
315**	150	420	-	19,00	-

HDE 100

GOMITO A 45° IN PE 100 a codolo lungo per saldatura ad elettrofusione e testa a testa



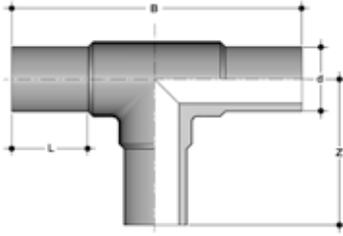
d	L (mm)	Z (mm)	SDR 17 - PFA (PN) 10 bar MOP ≤ 3 bar Peso (kg) (*)	SDR 11 - PFA (PN) 16 bar MOP ≤ 5 bar Peso (kg) (*)	SDR 7,4 - PFA (PN) 25 bar MOP ≤ 9 bar Peso (kg) (*)
40	53	64	-	0,05	0,10
50	65	75	-	0,09	0,16
63	63	84	-	0,20	0,28
75	73	100	-	0,30	0,43
90	79	95	0,35	0,35	0,66
110	87	107	0,68	0,70	1,21
125	94	116	1,05	1,00	1,92
140	98	165	1,30	1,92	2,58
160	103	135	1,88	1,90	3,55
180	120	157	2,20	2,60	4,40
200	122	172	3,35	3,40	5,80
225	130	185	4,18	4,80	7,90
250**	130	246	5,50	9,70	10,23
315**	150	293	-	16,50	-

* Ingombri e pesi dei raccordi SDR 17, SDR 11 e SDR 7,4 possono variare; consultarci per i dettagli.

** Raccordi a codolo corto con spezzone di tubo saldato di testa (per D.250 e D.315 L= lunghezza minima del tubo saldato).

TDE 100

TI A 90° IN PE 100 a codolo lungo per saldatura ad elettrofusione e testa a testa



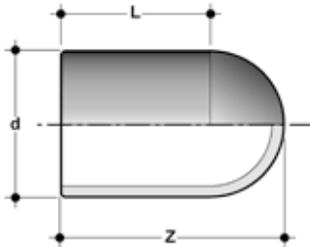
d	B (mm)	L (mm)	Z (mm)	SDR 17 - PFA (PN) 10 bar MOP ≤ 3 bar Peso (kg) (*)	SDR 11 - PFA (PN) 16 bar MOP ≤ 5 bar Peso (kg) (*)	SDR 7,4 - PFA (PN) 25 bar MOP ≤ 9 bar Peso (kg) (*)
40	193	55	82	-	-	0,13
50	216	63	108	-	-	0,23
63	240	67	123	-	-	0,37
75	260	70	143	-	-	0,66
90	310	79	165	0,70	0,94	1,30
110	326	87	175	1,23	1,60	2,18
125	375	92	197	1,63	2,20	3,00
140	388	96	193	2,31	3,04	4,05
160	419	103	208	3,08	4,00	5,70
180	509	120	270	3,90	6,20	7,60
200	500	122	270	5,33	8,60	10,40
225	550	130	275	7,39	11,20	14,40
250**	687	130	344	10,52	18,70	19,20
315**	830	150	413	-	37,60	-

* Ingombri e pesi dei raccordi SDR 17, SDR 11 e SDR 7,4 possono variare; consultarci per i dettagli.

** Raccordi a codolo corto con spezzone di tubo saldato di testa (per D.250 e D.315 L= lunghezza minima del tubo saldato).

CDE 100

CALOTTA IN PE 100 a codolo lungo per saldatura ad elettrofusione e testa a testa

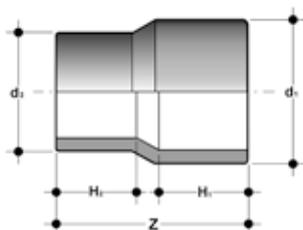


d	L (mm)	Z (mm)	SDR 17 - PFA (PN) 10 bar MOP ≤ 3 bar Peso (kg) (*)	SDR 11 - PFA (PN) 16 bar MOP ≤ 5 bar Peso (kg) (*)	SDR 7,4 - PFA (PN) 25 bar MOP ≤ 9 bar Peso (kg) (*)
25	45	65	-	-	0,01
32	50	55	-	-	0,03
40	60	76	-	-	0,05
50	65	90	-	-	0,08
63	64	85	-	-	0,13
75	81	90	-	-	0,21
90	72	124	0,17	0,26	0,30
110	82	138	0,29	0,33	0,53
125	92	155	0,38	0,69	0,68
140	105	120	0,58	0,73	0,97
160	108	179	0,80	1,20	1,50
180	120	200	1,32	1,82	2,00
200	126	152	1,40	1,99	2,65
225	118	141	1,59	2,26	3,00
250	195	330	2,11	5,00	3,94
315	195	358	-	9,00	6,20

* Ingombri e pesi dei raccordi SDR 17, SDR 11 e SDR 7,4 possono variare; consultarci per i dettagli.

** Raccordi a codolo corto con spezzone di tubo saldato di testa (per D.250 e D.315 L= lunghezza minima del tubo saldato).

RIDUZIONE CONCENTRICA IN PE 100 a codolo lungo per saldatura ad elettro fusione e testa a testa

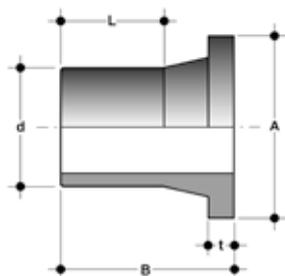


d ₁ x d ₂	H ₁ (mm)	H ₂ (mm)	Z (mm)	SDR 17 - PFA (PN) 10 bar MOP ≤ 3 bar Peso (kg) (*)	SDR 11 - PFA (PN) 16 bar MOP ≤ 5 bar Peso (kg) (*)	SDR 7,4 - PFA (PN) 25 bar MOP ≤ 9 bar Peso (kg) (*)
40 x 32	53	59	112	-	0,04	0,06
50 x 32	56	48	116	-	0,12	0,08
63 x 32	63	51	141	-	0,11	0,15
63 x 40	68	55	145	-	0,11	0,15
63 x 50	65	55	149	-	0,12	0,17
75 x 40	74	51	142	-	0,16	0,23
75 x 50	74	57	143	-	0,17	0,23
75 x 63	70	63	165	0,14	0,21	0,27
90 x 50	83	52	158	-	0,25	0,37
90 x 63	84	63	170	0,20	0,27	0,39
90 x 75	84	75	192	0,22	0,35	0,44
110 x 63	94	68	207	0,33	0,43	0,61
110 x 75	90	75	182	0,35	0,47	0,65
110 x 90	89	83	202	0,37	0,50	0,71
125 x 63	102	70	230	0,42	0,64	0,79
125 x 75	90	74	190	0,44	0,59	0,85
125 x 90	94	82	206	0,46	0,65	0,87
125 x 110	102	83	217	0,50	0,76	0,99
140 x 90	96	82	205	0,57	0,81	1,14
140 x 110	96	91	205	0,62	0,89	1,25
140 x 125	96	94	197	0,65	0,93	1,34
160 x 90	105	84	226	0,80	1,16	1,53
160 x 110	102	92	250	0,82	1,20	1,64
160 x 125	111	96	240	0,88	1,30	1,70
160 x 140	105	97	214	0,98	1,29	1,79
180 x 125	112	94	251	1,23	1,60	2,40
180 x 140	105	92	216	1,10	1,74	2,26
180 x 160	105	99	216	1,29	1,82	2,46
200 x 140	112	95	240	1,55	1,94	2,73
200 x 160	110	93	246	1,50	2,20	3,05
200 x 180	136	130	278	1,70	2,78	3,60
225 x 160	135	118	308	2,00	3,10	3,85
225 x 180	120	118	269	1,95	2,78	4,00
225 x 200	120	114	258	2,15	2,78	4,50
250 x 180	130	119	293	2,45	3,82	-
250 x 200	138	130	300	2,54	3,26	-
315 x 225	152	130	327	4,74	7,10	-
315 x 250	150	125	340	4,60	7,00	-

* Ingombri e pesi dei raccordi SDR 17 SDR 11 e SDR 7,4 possono variare; consultarci per i dettagli.

QDE 100

COLLARE PER FLANGE (CARTELLA) IN PE 100 a codolo lungo per saldatura ad elettrofusione e testa a testa



d	DN flangia	A (mm)	L (mm)	t (SDR 11) (mm)	B (SDR 11) (mm)	SDR 17 PFA (PN) 10 bar MOP ≤ 3 bar Peso (kg) (*)	SDR 11 PFA (PN) 16 bar MOP ≤ 5 bar Peso (kg) (*)	SDR 7,4 PFA (PN) 25 bar MOP ≤ 9 bar Peso (kg) (*)
32	25	68	56	11	80	-	0,08	0,11
40	32	78	57	12	84	-	0,10	0,13
50	40	88	57	13	85	-	0,11	0,16
63	50	102	63	14	117	-	0,22	0,27
75	65	122	73	18	110	-	0,32	0,39
90	80	138	79	17	136	0,29	0,46	0,60
110	100	158	82	18	136	0,41	0,65	0,91
125	100	158	92	25	179	0,40	1,00	1,12
140	125	188	102	26	158	0,55	1,18	1,59
160	150	212	98	25	179	0,68	1,55	2,10
180	150	212	106	30	175	0,76	1,80	2,52
200	200	268	115	32	179	1,75	2,50	3,98
225	200	268	125	32	179	1,58	2,80	4,27
250**	250	320	180	32	284	2,49	3,70	6,52
315**	300	370	185	35	270	-	8,50	-

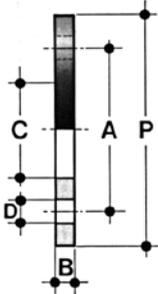
* Ingombri e pesi dei raccordi SDR 17, SDR 11 e SDR 7,4 possono variare; consultarci per i dettagli.

** Raccordi a codolo corto con spezzone di tubo saldato di testa (per D.250 e D.315 L= lunghezza minima del tubo saldato).

Flange e guarnizioni

QDE

FLANGIA LIBERA IN ACCIAIO ZINCATO foratura PN 10-16 in accordo a UNI EN 1092-1, con foro centrale allargato per collari per flange QDE 100



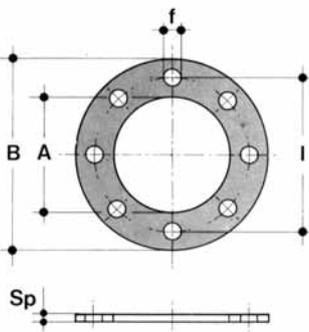
d	DN	Foratura	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	P (mm)	N° fori U	Bulloni b	Peso (kg)
20	15	PN 10-16	65	10	28	14	95	4	M12x60	0,50
25	20	PN 10-16	75	10	34	14	105	4	M12x60	0,60
32	25	PN 10-16	85	10	42	14	115	4	M12x60	0,70
40	32	PN 10-16	100	11	51	18	140	4	M16x90	1,20
50	40	PN 10-16	110	11	61	18	150	4	M16x90	1,30
63	50	PN 10-16	125	11	78	18	165	4	M16x90	1,40
75	65	PN 10-16	145	12	92	18	185	4	M16x100	1,80
90	80	PN 10-16	160	13	109	18	200	8	M16x100	2,20
110	100	PN 10-16	180	13	128	18	220	8	M16x100	2,50
125	100	PN 10-16	180	13	135	18	220	8	M16x100	2,20
140	125	PN 10-16	210	14	158	18	250	8	M16x100	3,20
160	150	PN 10-16	240	15	178	22	285	8	M20x120	4,40
180	150	PN 10-16	240	15	184	22	285	8	M20x100	3,80
200	200	PN 10	295	20	235	22	340	8	M20x140	6,80
225	200	PN 10	295	20	238	22	340	8	M20x140	6,80
250	250	PN 10	350	21	290	22	395	12	M20x160	8,60
315	300	PN 10	400	22	340	22	445	12	M20x170	9,70

FLANGIA LIBERA IN ACCIAIO ZINCATO foratura PN 16 in accordo a UNI EN 1092-1, con foro centrale allargato per collari per flange QDE 100

d	DN	Foratura	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	P (mm)	N° fori U	Bulloni b	Peso (kg)
200	200	PN 16	295	14	235	22	340	12	M20x140	4,70
225	200	PN 16	295	14	238	22	340	12	M20x140	4,60
250	250	PN 16	355	16	288	25	405	12	M20x160	7,30
315	300	PN 16	410	18	338	25	460	12	M20x170	10,00

GHV/Y

GUARNIZIONE PIANA IN EPDM per collari QDE 100



d	DN	A (mm)	B (mm)	Sp (mm)	f (mm)	l (mm)	N° fori U
25	20	22	107,0	2	14	76,3	4
32	25	28	117,0	2	14	86,5	4
40	32	36	142,5	2	18	101,0	4
50	40	45	153,3	2	18	111,0	4
63	50	57	168,0	2	18	125,5	4
75	65	71	187,5	3	18	145,5	4
90	80	84	203,0	3	18	160,0	8
110	100	102	223,0	3	18	181,0	8
140	125	132	250,0	3	18	210,0	8
160	150	152	288,5	4	22	241,5	8
200	200	192	340,0	4	22	295,0	8
225	200	215	340,0	4	22	295,0	8
250	250	238	395,0	4	22	350,0	12
280	250	265	395,0	4	22	350,0	12
315	300	290	462,0	4	22	400,0	12

Saldatrici ad elettrofusione

A completamento dell'offerta dei raccordi DURAFUSE, FIP propone una gamma completa e di facile utilizzo di attrezzature elettriche e meccaniche dedicate all'installazione ed alla manutenzione delle reti di distribuzione acqua e gas e per il convogliamento di altri fluidi in pressione.

La gamma di apparecchiature DURAFUSE comprende saldatrici ad elettrofusione in versione manuale o automatica, posizionatori, raschiatubi, schiacciatiubi ed altri accessori.

Le saldatrici ad elettrofusione presentano le seguenti caratteristiche generali:

- Costruzione in conformità alla norma UNI 10566:1996.
- Marchio CE: conformità alle direttive europee 89/336/EEC (EMC), 72/23/EEC e 89/392/EEC.
- Conformità alle norme europee EN 50081-2 e EN 50082-2, per le emissioni elettromagnetiche.
- Tastiera di selezione per la programmazione del ciclo di fusione.
- Display a lettura continua del ciclo di saldatura, che riporta anche le indicazioni di eventuali inconvenienti incorsi durante la saldatura stessa.
- Protezione da sovratensioni.
- Costruzione antiurto in accordo a norme internazionali vigenti (es. BS2011 per vibrazione random, test da urto).

CONNEXION PLUS

Saldatrice manuale monovalente compatta per raccordi ad elettrofusione con tensione di lavoro pari a 39,5 V

Saldatrice di tipo compatto in grado di saldare tutti i raccordi Durafuse con tensione di saldatura di 39,5 V conforme a UNI 10566:1996.

Grazie alle ridotte dimensioni ed al peso limitato consente un trasporto agevole e di operare in zone ristrette e di difficile accesso.

Un robusto telaio in alluminio verniciato in giallo ad alta visibilità garantisce una ottima protezione dei componenti elettronici dagli agenti atmosferici.

Il funzionamento avviene tramite inserimento manuale del tempo di saldatura dei raccordi. La tensione di saldatura è costante e pari a 39,5 V.

La saldatrice è provvista di un interruttore ON/OFF, di una rete di custodia portacavi, di cavi di saldatura con spinotti da 4,7 mm e di una solida maniglia per il trasporto. È presente una tastiera di selezione per la programmazione del ciclo di fusione.

Il display a lettura continua del ciclo di saldatura riporta anche le indicazioni di eventuali inconvenienti verificatisi durante la saldatura stessa.

Sul pannello frontale di comando sono riportate con semplici disegni le istruzioni per il suo corretto utilizzo. La saldatrice è corredata di un numero seriale per la identificazione e di un manuale operativo in lingua italiana.



Specifiche operative:

FUNZIONAMENTO: manuale
(impostazione tempo di saldatura)

TEMPERATURA DI FUNZIONAMENTO: da -20°C a + 40°C

Alimentazione:

TENSIONE: 230 V ac (+/- 20%)
FREQUENZA: 50 Hz (+/- 20%)
CORRENTE: da 1 A a 14 A con 230 V
POTENZA: da 100 VA a 3300 VA

Uscita:

TENSIONE: 39,5 Vac (valore efficace)
STABILITÀ: +/- 1,5%
CORRENTE: da 1 A a 60 A (in funzione del carico)

POTENZA: da 40 W a 2370 W

Specifiche generali:

PESO: 20 Kg
DIMENSIONI: 385x275x215 mm
GRADO DI PROTEZIONE: IP 65
(protezione totale contro la polvere ed i getti di acqua)

CONNEXION BAR

Saldatrice automatica polivalente compatta per raccordi ad elettrofusione dotata di penna ottica e di memoria

Saldatrice di tipo compatto polivalente in grado di saldare tutti i raccordi ad elettrofusione a bassa tensione (da 8 a 48 V) fino a d 400 mm conforme a UNI 10566:1996.

Grazie alle ridotte dimensioni ed al peso limitato consente un trasporto agevole e di operare in zone ristrette e di difficile accesso. Il robusto telaio in alluminio verniciato in giallo ad alta visibilità garantisce una ottima protezione dei componenti elettronici dagli agenti atmosferici. L'acquisizione dei parametri di saldatura avviene in modo automatico mediante la lettura del codice a barre dei raccordi con penna ottica od in modo manuale impostando i dati di saldatura (tensione e tempo di fusione) con compensazione automatica del tempo di fusione in funzione della temperatura ambiente. La saldatrice è in grado di memorizzare fino a 1000 saldature ed è dotata di una penna USB per il trasferimento agevole e veloce dei protocolli di saldatura memorizzati ad un personal computer. La saldatrice è provvista di un interruttore ON/OFF, di una rete di custodia portacavi, di cavi di saldatura con spinotti da 4,7 mm e di una solida maniglia per il trasporto. È presente una tastiera di selezione per la programmazione del ciclo di fusione.

Il display a lettura continua del ciclo di saldatura riporta anche le indicazioni di eventuali inconvenienti verificatisi durante la saldatura stessa. Sul pannello frontale di comando sono riportate con semplici disegni le istruzioni per il suo utilizzo corretto. La saldatrice è corredata di un numero seriale per la identificazione e di un manuale operativo in lingua italiana.



Specifiche operative:

FUNZIONAMENTO: con codice a barre o manuale
TEMPERATURA DI FUNZIONAMENTO: da -20°C a + 40°C
MEMORIA DATI: fino a 1000 saldature scaricabili tramite penna USB flash drive

Alimentazione:

TENSIONE: 230 V ac (+/- 20%)
FREQUENZA: 50 Hz (+/- 20%)
CORRENTE: da 1 A a 14 A con 230 V
POTENZA: da 100 VA a 3300 VA

Uscita:

TENSIONE: da 8 a 48 Vac in modalità codice a barre
STABILITÀ: +/- 1,5%
CORRENTE: da 1 A a 60 A (in corrente continua)
POTENZA: da 40 W a 2370 W

Specifiche generali:

PESO: 21 Kg
DIMENSIONI: 385x275x215 mm
GRADO DI PROTEZIONE: IP 65
(protezione totale contro la polvere ed i getti di acqua)

Attrezzature ausiliarie

Cavi di connessione per saldatrici CALDER

CAVI DI CONNESSIONE EPTAPOLARE (ZCA00000*) per saldatrici CALDER modello SAM 3 e BAR 3, spinotti per raccordi con terminale da 4,7 mm
Lunghezza 3 m.

*In esaurimento



Cavo di transizione

CAVO DI TRANSIZIONE da connessione "militare" a baionetta a connessione pentapolare (ZCATRANS*)

*In esaurimento



Spinotti adattatori

COPPIA DI SPINOTTI ADATTATORI (ZAD40047) per raccordi con terminali da 4,7 mm (DURAFUSE) e saldatrice con spinotti da 4,0 mm



COPPIA DI SPINOTTI ADATTATORI (ZAD0PL00) per raccordi con terminali da 4,7 mm "big boot" e saldatrici CONNEXIONS (spinotti da 4,7 mm)



COPPIA DI SPINOTTI ADATTATORI (ZAD00400) per raccordi con terminali da 4,0 mm e saldatrici CALDER CONNEXIONS (spinotti da 4,7 mm)



Posizionatore D/UEL ad asta

POSIZIONATORI AD ASTA PER SELLE DI PRESA IN CARICO UEL E SELLE DI PRESA IN BIANCO WEL.

I posizionatori ad asta per le selle di presa in carico UEL ed in bianco WEL sono concepiti per mantenere in contatto con la forza necessaria predefinita la sella sul tubo durante l'intero ciclo di saldatura per elettrofusione. Il corretto tensionamento si raggiunge quando l'indicatore che si trova nel centro della manopola raggiunge il livello della manopola stessa.

Posizionatore ad asta per saldare le selle su tubi di diametro:
da d 63 a d 250 mm
da d 63 a d 400 mm



Posizionatore D/UEL a cinghia

POSIZIONATORE A CINGHIA PER SELLE DI PRESA IN CARICO UEL E SELLE DI PRESA IN BIANCO WEL.

I posizionatori a cinghia per le selle di presa in carico UEL e in bianco WEL sono concepiti per mantenere in contatto con la forza necessaria predefinita la sella sul tubo durante l'intero ciclo di saldatura per elettrofusione.

Il corretto tensionamento si raggiunge quando l'indicatore che si trova nel centro della manopola raggiunge il livello della manopola stessa.

Posizionatore a cinghia per saldare le selle su tubi di diametro: da d 63 a d 500 mm



Disco adattatore (fino ad esaurimento)

DISCO ADATTATORE per selle di presa in bianco WEL.

Il disco adattatore da utilizzare con i posizionatori D/UEL a cinghia consente il corretto posizionamento delle selle di presa in bianco per l'intero ciclo di saldatura. Un unico disco adattatore è idoneo per derivazioni d 63, 90, 125 mm



Sistema DURAFUSE

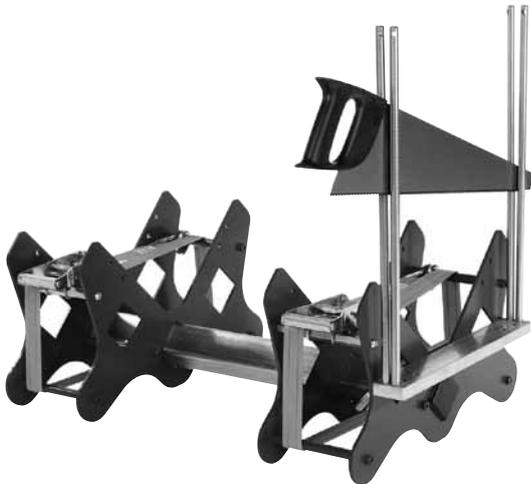
P/MEL D 25-63 mm POSIZIONATORE (ALLINEATORE).

Per manicotti e riduzioni elettrosaldabili di diametro da 25 a 63 mm. Il posizionatore è progettato per mantenere nella corretta posizione i tubi di piccolo diametro durante l'intero ciclo di saldatura per elettrofusione. Le ganasce consistono in quattro placche girevoli con i profili sagomati in modo tale da bloccare i tubi. Tale sistema consente l'utilizzo semplice e veloce del posizionatore con tubi di diverso diametro.



P/MEL D 63-250 mm e D 125-500 mm POSIZIONATORE (ALLINEATORE) A CINGHIA.

Per manicotti e riduzioni elettrosaldabili di diametro da 63 a 250 mm e da 125 a 500 mm. Posizionatore progettato per mantenere nella corretta posizione i tubi di grande diametro durante l'intero ciclo di saldatura per elettrofusione. Le ganasce bloccano il tubo in una "V" autocentrante con cinghie di nylon tese da un cricchetto. È quindi possibile utilizzare il posizionatore con un'ampia gamma di diametri.



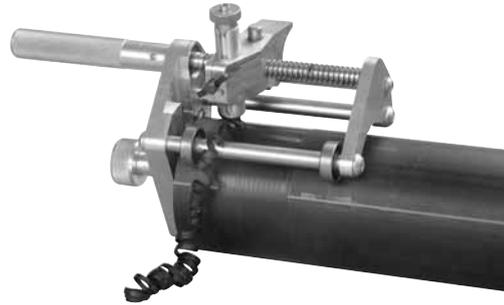
P/GEL D 63-250 mm e D 125-500 mm POSIZIONATORE (ALLINEATORE) A CINGHIA.

Per gomiti e tee elettrosaldabili. Posizionatore a cinghia con tre derivazioni per gomiti a 90° ed a 45° e tee elettrosaldabili di diametro da 63 a 250 mm e da 125 a 500 mm. La costruzione ed il funzionamento di questo posizionatore sono analoghe a quelle del P/MEL con la differenza che è presente uno snodo centrale ed un terzo braccio con le ganasce a cinghia.



RASCHIATUBI UNIVERSALE ORBITALE

Per tubi di diametro:
da d. 63 a d. 225 mm
da d. 90 a d. 400 mm



Il raschiatubi orbitale consente una agevole e veloce raschiatura dei terminali dei tubi per la saldatura con manicotti elettrosaldabili, per rimuovere lo strato superficiale di polietilene. La rimozione dello strato ossidato sulla superficie del tubo è l'operazione essenziale che deve essere obbligatoriamente eseguita immediatamente prima della saldatura ad elettrofusione.

Per l'utilizzo è sufficiente posizionarlo sull'estremità del tubo o del codolo lungo del raccordo a codolo da raschiare, avendo cura che il carrello inferiore sia spinto verso la parete interna del tubo stesso; mediante un tasto si sblocca e si posiziona la testa dell'utensile nel punto di inizio della raschiatura. Grazie ad un sistema di pretensionamento della lama di raschiatura, una volta posizionata e rilasciata l'apposita manopola, la raschiatura avverrà con la corretta pressione di contatto lama-tubo. Mentre il raschiatubi viene fatto girare intorno alla circonferenza del tubo, la testa viene trascinata verso l'estremità del tubo, producendo un truciolo continuo.

La lama di raschiatura è stata progettata per effettuare un gran numero di raschiature, un uso non corretto dell'utensile, una scarsa pulizia del raschiatubi stesso e del tubo da raschiare possono provocare un'usura prematura della lama stessa; attenersi scrupolosamente alle istruzioni per l'uso, disponibili nella confezione del raschiatubi. Sono disponibili lame di raschiatura di ricambio.

RA/M RASCHIETTO MANUALE

Raschietto dotato di impugnatura ergonomica necessario per la raschiatura superficiale manuale delle estremità delle tubazioni per la saldatura con raccordi elettrosaldabili.



Istruzioni per l'installazione

Saldatura per elettrofusione Tecnologia e design progettuale

Tutti i raccordi per elettrofusione della linea DURAFUSE utilizzano lo stesso principio di base: l'unione dei due elementi (tubi e/o raccordi) di uguale diametro di accoppiamento avviene in seguito alla fusione delle superfici a contatto per mezzo di una resistenza elettrica che rimane incorporata nel giunto saldato.

Una perfetta integrità di giunzione ed un procedimento di saldatura per elettrofusione affidabile nel tempo possono essere ottenuti se vengono rispettati i seguenti criteri progettuali:

- Spire elettriche collocate il più vicino possibile all'interfaccia della giunzione;
- Spire elettriche controllate e posizionate accuratamente durante il processo produttivo;
- Spire elettriche protette prima, durante e dopo il ciclo di fusione;
- Temperatura e pressione di fusione uniformemente distribuite durante il processo di giunzione.

Il particolare design progettuale e produttivo del sistema DURAFUSE assicura l'osservanza di tutti i principi sopra descritti.

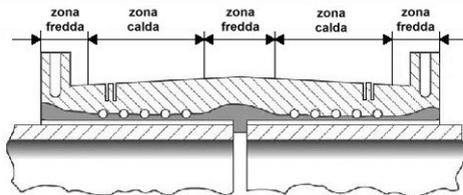
Caratteristiche tecniche

La particolare disposizione delle spire nei raccordi assicura che durante l'operazione di elettrofusione si vengano a formare delle "zone calde" alternate a "zone fredde".

La presenza di queste differenti zone è particolarmente importante. Ogni zona assicura che la fusione sia limitata ad una precisa porzione del raccordo e che la pressione di fusione sia controllata per l'intera durata del ciclo di fusione.

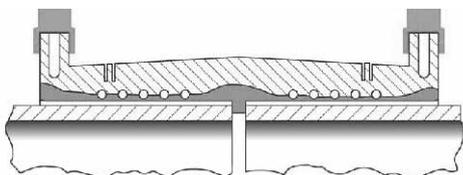
Un attento controllo delle spire ed un accurato posizionamento delle stesse sulla superficie del raccordo, garantiscono l'uniforme distribuzione dell'energia necessaria alla giunzione.

I raccordi della linea DURAFUSE sono saldabili con una tensione di sicurezza pari a 39,5 V.

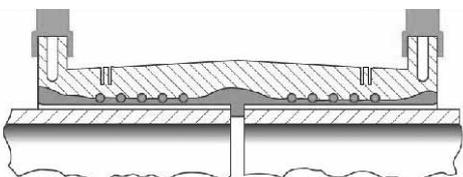


Sequenza della saldatura per elettrofusione

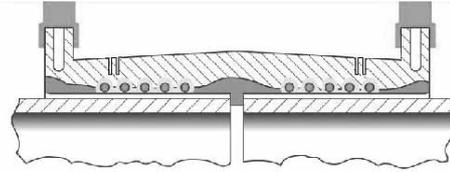
I disegni in sezione mostrano le diverse fasi del processo di saldatura per elettrofusione.



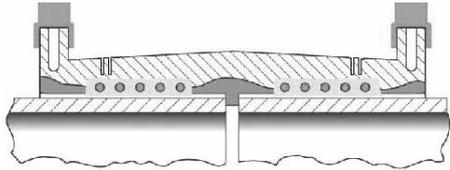
Posizionamento del raccordo elettrosaldabile sul tubo.



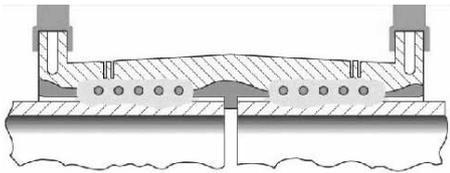
Le spire sono in tensione.



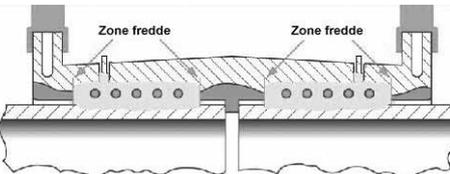
Inizio della fusione del materiale vicino alle spire.



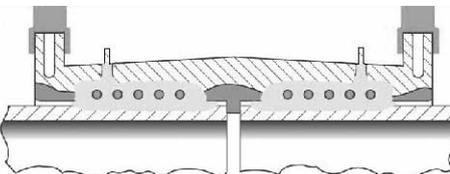
Aumento della zona fusa verso la superficie esterna del tubo.



Il calore si trasferisce alla superficie esterna del tubo.
Il materiale del tubo inizia a fondere.



Le zone fredde delimitano lateralmente il materiale fuso.
Aumenta la pressione di contatto nella direzione del tubo.



Il materiale fuso raggiunge la pressione ottimale e la mantiene per tutta la durata del ciclo di saldatura. La fuoriuscita dei testimoni di saldatura dagli appositi fori posti sul raccordo elettrosaldabile indica che la fusione si è effettivamente attivata.

Nota: i raccordi ad elettrofusione durante le operazioni di saldatura raggiungono internamente temperature tali da portare a fusione il polietilene. Il mancato rispetto delle procedure di preparazione/esecuzione della saldatura può comportare accidentali fuoriuscite di polietilene fuso. Per tale motivo si consiglia di utilizzare opportuni Dispositivi di Protezione Individuale (DPI) durante le operazioni di saldatura.

Procedura di saldatura per elettrofusione di raccordi

Le istruzioni riportate nel seguito sono da considerarsi solo come utili raccomandazioni. Gli installatori devono essere adeguatamente istruiti e conoscere approfonditamente la corretta procedura da seguire in funzione della saldatrice che si sta utilizzando. La norma UNI 9737 prevede la qualificazione e la certificazione dei saldatori di materie plastiche. In particolare per la saldatura ad elettrofusione le classi di qualifica sono: PE-3 (fino al d 225) e PE-3D (senza limitazione di diametro).

La UNI 10521 è la norma italiana di riferimento per quanto riguarda il processo di saldatura per elettrofusione di raccordi e prese in polietilene per il trasporto di gas, acqua ed altri fluidi in pressione. La norma di riferimento per le saldatrici per elettrofusione è la UNI 10566.

I raccordi ad elettrofusione DURAFUSE sono progettati per saldare differenti spessori di parete (SDR) utilizzando le stesse procedure di saldatura; unica limitazione è che lo spessore di parete non sia talmente sottile da far collassare il tubo durante la saldatura. Si raccomanda di non utilizzare tubi in polietilene di piccolo diametro con SDR maggiore di 17,6. Nel caso in cui si saldino ad elettrofusione tubi con SDR 17,6 di diametro minore o uguale a 50 mm è consigliabile utilizzare un inserto di rinforzo per prevenire collassamenti della parete del tubo.

Sono disponibili raccordi ad elettrofusione con differenti pressioni nominali. Verificare che la PFA (PN) del raccordo sia sempre maggiore o uguale alla pressione operativa della condotta. L'esecuzione delle saldature deve avvenire in luoghi asciutti, protetti dal vento, dall'eccessivo irraggiamento solare e dalla pioggia. In caso contrario è necessario provvedere con mezzi di protezione adeguati. La temperatura ambiente deve essere compresa tra i -5° C e +40° C. Per saldare tubi e/o raccordi di marche diverse i materiali base devono essere compatibili tra loro. In ogni caso la compatibilità deve essere sempre preliminarmente comprovata con adeguati risultati sperimentali.

Operazioni preliminari

Prima di effettuare le operazioni di saldatura i tubi ed i raccordi devono essere sottoposti ad esame visivo ed a controlli dimensionali. Le estremità dei tubi devono essere prive di difetti quali intagli eccessivi. Devono essere rispettate le tolleranze sul diametro esterno dei tubi previste nelle norme di riferimento.

Tagliare i tubi a squadra ed eliminare le sbavature.

L'ovalizzazione non deve superare l'1,5 % così calcolata:

$$\frac{de_{max} - de_{min}}{de_{NOM}} \times 100 \leq 1,5\%$$

L'eccessiva curvatura presente, specialmente nei mesi invernali, sulle tubazioni in rotoli può essere eliminata stendendo la tubazione almeno 24 ore prima. Il tratto da saldare dovrà essere controcurvato, asportando poi il tratto terminale utilizzato come leva, oppure si possono utilizzare appositi attrezzi riarrottonatori. È assolutamente vietato usare fonti di calore per recuperare eventuali ovalizzazioni o per ridurre la curvatura dei tubi.

Per eliminare lo strato di ossido che si forma sulla superficie esterna del tubo occorre effettuare una raschiatura. Per tale operazione si raccomanda l'utilizzo di raschiatori manuali (Fig. 1) e/o meccanici (Fig. 2) (raschiatori orbitali).



Fig. 1

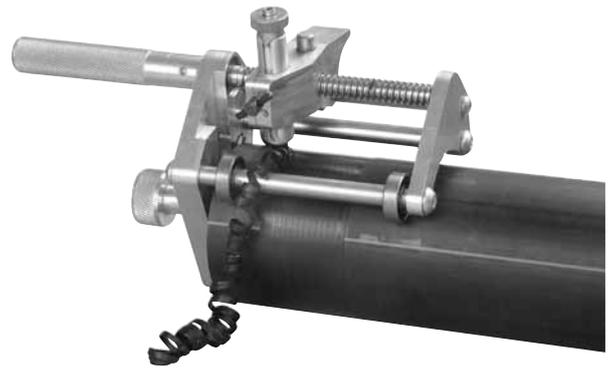


Fig. 2

Non è assolutamente consentito l'impiego di carta abrasiva, raspe e lime. La raschiatura deve essere effettuata per una profondità pari a 0,1 mm per tubi di diametro fino a 63 mm, 0,2 mm per i diametri superiori e deve essere estesa per una lunghezza superiore a quella del raccordo di 10 mm per ogni estremità. Prima di raschiare il tubo è necessario misurare la lunghezza del raccordo elettrosaldabile e segnare un riferimento sul tubo ad una distanza dall'estremità pari alla metà della lunghezza del raccordo più 10 mm. Utilizzando raschiatori manuali, per effettuare una raschiatura corretta è necessario che si formino dei trucioli continui di polietilene che rimarranno attaccati all'estremità del tubo, e che saranno successivamente asportati smussando leggermente il tubo con lo stesso raschiatore. L'operazione di raschiatura deve essere eseguita anche sulle estremità dei raccordi a codolo lungo, mentre non deve assolutamente essere effettuata sulla superficie interna dei raccordi elettrosaldabili, dove sono presenti le spire elettriche.

Dopo la raschiatura di ambedue le estremità del tubo occorre effettuare la pulizia con carta o con un panno pulito, esente da filacce e imbevuto di apposito detergente, volatile e secco che non deve lasciare residui untuosi sul tubo. Si consiglia l'uso di prodotti a base di alcool isopropilico, tri-cloro-etano, clorotene, alcool etilico. È assolutamente vietato utilizzare prodotti aggressivi o grassi come diluenti per vernici, trielina, benzina ecc. Anche la superficie interna dei raccordi elettrosaldabili deve essere adeguatamente pulita con liquido detergente.

La profondità di inserimento deve essere nuovamente segnata su entrambe le estremità dei tubi da giungere, utilizzando un pennarello o una matita cerosa, con un tratto corrispondente alla metà della lunghezza del raccordo. Il tratto che indica la profondità di inserimento deve essere abbastanza lungo in modo da essere ben visibile da diverse angolazioni (Fig. 3).



Fig. 3

5 Per mantenere fermi i componenti della giunzione durante l'intero ciclo di fusione ed il successivo tempo di raffreddamento è obbligatorio l'utilizzo di un adeguato posizionatore. Il posizionatore deve essere utilizzato per tutte le misure dei raccordi. A seconda dei modelli, il posizionatore può essere dotato di riduzioni per adattarsi ai vari diametri oppure di cinghie con appositi tensionatori (Fig. 4). Per manicotti e riduzioni si consiglia di utilizzare il posizionatore in linea P/MEL; per gomiti e tees utilizzare il posizionatore a tre derivazioni P/GEL.



Fig. 4

Procedura di saldatura

Le procedure di giunzione descritte nel presente catalogo sono relative all'impiego di macchine saldatrici ad elettro fusione monovalenti CONNEXION PLUS o di macchine polivalenti automatiche CONNEXION BAR.

FIP raccomanda l'uso delle saldatrici CONNEXION per la giunzione dei raccordi elettrosaldabili Durafuse. Si possono anche utilizzare macchine saldatrici di altri produttori purché siano polivalenti e conformi alle normative vigenti. Le saldatrici ad elettro fusione monovalenti sono macchine dedicate ad una marca di raccordi e possono venire utilizzate quindi solo per la saldatura di raccordi della marca indicata.

Le saldatrici polivalenti o universali sono progettate per saldare tutti i raccordi ad elettro fusione (a bassa tensione) presenti sul mercato. Con quest'ultimo tipo di saldatrici l'acquisizione dei parametri di saldatura avviene in modo automatico, mediante una penna ottica (è sempre possibile procedere all'inserimento manuale dei parametri di saldatura). Il protocollo di saldatura può essere memorizzato dalla macchina saldatrice polivalente e scaricato successivamente su un personal computer.

Tutti i raccordi elettrosaldabili DURAFUSE sono forniti di una etichetta con il codice a barre contenente i dati per la saldatura. Una volta eseguita la lettura del codice a barre con la penna ottica, sul display della macchina saldatrice appare la descrizione del raccordo con tre cifre che ne identificano il diametro. Tali cifre devono essere lette e controllate dall'operatore prima di proseguire le fasi della giunzione.

Per quei raccordi il cui diametro non può essere indicato utilizzando solo tre cifre (ad esempio riduzioni elettrosaldabili 180x125 o collari di presa), è necessario controllare che tali cifre corrispondano a quelle riportate sulla banda superiore dell'etichetta del codice a barre accanto al diametro (tra parentesi).

1 Collegare con gli appositi cavi di connessione la saldatrice CONNEXION al raccordo (Fig. 1).

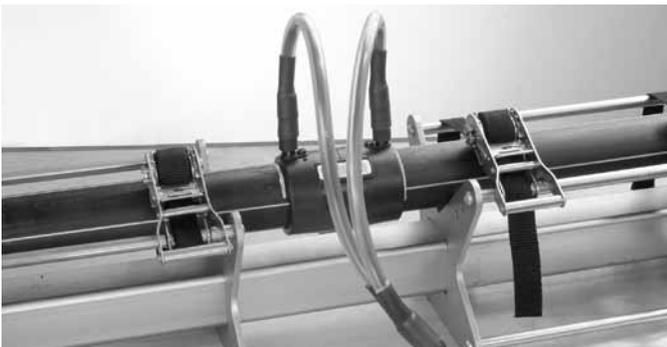


Fig. 1

2 Controllare il tempo di fusione impresso sul raccordo (FT: "Fusion Time") riportato sul codice a barre. Collegare la saldatrice CONNEXION all'alimentazione elettrica; in caso di motogeneratori, questi devono essere di buona qualità ed in grado di fornire almeno una potenza di 3-5 KW. Accendere l'unità mediante l'apposito interruttore.

La macchina effettuerà un autotest in pochi secondi. Impostare il tempo in secondi necessario alla fusione agendo sui tasti con le frecce "SU" e "GIÙ" (Fig. 2).



Fig. 2

Controllare sul display digitale la corretta impostazione del tempo di fusione. Premere il pulsante "START" di avviamento per iniziare il ciclo di saldatura (Fig. 3). Consultare il manuale della saldatrice per ulteriori dettagli.



Fig. 3

Nel caso di utilizzo di una saldatrice polivalente automatica CONNEXION BAR impostare la modalità codice a barre (Fig. 4).



Fig. 4

I parametri di saldatura vengono acquisiti direttamente dalla saldatrice semplicemente strisciando la penna ottica sul codice a barre del raccordo (Fig. 5). Seguire le istruzioni sul display della macchina. Consultare il manuale della saldatrice per ulteriori dettagli.



Fig. 5

Il display segnalerà progressivamente quanti secondi restano fino al termine del ciclo di fusione (Fig. 6). Il completamento del ciclo di fusione sarà segnalato visivamente sul display.



Fig. 6

La fuoriuscita dei testimoni di fusione dagli appositi fori sul raccordo (Fig. 7) segnalerà ulteriormente l'avvenuta fusione. Lasciare la giunzione nel posizionatore fino al completo raffreddamento e comunque per almeno il tempo indicato sul raccordo (CT: "Cooling Time") e sull'etichetta. È consigliabile riportare sul raccordo l'orario in cui si è terminata la saldatura, in modo tale da poter verificare facilmente il completamento del tempo di raffreddamento. Non mettere in pressione il sistema finché la giunzione non raggiunge la temperatura ambiente.



Fig. 7

Al termine del ciclo di saldatura si deve verificare che non vi siano fuoriuscite di materiale fuso, che gli elementi saldati siano correttamente allineati e che sia stata rispettata la profondità di inserimento precedentemente marcata sugli elementi da saldare.

Se l'operazione di giunzione non procede correttamente la macchina saldatrice emette un segnale visivo e un codice alfanumerico sul display indica la tipologia di inconveniente occorso. Controllare sul manuale della macchina saldatrice il tipo di guasto corrispondente al codice che il display visualizza. In caso di interruzione accidentale del ciclo di saldatura si possono ripetere le operazioni, ma solo dopo il completo raffreddamento del giunto fino a temperatura ambiente e si riparta dal tempo zero. È ammessa una sola ripetizione del ciclo di saldatura.

Riparazione di condotte mediante manicotti elettrosaldabili

I manicotti della linea Durafuse sono forniti con battute di fine corsa asportabili nel caso in cui si debbano usare come manicotti di riparazione. La procedura da seguire per la riparazione di condotte mediante manicotti elettrosaldabili è mostrata nelle figure seguenti:

Eliminare la parte danneggiata tagliando il tubo principale da riparare a squadra (Fig. 1) e raschiare le estremità del tubo principale da riparare con raschietti manuali e/o meccanici.

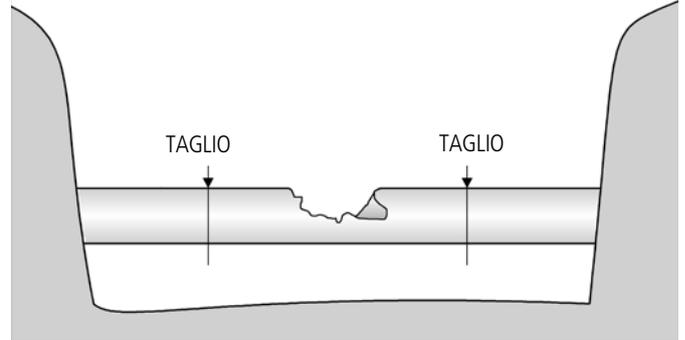


Fig. 1

Misurare la distanza L tra l'estremità dei due tubi ed inserire uno spezzone di tubo di riparazione più corto di circa 10-15 mm (Fig. 2).

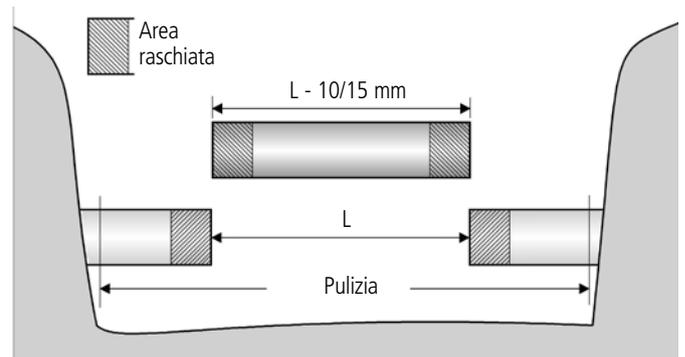


Fig. 2

Raschiare le estremità dello spezzone di tubo di riparazione. Rimuovere le battute di fine corsa dei manicotti elettrosaldabili. Assicurarsi che la parte del tubo che deve essere inserita nel manicotto sia pulita.

Detergere le estremità raschiate e l'interno dei manicotti elettrosaldabili con apposito diluente secco e volatile.

Segnare con un pennarello quella che sarà la corretta posizione del manicotto durante l'operazione di giunzione.

Inserire i manicotti di riparazione sul tubo principale, quindi allineare lo spezzone di tubo di riparazione al tubo principale utilizzando l'apposito posizionatore.

Dopo l'allineamento del tubo, far scorrere i manicotti come mostrato in figura (Fig. 3 e Fig. 4), assicurandosi che coincidano con i segni prima tracciati.

Procedere quindi alla saldatura per elettrofusione.

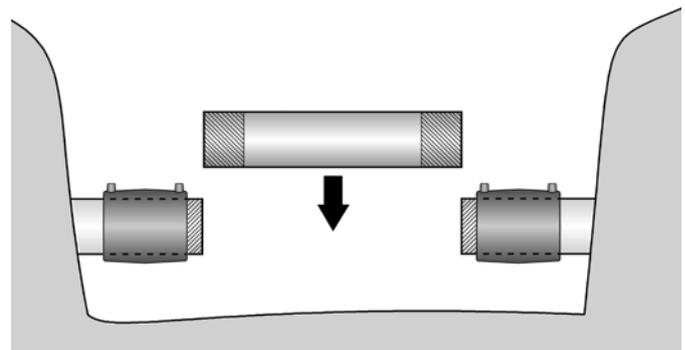


Fig. 3

4

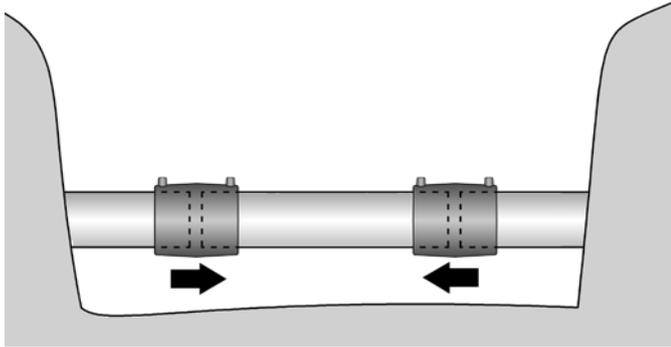


Fig. 4

Procedura di saldatura per elettro fusione di selle di presa in carico ed in bianco

Le istruzioni riportate nel seguito sono da considerarsi solo come utili raccomandazioni per la procedura di saldatura delle selle di presa in carico UEL ed in bianco WEL su tubazioni in polietilene.

Ulteriori approfondimenti per la corretta procedura da seguire in accordo alla saldatrice che si sta impiegando o in base a specifiche direttive dei capitolati lavori saranno oggetto di informazione separata a cura dell'installatore.

Operazioni preliminari

Il posizionatore per selle di presa D/UJEL è indispensabile per assicurare la corretta pressione di contatto tra la sella e la tubazione su cui si vuole effettuare la presa di derivazione. Una corretta pressione di contatto permetterà infatti di ottenere durante la fase di riscaldamento una ottimale distribuzione del materiale fuso su tutta la superficie di contatto.

La procedura di giunzione delle selle di presa in carico UEL è descritta nel seguito ed è valida anche per le selle di presa in bianco WEL, con l'unica differenza che con queste ultime è necessario utilizzare un adattatore metallico per il collegamento della testa del posizionatore al raccordo (disco adattatore per sella di presa in bianco WEL).

1

Togliere la sella dal sacchetto, collocarla sopra la tubazione nella posizione nella quale dovrà essere effettuata la derivazione e segnare l'intera superficie di contatto con un pennarello o matita cerosa (Fig. 1).

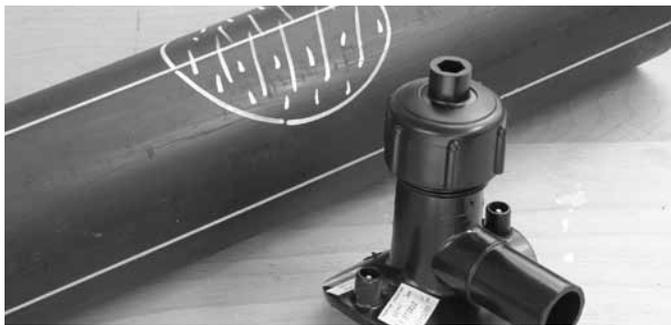


Fig. 1

10

Rimuovere la sella, raschiare con raschiatore manuale (Fig. 2) e detergere la superficie dell'area segnata come descritto ai punti 2 e 3 del paragrafo "Operazioni preliminari" relativo al procedimento di saldatura per elettro fusione di raccordi.



Fig. 2

Svitare il tappo filettato della sella, controllare che la testa della fresa foratubi sia a pari livello o leggermente più alta della torretta della sella di presa (Fig. 3).

3



Fig. 3

Per poter mantenere in posizione la sella di presa in carico od in bianco sulla tubazione ed assicurare la corretta pressione di contatto durante il ciclo di fusione è ora necessario utilizzare il posizionatore D/UJEL nella versione a cinghie o ad asta.

Utilizzo del posizionatore D/UJEL a cinghie

Ruotare la maniglia del posizionatore D/UJEL a cinghie in senso antiorario fino a fine corsa (Fig. 1).

1

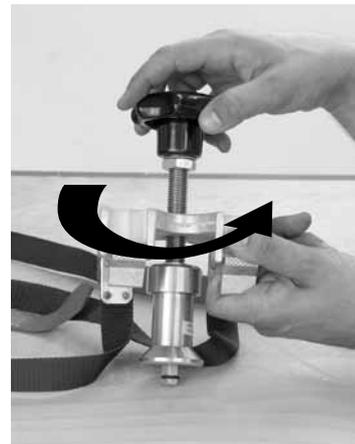


Fig. 1

Inserire lo spinotto metallico del posizionatore all'interno della testa della fresa foratubi della sella di presa in carico e spingerlo fino in fondo (Fig. 2). Nel caso delle selle di presa in bianco WEL è necessario inserire il disco adattatore metallico sagomato sulla derivazione (Fig. 3).

2



Sella di presa in carico UEL - Fig. 2



Sella di presa in bianco WEL - Fig. 3

Sistema DURAFUSE

3 Mantenendo il posizionario e la sella di presa ben fissati sul tubo, stringere le cinghie al posizionario dopo averle fatte passare al di sotto del tubo, in modo che lo stesso rimanga perfettamente aderente. Controllare che le cinghie siano tese e perpendicolari al tubo (Fig. 4).



Fig. 4

4 Mantenendo la sella in posizione, girare il volantino del posizionario in senso orario fino a quando il cilindretto metallico al centro del volantino non raggiunga lo stesso livello del volantino (Fig. 5). In questo modo siamo sicuri di aver raggiunto la pressione di contatto ottimale utile per la successiva fase di saldatura. Dopo aver predisposto l'apparecchiatura si possono avviare le normali operazioni di saldatura per elettrofusione.



Fig. 5

Procedura di saldatura con posizionario D/UEL a cinghie

1 Effettuare le operazioni di saldatura come descritto al paragrafo "Procedura di saldatura per elettrofusione di raccordi" espressamente ai capoversi 1, 2 e 3.

2 Completato il ciclo di fusione, attendere che la giunzione sia completamente raffreddata, senza rimuovere le cinghie (Fig. 1 e Fig. 2). Rispettare sempre il tempo di raffreddamento minimo indicato sul codice a barre della sella. Rimuovere quindi il posizionario ed avvitare il tappo filettato sulla torretta della sella di presa in carico dotata di fresa perforatrice.



Sella di presa in carico UEL - Fig. 1



Sella di presa in bianco WEL - Fig. 2

Dopo aver completato la saldatura ed atteso il tempo di raffreddamento si può procedere al collegamento tra la presa in carico ed il tubo di derivazione (vedasi al riguardo specifico paragrafo).

Per quanto riguarda le selle di presa in bianco, dopo aver completato il ciclo di fusione ed atteso il completo raffreddamento della giunzione, si può procedere alla foratura del tubo principale con attrezzi idonei quali foratubi o trapano con punta a tazza facendo attenzione a non danneggiare le pareti della sella.

Utilizzo del posizionario D/UEL ad asta

1 Allentare la vite a farfalla (a) del posizionario ad asta.

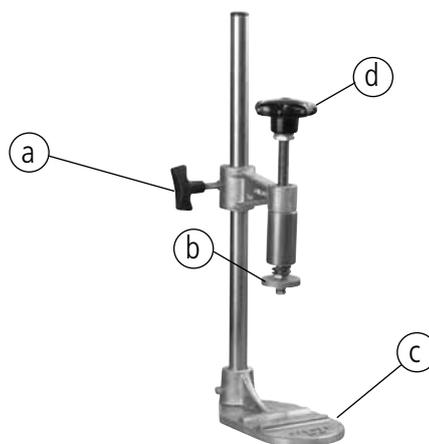
2 Svitare il tappo filettato della sella di presa in carico UEL e controllare che la testa della fresa foratubi della sella sia a pari livello o leggermente più alta della sommità della torretta.

3 Inserire lo spinotto del posizionario (b) all'interno della testa della fresa e spingere a fondo (nel caso delle selle in bianco WEL è necessario inserire l'adattatore metallico sagomato sulla derivazione).

4 Inserire la base del posizionario (c) al di sotto del tubo e abbassare la sella fino al raggiungimento della superficie del tubo opportunamente raschiata e preparata per la saldatura.

5 Stringere la vite a farfalla (a).

6 Girare la manopola (d) in senso orario fintanto che l'indicatore centrale non raggiunga il livello della parte superiore della maniglia.



Procedura di saldatura con il posizionario D/UEL ad asta

1 Effettuare le operazioni di saldatura come descritto al paragrafo relativo alla "Procedura di saldatura ad elettrofusione di raccordi" ed espressamente ai capoversi 1, 2 e 3.

2 Completato il ciclo di fusione, attendere che la giunzione sia completamente raffreddata mantenendo il posizionario ad asta con la regolazione precedentemente impostata. Rispettare sempre il tempo di raffreddamento minimo indicato sul codice a barre della sella. Girare la maniglia (d) in senso anti-orario, allentare la vite a farfalla (a) ed estrarre il posizionario. Avvitare il tappo filettato sulla sella di presa in carico.

Dopo aver completato la saldatura ed atteso il tempo di raffreddamento si può procedere al collegamento tra la presa in carico ed il tubo di derivazione (vedasi al riguardo specifico paragrafo).

Procedura di saldatura per elettrofusione di collari di presa in carico ed in bianco

Le istruzioni riportate nel seguito sono da considerarsi solo come utili raccomandazioni per la saldatura dei collari di presa in carico UEL/U, UEL 100/U e di presa in bianco WEL/U e WEL100/U della linea DURAFUSE su tubazioni in polietilene.

Ulteriori approfondimenti per la corretta procedura da seguire in accordo alla saldatrice che si sta impiegando o in base a specifiche direttive dei capitolati lavori, saranno oggetto di separata informazione a cura dell'installatore.

Preparazione per la saldatura

1 Togliere il collare dal sacchetto e collocare la parte superiore del collare, che contiene le spire elettriche, sopra la tubazione nella posizione nella quale dovrà essere effettuata la derivazione in carico.

2 Segnare sulla tubazione l'intera superficie di contatto e rimuovere il collare. Raschiare e detergere la superficie dell'area segnata come descritto ai punti 2 e 3 del paragrafo "Operazioni preliminari" (Fig. 1).



Fig. 1

3 Posizionare la parte superiore del collare sull'area preparata della tubazione e prelevare dal sacchetto la parte inferiore del collare (il semiguscio in PE per il collare di tipo A o la cinghia in tessuto sintetico per il collare di tipo B).

4 Nel caso dei collari con la parte inferiore in PE (collari tipo A), unire le due parti superiore ed inferiore tramite le apposite slitte eventualmente servendosi di un martello con testa in gomma dura (Fig. 2). Nel caso di collari con cinghia in tessuto sintetico tipo B, avvitare a fondo i relativi bulloni (Fig. 3).



Collare di presa in carico con semiguscio in PE (tipo A) - Fig. 2



Collare di presa in bianco con cinghia in tessuto sintetico (tipo B) - Fig. 3

Procedura di saldatura

Collegare con gli appositi cavi di connessione la saldatrice CONNEXION al collare di presa ed effettuare la saldatura secondo quanto descritto al paragrafo "Procedura di saldatura" (Fig. 1).



Fig. 1

Completato il ciclo di fusione, attendere che la giunzione sia completamente raffreddata. Rispettare sempre il tempo di raffreddamento minimo indicato sul codice a barre del collare. Avvitare il tappo filettato sulla torretta del collare di presa in carico dotata di fresa perforatrice.

Dopo aver completato la saldatura ed aspettato il tempo di raffreddamento si può procedere al collegamento tra la presa in carico ed il tubo di derivazione. Per i collari di presa in bianco procedere alla foratura del tubo principale con attrezzi idonei quali foratubi e trapano con punta a tazza facendo attenzione a non danneggiare le pareti del collare.

Collegamento tra le prese in carico a sella UEL o a collare UEL/U e UEL 100/U ed il tubo di derivazione

Le connessioni tra presa in carico e tubo di derivazione vengono realizzate usando manicotti o riduzioni elettrosaldabili, con l'ausilio di adeguati posizionatori. Le procedure per la preparazione delle superfici da saldare e della saldatura stessa sono nel seguito sinteticamente descritte.

Raschiare la superficie esterna del tubo e della derivazione della presa in carico per una lunghezza superiore di circa 10 mm rispetto alla profondità di inserimento del raccordo elettrosaldabile.

Togliere il raccordo dal sacchetto protettivo. Detergere le estremità raschiate e l'interno del raccordo elettrosaldabile come descritto ai punti 2 e 3 del paragrafo relativo alla procedura di saldatura per elettrofusione di raccordi.

Spingere il raccordo dentro il terminale della presa, ed inserire il tubo di derivazione dalla parte opposta del raccordo.

Applicare il posizionatore avendo cura che le estremità da saldare siano ben allineate ed a battuta dentro il raccordo elettrosaldabile e che questo sia ben fissato (Fig. 1).



Fig. 1

5 Effettuare le operazioni di saldatura come descritto al paragrafo "Procedura di saldatura".

Non rimuovere il posizionatore fino al completo raffreddamento e comunque per almeno il tempo indicato sul raccordo (CT: "Cooling Time"). Eventuali collaudi a pressione della derivazione devono essere effettuati prima della foratura della condotta principale.

Foratura della condotta principale con prese in carico a sella tipo UEL e a collare tipo UEL/U o UEL 100/U

La foratura della condotta principale deve avvenire, dopo il completo raffreddamento della presa in carico e comunque, dopo almeno 20 minuti dalla fine della saldatura.

1 Rimuovere il tappo filettato dalla presa in carico.

10 Utilizzare una chiave esagonale da 12 mm per le selle di presa in carico tipo UEL (Fig. 1), da 10 mm per i collari di presa in carico tipo UEL/U e UEL 100/U (Fig. 2). Inserire la chiave nella fresa foratubi e girare in senso orario, fino a quando la lama non abbia completamente tagliato lo spessore del tubo. Intuitivamente ci si rende conto di ciò a causa di una netta riduzione dello sforzo per il taglio del tubo con la fresa. Ritirare la fresa ruotando la chiave in senso antiorario fino a quando la parte superiore arriva allo stesso livello della parte superiore della presa in carico. Non estrarre assolutamente la fresa dalla torretta della presa in carico. La porzione di polietilene del tubo tagliata rimane incastrata nella fresa in modo inamovibile.



Presca in carico a sella tipo UEL/U - Fig. 1



Presca in carico a collare tipo UEL/U o UEL 100/U - Fig. 2

3 Controllare che la guarnizione del tappo della presa in carico sia ben posizionata nella sua sede ed avvitare a fondo il tappo.

Per la foratura di tubazioni SDR 11 di grandi diametri può essere necessaria un'elevata coppia di manovra. Per minimizzare il rischio di deteriorare la filettatura interna alla torretta della sella di presa in carico, sono necessari appositi attrezzi (guida per perforatori) che distribuiscono lo sforzo necessario su un maggior numero di filetti. L'utilizzo di tali attrezzi è consigliato per la foratura di tubi SDR 11 superiori al 180 mm.

La foratura delle prese in bianco WEL, WEL/U e WEL100/U deve essere effettuata (su tubo non in esercizio) utilizzando frese a tazza di diametro opportuno dopo aver eseguito la saldatura. Evitare assolutamente di forare il tubo principale prima di avere saldato la presa in bianco.

Installazione dei raccordi di transizione PE100-ottone

Utilizzando i NIPPLI di transizione in PE 100 - OTTONE filettati maschio NDMEO e filettati femmina NDFEO è consigliabile serrare il componente in ottone sul giunto filettato (valvola o tubo filettato) e quindi eseguire la saldatura sul codolo lungo in polietilene del raccordo elettrosaldabile. Dopo aver preliminarmente pulito e raschiato il codolo lungo in polietilene, impiegare le procedure standard riportate nel paragrafo "Procedura di saldatura per elettrofusione di raccordi".

Prestare attenzione a non oltrepassare con il codolo lungo del nipplo la mezzeria del raccordo elettrosaldabile (profondità di calettamento).

Saldatura ad elementi termici per contatto

Il processo di saldatura ad elementi termici per contatto, "testa a testa" è il procedimento di giunzione di due elementi (tubi e/o raccordi) di uguale diametro e spessore in cui le superfici da saldare sono riscaldate fino a fusione per contatto con un elemento termico e successivamente, dopo l'allontanamento di questo, sono unite a pressione per ottenere la saldatura.

Saldatura testa a testa di tubi e/o raccordi in polietilene PE 80 (MRS 8,0)

Le istruzioni riportate nel seguito sono da considerarsi solo come utili raccomandazioni. Gli installatori dovranno essere adeguatamente istruiti e conoscere approfonditamente la corretta procedura da seguire in accordo alla saldatrice che si sta usando.

La norma UNI 9737 prevede la qualificazione dei saldatori di materie plastiche: per la saldatura testa a testa le classi di qualifica sono la PE-2 (per diametri fino a 315 mm) e la PE-2 D (senza limitazione di diametro).

La norma UNI 10520 è la normativa italiana di riferimento per il processo di saldatura ad elementi termici per contatto di giunti testa a testa di tubi e/o raccordi di polietilene per il trasporto di gas, acqua ed altri fluidi in pressione. Questa norma considera la saldatura di tubi e/o raccordi in polietilene fino a MRS 8,0 (PE 80), mentre nel caso di materiali con MRS superiore (PE 100 - MRS 10,0), i parametri ed il processo di saldatura subiscono alcune modifiche (riferirsi alla sezione relativa per i dettagli). La norma relativa alle macchine saldatrice testa a testa è la UNI 10565.

Verifiche preliminari alla saldatura

- Controllare che i tubi e/o i raccordi da saldare abbiano lo stesso diametro e spessore (stesso SDR).
- Per saldare tubi e/o raccordi di marche diverse occorre verificare la compatibilità tra i due materiali con opportune prove di saldatura.
- I valori della temperatura ambiente devono essere compresi tra -5°C e $+40^{\circ}\text{C}$. In caso contrario è necessario provvedere con mezzi di protezione adeguati per eseguire le varie fasi del processo di saldatura all'interno dei valori consigliati.
- Il controllo degli elementi da saldare deve includere la loro verifica dimensionale. L'ovalizzazione non deve superare l'1,5 % così calcolata:

$$\frac{de_{\max} - de_{\min}}{de_{\text{NOM}}} \times 100 \leq 1,5\%$$

- Verificare la temperatura di lavoro del termoelemento con un termometro a contatto tarato. Questa misura deve avvenire dopo 10 minuti dal raggiungimento della temperatura nominale, permettendo così al termoelemento di riscaldarsi in modo omogeneo sulla intera sezione. Per il polietilene PE 80 la temperatura del termoelemento è in funzione dello spessore di parete del tubo/raccordo: 210° C ($\pm 10^\circ$ C) per spessori fino a 12 mm e 200° C ($\pm 10^\circ$ C) per spessori superiori a 12 mm. All'accensione della piastra, la temperatura impostata deve essere raggiunta entro 20 minuti.
- Controllare la superficie del termoelemento (integrità dello strato antiaderente) ed assicurarsi della sua pulizia tramite l'uso di carta morbida o panni esenti da filacce.
- Controllare il corretto funzionamento della macchina saldatrice.
- Verificare lo stato di efficienza dei supporti a ganasce della saldatrice, affinché possa essere assicurato il corretto allineamento degli elementi da saldare e il parallelismo delle superfici a contatto. Il disassamento massimo ammesso è pari al 10 % dello spessore e comunque non superiore a 2 mm.
- Verificare la forza di trascinamento del carrello mobile, sia come attrito proprio, sia in relazione al carico movimentato (tubi o raccordi).
- Verificare l'efficienza delle lame della fresa. Nel caso di eccessivo consumo provvedere alla sostituzione delle lame.
- Verificare l'efficienza della strumentazione di misura (manometro e temporizzatore).
- Come previsto dalla norma UNI 10565 la revisione completa della saldatrice è da effettuarsi almeno ogni 2 anni.

Operazioni preliminari

- **Pulizia delle superfici:** Prima di effettuare il posizionamento degli elementi da saldare, è necessario rimuovere ogni traccia di sporizia, unto, grasso, polvere o altro, sia dalla superficie esterna che interna delle estremità, impiegando un panno pulito, esente da filacce, imbevuto di adeguato liquido detergente. È raccomandabile far ricorso a prodotti consigliati direttamente dai produttori. Alcool isopropilico, tri-cloro-etano, clorotene, alcool etilico puro (>99%) sono da considerarsi sostanze idonee all'uso.

- **Bloccaggio delle estremità:** Il bloccaggio degli elementi da saldare deve avvenire in modo tale che il disassamento non superi il 10 % dello spessore, con un massimo di 2 mm.

- **Fresatura dei lembi da saldare:** Per poter garantire un adeguato piano parallelismo e per eliminare la pellicola di ossido formatasi, le estremità dei due elementi da saldare devono essere fresate (Fig. 1). Al termine di questa operazione, portando a contatto le due estremità, la luce tra i lembi non deve superare il valore di: 0,3 mm per diametri inferiori a 200 mm, 0,5 mm per diametri compresi tra 200 mm e 400 mm e 1 mm per diametri superiori a 400 mm.



Fig. 1

Il truciolo di fresatura deve formarsi in modo continuo su entrambi i lembi da saldare (Fig. 2). A tale proposito è sempre opportuno, terminata la fase di fresatura, esaminare il truciolo per verificare l'assenza di difetti di fabbricazione, ad esempio presenza di chiazze chiare, indice di carbon black non uniformemente diffuso nella resina base di polietilene. I trucioli devono essere rimossi dalla superficie interna dei componenti da saldare e le superfici fresate non devono essere più toccate con mano o sporcate in altro modo.

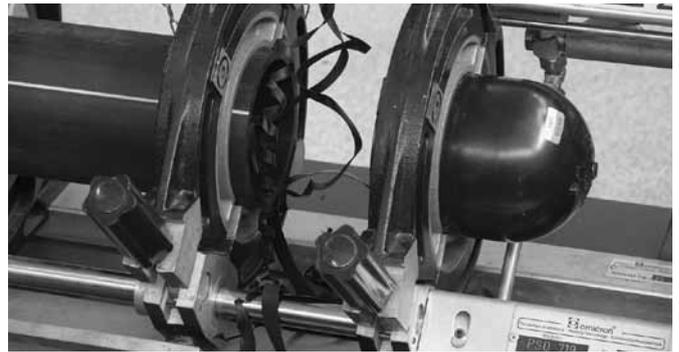
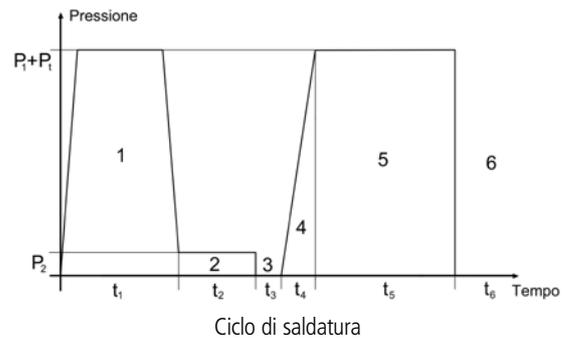


Fig. 2

Le operazioni di saldatura devono seguire immediatamente la fase di preparazione. Qualora tracce di polvere si fossero depositate, nel frattempo sulle superfici fresate è necessario nuovamente provvedere alla pulizia con panno imbevuto di liquido detergente.

Procedura di saldatura

La saldatura di giunti testa a testa di tubi e/o raccordi con procedimento ad elementi termici per contatto deve essere eseguita seguendo le seguenti differenti fasi del ciclo di saldatura:



- **Accostamento e preriscaldamento:** in questa fase i lembi da saldare sono accostati al termoelemento (Fig. 3) ad una pressione pari a $P_1 + P_1$, per il tempo necessario, al fine di creare un bordino uniforme sia interno che esterno di larghezza A pari a $0,5 + 10\%$ spessore (espresso in mm). Il valore di pressione P_1 deve essere tale per cui le superfici da saldare, a contatto con il termoelemento, siano soggette ad una pressione pari a $0,15 \text{ N/mm}^2$. Per ottenere tale condizione, il valore di pressione P_1 deve essere ricavato dalle 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. Con il simbolo P_1 si indica la pressione di trascinamento necessaria a vincere gli attriti interni della saldatrice ed il peso della tubazione bloccata sulla guida mobile che ostacolano il libero movimento della guida stessa. Tale valore è ricavabile direttamente sul manometro in dotazione alla macchina, muovendo la guida mobile. In ogni modo P_1 non deve risultare superiore al valore della pressione P_1 ; in questo caso è necessario ricorrere all'impiego di carrelli mobili o reggitubi a rulli per ridurre gli attriti e facilitare lo spostamento della tubazione.

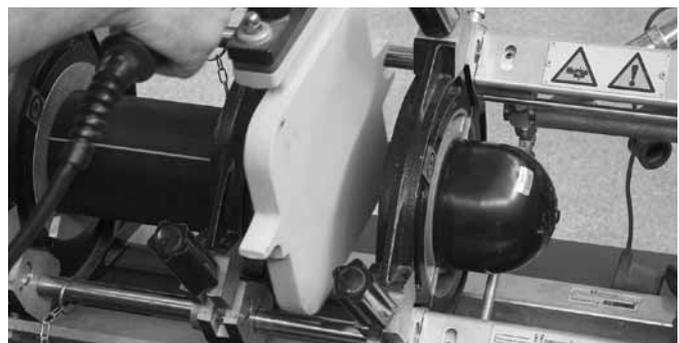


Fig.3

2 Riscaldamento: dopo la formazione del bordino, si abbassa la pressione ad un valore P_2 tale che le superfici da saldare, a contatto con il termoelemento, siano soggette ad una pressione pari a $0,02 \text{ N/mm}^2$, permettendo in tal modo al materiale di riscaldarsi uniformemente anche in profondità (Fig. 4). Il valore di P_2 , analogamente a P_1 , deve essere ricavato dalle tabelle in dotazione alla macchina saldatrice. In questa fase si mantengono a contatto le testate dei tubi con il termoelemento per un tempo t_2 (tempo di riscaldamento) pari a $12 \times$ spessore (tempo espresso in secondi).



Fig. 4

3 Rimozione del termoelemento: questa fase deve essere eseguita nel più breve tempo possibile, allontanando i lembi da saldare dal termoelemento, estraendo quest'ultimo senza danneggiare le superfici rammollite, e riaccostando immediatamente i lembi da saldare (Fig. 5). Per evitare un eccessivo raffreddamento dei lembi, tale operazione deve essere compiuta in un tempo massimo t_3 (tempo di rimozione del termoelemento) pari a $4 + 30\%$ spessore (tempo espresso in secondi).

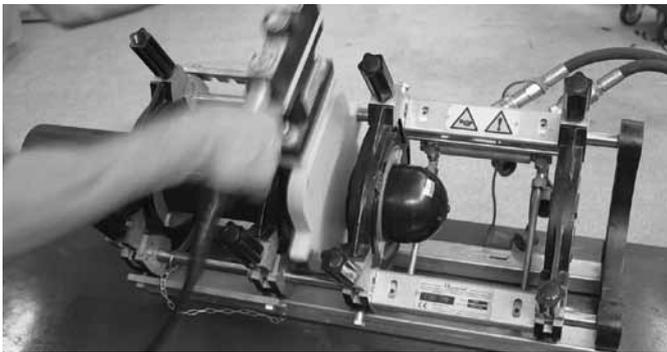


Fig. 5

4 Raggiungimento della pressione di saldatura: i lembi vanno posti a contatto, incrementando progressivamente la pressione al valore $P_5 + P_1$ dove $P_5 = P_1$ e P_1 è la pressione di trascinamento (Fig. 6). Il tempo massimo t_4 (tempo di risalita in pressione) nel quale deve essere compiuta tale operazione è pari a $4 + 40\%$ spessore (tempo espresso in secondi).

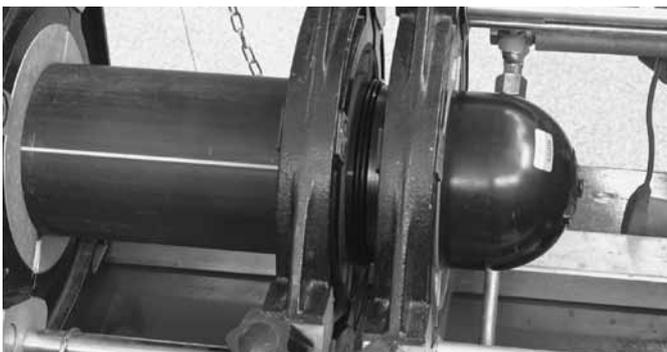


Fig. 6

Saldatura: la pressione di saldatura ($P_5 + P_1$) va mantenuta per il tempo t_5 (tempo di saldatura) pari a $3 \times$ spessore (tempo espresso in minuti) - (Fig. 7 e Fig. 8).

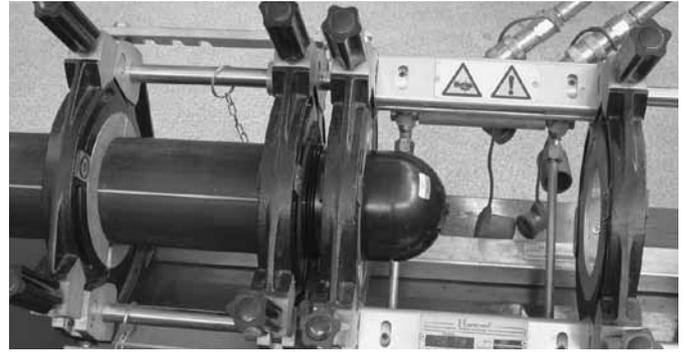


Fig. 7

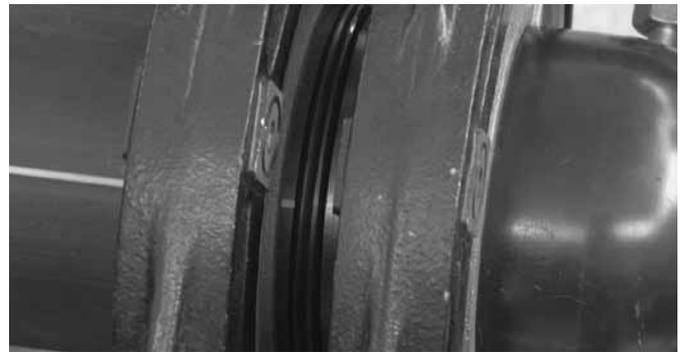


Fig. 8

Raffreddamento: terminata la fase di saldatura, la pressione di contatto viene annullata ed il giunto può essere rimosso dalla saldatrice, ma non deve essere, in ogni caso, sollecitato meccanicamente fino al suo completo raffreddamento. Occorre evitare qualsiasi raffreddamento brusco. Il tempo di raffreddamento t_6 deve essere almeno pari a $1,5 \times$ spessore (tempo espresso in minuti) (Fig. 9 e Fig. 10).

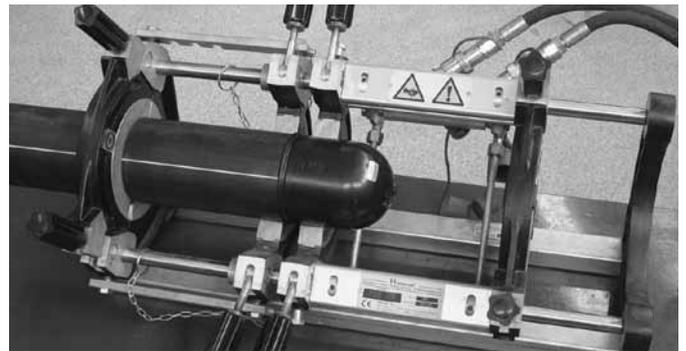


Fig. 9

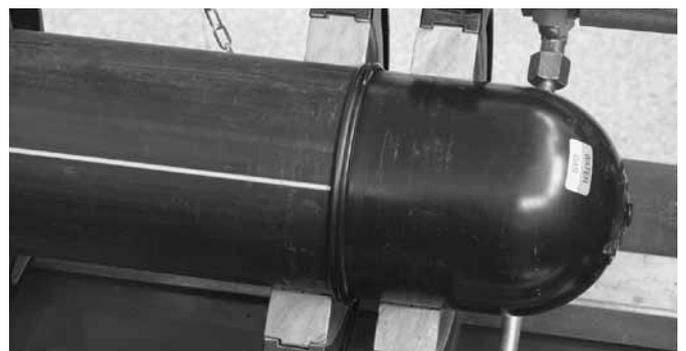


Fig. 10

Controllo qualitativo del giunto saldato

Esistono essenzialmente due metodi per la valutazione della qualità del giunto saldato: controlli non distruttivi e controlli distruttivi. Questi ultimi richiedono apparecchiature specifiche. È comunque possibile verificare visivamente la qualità del giunto con una sufficiente accuratezza senza l'ausilio di particolari strumenti.

I controlli non distruttivi prevedono le seguenti verifiche:

- a) il cordolo di saldatura deve risultare uniforme su tutta la circonferenza del giunto
- b) in un qualsiasi punto della saldatura il valore medio della larghezza del cordolo (B) deve essere compreso entro i valori indicati in tabella, in funzione dello spessore degli elementi saldati:

Spessore elementi saldati (mm)	Larghezza del cordolo B (mm)	
	minima	massima
3	4	6
4	4	7
5	5	8
6	6	9
8	7	10
9	8	11
11	9	12
13	10	14
16	11	15
18	12	16
19	12	18
22	13	18
24	14	19
27	15	20
30	16	21
34	17	22
40	18	23
45	20	25
50	22	27
55	24	30
60	26	32
65	28	36

- c) l'intaglio al centro del cordolo deve rimanere al di sopra del diametro esterno degli elementi saldati
- d) sulla superficie esterna del cordolo non devono evidenziarsi porosità, inclusioni di polvere o altre contaminazioni
- e) non devono evidenziarsi rotture superficiali
- f) la superficie del cordolo non deve manifestare lucentezza eccessiva, che potrebbe essere indice di surriscaldamento
- g) il disassamento degli elementi saldati non deve risultare superiore al 10 % del loro spessore, con un massimo di 2 mm
- h) la larghezza B del cordolo deve risultare uniforme su tutto lo sviluppo della saldatura, ovvero non deve variare oltre $\pm 10\%$ rispetto al valor medio

Nel seguito a puro titolo indicativo sono riportati in tabella i difetti più comuni dei giunti saldati e le probabili cause che li hanno generati.

Difetto	Cause probabili
Andamento irregolare del cordolo lungo la circonferenza del giunto	Preparazione poco accurata dei lembi da saldare con conseguente distribuzione disuniforme del calore
Larghezza del cordolo ridotta	Cattiva regolazione dei parametri di saldatura (temperatura, pressione, tempo di saldatura)
Intaglio al centro del cordolo eccessivamente profondo	Valori di temperatura o pressione di saldatura inferiori a quelli previsti
Cricche nel cordolo	Applicazione di carichi eccessivi prima del completo raffreddamento della giunzione
Inclusioni nella superficie del cordolo	Pulizia non adeguata dei lembi da saldare
Porosità del cordolo	Ambiente eccessivamente umido durante la fase di saldatura ed insoddisfacente pulizia dei lembi da saldare
Lucentezza eccessiva della superficie del cordolo	Eccessivo riscaldamento
Disassamento superiore al 10% dello spessore del tubo e del raccordo	Allineamento mal eseguito e/o eccessiva ovalizzazione dei tubi

Saldatura testa a testa di tubi e/o raccordi in polietilene PE 100 (MRS 10,0)

La norma UNI 10967 specifica le modalità di saldatura di tubi e/o di raccordi in polietilene tipo PE 100 (MRS 10,0) per il trasporto di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione, con spessore maggiore di 20 mm.

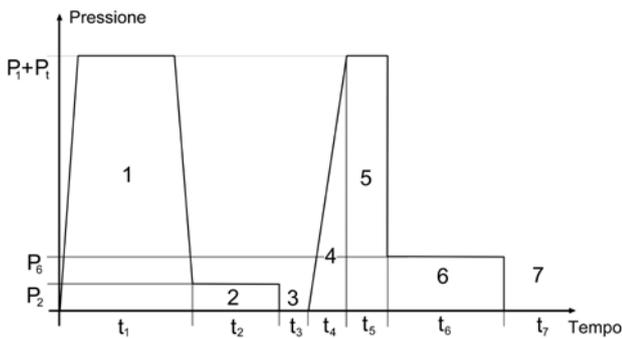
Verifiche preliminari alla saldatura

- I valori della temperatura ambiente devono essere compresi tra -5°C e $+40^{\circ}\text{C}$ nel caso in cui si debbano saldare elementi (tubi e/o raccordi) con spessore inferiore a 20 mm; devono essere compresi tra 0°C e $+40^{\circ}\text{C}$ con spessori maggiori o uguali a 20 mm.
- La temperatura di lavoro del termoelemento deve essere impostata a 215°C ($\pm 5^{\circ}\text{C}$) per spessori fino a 20 mm; 230°C ($-5 / +10^{\circ}\text{C}$) per spessori uguali o superiori a 20 mm.

Procedura di saldatura

La saldatura di giunti testa a testa di tubi e/o raccordi PE 100 con spessore di parete minore di 20 mm segue esattamente lo stesso procedimento previsto dalla norma UNI 10520 per la saldatura di tubi e raccordi in PE 80.

Nel caso di tubi e/o raccordi di spessore maggiore o uguale a 20 mm il ciclo di saldatura previsto in accordo alla norma UNI 10967 è quello con "duplice pressione", illustrato nel seguito:



Ciclo di saldatura a duplice pressione

1 Accostamento e preriscaldamento: in questa fase i lembi da saldare sono accostati al termoelemento ad una pressione pari a $P_1 + P_t$, per il tempo necessario, al fine di creare un bordino uniforme sia interno che esterno di larghezza A pari a $0,5 + 10\%$ spessore (espresso in mm). Il valore di pressione P_1 deve essere tale per cui le superfici da saldare, a contatto con il termoelemento, siano soggette ad una pressione pari a $0,15 \text{ N/mm}^2$. P_1 si ricava dalle tabelle fornite dal costruttore della saldatrice, la pressione di trascinamento P_t si misura prima di ogni saldatura con la lettura del manometro.

2 Riscaldamento: dopo la formazione del bordino, si abbassa la pressione ad un valore P_2 tale che le superfici da saldare, a contatto con il termoelemento, siano soggette ad una pressione pari a $0,02 \text{ N/mm}^2$. Il valore di P_2 , analogamente a P_1 , viene ricavato dalle tabelle. In questa fase si mantengono a contatto le testate dei tubi con il termoelemento per un tempo t_2 (tempo di riscaldamento) pari a $10 \times \text{spessore} + 60$ (tempo espresso in secondi).

3 Rimozione del termoelemento: questa fase deve essere eseguita velocemente in un tempo massimo t_3 (tempo rimozione del termoelemento) pari a 10 secondi per tubi di diametro fino a 630 mm e 15 secondi per tubi di diametro superiore.

4 Raggiungimento della pressione di saldatura: i lembi vanno posti a contatto, incrementando progressivamente la pressione al valore $P_5 + P_t$, dove $P_5 = P_1$. Il tempo massimo t_4 (tempo di risalita in pressione) nel quale deve essere compiuta tale operazione è pari a 10 secondi.

5 Saldatura (prima fase): occorre mantenere la pressione di saldatura $P_5 + P_t$ per il tempo t_5 (tempo di saldatura) pari a 10 secondi.

6 Saldatura (seconda fase): occorre abbassare la pressione di contatto fino a $P_6 + P_t$. Il valore di P_6 deve essere tale che le superfici a contatto siano soggette ad una pressione pari a $0,05 \text{ N/mm}^2$ (come per gli altri valori di pressione, P_6 viene ricavato dalle tabelle in dotazione alla macchina saldatrice); la durata di questa fase t_6 è pari a $3 + \text{spessore}$ (tempo espresso in minuti).

7 Raffreddamento: terminata la fase di saldatura, la pressione di contatto viene annullata ed il giunto può essere rimosso dalla saldatrice. Il tempo di raffreddamento t_7 deve essere almeno uguale a $1,5 \times \text{spessore}$ (tempo espresso in minuti).

Saldatura MIG/MAG

La saldatura **MIG** (*Metal-arc Inert Gas*) o **MAG** (*Metal-arc Active Gas*) (l'unica differenza fra le due è il gas che viene usato per la protezione del bagno di saldatura), indicate entrambe nella terminologia AWS come **GMAW** (*Gas Metal Arc Welding* - Saldatura ad arco con metallo sotto protezione di gas), è un procedimento di saldatura sviluppato dopo la Seconda Guerra Mondiale che ha assunto un peso, in termini di prodotto saldato per anno, sempre crescente.

Linee generali del procedimento

Il procedimento di saldatura MIG/MAG è un *procedimento a filo* continuo in cui la protezione del bagno di saldatura è assicurata da un *gas di copertura*, che fluisce dalla torcia sul pezzo da saldare. Il fatto che sia un procedimento a filo continuo garantisce un'elevata produttività al procedimento stesso, e contemporaneamente la presenza di gas permette di operare senza scoria (entrambe queste caratteristiche aumentano l'economicità del procedimento nei confronti della saldatura a elettrodo).

Una postazione per saldatura MIG/MAG è necessariamente composta dai seguenti componenti:

1. Torcia con duplice funzione: far scoccare l'arco fra il filo ed il pezzo e portare il gas di protezione sul bagno di saldatura
2. Massa
3. Generatore di corrente d'arco (il controllo della caratteristica d'arco è effettuato elettronicamente)
4. Meccanismo di avanzamento e controllo del filo
5. Aspo avvolgifilo
6. Bombola del gas di protezione

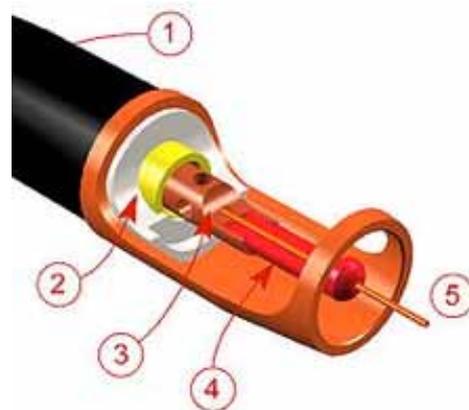


Aspo portafilo

Con i fili continui è possibile avere densità di corrente più elevate di quelle sopportabili dagli elettrodi rivestiti (in questi ultimi una densità di corrente eccessiva provoca la fessurazione del rivestimento, a causa dei coefficienti di dilatazione diversi fra anima metallica e rivestimento stesso), quindi è possibile ottenere penetrazioni maggiori, cioè riempimento del giunto con un numero minore di passate.

La saldatura MIG/MAG, come tutti i procedimenti a filo continuo, è un procedimento derivato dall'arco sommerso, ma, nei confronti quest'ultimo, ha il vantaggio che l'operatore può tenere l'arco sotto osservazione diretta, quindi può controllare l'esecuzione della saldatura come nei procedimenti a elettrodo (elettrodo rivestito e TIG). Altri vantaggi nei confronti dell'arco sommerso sono la mancata formazione di scoria e la possibilità di saldare anche in posizioni non piane.

La torcia per saldatura



Sezione di una torcia per saldatura MIG/MAG

Nello spaccato è possibile individuare le parti principali che compongono la torcia:

1. Impugnatura
2. Isolante (in bianco) e inserto filettato per la guida del filo (in giallo)
3. Ugello per il gas di protezione
4. Pattino di contatto fra alimentazione elettrica e filo (guidafilo)
5. Bocchello di alimentazione del gas di protezione

In alcuni casi la torcia ha un circuito di refrigerazione alimentato con acqua.

I gas di protezione

Il gas di protezione ha la funzione di impedire il contatto del bagno di fusione con l'atmosfera, quindi deve essere portato sul bagno di fusione direttamente dalla torcia.

Inizialmente il procedimento prevedeva solo l'uso di Argon (gas inerte), quindi veniva usato solo per la saldatura di acciai inossidabili austenitici, dato il costo elevato del gas di protezione. Successivamente si vide che l'aggiunta di un gas ossidante (inizialmente Ossigeno e, successivamente, Anidride carbonica) non solo permetteva una protezione analoga, ma aveva effetti favorevoli sul trasferimento di metallo dal filo al bagno di fusione, quindi si diffuse la tecnica MAG, che utilizza un gas attivo per la protezione ed il procedimento fu esteso anche alla saldatura di acciai al carbonio.

I gas di protezione inerti attualmente più utilizzati sono Ar ed He, entrambi sono gas monoatomici inerti, ma, mentre l'Ar è più pesante dell'aria, quindi stagna sul bagno di fusione, garantendo una maggiore protezione, l'He è più leggero dell'aria, quindi fornisce una protezione minore, tuttavia, avendo una conducibilità termica circa 10 volte quella dell'Ar, permette una penetrazione della saldatura maggiore.

Per questo motivo l'utilizzo di He è limitato a giunti di elevato spessore o a materiali aventi elevata conducibilità termica (Cu o Al).

Invece i gas attivi sono generalmente miscele di Ar e CO₂, con l'anidride carbonica che, in casi estremi, sostituisce l'Ar (comunque raramente viene usata in percentuale superiore al 25%).

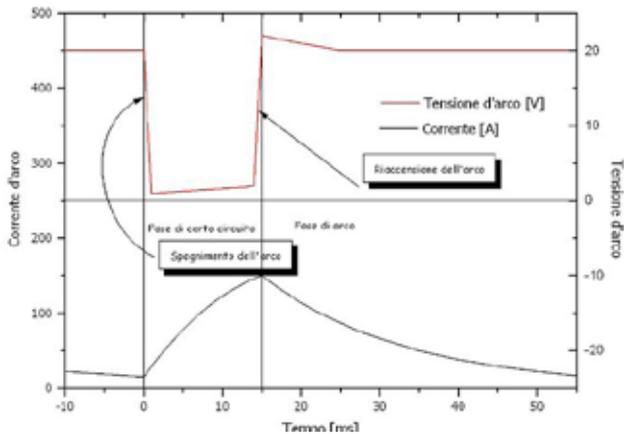
La presenza di CO₂ aumenta la stabilità di posizionamento dell'arco su materiali ferromagnetici (acciai al carbonio o bassoalegati). Inoltre la presenza di gas attivo permette una maggiore penetrazione del giunto.

D'altra parte la presenza di CO₂ provoca un aumento della corrente necessaria per avere un trasferimento di metallo a spruzzo fra il filo ed il bagno, aumenta gli schizzi (spatter) e diminuisce la stabilità elettrica dell'arco. Per poter usare gas attivi con trasferimento a spruzzo, generalmente si utilizza una corrente pulsata, cioè una corrente che presenta picchi di intensità di durata e frequenza prestabilita, per avere un'immissione di energia continua, ma il distacco della goccia metallica solo durante la fase ad alta intensità di corrente.

Il trasferimento di metallo dal filo al bagno

Il metallo del filo, fondendo, si trasferisce al bagno di saldatura praticamente con tre modalità:

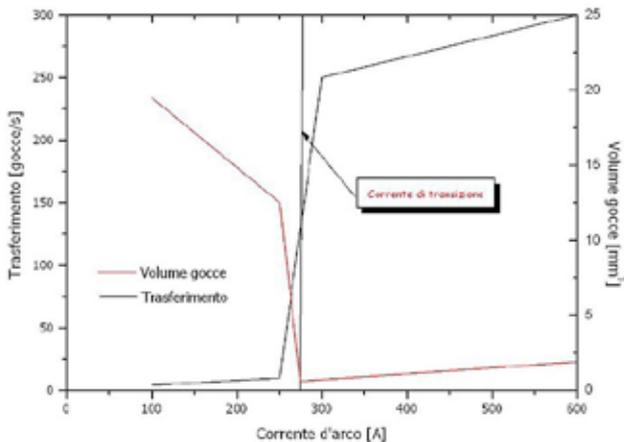
- trasferimento per corto circuito
- trasferimento a gocce
- trasferimento a spruzzo



Corrente e tensione d'arco nel corso del trasferimento del metallo per corto circuito

Trasferimento per corto circuito: la corrente che percorre il filo non è abbastanza alta da portarlo alla temperatura di fusione, quindi il filo viene a contatto con il bagno, provocando un corto circuito fra i due metalli che, facendo aumentare la corrente, fonde l'estremità del filo, cioè il metallo non viene trasferito attraverso l'arco. In genere la frequenza con cui avvengono i cortocircuiti è mantenuta fra 20 e 200 per secondo. In questo modo vengono generate una serie di piccole "pozze" che solidificano velocemente, data la temperatura relativamente bassa. Questa modalità di trasferimento è particolarmente adatta a saldature su piccoli spessori, saldature in posizione (verticale o soprastesa) o per chiudere aperture formate in seguito a lavorazioni o riparazioni. In genere si evita di usare questa forma di trasferimento, dato che provoca livelli molto alti di spatter.

Trasferimento a gocce: il filo fonde in gocce con diametro superiore a quello dell'elettrodo, che vengono trasferite nel bagno essenzialmente per effetto della forza di gravità, quindi questo metodo di trasferimento può essere usato solo in posizione piana. Si deve avere un arco abbastanza lungo per permettere alla goccia di cadere nel bagno senza provocare cortocircuiti, che, disintegrandola, provocherebbero spruzzi sul metallo adiacente.



Trasferimento di gocce di metallo in funzione della corrente (questo diagramma varia con metallo d'apporto, diametro del filo e gas di protezione)

Trasferimento a spruzzo: il filo fonde formando un gran numero di gocce di piccole dimensioni, con correnti più alte di quelle richieste per il trasferimento a gocce. In questo modo si ottiene un trasferimento in un arco molto stabile, praticamente privo di *spatter*. La corrente sopra la quale avviene questo tipo di trasferimento è indicata come corrente di transizione a spruzzo. Sopra questa corrente la velocità di trasferimento passa da poche gocce per secondo a 200-300 gocce per secondo. Dato che le dimensioni delle gocce sono molto più piccole di quelle generate nel trasferimento a gocce, la forza di gravità è inferiore alle forze elettriche provocate dall'arco, quindi questa modalità può essere usata con difficoltà anche in posizioni diverse da quella orizzontale.

Questa modalità di trasferimento, richiedendo correnti elevate, e quindi un elevato apporto termico, non è consigliabile quando vengono saldati piccoli spessori.

Per superare le difficoltà collegate all'elevato apporto termico che caratterizza il trasferimento a spruzzo le macchine per saldare MIG/MAG sono state modificate in modo da lavorare con corrente *pulsata*. In pratica la macchina genera per una certa percentuale, generalmente il 70%, ma può essere aumentata o ridotta a seconda delle circostanze del periodo fissato sulla macchina, una corrente inferiore alla corrente di transizione a spruzzo. In questa fase il filo si scalda, ma non produce gocce che vengono trasferite, e contemporaneamente viene mantenuto l'arco che scalda il bagno di saldatura. Dopo la pausa, la corrente viene innalzata, generalmente a gradino, ad un valore superiore a quello della corrente di transizione, quindi per qualche ms trasferisce il filo nel bagno in modalità a spruzzo. Nelle macchine di saldatura più moderne è possibile modificare la forma d'onda, per esempio, gestendo la riduzione di corrente dopo il trasferimento a spruzzo.

Applicazioni della saldatura MIG/MAG

La saldatura MIG/MAG viene utilizzata quando è richiesta un'alta produttività ed una sufficiente flessibilità di impiego. Con questa tecnologia è possibile saldare acciai sia austenitici sia ferritici, leghe di metalli leggeri (Al e Mg), leghe di rame, leghe di nickel e leghe di titanio.

Poiché la protezione del bagno di saldatura è assicurata da un flusso di gas, questo procedimento è consigliato solo in officina, dato che, in cantiere, basta un vento moderato a disperdere il flusso di gas di protezione, con conseguente riduzione della qualità del giunto saldato. In alcuni casi all'esterno si può operare facendo delle cupole protettive circoscritte alla zona da saldare. Questa tecnologia può essere usata senza difficoltà per produrre imbratture (deposizione di uno o più strati fuori diluizione di materiale su un materiale diverso) o per riparazioni soprattutto su grossi spessori quando c'è il rischio di strappi lamellari.

Difetti tipici della saldatura MIG/MAG

Le cricche a freddo generalmente sono poco probabili con questa tecnologia, purché si abbia l'accortezza di usare gas ben deumidificati per evitare di introdurre idrogeno nel bagno di saldatura. Invece questa tecnologia è soggetta a cricche a caldo, dato che normalmente viene utilizzata con un notevole apporto termico, quindi è richiesta la massima pulizia dei lembi da saldare e l'utilizzo di materiali base privi di elementi inquinanti (S e P).

I difetti geometrici più comuni sono la penetrazione eccessiva o gli intagli marginali, entrambi sempre legati all'elevato apporto termico o, se l'apporto termico è troppo basso, il difetto opposto, cioè la mancanza di fusione ai lembi o al core del cordone (quando la saldatura è ripresa al rovescio). In condizioni di portata del gas di protezione troppo bassa è facile la formazione di porosità.

Welding Workout Academy



Welding Workout Academy è il centro nazionale di formazione per la saldatura di materie plastiche di FIP S.p.A. e di Glynwed S.r.l. approvato da RINA (Registro Italiano Navale).

Il Centro organizza corsi di addestramento per la qualifica di saldatori ed operatori di saldatura di tubazioni e raccordi in polietilene per il convogliamento di gas combustibili, di acqua e di altri fluidi in pressione, in accordo alla norma UNI 9737 e corsi per la saldatura di tubazioni e raccordi in ABS, PVC, PVC-C, PP-H, PVDF in accordo alle norme UNI 11242, UNI 11318, UNI 11397, EN 13067.



**Il Centro di formazione
per la saldatura del PE
e di ABS, PVC, PVC-C, PP-H, PVDF**



Caratteristiche dei corsi

I corsi sono mirati ad offrire un aggiornamento normativo e la necessaria preparazione teorico-pratica sulle tecniche di saldatura del polietilene, ad elettrofusione e testa a testa, necessaria agli operatori per realizzare impianti di distribuzione gas ed acqua a perfetta regola d'arte e per redigere correttamente le relative dichiarazioni di conformità.

Istruttori professionali garantiscono ai partecipanti la formazione per il conseguimento della qualifica di saldatore in accordo ad UNI 9737 per le Classi:

PE-3: processo di saldatura ad elettrofusione di giunti ottenuti con manicotto (ad inserimento) di tubi e/o raccordi di diametro esterno minore o uguale a d 225 e giunti ottenuti con raccordi di derivazione di qualsiasi diametro

PE-3-D: processo di saldatura ad elettrofusione di giunti ottenuti con manicotto (ad inserimento) di tubi e/o raccordi di qualsiasi diametro e giunti ottenuti con raccordi di derivazione di qualsiasi diametro

PE-2: processo di saldatura ad elementi termici per contatto (testa a testa) di tubi e/o raccordi di diametro esterno minore o uguale a d 315

PE-2-D: processo di saldatura ad elementi termici per contatto (testa a testa) di tubi e/o raccordi di qualsiasi diametro.

Welding Workout Academy organizza anche corsi per la saldatura di ABS, PVC, PVC-C, PP-H e PVDF.

L'addestramento viene effettuato da istruttori qualificati FIP e GLYNWED ed alla fine delle lezioni teoriche e pratiche è previsto l'esame di qualifica a cura dell'Ente di certificazione mediante l'esecuzione di una prova teorica (questionario a quiz con risposte multiple) e di una prova pratica (saggi di saldatura).

Profilo dei partecipanti

Operatori addetti alla saldatura di tubazioni in polietilene e tecnici di cantiere con istruzione minima di scuola media inferiore.

Sede dei corsi

I corsi di addestramento e le prove di esame possono essere effettuati internamente presso la sede di GLYNWED S.r.l., in Via Aldo Moro 12/A Zona industriale Francolino Carpiano (MI) od esternamente presso le strutture delle Società interessate.

Modalità di iscrizione

Per informazioni su: modalità di iscrizione ai corsi, prolungamenti validità delle certificazioni, date dei corsi e quote di iscrizione è possibile rivolgersi direttamente al Centro di addestramento chiamando il numero 02/98509035 o visitando il sito www.weldingworkoutacademy.it

Programma dei corsi

Formazione teorica

La formazione teorica fornisce la necessaria preparazione ed aggiornamento tecnico in funzione delle prescrizioni legislative e normative nazionali in vigore;

- Proprietà delle materie plastiche e relativi sistemi di giunzione;
- Proprietà chimico, fisiche e meccaniche del polietilene;
- Manufatti in polietilene: caratteristiche tecniche e tecnologia di fabbricazione;
- Modalità di trasporto, stoccaggio, carico e scarico di tubi e raccordi in polietilene;
- Criteri di posa in opera e tecniche di riparazione delle tubazioni in polietilene;
- Procedimenti di saldatura ad elettrofusione e testa a testa: descrizione delle apparecchiature, criteri di esecuzione e metodi di controllo delle giunzioni;
- Principali normative inerenti il polietilene nel settore antincendio, distribuzione idrica e gas naturale;
- Prescrizioni legislative in materia di igiene e sicurezza in cantiere per le operazioni di saldatura.

Esercitazioni pratiche

Le esercitazioni pratiche sui procedimenti di giunzione costituiscono l'ideale completamento del percorso formativo e sono conformi a quanto previsto dalla UNI 9737:

- Prove di giunzione per elettrofusione;
- Prove di giunzione testa a testa.

Per informazioni sui corsi per la saldatura di ABS, PVC, PVC-C, PP-H e PVDF visita il sito www.weldingworkoutacademy.it

**WELDING WORKOUT ACADEMY
è il Centro di formazione per la saldatura di
materie plastiche di FIP S.p.A. e di Glynwed S.r.l.,
approvato RINA (Registro Italiano Navale)**



CDE 100 pag. 72

d	SDR 17	SDR 11	SDR 7,4
25	-	CDE10011025	CDE10074025
32	-	CDE10011032	CDE10074032
40	-	CDE10011040	CDE10074040
50	-	CDE10011050	CDE10074050
63	-	CDE10011063	CDE10074063
75	-	CDE10011075	CDE10074075
90	CDE10017090	CDE10011090	CDE10074090
110	CDE10017110	CDE10011110	CDE10074110
125	CDE10017125	CDE10011125	CDE10074125
140	CDE10017140	CDE10011140	CDE10074140
160	CDE10017160	CDE10011160	CDE10074160
180	CDE10017180	CDE10011180	CDE10074180
200	CDE10017200	CDE10011200	CDE10074200
225	CDE10017225	CDE10011225	CDE10074225
250	CDE10017250	CDE10011250	CDE10074250
315	-	CDE10011315	CDE10074315

CFN pag. 69

DN	Codice
1"	CFN100112
1" 1/4	CFN114200
1" 1/2	CFN112200
2"	CFN200212
2" 1/2	CFN212300
3"	CFN300400
4"	CFN400412

GDE 100 pag. 71

d	SDR 17	SDR 11	SDR 7,4
25	-	GDE10011025	GDE10074025
32	-	GDE10011032	GDE10074032
40	-	GDE10011040	GDE10074040
50	-	GDE10011050	GDE10074050
63	-	GDE10011063	GDE10074063
75	-	GDE10011075	GDE10074075
90	GDE10017090	GDE10011090	GDE10074090
110	GDE10017110	GDE10011110	GDE10074110
125	GDE10017125	GDE10011125	GDE10074125
140	GDE10017140	GDE10011140	GDE10074140
160	GDE10017160	GDE10011160	GDE10074160
180	GDE10017180	GDE10011180	GDE10074180
200	GDE10017200	GDE10011200	GDE10074200
225	GDE10017225	GDE10011225	GDE10074225
250	GDE10017250	GDE10011250	GDE10074250
315	-	GDE10011315	-

GEL 100 pag. 63

d	Codice
25	GEL100025
32	GEL100032
40	GEL100040
50	GEL100050
63	GEL100063
75	GEL100075
90	GEL100090
110	GEL100110
125	GEL100125
160	GEL100160
180	GEL100180

GTDEF pag. 68

d	Codice
25x3/4"	GTDEF025034
32x1"	GTDEF032100
40x1 1/4"	GTDEF040114
50x1 1/2"	GTDEF050112
63x2"	GTDEF063200

GTDEFR pag. 68

d	Codice
25x3/4"	GTDEFR025034
32x1"	GTDEFR032100
40x1 1/4"	GTDEFR040114
50x1 1/2"	GTDEFR050112
63x2"	GTDEFR063200

HDE 100 pag. 71

d	SDR 17	SDR 11	SDR 7,4
40	-	HDE10011040	HDE10074040
50	-	HDE10011050	HDE10074050
63	-	HDE10011063	HDE10074063
75	-	HDE10011075	HDE10074075
90	HDE10017090	HDE10011090	HDE10074090
110	HDE10017110	HDE10011110	HDE10074110
125	HDE10017125	HDE10011125	HDE10074125
140	HDE10017140	HDE10011140	HDE10074140
160	HDE10017160	HDE10011160	HDE10074160
180	HDE10017180	HDE10011180	HDE10074180
200	HDE10017200	HDE10011200	HDE10074200
225	HDE10017225	HDE10011225	HDE10074225
250	HDE10017250	HDE10011250	HDE10074250
315	-	HDE10011315	-

Sistema DURAFUSE

HEL 100 pag. 63

d	Codice
25	HEL100025
32	HEL100032
40	HEL100040
50	HEL100050
63	HEL100063
75	HEL100075
90	HEL100090
110	HEL100110
125	HEL100125
160	HEL100160
180	HEL100180

MEL 100 pag. 62

d	Codice
20	MEL100020
25	MEL100025
32	MEL100032
40	MEL100040
50	MEL100050
63	MEL100063
75	MEL100075
90	MEL100090
110	MEL100110
125	MEL100125
140	MEL100140
160	MEL100160
180	MEL100180
200	MEL100200
225	MEL100225
250	MEL100250
280	MEL100280
315	MEL100315
355	MEL100355
400	MEL100400

MTDE pag. 67

d	Codice
25x3/4"	MTDE025034
32x1"	MTDE032100
40x1 1/4"	MTDE040114
50x1 1/2"	MTDE050112
63x2"	MTDE063200
75x2 1/2"	MTDE075212
90x3"	MTDE090300
110x4"	MTDE110400
125x4"	MTDE125400

MTDECU pag. 68

d	Codice
25x18	MTDECU025018
25x22	MTDECU025022
32x22	MTDECU032022
32x28	MTDECU032028

MTDEF pag. 67

d	Codice
25x3/4"	MTDEF025034
32x1"	MTDEF032100
40x1 1/4"	MTDEF040114
50x1 1/2"	MTDEF050112
63x2"	MTDEF063200
75x2 1/2"	MTDEF075212
90x3"	MTDEF090300
110x4"	MTDEF110400
125x4"	MTDEF125400

MTDEFR pag. 68

d	Codice
25x3/4"	MTDEFR025034
32x1"	MTDEFR032100
40x1 1/4"	MTDEFR040114
50x1 1/2"	MTDEFR050112
63x2"	MTDEFR063200
75x2 1/2"	MTDEFR075212
90x3"	MTDEFR090300
110x4"	MTDEFR110400
125x4"	MTDEFR125400

NDFEO pag. 67

d x R	Codice
25 x 3/4"	NDFEO025034
32 x 1"	NDFEO032100
40 x 1 1/4"	NDFEO040114
50 x 1 1/2"	NDFEO050112
63 x 1 1/2"	NDFEO063112
63 x 2"	NDFEO063200
75 x 2 1/2"	NDFEO075212
90 x 3"	NDFEO090300
110 x 4"	NDFEO110400

NDMEO pag. 67

d x R	Codice
25 x 3/4"	NDMEO025034
32 x 1"	NDMEO032100
32 x 1 1/2"	NDMEO032112
40 x 1 1/4"	NDMEO040114
50 x 1 1/2"	NDMEO050112
63 x 1 1/2"	NDMEO063112
63 x 2"	NDMEO063200
75 x 2 1/2"	NDMEO075212
90 x 3"	NDMEO090300
110 x 4"	NDMEO110400

ODE pag. 75

d	PN 10	PN 16
20	ODE020PN1016	ODE020PN1016
25	ODE025PN1016	ODE025PN1016
32	ODE032PN1016	ODE032PN1016
40	ODE040PN1016	ODE040PN1016
50	ODE050PN1016	ODE050PN1016
63	ODE063PN1016	ODE063PN1016
75	ODE075PN1016	ODE075PN1016
90	ODE090PN1016	ODE090PN1016
110	ODE110PN1016	ODE110PN1016
125	ODE125PN1016	ODE125PN1016
140	ODE140PN1016	ODE140PN1016
160	ODE160PN1016	ODE160PN1016
180	ODE180PN1016	ODE180PN1016
200	ODE200PN10	ODE200PN16
225	ODE225PN10	ODE225PN16
250	ODE250PN10	ODE250PN16
315	ODE315PN10	ODE315PN16

QDE 100 pag. 74

d	SDR 17	SDR 11	SDR 7,4
32	-	QDE10011032	QDE10074032
40	-	QDE10011040	QDE10074040
50	-	QDE10011050	QDE10074050
63	-	QDE10011063	QDE10074063
75	-	QDE10011075	QDE10074075
90	QDE10017090	QDE10011090	QDE10074090
110	QDE10017110	QDE10011110	QDE10074110
125	QDE10017125	QDE10011125	QDE10074125
140	QDE10017140	QDE10011140	QDE10074140
160	QDE10017160	QDE10011160	QDE10074160
180	QDE10017180	QDE10011180	QDE10074180
200	QDE10017200	QDE10011200	QDE10074200
225	QDE10017225	QDE10011225	QDE10074225
250	QDE10017250	QDE10011250	QDE10074250
315	-	QDE10011315	-

QHV/Y pag. 75

d	EPDM
25	QHVY025E
32	QHVY032E
40	QHVY040E
50	QHVY050E
63	QHVY063E
75	QHVY075E
90	QHVY090E
110	QHVY110E
125	QHVY125E
140	QHVY140E
160	QHVY160E
200	QHVY200E
225	QHVY225E
250	QHVY250E
280	QHVY280E
315	QHVY315E

RDE 100 pag. 73

d x d	SDR 17	SDR 11	SDR 7,4
40 x 32	-	RDE10011040032	RDE10074040032
50 x 32	-	RDE10011050032	RDE10074050032
63 x 32	-	RDE10011063032	RDE10074063032
63 x 40	-	RDE10011063040	RDE10074063040
63 x 50	-	RDE10011063050	RDE10074063050
75 x 40	-	RDE10011075040	RDE10074075040
75 x 50	-	RDE10011075050	RDE10074075050
75 x 63	RDE10017075063	RDE10011075063	RDE10074075063
90 x 50	-	RDE10011090050	RDE10074090050
90 x 63	RDE10017090063	RDE10011090063	RDE10074090063
90 x 75	RDE10017090075	RDE10011090075	RDE10074090075
110 x 63	RDE10017110063	RDE10011110063	RDE10074110063
110 x 75	RDE10017110075	RDE10011110075	RDE10074110075
110 x 90	RDE10017110090	RDE10011110090	RDE10074110090
125 x 63	RDE10017125063	RDE10011125063	RDE10074125063
125 x 75	RDE10017125075	RDE10011125075	RDE10074125075
125 x 90	RDE10017125090	RDE10011125090	RDE10074125090
125 x 110	RDE10017125110	RDE10011125110	RDE10074125110
140 x 90	RDE10017140090	RDE10011140090	RDE10074140090
140 x 110	RDE10017140110	RDE10011140110	RDE10074140110
140 x 125	RDE10017140125	RDE10011140125	RDE10074140125
160 x 90	RDE10017160090	RDE10011160090	RDE10074160090
160 x 110	RDE10017160110	RDE10011160110	RDE10074160110
160 x 125	RDE10017160125	RDE10011160125	RDE10074160125
160 x 140	RDE10017160140	RDE10011160140	RDE10074160140
180 x 125	RDE10017180125	RDE10011180125	RDE10074180125
180 x 140	RDE10017180140	RDE10011180140	RDE10074180140
180 x 160	RDE10017180160	RDE10011180160	RDE10074180160
200 x 140	RDE10017200140	RDE10011200140	RDE10074200140
200 x 160	RDE10017200160	RDE10011200160	RDE10074200160
200 x 180	RDE10017200180	RDE10011200180	RDE10074200180
225 x 160	RDE10017225160	RDE10011225160	RDE10074225160
225 x 180	RDE10017225180	RDE10011225180	RDE10074225180
225 x 200	RDE10017225200	RDE10011225200	RDE10074225200
250 x 180	RDE10017250180	RDE10011250180	-
250 x 200	RDE10017250200	RDE10011250200	-
315 x 225	RDE10017315225	RDE10011315225	-
315 x 250	RDE10017315250	RDE10011315250	-

Codici

REL 100

pag. 62

d x R	Codice
25x20	REL100025020
32x20	REL100032020
32x25	REL100032025
40x32	REL100040032
50x40	REL100050040
63x32	REL100063032
63x40	REL100063040
63x50	REL100063050
90x63	REL100090063
110x90	REL100110090
125x90	REL100125090
125x110	REL100125110
160x110	REL100160110
180x125	REL100180125

Tangit KS

Confezione	Codice
1 lt.	TANGITKS1L

TDE 100

pag. 72

d	SDR 17	SDR 11	SDR 7,4
40	-	TDE10011040	TDE10074040
50	-	TDE10011050	TDE10074050
63	-	TDE10011063	TDE10074063
75	-	TDE10011075	TDE10074075
90	TDE10017090	TDE10011090	TDE10074090
110	TDE10017110	TDE10011110	TDE10074110
125	TDE10017125	TDE10011125	TDE10074125
140	TDE10017140	TDE10011140	TDE10074140
160	TDE10017160	TDE10011160	TDE10074160
180	TDE10017180	TDE10011180	TDE10074180
200	TDE10017200	TDE10011200	TDE10074200
225	TDE10017225	TDE10011225	TDE10074225
250	TDE10017250	TDE10011250	TDE10074250
315	-	TDE10011315	-

TEL 100

pag. 63

d	Codice
25	TEL100025
32	TEL100032
40	TEL100040
50	TEL100050
63	TEL100063
75	TEL100075
90	TEL100090
110	TEL100110
125	TEL100125
160	TEL100160
180	TEL100180

UEL 100/U

pag. 65

d x derivazione	Diametro perforatore	Codice
40 x 20	20	UEL100U040020
40 x 25	20	UEL100U040025
40 x 32	20	UEL100U040032
50 x 20	20	UEL100U050020
50 x 25	20	UEL100U050025
50 x 32	20	UEL100U050032
63 x 20	20	UEL100U063020
63 x 25	20	UEL100U063025
63 x 32	20	UEL100U063032
75 x 25	20	UEL100U075025
75 x 32	20	UEL100U075032
90 x 20	20	UEL100U090020
90 x 25	20	UEL100U090025
90 x 32	20	UEL100U090032
110 x 20	20	UEL100U110020
110 x 25	20	UEL100U110025
110 x 32	20	UEL100U110032
125 x 20	20	UEL100U125020
125 x 25	20	UEL100U125025
125 x 32	20	UEL100U125032
140 x 20	20	UEL100U140020
140 x 32	20	UEL100U140032
160 x 20	20	UEL100U160020
160 x 25	20	UEL100U160025
160 x 32	20	UEL100U160032
180 x 20	20	UEL100U180020
180 x 25	20	UEL100U180025
200 x 20	20	UEL100U200020
200 x 25	20	UEL100U200025
225 x 20	20	UEL100U225020
225 x 25	20	UEL100U225025
63 x 40	30	UEL100U063040
75 x 40	30	UEL100U075040
90 x 40	30	UEL100U090040
110 x 40	30	UEL100U110040
125 x 40	30	UEL100U125040
140 x 40	30	UEL100U140040
160 x 40	30	UEL100U160040
180 x 40	30	UEL100U180040
200 x 40	30	UEL100U200040
225 x 40	30	UEL100U225040
180 x 32	26	UEL100U180032
200 x 32	26	UEL100U200032
225 x 32	26	UEL100U225032

UTDE

pag. 69

d x G	Codice
32x1"	UTDE032100
40x1" 1/4	UTDE040114
50x1" 1/2	UTDE050112
63x2"	UTDE063200
75x2" 1/2	UTDE075212
90x3"	UTDE090300
110x4"	UTDE110400
125x4"	UTDE125400

WEL 100/U

pag. 65

d x derivazione	Diametro perforatore	Codice
40 x 20	A	WEL100U040020
40 x 25	A	WEL100U040025
40 x 32	A	WEL100U040032
50 x 20	A	WEL100U050020
50 x 25	A	WEL100U050025
50 x 32	A	WEL100U050032
63 x 20	A	WEL100U063020
63 x 25	B	WEL100U063025
63 x 32	B	WEL100U063032
63 x 40	B	WEL100U063040
63 x 63	B	WEL100U063063
75 x 32	B	WEL100U075032
75 x 40	B	WEL100U075040
75 x 50	B	WEL100U075050
90 x 20	B	WEL100U090020
90 x 25	B	WEL100U090025
90 x 32	B	WEL100U090032
90 x 40	B	WEL100U090040
90 x 50	B	WEL100U090050
90 x 63	B	WEL100U090063
110 x 20	B	WEL100U110020
110 x 25	B	WEL100U110025
110 x 32	B	WEL100U110032
110 x 40	B	WEL100U110040
110 x 50	B	WEL100U110050
110 x 63	B	WEL100U110063
125 x 20	B	WEL100U125020
125 x 25	B	WEL100U125025
125 x 32	B	WEL100U125032
125 x 40	B	WEL100U125040
125 x 50	B	WEL100U125050
125 x 63	B	WEL100U125063
160 x 20	B	WEL100U160020
160 x 25	B	WEL100U160025
160 x 32	B	WEL100U160032
160 x 40	B	WEL100U160040
160 x 50	B	WEL100U160050
160 x 63	B	WEL100U160063
180 x 63	B	WEL100U180063
200 x 20	B	WEL100U200020
200 x 25	B	WEL100U200025
200 x 32	B	WEL100U200032
200 x 40	B	WEL100U200040
200 x 50	B	WEL100U200050
200 x 63	B	WEL100U200063

Macchine saldatrici ed attrezzature ausiliarie

Cavi di connessione CALDER pag. 76

	Codice
Cavo connessione pentapolare	CAVICALDER
Cavo di transizione	CAVITRANS

Disco adattatore per WEL pag. 76

	Codice
Derivazioni 63,90,125	DISCOWEL

Macchine saldatrici pag. 75

	Codice
Connexion Plus	CONNEXIONPLUS
Connexion Bar	CONNEXIONBAR

Posizionatori D/UEL pag. 76

	Codice
ad asta 63-250	DUEL063250A
ad asta 63-400	DUEL063400A
a cinghia 63-500	DUEL063500C

Posizionatori P/GEL pag. 77

	Codice
63-250	PGEL063250
125-500	PGEL125500

Posizionatori P/MEL pag. 77

	Codice
25-63	PMEL025063
63-250	PMEL063250
125-500	PMEL125500

Codici

Raschietubi

pag. 77

	Codice
63-225	RASCH063225
90-400	RASCH090400
Lame 63-225	LAMARASCH063225
Lame set 90-400	LAMERASCH090400
Raschietto manuale	RASCHRAM

Spinotti adattatori

pag. 78

	Codice
Spinotti ZAD40047	PIN040047
Spinotti ZAD0PL00	PIN047047PL
Spinotti ZAD00400	PIN047040

