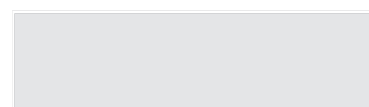




FORMATURA  
IN INIEZIONE  
POLIMER

## PP-H (100)



**Raccordi per saldatura di testa  
in PP-H (100)**

**PP-H (100) butt welding fittings**

**Raccords pour souder bout à bout  
en PP-H (100)**

**Formteile zum Heizelement-stumpf-  
schweißen aus PP-H (100)**

FIP

**Raccordi per saldatura di testa in PP-H (100)**

- Gamma dimensionale da d 20 mm a d 400 mm per due diverse pressioni di esercizio: PN 6 e PN 10 a 20° C.
- Materiale: polipropilene omopolimero PP-H
- Sistema di giunzione mediante saldatura testa a testa
- Possibilità di giunzione con tubi e con valvole di altri materiali, mediante collari e flange.

**PP-H (100) butt welding fittings**

- Size range: from d 20 mm up to d 400 mm for two different classes of working pressure: PN 6 and PN 10 at 20° C.
- Material: PP-H
- Jointing technique: butt welding
- It is possible to join PP pipes with valves or pipes in other materials using stub flanges and backing rings.

**Raccords pour souder bout à bout en PP-H (100)**

- Gamme dimensionnelle de d 20 mm jusqu'à d 400 mm avec deux pressions de service: PN 6 et PN 10 à 20° C.
- Matériau: PP-H
- Système de jonction par soudure bout à bout
- Possibilité de jonction avec des tubes ou avec des robinets en matière différent au moyen de collets et brides.

**Formteile zum Heizelement stumpfschweißen aus PP-H (100)**

- Abmessungen von d 20 mm bis d 400 mm
- Material: PP-H Polypropylen Homopolimerisat
- Zulässige Betriebsüberdrücke: PN 6 und PN 10 bar
- Maximale Betriebstemperatur: 100°C
- Schweißverbindung: Heizelementstumpfschweißen
- Verbindungsmöglichkeiten mit Rohren, Formteilen und Armaturen anderer Materialien über Verschraubungen und Flansche.

**LEGENDA**

<b>d</b>	diametro nominale esterno in mm
<b>DN</b>	diametro nominale interno in mm
<b>R</b>	dimensione nominale della filettatura in pollici
<b>PN</b>	pressione nominale in bar (pressione max di esercizio a 20° C - acqua - 50 anni)
<b>SDR</b>	standard dimension ratio = $\frac{d}{s}$
<b>S</b>	serie degli spessori = $\frac{SDR-1}{2}$
<b>MRS</b>	Minimo valore garantito del carico di rottura del materiale a 20° C - acqua per 50 anni di servizio
<b>g</b>	peso in grammi
<b>n</b>	numero di fori
<b>M</b>	bulloni
<b>C</b>	codice di riferimento O-ring
<b>s</b>	spessore in mm
<b>PPH</b>	polipropilene omopolimero MRS-10

<b>d</b>	nominal outside diameter in mm
<b>DN</b>	nominal internal diameter in mm
<b>R</b>	nominal size of the thread in inches
<b>PN</b>	nominal pressure in bar (max. working pressure at 20° C - water - 50 years)
<b>SDR</b>	standard dimension ratio = $\frac{d}{s}$
<b>S</b>	pipe series = $\frac{SDR-1}{2}$
<b>MRS</b>	Minimum required strenght for water at 20° C for 50 years
<b>g</b>	weight in grams
<b>n</b>	number of holes
<b>M</b>	bolts
<b>C</b>	o-ring code
<b>s</b>	wall thickness, mm
<b>PPH</b>	homopolymer polypropylene MRS-10

<b>d</b>	diamètre extérieur nominal en mm
<b>DN</b>	diamètre nominal interieur en mm
<b>R</b>	dimension nominale du filetage en pouces
<b>PN</b>	pression nominale en bar (pression de service max à 20° C - eau - 50 années)
<b>SDR</b>	standard dimension ratio = $\frac{d}{s}$
<b>S</b>	série du tube = $\frac{SDR-1}{2}$
<b>MRS</b>	Tension de rupture minimale (avec de l'eau à 20°C - 50 années)
<b>g</b>	poids en grammes
<b>n</b>	nombre de trous
<b>M</b>	boulons
<b>C</b>	codification joint
<b>s</b>	épaisseur de paroi, mm
<b>PPH</b>	homopolymère polypropylène MRS-10

<b>d</b>	Rohraußendurchmesser, mm
<b>DN</b>	Nennweite, mm
<b>R</b>	Gewinde in Inches
<b>PN</b>	Nenndruck in bar (max Betriebsdruck bei Wasser 20° C - 50 Jahre)
<b>SDR</b>	standard dimension ratio = $\frac{d}{s}$
<b>S</b>	Rohrreihe = $\frac{SDR-1}{2}$
<b>MRS</b>	Erforderliche Mindestfestigkeit bei Wasser 20°C - 50 Jahre
<b>g</b>	Gewicht in Gramm
<b>n</b>	Lochzahl
<b>M</b>	Schrauben metrisches Gewinde
<b>C</b>	Kode O-Ring
<b>s</b>	Wandstärke, mm
<b>PPH</b>	Polypropylen Homopolymerisat MRS-10

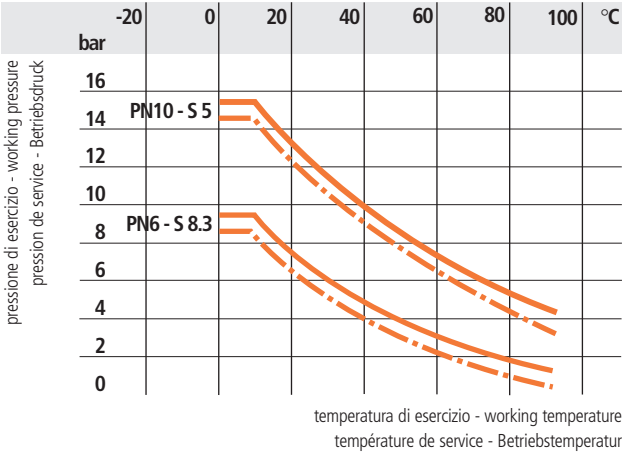
### Dati Tecnici

### Technical Data

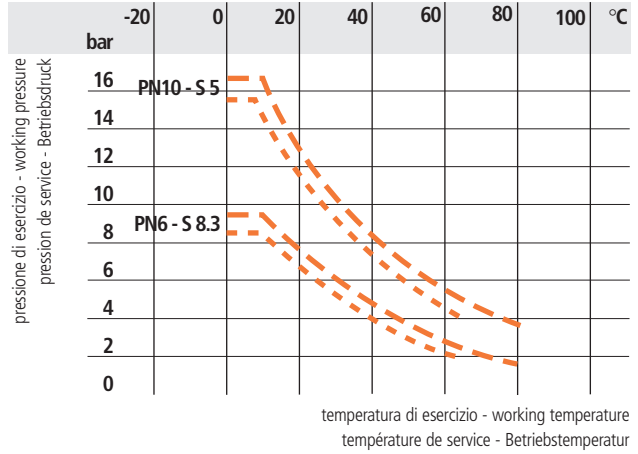
### Données Techniques

### Technische Daten

1



2



2

Variatione della pressione in funzione della temperatura per acqua o fluidi non pericolosi nei confronti dei quali il PPH è classificato CHIMICAMENTE RESISTENTE. Vedere "Guida alla resistenza chimica". In altri casi è richiesta una diminuzione della pressione di esercizio.

———— 5 anni  
- - - - - 10 anni

Pressioni effettive di servizio ammissibili per raccordi di testa in accordo a DIN 16962 e per tubazioni in PPH in accordo a DIN 8077 (coefficiente di sicurezza=1.7)

Pressure/temperature rating for water and harmless fluids to which PPH is RESISTANT. See "A guide to chemical resistance". In other cases a reduction of the rated operated pressure is required.

———— 5 years  
- - - - - 10 years

Permissible internal pressure for PPH pipesystems: fittings for butt welding (DIN 16962) and pipes (DIN 8077), safety factor=1.7)

Variation de la pression en fonction de la température pour l'eau et les fluides non agressifs pour lequel le PPH est considéré CHIMIQUEMENT RESISTANT. Voir "Guide de résistance chimique" pour les autres cas il faut réduire la pression de travail.

———— 5 années  
- - - - - 10 années

Pressions effectives de service admissibles pour raccords bout à bout en accord avec la norme DIN 16962 et pour des tubes en PPH en accord avec la norme DIN 8077 (coefficient de sécurité=1.7)

Druck/Temperatur Diagramm für Wasser und ungefährliche Medien wogegen PPH beständig ist. (Siehe beständigkeitsliste). In allen anderen Fällen ist eine Reduzierung der Druckstufe erforderlich.

———— 5 Jahre  
- - - - - 10 Jahre

Innendruckbelastung von Rohrleitungssysteme aus PPH: Formstücke für Heizelementstumpfschweißung (DIN 16962) und Rohre (DIN 8077), Sicherheitsfaktor=1.7

3

Variatione della pressione in funzione della temperatura per acqua o fluidi non pericolosi nei confronti dei quali il PPH è classificato CHIMICAMENTE RESISTENTE. Vedere "Guida alla resistenza chimica". In altri casi è richiesta una diminuzione della pressione di esercizio.

----- 25 anni  
..... 50 anni

Pressioni effettive di servizio ammissibili per raccordi di testa in accordo a DIN 16962 e per tubazioni in PPH in accordo a DIN 8077 (coefficiente di sicurezza=1.7)

Pressure/temperature rating for water and harmless fluids to which PPH is RESISTANT. See "A guide to chemical resistance". In other cases a reduction of the rated operated pressure is required.

----- 25 years  
..... 50 years

Permissible internal pressure for PPH pipesystems: fittings for butt welding (DIN 16962) and pipes (DIN 8077), safety factor=1.7)

Variation de la pression en fonction de la température pour l'eau et les fluides non agressifs pour lequel le PPH est considéré CHIMIQUEMENT RESISTANT. Voir "Guide de résistance chimique" pour les autres cas il faut réduire la pression de travail.

----- 25 années  
..... 50 années

Pressions effectives de service admissibles pour raccords bout à bout en accord avec la norme DIN 16962 et pour des tubes en PPH en accord avec la norme DIN 8077 (coefficient de sécurité=1.7)

Druck/Temperatur Diagramm für Wasser und ungefährliche Medien wogegen PPH beständig ist. (Siehe beständigkeitsliste). In allen anderen Fällen ist eine Reduzierung der Druckstufe erforderlich.

----- 25 Jahre  
..... 50 Jahre

Innendruckbelastung von Rohrleitungssysteme aus PPH: Formstücke für Heizelementstumpfschweißung (DIN 16962) und Rohre (DIN 8077), Sicherheitsfaktor=1.7



## PP-H (100)

### Dimensioni

La FIP ha approntato una gamma completa di raccordi in polipropilene PPH MRS 10 per saldatura di testa conformi alla norma DIN 16962 ed accoppiabili con tubi della serie DIN 8077/8078, UNI 8318, EN ISO 15494.

### Dimensions

FIP PPH MRS 10 fittings for butt welding comply to DIN 16962 and can be jointed with pipes according to DIN 8077/8078 and UNI 8318, DVS 2207 part 2 and EN ISO 15494.

### Dimensions

FIP à créé une gamme des raccords en polypropylène PPH MRS 10 pour soudure bout à bout, selon la norme DIN 16962, assemblés à des Tubeconformes aux normes DIN 8077/8078, UNI 8318 and EN ISO 15494.

### Dimensionen

FIP PPH MRS 10 Formstücke for Heizelementstumpfschweißung entsprechen der Norm DIN 16962 und können mit Rohren nach DIN 8077/8078, UNI 8318, EN ISO 15494 nach DVS 2207, Teil 2, verbunden werden.

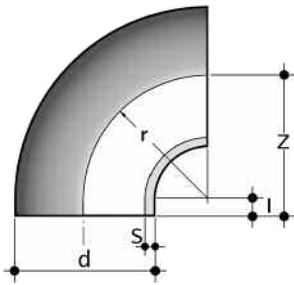
## GBM

CURVA A 90°  
per saldatura testa a testa

BEND 90°  
for butt welding

COUDE 90°  
pour soudure bout à bout

BOGEN 90°  
für Stumpfschweißung  
27.010.11



d	r	Z	l	SDR 17,6 - S 8,3 - PN 6		SDR 11 - S 5 - PN 10	
				S	g	S	g
20	24	27	5	-	-	1.9	10
25	27	32	5	-	-	2.3	10
32	35	40	5	-	-	2.9	20
40	44	51	5	2.3	20	3.7	30
50	55	62	8	2.9	40	4.6	60
63	69	76	8	3.6	70	5.8	110
75	75	85	10	4.3	130	6.8	190
90	90	100	10	5.1	210	8.2	330
110	110	120	10	6.3	380	10.0	580
125	125	140	16	7.1	580	11.4	890
140	140	155	18	8.0	820	12.7	1260
160	160	175	20	9.1	1200	14.6	1700
180	180	195	19	10.2	1690	16.4	2600
200	200	215	19	11.4	2300	18.2	3520
225	225	245	17	12.8	3180	20.5	4900
250	250	275	26	14.2	5700	22.7	9100
280	280	310	40	15.9	8200	25.4	12450
315	315	350	39	17.9	9700	28.6	14500
355	300	340	20	20.1	12370	32.3	19070
400	300	349	25	22.7	18060	36.3	27820

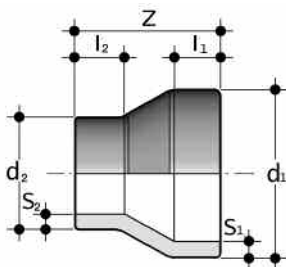
## RBM

RIDUZIONE CONCENTRICA  
per saldatura testa a testa

CONCENTRIC REDUCER  
for butt welding

REDUCTION CONCENTRIQUE  
pour soudure bout à bout

REDUKTION KONZENTRISCH  
für Stumpfschweißung  
27.091.13



d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	Z	l <sub>1</sub>	l <sub>2</sub>	SDR 17,6 - S 8,3 - PN 6			SDR 11 - S 5 - PN 10		
					S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	g	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	g
25	20	37	12	12	-	-	-	2.3	1.9	10
32	20	43	12	12	-	-	-	2.9	1.9	10
32	25	43	12	12	-	-	-	2.9	2.3	10
40	20	50	12	12	2.3	1.8	10	3.7	1.9	10
40	25	50	12	12	2.3	2.0	10	3.7	2.3	10
40	32	50	12	12	2.3	2.0	10	3.7	3.0	10
50	25	55	12	12	2.9	2.0	10	4.6	2.3	20
50	32	55	12	12	2.9	2.0	10	4.6	3.0	20
50	40	55	12	12	2.9	2.3	10	4.6	3.7	20
63	32	65	16	12	3.6	2.0	20	5.8	3.0	30
63	40	65	16	12	3.6	2.3	20	5.8	3.7	30
63	50	65	16	12	3.6	2.9	20	5.8	4.6	30
75	32	80	19	12	4.3	2.0	30	6.8	3.0	50
75	40	71	19	12	4.3	2.3	40	6.8	3.7	60
75	50	71	19	12	4.3	2.9	40	6.8	4.6	60
75	63	71	19	16	4.3	3.6	30	6.8	5.8	60

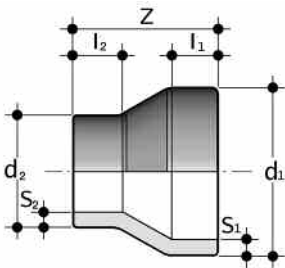
### RBM

RIDUZIONE CONCENTRICA  
per saldatura testa a testa

CONCENTRIC REDUCER  
for butt welding

REDUCTION CONCENTRIQUE  
pour soudure bout à bout

REDUKTION KONZENTRISCH  
für Stumpfschweißung  
27.091.13



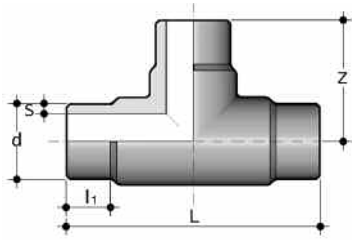
$d_1$	$d_2$	Z	$l_1$	$l_2$	SDR 17,6 - S 8,3 - PN 6			SDR 11 - S 5 - PN 10		
					$S_1$	$S_2$	g	$S_1$	$S_2$	g
90	50	80	30	12	5.1	2.9	60	8.2	4.6	90
90	63	80	22	16	5.1	3.6	70	8.2	5.8	110
90	75	80	22	19	5.1	4.3	60	8.2	6.9	90
110	50	105	28	12	6.3	2.9	100	10.0	4.6	150
110	63	97	28	16	6.3	3.6	100	10.0	5.8	160
110	75	97	28	19	6.3	4.3	100	10.0	6.9	160
110	90	97	28	22	6.3	5.1	90	10.0	8.2	140
125	63	112	32	16	7.1	3.6	120	11.4	5.8	180
125	75	108	32	19	7.1	4.3	130	11.4	6.9	200
125	90	108	32	22	7.1	5.1	130	11.4	8.2	200
125	110	108	32	28	7.1	6.3	150	11.4	10.0	220
140	75	123	35	19	8.0	4.3	160	12.7	6.9	240
140	90	115	35	22	8.0	5.1	170	12.7	8.2	260
140	110	115	35	28	8.0	6.3	140	12.7	10.0	210
140	125	115	35	32	8.0	7.1	150	12.7	11.4	220
160	90	135	40	22	9.1	5.1	270	14.6	8.2	400
160	110	124	40	28	9.1	6.3	280	14.6	10.0	430
160	125	124	40	32	9.1	7.1	230	14.6	11.4	350
160	140	124	40	35	9.1	8.0	240	14.6	12.8	370
180	90	157	45	22	10.2	5.1	430	16.4	8.2	660
180	110	157	45	28	10.2	6.3	350	16.4	10.0	540
180	125	136	45	32	10.2	7.1	330	16.4	11.4	510
180	140	136	45	35	10.2	8.0	330	16.4	12.8	510
180	160	136	45	40	10.2	9.1	340	16.4	14.6	520
200	140	154	50	35	11.4	8.0	480	18.2	12.8	730
200	160	151	50	40	11.4	9.1	460	18.2	14.6	700
200	180	151	50	45	11.4	10.2	450	18.2	16.4	690
225	140	160	60	50	12.8	8.0	660	20.5	12.8	1010
225	160	171	55	40	12.8	9.1	620	20.5	14.6	940
225	180	171	55	45	12.8	10.2	580	20.5	16.4	890
225	200	171	55	50	12.8	11.4	610	20.5	18.2	930
250	160	194	60	40	14.2	9.1	970	22.7	14.6	1480
250	180	182	60	45	14.2	10.2	740	22.7	16.4	1200
250	200	182	60	50	14.2	11.4	730	22.7	18.2	1110
250	225	182	60	55	14.2	12.8	680	22.7	20.5	1040
280	200	200	80	65	15.9	11.4	1250	25.4	18.2	1910
280	225	200	80	75	15.9	12.8	1180	25.4	20.5	1800
280	250	200	80	85	15.9	14.2	850	25.4	22.8	1310
315	200	230	90	80	17.9	11.4	1750	28.6	18.2	2660
315	225	230	90	85	17.9	12.8	1710	28.6	20.5	2610
315	250	230	90	90	17.9	14.2	1440	28.6	22.8	2200
315	280	230	90	105	17.9	15.9	1010	28.6	25.5	1550
355	200	183	30	20	20.1	11.4	3220	32.3	18.2	4400
355	225	170	34	28	20.1	12.8	3080	32.3	20.5	4270
355	250	125	30	22	20.1	14.2	2370	32.3	22.8	3360
355	280	100	32	23	20.1	15.9	2110	32.3	25.5	2910
355	315	72	30	21	20.1	17.9	1520	32.3	28.7	2170
400	225	196	25	20	22.7	12.8	4885	36.3	20.5	6810
400	250	175	25	20	22.7	14.2	4390	36.3	22.8	6195
400	280	148	25	20	22.7	15.9	4375	36.3	25.5	5480
400	315	118	25	20	22.7	17.9	3595	36.3	28.7	4560
400	355	84	25	20	22.7	20.1	2310	36.3	32.3	3260

**TBM**

 TI A 90°  
per saldatura testa a testa

 TEE 90°  
for butt welding

 TÉ 90°  
pour soudure bout à bout

 T-STÜCK  
für Stumpfschweißung  
27.020.11


d	L	I <sub>1</sub>	Z	SDR 17,6 - S 8,3 - PN 6		SDR 11 - S 5 - PN 10	
				S	g	S	g
20	50	8	25	-	-	1.9	10
25	60	10	30	-	-	2.3	20
32	72	12	36	-	-	2.9	30
40	88	16	44	2.3	80	3.7	60
50	116	21	58	2.9	90	4.6	110
63	146	24	73	3.6	160	5.8	220
75	170	28	85	4.3	260	6.8	360
90	200	23	100	5.1	430	8.2	610
110	240	43	120	6.3	760	10.0	1070
125	250	26	125	7.1	1060	11.4	1480
140	280	32	140	8.0	1440	12.7	2040
160	320	40	160	9.1	2240	14.6	3110
180	380	73	195	10.2	3090	16.4	4430
200	430	70	215	11.4	4360	18.2	6170
225	480	83	240	12.8	6030	20.5	8640
250	550	86	275	14.2	8650	22.7	12350
280	620	105	310	15.9	12650	25.4	17300
315	700	111	350	17.9	17500	28.6	22900
355	690	100	345	20.1	21120	32.3	30480
400	705	90	340	22.7	26430	36.3	37950

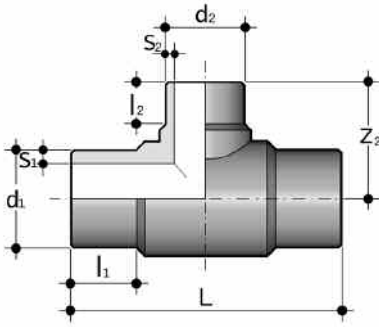
### TRBM

TI A 90° RIDOTTO  
per saldatura testa a testa

TEE 90°  
with reduced branchment,  
for butt welding

TÉ 90°  
sortie reduite pour soudure  
bout à bout

T-STÜCK 90°  
mit reduziertem Abgang  
für Stumpfschweißung



d <sub>1</sub>	d <sub>2</sub>	SDR 17,6 - S 8,3 - PN 6							SDR 11 - S 5 - PN 10						
		l <sub>1</sub>	l <sub>2</sub>	Z <sub>2</sub>	L	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	g	l <sub>1</sub>	l <sub>2</sub>	Z <sub>2</sub>	L	S <sub>1</sub>	S <sub>2</sub>	g
*63	50	63	56	105	217	3.6	2.9	240	63	56	103	220	5.8	4.6	300
*75	32	70	46	103	256	-	-	400	70	46	103	256	6.8	2.9	490
*75	50	70	55	112	255	4.3	2.9	400	70	56	113	253	6.8	4.6	530
*75	63	70	63	119	258	4.3	3.6	420	70	63	117	260	6.8	5.8	560
90	32	53	23	85	203	5.1	1.8	450	52	23	85	203	8.2	2.9	590
90	50	53	28	94	203	5.1	2.9	460	52	27	93	203	8.2	4.6	600
*90	63	79	63	138	275	5.1	3.6	560	79	64	139	272	8.2	5.8	760
*90	75	74	70	140	274	5.1	4.3	600	73	68	138	272	8.2	6.8	800
110	32	66	22	91	234	6.3	1.8	730	65	23	100	230	10.0	2.9	910
110	50	66	27	101	234	6.3	2.9	730	65	27	103	230	10.0	4.6	950
*110	63	85	66	159	315	6.3	3.6	960	87	65	159	315	10.0	5.8	1260
*110	75	82	70	155	315	6.3	4.3	880	87	65	157	315	10.0	6.8	1220
*110	90	82	79	157	314	6.3	5.1	900	84	79	155	315	10.0	8.2	1220
125	63	70	31	110	264	7.1	3.6	1040	70	31	112	265	11.4	5.8	1430
*125	90	110	91	170	335	7.1	5.1	-	112	92	170	340	11.4	8.2	-
*125	110	87	82	169	339	7.1	6.3	1300	90	83	169	340	11.4	10.0	1860
140	63	83	32	120	291	8.0	3.6	1330	82	32	120	290	12.7	5.8	1800
140	75	81	35	130	291	8.0	4.3	1580	86	35	130	300	12.7	6.8	1880
140	90	81	41	130	291	8.0	5.1	1600	82	38	130	300	12.7	8.2	1940
140	110	50	47	140	291	8.0	6.3	1800	50	43	137	300	12.7	10.0	2220
*160	63	98	64	174	344	9.1	3.6	1850	100	67	175	347	14.6	5.8	2490
*160	75	98	75	181	344	9.1	4.3	1950	101	76	180	348	14.6	6.8	2700
*160	90	100	81	173	350	9.1	5.1	2000	101	80	182	349	14.6	8.2	2740
*160	110	98	83	202	391	9.1	6.3	2730	98	83	202	400	14.6	10.0	3290
160	125	58	47	150	315	9.1	7.1	2220	59	48	150	315	14.6	11.4	2960
180	63	125	30	132	348	10.2	3.6	2280	127	32	140	352	16.4	5.8	3320
180	75	112	30	142	348	10.2	4.3	2300	115	31	140	348	16.4	6.8	3350
*180	90	136	98	202	395	10.2	5.1	-	136	95	202	395	16.4	8.2	-
*180	110	140	98	210	395	10.2	6.3	2420	140	98	210	395	16.4	10.0	3520
180	125	92	50	160	348	10.2	7.1	-	96	52	166	358	16.4	11.4	-
*180	160	105	91	206	412	10.2	9.1	3100	105	94	205	411	16.4	14.6	4360
200	63	143	31	145	382	11.4	3.6	3200	145	32	144	388	18.2	5.8	4680
200	90	126	40	162	390	11.4	5.1	3340	125	38	163	388	18.2	8.2	4800
200	110	122	40	160	390	11.4	6.3	2400	120	40	160	388	18.2	10.0	4820
200	125	114	43	165	390	11.4	7.1	3470	115	43	165	388	18.2	11.4	5000
200	160	98	60	180	390	11.4	9.1	3700	98	53	178	388	18.2	14.6	5200
*225	75	120	75	221	440	12.8	4.3	4600	120	75	227	451	20.5	6.8	6500
*225	90	120	79	221	440	12.8	5.1	4670	120	79	225	450	20.5	8.2	6480
*225	110	120	86	229	450	12.8	6.3	4700	120	85	227	449	20.5	10.0	6520
225	125	135	40	180	440	12.8	7.1	-	136	40	173	435	20.5	11.4	-
*225	160	120	98	251	500	12.8	9.1	4470	101	98	247	498	20.5	14.6	7990
*225	180	134	134	280	560	12.8	10.2	7100	135	135	280	558	20.5	16.4	9400
250	110	135	38	195	443	14.2	6.3	6140	134	37	197	435	22.7	10.0	8200
250	160	110	58	213	440	14.2	9.1	6300	115	58	213	440	22.7	14.6	8900

\* codolo lungo / long / longues / lang

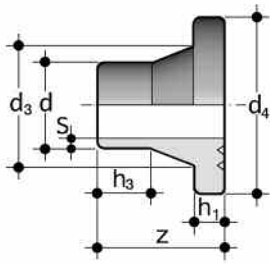
**QBM**

COLLARE  
per saldatura testa a testa

STUB FLANGE  
for butt welding

COLLET  
pour soudure bout à bout

VORSCHWEIßBUND  
für Stumpfschweißung  
27.079.11



d	d <sub>3</sub>	d <sub>4</sub>	Z	SDR 17,6 - S 8,3 - PN 6				SDR 11 - S 5 - PN 10			
				h <sub>1</sub>	h <sub>3</sub>	S	g	h <sub>1</sub>	h <sub>3</sub>	S	g
20	27	45	50	-	-	-	-	7	30	1.9	10
25	33	58	50	-	-	-	-	9	28	2.3	20
32	40	68	50	-	-	-	-	10	27	2.9	40
40	50	78	50	11	24	2.3	50	11	24	3.7	50
50	61	88	50	12	23	2.9	70	12	23	4.6	80
63	75	102	50	14	18	3.6	100	14	18	5.8	110
75	89	122	50	16	35	4.3	160	16	14	6.8	190
90	105	138	80	17	43	5.1	250	17	43	8.2	310
110	125	158	80	18	37	6.3	350	18	37	10.0	430
125	132	158	80	18	42	7.1	330	25	35	11.4	480
140	155	188	80	18	34	8.0	500	25	27	12.7	710
160	175	212	80	18	34	9.1	620	25	27	14.6	890
180	180	212	80	20	30	10.2	580	30	20	16.4	910
220	232	268	100	24	36	11.4	1390	32	28	18.2	1900
225	235	268	100	24	46	12.8	1220	32	38	20.5	1780
250	285	320	100	25	35	14.2	1840	35	25	22.7	2600
280	291	320	100	25	45	15.9	1760	35	35	25.4	2600
315	335	370	100	25	35	17.9	2410	35	25	28.6	3550
355	373	430	120	30	30	20.1	3550	40	20	32.3	5070
400	427	482	120	33	42	22.7	5250	46	29	36.3	7510

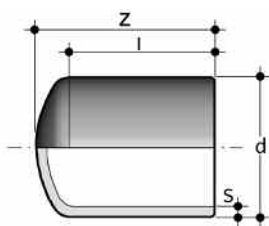
**CBM**

CALOTTA  
a codolo lungo per saldatura  
testa a testa

END CAP  
long for butt welding

BOUCHON  
longues pour soudure bout à  
bout

ENDKAPPE  
lang für Stumpfschweißung



d	Z	l	SDR 17,6 - S 8,3 - PN 6		SDR 11 - S 5 - PN 10	
			S	g	S	g
20	45	35	-	-	1.9	10
25	52	40	-	-	2.3	10
32	58	44	-	-	2.9	20
40	67	50	2.3	20	3.7	30
50	75	55	2.9	40	4.6	50
63	85	62	3.6	70	5.8	90
75	95	63	4.3	100	6.8	130
90	110	79	5.1	190	8.2	230
110	127	88	6.3	300	10.0	400
125	138	102	7.1	160	11.4	210
140	144	106	8.0	180	12.7	320
160	154	109	9.1	400	14.6	570
180	191	141	10.2	500	16.4	730
220	181	127	11.4	690	18.2	1060
225	211	141	12.8	960	20.5	1360

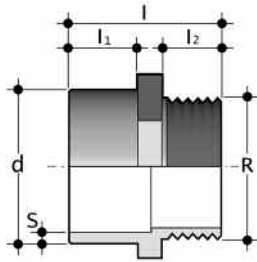
### KBFM

ADATTATORE DI PASSAGGIO  
estremità d per saldatura  
testa a testa  
estremità R filettata maschio

ADAPTOR  
side d for butt welding,  
side R male threaded

EMBOUIT DE PASSAGE  
pour souder bout à bout sur d,  
mâle fileté sur R conique.

ADAPTER  
mit Aussengewinde  
für Stumpfschweißung



d x R	S	l <sub>1</sub>	l <sub>2</sub>	l	g
20 x 1/2	1.9	18	20	46	10
25 x 3/4	2.3	20	23	51	20
32 x 1	2.9	24	28	60	30
40 x 1 1/4	3.7	27	29	66	40
50 x 1 1/2	4.6	29	33	74	60
63 x 2	5.8	31	35	80	80

### DBMM

ADATTATORE DI PASSAGGIO  
estremità d per saldatura  
testa a testa  
estremità R filettata femmina

ADAPTOR  
side d for butt welding,  
side R male threaded

EMBOUIT DE PASSAGE  
pour souder bout à bout sur d,  
fileté sur R cylindrique femelle.

ADAPTER  
mit Innengewinde  
für Stumpfschweißung

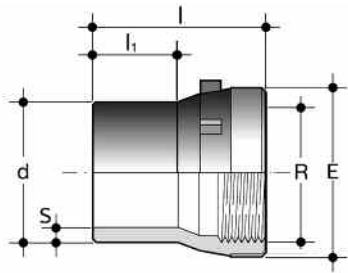


Fig. A

d x R	S	l <sub>1</sub>	E	l	Fig.	g
25 x 1/2	2.3	17	36	40	A	10
25 x 3/4	2.3	25	41	50	A	20
32 x 1/2	2.9	14	36	36	A	10
32 x 3/4	2.9	12	41	36	A	20
32 x 1	2.9	30	46	58	A	30
40 x 3/4	3.7	17	40	45	A	30
40 x 1	3.7	16	52	45	A	40
40 x 1 1/4	3.7	30	55	62	A	60
50 x 1/2	4.6	20	53	47	A	30
50 x 1	4.6	20	54	47	A	50
50 x 1 1/4	4.6	21	63	49	A	70
50 x 1 1/2	4.6	34	70	68	A	70
63 x 2	5.8	17	85	54	A	110
75 x 2 1/2	5.8	16	90	58	A	160

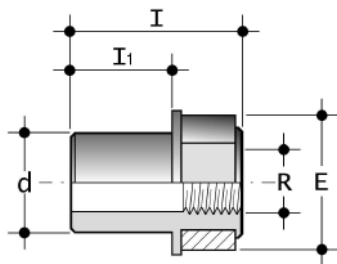


Fig. B

d x R	l <sub>1</sub>	E	l	Fig.
25 x 1/2	40	39	65	B
25 x 3/4	40	49	66	B
32 x 1/2	45	39	70	B
32 x 3/4	44	49	70	B
32 x 1	44	55	72	B
40 x 3/4	45	49	69	B
40 x 1	49	55	76	B
40 x 1 1/4	49	66	80	B
50 x 1/2	55	50	76	B
50 x 1	50	55	78	B
50 x 1 1/4	55	66	85	B
50 x 1 1/2	55	83	86	B
63 x 2	63	94	100	B
75 x 2 1/2	16	90	58	B

FIGURA A è in fase di esaurimento e sarà sostituita dalla FIGURA B.

TYPE A is an expiring model and will be replaced by TYPE B.

TYPE A est un modèle expirée et sera remplacé par TYPE B.

TYP A ist ein ausgehendes Modell und wird ersetzt durch TYP B.

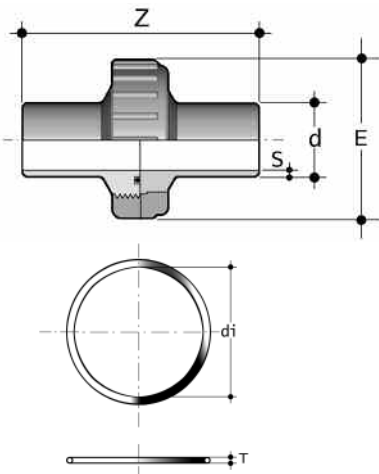
**BBM/L**

BOCCHETTONE  
per saldatura testa a testa  
con guarnizione in EPDM  
codolo lungo

UNION COMPLETE  
for butt welding  
with EPDM gaskets, long

RACCORD UNION  
pour soudure bout à bout  
avec joint EPDM, embouts longs

VERSCHRAUBUNG  
für Stumpfschweißung  
O-Ring aus EPDM, lang



d	DN	SDR 11-S 5-PN 10		E	Z	O-Ring		
		S	g			C	di	T
20	15	1.9	53	46	190	4087	21.8	3.5
25	20	2.3	80	56	190	4112	28.2	3.5
32	25	2.9	118	66	190	4137	34.5	3.5
40	32	3.7	176	79	190	6175	43.8	5.3
50	40	4.6	243	87	190	6200	50.2	5.3
63	50	5.8	398	107	190	6262	66.1	5.3

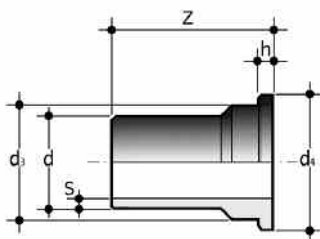
**Q-BBM/L**

COLLARE  
per bocchettone  
BBM/L

UNION END  
for union  
BBM/L

PIECE FOLLE  
pour raccord union  
BBM/L

EINLEGETEIL  
für Verschraubung  
BBM/L



d	SDR 11-S	5-PN 10	Z	h	d <sub>3</sub>	d <sub>4</sub>
	S	g				
20	1.9	16	95	5	25	29,6
25	2.3	25	95	6	33	38,5
32	2.9	34	95	6	39	44,2
40	3.7	55	95	7	51	56,0
50	4.6	72	95	7	57	62,2
63	5.8	120	95	8	72	77,9
75	6.8	225	130	9	83	96,7
90	8.2	357	150	10	98	109,4
110	10.0	590	170	11	118	134,8

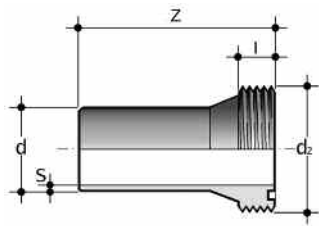
### F-BBM/L

BUSSOLA  
per bocchettone  
BBM/L

UNION BUSH  
for union  
BBM/L

Pièce filetée  
pour raccord union  
BBM/L

EINSCHRAUBTEIL  
für Verschraubung  
BBM/L



d	SDR 11-S	5-PN 10	Z	l	d <sub>2</sub>
	S	g			
20	1.9	18	95	13	1"
25	2.3	27	95	13	1 1/4"
32	2.9	36	95	14	1 1/2"
40	3.7	58	95	16	2"
50	4.6	79	95	18	2 1/4"
63	5.8	128	95	20	2 3/4"
75	6.8	250	130	24	3 1/2"
90	8.2	380	150	25	4"
110	10.0	630	170	28	5"

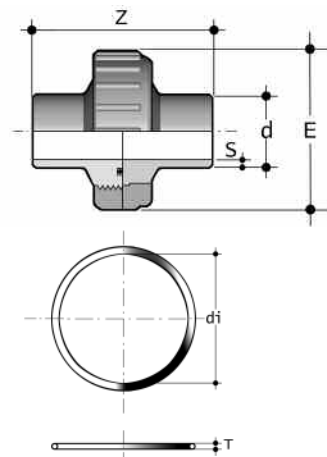
### BBM/C

BOCCHETTONE  
per saldatura testa a testa  
con guarnizione in EPDM  
codolo corto

UNION COMPLETE  
for butt welding  
with EPDM gasket, short

RACCORD UNION  
pour soudure bout à bout  
avec joint EPDM, embouts courts

VERSCHRAUBUNG  
für Stumpfschweißung  
O-Ring aus EPDM, kurz



d	DN	SDR 11-S	5-PN 10	E	Z	O-Ring		
		S	g			C	di	T
20	15	1.9	42	46	110	4087	21.8	3.5
25	20	2.3	66	56	110	4112	28.2	3.5
32	25	2.9	97	66	110	4137	34.5	3.5
40	32	3.7	143	79	110	6175	43.8	5.3
50	40	4.6	195	87	110	6200	50.2	5.3
63	50	5.8	287	107	110	6262	66.1	5.3

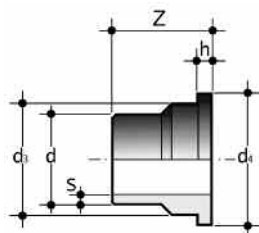
### Q-BBM/C

COLLARE  
per bocchettone  
BBM/C

UNION END  
for union  
BBM/C

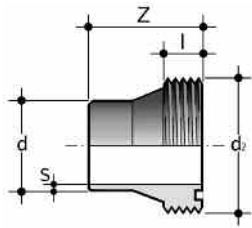
PIECE FOLLE  
pour raccord union  
BBM/C

EINLEGETEIL  
für Verschraubung  
BBM/C



d	SDR 11-S	5-PN 10	Z	h	d <sub>3</sub>	d <sub>4</sub>
	S	g				
20	1.9	11	55	5	25	29.6
25	2.3	18	55	6	33	38.5
32	2.9	24	55	6	39	44.2
40	3.7	39	55	7	51	56.0
50	4.6	49	55	7	57	62.2
63	5.8	81	55	8	72	77.9
75	6.8	121	55	9	83	96.7
90	8.2	232	90	10	98	109.4
110	10.0	352	90	11	118	134.8

BUSSOLA  
per bocchettone  
BBM/C



UNION BUSH  
for union  
BBM/C

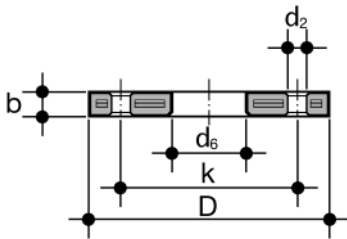
Plèce filetée  
pour raccord union  
BBM/C

EINSCHRAUBTEIL  
für Verschraubung  
BBM/C

**F-BBM/C**

d	SDR 11-S	5-PN 10	Z	l	d <sub>2</sub>
	S	g			
20	1.9	12	55	13	1"
25	2.3	20	55	13	1 1/4"
32	2.9	25	55	14	1 1/2"
40	3.7	41	55	16	2"
50	4.6	54	55	18	2 1/4"
63	5.8	88	55	20	2 3/4"
75	6.8	147	55	24	3 1/2"
90	8.2	262	90	25	4"
110	10.0	396	90	28	5"

FLANGIA LIBERA  
in acciaio rivestito di PP  
DIN 2501 - DIN 16962/16963  
per collari QBM



BACKING RING  
PP with steel core  
flange size: DIN 2501  
DIN 16962/16963  
for QBM stub flange

**ODB**

BRIDE LIBRE  
PP avec âme en acier  
dimension de bride:  
DIN 2501 - DIN 16962/16963  
pour collets QBM

LOSFLANSCH  
PP mit Stahleinlage  
Flanschschlußmaß:  
DIN 2501 - DIN 16962/16963  
für Vorschweißbunde QBM

d	DN	P *[bar]	b	k	d <sub>2</sub>	d <sub>6</sub>	D	n	M	**[Nm]	g
20	15	16	12	65	14	28	95	4	M12	10	200
25	20	16	14	75	14	34	105	4	M12	15	300
32	25	16	14	85	14	42	115	4	M12	15	360
40	32	16	16	100	18	51	140	4	M16	20	600
50	40	16	16	110	18	62	150	4	M16	25	650
63	50	16	19	125	18	78	165	4	M16	35	730
75	65	16	19	145	18	92	185	4	M16	40	1140
90	80	16	21	160	18	108	200	8	M16	40	1350
110	100	16	22	180	18	128	220	8	M16	50	1470
125	100	16	22	180	18	135	220	8	M16	50	1500
140	125	16	26	210	18	158	250	8	M16	60	1800
160	150	16	27	240	22	178	285	8	M20	60	2500
180	150	16	27	240	22	188	285	8	M20	60	2400
200	200	16	28	295	22	235	340	8	M20	75	4000
225	200	16	28	295	22	238	340	8	M20	75	3960
250	250	16	31	350	22	288	406	12	M20	95	6050
280	250	16	31	350	22	294	406	12	M20	95	5950
315	300	16	34	400	22	338	460	12	M20	100	9550
355	350	16	39	460	23	377	520	16	M20	100	12300
400	400	16	43	515	27	430	580	16	M24	100	16000

\* Foratura:  
- PN 10/16 fino a DN ≤150  
- PN 10 per DN ≥ 200  
in accordo a DIN 2501.  
Valori di massima pressione in  
accordo a DIN 16962/5. Porre  
attenzione ai valori di massima  
pressione ammissibile per le  
guarnizioni usate

\* Drilled:  
- PN 10/16 up to DN ≤150  
- PN 10 for DN ≥ 200  
according to DIN 2501.  
Pressure rating values accord-  
ing to DIN 16962/5.  
Pay attention to the admissible  
pressures for the used sealings

\* Percage:  
- PN 10/16 jusqu'à DN ≤150  
- PN 10 pour DN ≥ 200  
suivant DIN 2501.  
Pression suivant DIN 16962/5.  
Attention à la pression maxi-  
male des joints plats

\* Gebohrt:  
- PN 10/16 für DN ≤150  
- PN 10 für DN ≥ 200  
nach DIN 2501.  
Zulässiger Betriebsdruck  
gemäß DIN 16962/5.  
Zulässige Drücke für die  
verwendeten Dichtungen bea-  
chten

\*\* Momento di serraggio nomi-  
nale

\*\* Nominal torque required to  
tighten bolts

\*\* Couple de serrage nominale  
des boulons

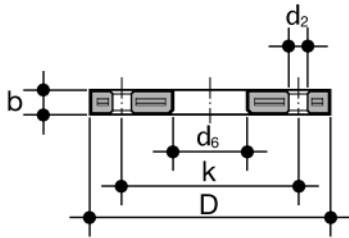
\*\* Richtwerte für das  
Anzugsdrehmoment bei flan-  
schverbindungen

FLANGIA LIBERA  
in acciaio rivestito di PP  
ANSI 150 per collari QBM

BACKING RING  
PP with steel core  
flange size: ANSI 150  
for QBM stub flange

BRIDE LIBRE  
PP avec âme en acier  
dimension de bride:  
ANSI 150  
pour collets QBM

LOSFLANSCH  
PP mit Stahleinlage  
Flanschschlußmaß:  
ANSI 150  
für Vorschweißbunde QBM



d	d	P	b	k	d <sub>2</sub>	d <sub>6</sub>	D	n	M	**[Nm]	g		
mm	inch	*[bar]	mm	inch	mm	inch	mm						
20	1/2	16	12	60.4	2 <sup>3</sup> / <sub>8</sub>	16	5/8	28	95	4	M 12	15	220
25	3/4	16	12	69.7	2 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	16	5/8	34	102	4	M 12	15	280
32	1	16	16	79.2	3 <sup>1</sup> / <sub>8</sub>	16	5/8	42	114	4	M 12	15	450
40	1 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	16	16	88.7	3 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	16	5/8	51	130	4	M 16	25	540
50	1 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	16	18	98.3	3 <sup>7</sup> / <sub>8</sub>	16	5/8	62	133	4	M 16	35	600
63	2	16	18	120.0	4 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	20	3/4	78	162	4	M 16	35	880
75	2 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	16	18	139.7	5 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	20	3/4	92	184	4	M 16	40	1100
90	3	16	18	152.4	6	20	3/4	108	194	4	M 16	40	1220
110	4	16	18	190.6	7 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	20	3/4	128	229	8	M 16	40	1850
160	6	16	24	241.2	9 <sup>1</sup> / <sub>2</sub>	22	7/8	182	283	8	M 20	60	2300
200	8	16	24	298.2	11 <sup>3</sup> / <sub>4</sub>	22	7/8	235	345	8	M 20	70	3590
250	10	16	30	360.9	14 <sup>1</sup> / <sub>4</sub>	25	1	288	412	12	M 20	100	5740
315	12	16	34	431.2	17	25	1	338	487	12	M 20	110	12160

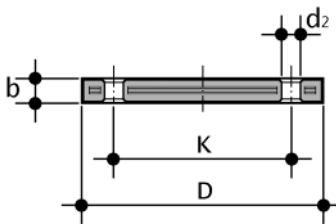
### ODBC

FLANGIA CIECA  
in acciaio rivestito di PP  
DIN 2501 - DIN 16962/16963  
per collari QBM

BLINDFLANGE  
PP with steel core  
flange size: DIN 2501  
DIN 16962/16963  
for QBM stub flange

BRIDE FOLLE  
PP avec âme en acier  
dimension de bride:  
DIN 2501 - DIN 16962/16963  
pour collets QBM

BLINDFLANSCH  
PP mit Stahleinlage  
Flanschschlußmaß:  
DIN 2501 - DIN 16962/16963  
für Vorschweißbunde QBM



d	DN	P	b	k	d <sub>2</sub>	D	n	M	**[Nm]	g
		*[bar]	mm	mm	mm	mm				
20	15	16	12	65	14	95	4	M12	15	300
25	20	16	12	75	14	105	4	M12	15	400
32	25	16	16	85	14	115	4	M12	15	560
40	32	16	16	100	18	140	4	M16	25	800
50	40	16	18	110	18	150	4	M16	35	960
63	50	16	18	125	18	165	4	M16	35	1160
75	65	16	18	145	18	185	4	M16	40	1580
90	80	16	18	160	18	200	8	M16	40	1820
110	100	16	18	180	18	220	8	M16	40	2630
125	100	16	18	180	18	220	8	M16	45	2600
140	125	16	24	210	18	250	8	M16	50	3880
160	150	16	24	240	22	285	8	M20	60	4860
180	150	16	24	240	22	285	8	M20	60	4860
200	200	16	24	295	22	340	8	M20	70	7690
225	200	16	24	295	22	340	8	M20	70	7420
250	250	16	30	350	22	400	12	M20	100	14040
280	250	16	30	350	22	400	12	M20	100	14040
315	300	16	34	400	22	463	12	M20	110	20660
355	350	16	42	460	23	515	16	M20	160	39000
400	400	16	46	515	27	574	16	M24	170	50000

\* Foratura:  
- PN 10/16 fino a DN ≤150  
- PN 10 per DN ≥ 200  
in accordo a DIN 2501.  
Valori di massima pressione in  
accordo a DIN 16962/5. Porre  
attenzione ai valori di massima  
pressione ammissibile per le  
guarnizioni usate

\*\* Momento di serraggio nomi-  
nale

\* Drilled:  
- PN 10/16 up to DN ≤150  
- PN 10 for DN ≥ 200  
according to DIN 2501.  
Pressure rating values accor-  
ding to DIN 16962/5.  
Pay attention to the admissible  
pressures for the used sealings

\*\* Nominal torque required to  
tighten bolts

\* Percage:  
- PN 10/16 jusqu'à DN ≤150  
- PN 10 pour DN ≥ 200  
suivant DIN 2501.  
Pression suivant DIN 16962/5.  
Attention à la pression maxi-  
male des joints plats

\*\* Couple de serrage nominale  
des boulons

\* Gebohrt:  
- PN 10/16 für DN ≤150  
- PN 10 für DN ≥ 200  
nach DIN 2501.  
Zulässiger Betriebsdruck  
gemaess DIN 16962/5.  
Zulässige Drücke für die verwen-  
deten Dichtungen beachten

\*\* Richtwerte für das  
Anzugsdrehmoment bei flan-  
schverbindungen

### Saldatura termica testa a testa

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.

### Procedura di saldatura termica testa a testa

Le istruzioni qui di seguito riportate sono da considerarsi solamente come riferimento. Gli installatori dovranno essere adeguatamente istruiti e conoscere approfonditamente la corretta procedura da seguire in accordo alla saldatrice che si sta usando.

### Verifiche preliminari alla saldatura

Per garantire una buona giunzione occorre ricordare:

- I valori della temperatura ambiente devono essere compresi tra +5°C e +40°C. In caso contrario si devono adottare i provvedimenti occorrenti per eseguire le lavorazioni all'interno dei valori consigliati usando opportuni ripari.
- Il controllo degli elementi da saldare deve includere la loro verifica dimensionale (eccessiva ovalizzazione).
- Verificare la temperatura di lavoro del termoelemento con un termometro a contatto tarato. Questa misura deve avvenire dopo 10 minuti del raggiungimento della temperatura nominale, permettendo così al termoelemento di riscaldarsi in modo omogeneo sulla intera sezione. La temperatura di fusione dovrebbe essere compresa tra 190 e 210°C in accordo allo spessore di parete del tubo/raccordo (Tabella 1).

### Butt welding

Butt welding with contact heating elements is the process of joining two elements (pipes and/or fittings) of the same diameter and thickness, the joining surfaces of which are heated until fusion by contact with a heating element and then, after the heating element has been removed, are pressed together to form the weld.

### Butt welding procedure

The following instructions are provided for reference purposes only. Installers must be properly trained and have an in-depth knowledge of the procedures to follow in accordance with the type of welding equipment being used.

### Preliminary checks before welding

To ensure the joint is made properly, note that:

- Ambient temperatures must be within the range +5°C to +40°C. If this is not the case take steps to execute the weld within the recommended temperature range.
- When inspecting the elements to be welded together, check also the dimensions (excess ovality).
- Check the working temperature of the heating element with a calibrated contact thermometer. This measurement must be made 10 minutes after the rated temperature has been reached, thus allowing the element to heat up over its entire surface area and depth. Fusion temperature must be between 190 and 210°C in accordance with the wall thickness of the pipe/fitting (Table 1).

### La soudure bout à bout

Le processus de soudure, à éléments chauffants par contact, "bout à bout" consiste à joindre deux éléments (tubes et/ou raccords) d'un même diamètre et d'une même épaisseur après avoir chauffé les surfaces à souder jusqu'au point de fusion par contact avec un élément chauffant. Après la phase de chauffage, les surfaces à souder doivent être immédiatement mises en contact sans les endommager ou les salir.

### Procédure de soudure bout à bout

Les instructions ci-après ne sont fournies qu'à titre de référence. Les installateurs devront être suffisamment informés et connaître en fond la procédure de soudage à suivre conformément à l'appareil à souder à utiliser.

### Vérifications préliminaires

Pour garantir une bonne jonction, se rappeler que:

- La température ambiante doit être comprise entre +5°C et +40°C. Dans le cas contraire, adopter toutes les mesures nécessaires pour effectuer le travail selon les valeurs recommandées à l'aide de protections spéciales.
- Le contrôle des éléments à souder doit inclure la vérification dimensionnelle (ovalisation).
- Vérifier la température de service de l'élément chauffant à l'aide d'un thermomètre à contact réglé correctement. Effectuer cette mesure 10 minutes après avoir atteint la température nominale, pour permettre à l'élément thermique de chauffer toute la section de façon homogène. La température de fusion devrait être comprise entre 190 et 210°C, selon l'épaisseur de la paroi du tube/raccord (Tableau 1).

### Das Heizelementstumpf schweißen

Bei diesem Schweißverfahren werden zu verbindenden Schweißpartner (Rohre und/oder Formteile) gleichen Durchmessers und gleicher Wanddicke, deren Kontaktflächen (Stirnflächen) durch das Anlegen an ein Heizelement (Heizspiegel) anplattifiziert wurden, nach Beendigung der Anwärmphase vom Heizelement getrennt und unter dem notwendigen Schweißdruck gefügt.

### Durchführung des Heizelementstumpfschweißens

Die nachfolgenden beschriebenen Arbeitsschritte Anleitungen sollen lediglich als Hinweise angesehen werden. Das auszuführende Personal muß entsprechend geschult werden und muß über Kenntnisse der eingesetzten Materialien und Schweißgeräte, sowie über die gültigen Vorschriften und Regelwerke verfügen.

### Schweißnahtvorbereitung

Für eine gute Qualität der Schweißverbindung ist bei der Durchführung auf folgendes zu achten:

- Eine Schweißung darf nicht durchgeführt werden, wenn die Umgebungstemperatur unter +5°C (und höchstens +40°C beträgt). Weiterhin ist auszuschließen, das äußere Witterungseinflüsse das Schweißergebnis negativ beeinflussen können. Gegebenenfalls sind geeignete Schutzmaßnahmen zu ergreifen.
- Bei der Kontrolle der Schweißpartner sollten auch die Abmessungen überprüft werden (z. B. Aussendurchmesser, Wanddicke, Ovalität).
- Schweißtemperatur des Heizelements (Heizspiegels) mit einem geeichten Temperaturmeßgerät kontrollieren. Diese Messung muss 10 Minuten nach dem Erreichen der Solltemperatur erfolgen, so dass sich das Heizgerät gleichmäßig über den gesamten Heizfläche erwärmen kann. Die Heizelementtemperatur muß sich in Abhängigkeit von der Wanddicke des Rohres/Formteils zwischen 190°C bis 210°C bewegen (Tabelle 1).

Spessore di parete (mm) / Wall thickness (mm) épaisseur de la paroi (mm) / Wanddicke (mm)	4	6	8-12	14-20.5
Temperatura di riscaldamento del termoelemento / Element heating time Température de chauffage de l'élément chauffant/ Heizelementtemperatur (°C)	210	205	200	195

- 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 dei pezzi da saldare e il parallelismo delle superfici a contatto.
- Verificare la forza di trascinamento del carrello mobile, sia come attrito proprio che in relazione al carico movimentato (tubi o raccordi).
- Verificare l'efficienza della strumentazione di misura (manometro e temporizzatore).
- Controllare che i tubi e/o i raccordi da saldare siano dello stesso diametro e spessore (stesso SDR).

### Preparazione per la saldatura

- **Pulizia delle superfici:** Prima di effettuare il posizionamento dei pezzi 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. Sulla scelta del tipo di liquido detergente è raccomandabile far ricorso a prodotti consigliati direttamente dai produttori del settore: triclورو-etano, clorotene, alcool etilico, alcool isopropilico 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.

- Check the surface of the heating element (Teflon coating) and clean with a lint-free cloth or soft paper wipe.
- Check that the welding unit is functioning correctly.
- Check the efficiency of the welding unit jaw clamps; ensure they are able to guarantee the correct alignment between the two sides of the joint and that the contact surfaces are perfectly parallel.
- Check the pulling force of the carriage, both in terms of friction and in relation to the load to be moved (pipes or fittings).
- Check the efficiency of the measuring instruments (pressure gauge and timer).
- Check that the pipes and/or fittings to be welded together are of the same diameter and thickness (same SDR).

### Preparing for welding

- **Cleaning the surfaces:** Before positioning the parts to be welded, remove all traces of dirt, grease, oil, dust etc., from the external and internal surfaces of the ends, using a clean, lint-free cloth soaked in a suitable detergent. When choosing the type of liquid detergent, use recommended products supplied by specialist producers: trichloroethane, chlorothene, ethyl alcohol and isopropyl alcohol are all suitable.
- **Clamping of the ends:** The ends of the two parts to be welded must be clamped in such a way that axial misalignment does not exceed 10% of the thickness.

- Contrôler la surface de l'élément chauffant (intégrité de la couche anti-adhérente) et s'assurer qu'il est parfaitement propre; si nécessaire, le nettoyer avec du papier non peluchant.
- Contrôler si la machine à souder fonctionne correctement.
- Vérifier l'efficacité des supports de la machine à souder afin d'assurer un alignement correct des pièces à souder et le parallélisme des surfaces de contact.
- Vérifier la force de traction du chariot mobile, au frottement et à la charge en mouvement (Tubes ou raccords).
- Vérifier l'efficacité des instruments de mesure (manomètre et temporisateur).
- Contrôler que les tubes et/ou les raccords à souder présentent le même diamètre et la même épaisseur (SDR identique).

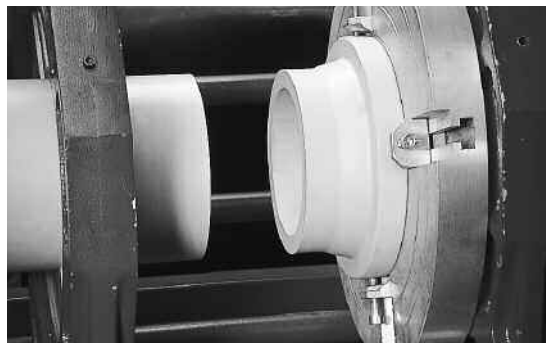
### Préparation pour la soudure

- **Nettoyage des surfaces:** Avant de positionner les pièces à souder, éliminer toute trace de saleté, graisse, poussière ou autre de la surface extérieure et de la surface intérieure des extrémités à l'aide d'un papier non peluchant imprégné d'un détergent liquide. Pour le choix du type de détergent liquide, il est recommandé d'utiliser des produits comme conseillés trichlore-éthane, chlorothène, alcool éthylique, alcool isopropylique sont des substances convenant très bien à cet usage.
- **Blocage des extrémités:** Bloquer les éléments à souder de sorte que leur désaxement ne dépasse pas 10% de l'épaisseur.

- Oberfläche des Heizelementes auf Beschädigungen kontrollieren und mit einem nichtfasernen, ungefärbten weichem Papier oder einem fusselfreien Lappen unter Zugabe eines geeigneten Reinigungsmittels säubern.
- Funktionskontrolle des Schweißgerätes durchführen.
- Kontrolle der Spannelemente des Schweißgerätes, so dass eine fluchtende Ausrichtung der zu schweißenden Teile sowie die Parallelität der Schweißflächen gewährleistet ist.
- Der Bewegungsdruck bzw. die benötigte Bewegungskraft ist zu ermitteln und muß zu der vorher bestimmten Fügekraft bzw. Fügedrucks addiert werden (wichtig beim Verschweißen von Rohren und Formteilen größeren Durchmessers).
- Funktionsprüfung der Messinstrumente (Manometer und Timer) durchführen.
- Prüfen, ob die zu schweißenden Rohre und/oder Formteile den gleichen SDR-Reihen entsprechen.

### Schweißnahtvorbereitung

- **Oberflächenreinigung:** Bevor die zu schweißenden Teile eingespannt und ausgerichtet werden, müssen alle Schmutzspuren, Öl, Fett, Staub oder ähnliches sowohl von der Außen- als auch der Innenfläche im Schweißbereich mit Hilfe eines sauberen, einem nichtfasernen, ungefärbten weichem Papier oder eines fusselfreiem Lappen, unter Zugabe eines geeigneten Reinigungsmittels entfernt werden. Für die Auswahl der Reinigungsmittel, empfiehlt es sich direkt auf die von den Herstellern empfohlenen Produkte zurückzugreifen: Trichloräthan, Äthylalkohol, Isopropylalkohol sind zu diesem Zweck geeignete Stoffe.
- **Rohre und/oder Formteile fest einspannen:** Die zu schweißenden Teile müssen so fixiert werden, dass der Achsversatz 10% der Wanddicke nicht übersteigt.



- **Fresatura dei lembi da saldare:**

Per poter garantire un adeguato pian parallelismo e, condizione non meno importante, per eliminare la pellicola di ossido formata, le estremità dei due elementi da saldare devono essere fresate. Al termine di questa operazione, portando a contatto le due estremità, la luce tra i lembi non deve superare il valore di 0.5mm. Il truciolo di fresatura deve formarsi in modo continuo su entrambi i lembi da saldare. A tal proposito è sempre opportuno, terminata la fresatura, esaminare il truciolo per verificare l'assenza di difetti di fabbricazione. I trucioli devono essere rimossi dalla superficie interna dei componenti da saldare impiegando una spazzola o uno straccio pulito. In ogni modo le superfici fresate non devono essere più toccate con mano o sporcate in altro modo: a tal fine le operazioni di saldatura devono seguire immediatamente la fase di preparazione, ricorrendo, qualora tracce di polvere si possano essere depositate, nel frattempo, sulle superfici fresate, alla pulizia con panno imbevuto di liquido detergente.

- **Planing of edges to be welded:**

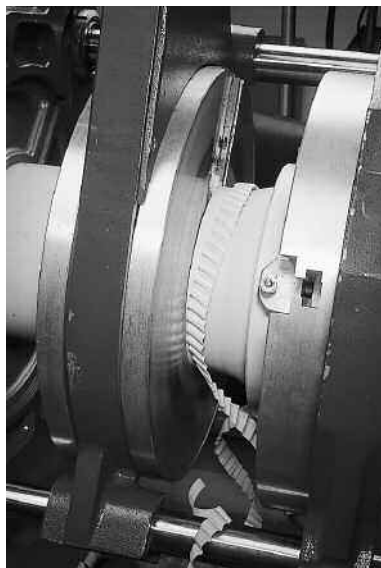
To guarantee proper parallelism and flatness, and, equally important, to eliminate the film of oxide that forms, the ends of the two parts to be joined must be planed. When this procedure is concluded, bring the two ends into contact and ensure that any clearances between them do not exceed 0.5 mm. The shavings must form continuously on both the edges to be welded. It is good practice, after the planing stage, to inspect the resulting shavings to verify the absence of manufacturing defects. Shavings must be removed from the internal surface of the components to be welded using a brush or a clean rag. In any event, after planing, the two surfaces must not be touched or contaminated in any other way; for this reason the welding operations must be performed immediately after preparation. If any traces of dust have settled on the planed surfaces before they can be welded, clean them with a cloth soaked in specific detergent.

- **Fraisage des surface à souder:**

Pour garantir un bon parallélisme et, condition non moins importante, pour éliminer la pellicule d'oxyde qui se forme, fraiser les extrémités des deux éléments à souder. À la fin de cette opération, mettre en contact les deux extrémités : le jeu entre les surfaces ne doit pas dépasser la valeur de 0,5mm. Les copeaux de fraisage doivent se former de façon continue sur les deux surfaces à souder. À ce sujet, il est toujours bon, une fois le fraisage terminé, d'examiner les copeaux pour s'assurer qu'il n'y a aucun défaut de fabrication. Éliminer les copeaux de la surface interne des composants à souder à l'aide d'une brosse ou d'un chiffon propre. Après quoi, ne plus toucher ni salir les surfaces fraisées : pour cela, faire suivre immédiatement cette phase de préparation par des opérations de soudage en retirant éventuellement la poussière à l'aide d'un chiffon imprégné d'un détergent liquide.

- **Schweißflächen mechanisch bearbeiten:**

Damit eine optimale Schweißnaht erzielt werden kann, müssen die Schweißflächen (Stirnflächen) mittels eines Planhobels mechanisch bearbeitet werden, zum einen um eine Planparallelität der Fügeflächen herzustellen und zum anderen um die Oxidschicht auf der Oberfläche der beiden zu verschweißenden Teile zu entfernen. Nach dem Hobeln darf der Spalt (Versatz der Längsachse) zwischen den Fügeflächen nicht größer als 0,5mm betragen. Aufgrund des Aussehens des Spans läßt sich erkennen, daß der Hobelvorgang beendet werden kann. Dies zeigt sich, wenn sich auf beiden zu verschweißenden Teilen ein umlaufender, nicht unterbrochener Span bildet. Es empfiehlt sich, während des Hobelns den Span zu beobachten, damit eventuelle Materialfehler erkannt werden können. Nach dem Herausnehmen des Hobels, müssen eventuell vorhandene Restspäne aus dem Schweißbereich entfernt werden. In einigen Fällen kann es notwendig sein, diese mit einem speziellen Messer oder einer Ziehklinge zu entfernen. Die bearbeiteten Flächen dürfen auf keinen Fall mit den Händen berührt oder verschmutzt werden.: Sollte der eigentliche Schweißvorgang nicht unmittelbar nach der mechanischen Bearbeitung begonnen werden können, empfiehlt es sich die Schweißflächen nochmals mit einem einem nichtfasernden, ungefärbten weichem Papier oder eines fusselfreiem Lappen, unter Zugabe eines geeigneten Reinigungsmittels zu säubern, um sich zwischenzeitlich abgelagerte Verschmutzungen (z .B. Staubpartikel) zu entfernen.



### Procedura di saldatura a caldo di testa

La saldatura di giunti testa a testa di tubi e/o raccordi con procedimento ad elementi termici per contatto deve essere eseguita realizzando in modo corretto le differenti fasi del ciclo di saldatura qui di seguito riportate:

### Butt welding procedure

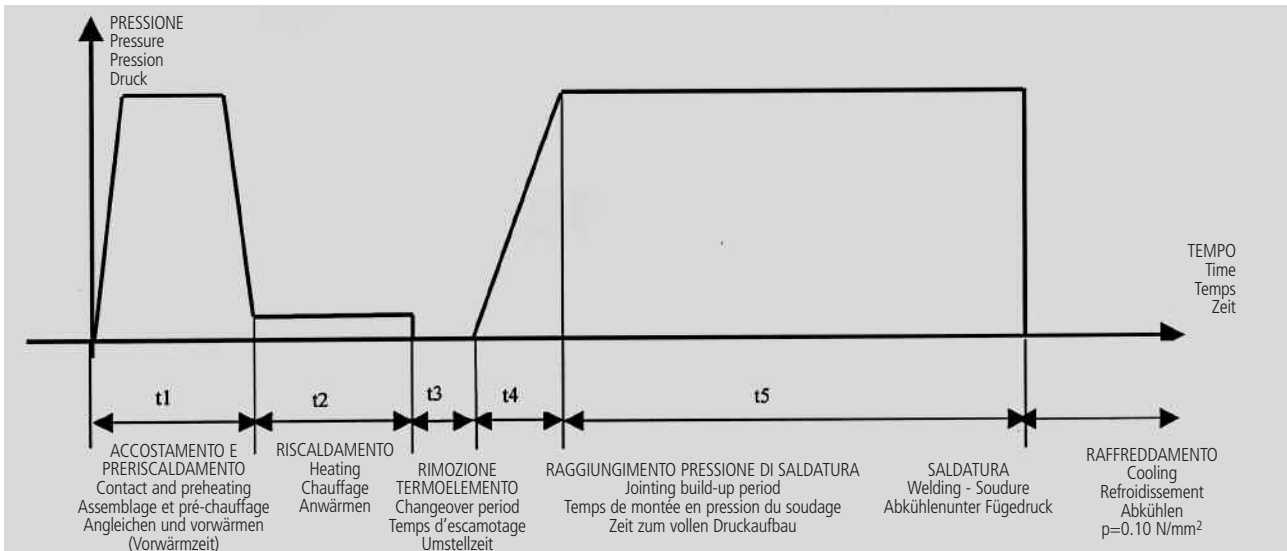
The butt fusion welding between pipes and/or fittings using contact heating elements must be performed by carrying out all the steps in the welding cycle, as described below:

### Procédure de soudure "bout à bout"

Réaliser la soudure "bout à bout" de tubes et/ou de raccords selon la procédure à éléments chauffants par contact en respectant les différentes phases du cycle de soudure indiquées ci-dessous:

### Verfahren zum Stumpfschweißen

Die Durchführung von Stumpfschweißungen von Rohren und/oder Anschlüssen mit Hilfe von Kontakttheizelementen muss korrekt unter Beachtung der verschiedenen Phasen des nachfolgend dargestellten Schweißzyklus durchgeführt werden:



Diametro esterno Wall thickness/Épaisseur paroi/ Wanddicke (mm)	Accostamento altezza del cordolo Approach height of Bead Assemblage hauteur du bourre- let/Ancleichen Wulsthohe (mm)	Tempo di preriscaldamento Preheating time/Temps de pré-chauffage/Anwärmen (sec)	Tempo di rimozione termoelemento max. Heating element removal time max./Temps maxi de retrait élé- ment thermique max. /Umstellzeit (sec)	Raggiungimento pressione di saldatura Arrival at welding pressure/Temps nécessaire à la pression de soudure Zeit zum vollen Druckaufbau (sec)	Tempo di saldatura Welding time Temps de soudure Abkühlen unter Fügedruck $p=0.10 \text{ N/mm}^2$ (min)
2 - 3,9	0,5	30 - 65	4	4 - 6	4 - 6
4,3 - 6,9	0,5	65 - 115	5	6 - 8	6 - 12
7,0 - 11,4	1,0	115 - 180	6	8 - 10	12 - 20
12,2 - 18,2	1,0	180 - 290	8	10 - 15	20 - 30
20,1 - 25,5	1,5	290 - 330	10	16 - 20	30 - 40
28,3 - 32,3	1,5	330 - 440	12	21 - 25	40 - 50
34,7 - 40,2	2,0	440 - 490	14	25 - 35	50 - 60
41 - 50	2,5	490 - 550	16	35 - 45	60 - 70

Tab. 2: Parametri di saldatura di testa per PP (in accordo a DVS 2207 Parte 11)

Tab. 2: Butt welding parameters for PP (in compliance with DVS 2207 Part 11)

Tab. 2: Paramètres de soudure "bout à bout" pour PP (selon DVS 2207 Partie 11)

Tab. 2: Schweißparameter für Stumpfschweißung für PP (gemäß DVS 2207 Teil 11)

**1 Accostamento e preriscaldamento:** in questa fase i lembi da saldare sono accostati al termoelemento ad una pressione pari a  $p_1+pt$ , per il tempo necessario, al fine di creare un bordino uniforme sia interno che esterno. 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  $0.1 \text{ N/mm}^2$ ; per ottenere tale condizione, i valori di pressione  $p_1$  deve essere ricavato dalle tabelle fornite dal costruttore della saldatrice, perchè esso dipende, a parità di diametro e spessore degli elementi da saldare, dalla sezione del cilindro di spinta del circuito di comando della saldatrice e, quindi, può

**Contact and preheating:** in this step the two edges to be welded are located against the heating element at a pressure equal to  $p_1+pt$ , for the necessary time, with the purpose of creating a uniform internal and external lip. The pressure value  $p_1$  must be such that, when in contact with the heating element, the elements to be welded are subjected to a pressure of  $0.1 \text{ N/mm}^2$ ; to achieve this condition,  $p_1$  pressure values must be taken from the tables supplied by manufacturer of the fusion jointing machine, because, apart from the diameter and thickness of the elements to be welded, these values also depend on the cross section of the thrust cylinder in the welder circuit and

**Assemblage et pré-chauffage:** au cours de cette phase, les surfaces à souder sont mises en contact avec l'élément à une pression correspondant à  $p_1+pt$ , et ce, le temps nécessaire à créer un bord uniforme aussi bien à l'intérieur qu'à l'extérieur. La pression  $p_1$  doit avoir une valeur grâce à laquelle les surfaces à souder, en contact avec l'élément chauffant, seront sujettes à une pression de  $0,1 \text{ N/mm}^2$  : pour obtenir cette condition, la valeur de pression  $p_1$  doit être calculée à partir des tableaux fournies par le constructeur de la machine à souder parce qu'elle dépend, à égalité de diamètre et d'épaisseur des éléments à souder, de la section du cylindre de poussée

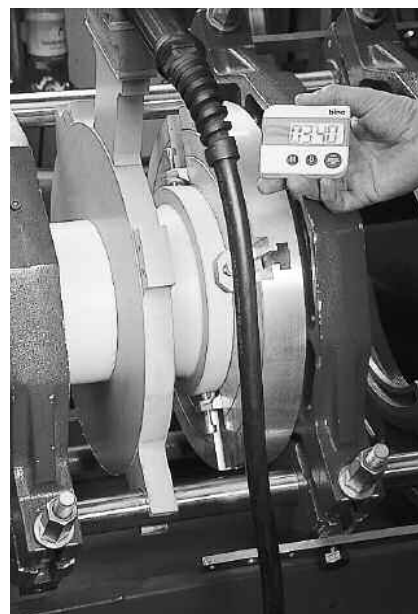
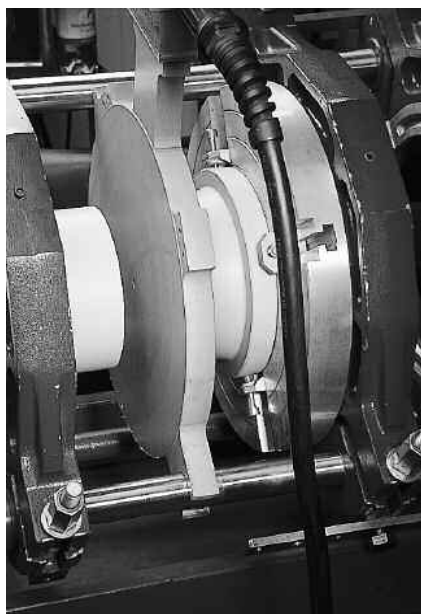
**Angleichen und Vorwärmen:** In dieser Phase werden die zu schweißenden Teile mit einem Schweißdruck von  $p_1+pt$ , so lange an das Heizelement ange-drückt, bis außen ein gleichmäßiger Schweißwulst. Der Schweißdruck  $p_1$  muss so hoch sein, dass die zu schweißenden Kontaktflächen, die mit dem Heizelement in Berührung kommen, einem spezifischen Schweißdruck von  $0,1 \text{ N/mm}^2$  entsprechen. Der an der Schweißmaschine einzustellende Druck  $p_1$  ist abhängig vom zu verschweißenden Material und der entsprechenden SDR-Reihe und muß gemäß den jeweiligen Herstellerangaben eingestellt werden. Der mit  $pt$  angegebene

variare a seconda del modello di attrezzatura impiegata. Con il simbolo pt si indica la pressione di trascinamento necessaria a vincere gli attriti dovuti alla saldatrice ed al peso della tubazione bloccata sulla guida mobile che ostacolano il libero movimento della guida stessa. Tale valore è misurato drittamente sul manometro in dotazione alla macchina, muovendo la guida mobile. In ogni modo esso non deve risultare superiore al valore della pressione p1: in questo caso è necessario ricorrere all'impiego di carrelli mobili o sospensori oscillanti per facilitare lo spostamento della tubazione.

cylinder in the welder circuit and can therefore alter in accordance with the specific model of welding unit you are using. The symbol pt indicates the pulling pressure required to overcome the friction offered by the welding unit and the weight of the pipe locked in the mobile guide, combining to impede the free movement of the guide. This reading is taken on the pressure gauge supplied with the machine, while moving the mobile guide. In any event, it must never be higher than the pressure value p1, otherwise it may prove necessary to use carriages or suspension systems to facilitate movement of the pipe.

du circuit de commande de la machine à souder ce qui signifie qu'elle peut varier selon le modèle d'accessoire utilisé. Le symbole pt indique la pression de traction nécessaire pour éliminer le frottement dû à la soudeuse et au poids de la canalisation bloquée sur le guide mobile et qui gêne le déplacement du guide. Cette valeur est mesurée directement sur le manomètre fourni avec la machine, en déplaçant le guide mobile. De toute façon, elle ne doit pas être supérieure à la valeur de la pression p1 : dans ce cas, il est nécessaire d'utiliser des chariots mobiles ou des étriers oscillants pour faciliter le déplacement de la canalisation.

Druck entspricht dem Bewegungsdruck, der je nach zu schweißenden Teil en und dessen Eigengewichten, die freie Bewegung des Schlittens, auf dem die Spannvorrichtungen montiert sind, behindert (Reibung). Dieser Wert wird direkt auf dem an der Maschine befestigten Manometer abgelesen, indem der bewegliche Schlitten bewegt wird. Dieser Wert darf den Druck p1 keinesfalls übersteigen: und ggf. müssen Hilfsvorrichtungen verwendet werden, welche die Bewegung der Rohrleitung erleichtern.



**2 Riscaldamento:** Dopo la formazione del bordino, si abbassa la pressione (10% del valore di accostamento e preriscaldamento) permettendo in tal modo al materiale di scaldarsi uniformemente anche in profondità.

**Heating:** After the lip has formed the pressure is lowered (10% of the contact and Preheating value) thus allowing the material to heat up uniformly through its entire depth.

**Chauffage:** Après la formation du bourrelet, réduire la pression (10% de la valeur d'assemblage et de pré-chauffage) de sorte que le matériau chauffe de façon uniforme même en profondeur.

**Anwärmen:** Nach Bildung des Wulstes, wird der Druck verringert (auf ca. 10% vom Anleichen-Druck),. Dadurch kann das Material optimal durchgewärmt werden, ohne Schaden zu nehmen.

**3 Rimozione del Termoelemento:** Questa fase deve essere eseguita nel più breve tempo possibile, allontanando i lembi da saldare dal termoelemento, estraendo senza danneggiare le superfici rammollite, e riaccostando immediatamente i lembi da saldare. Tale operazione deve essere rapida per evitare un eccessivo raffreddamento dei lembi (la temperatura superficiale si raffredda in 3 secondi di 17°C).

**Removing the Heating element:** This phase must be performed as rapidly as possible, detaching the pipe edges to be welded from the heating element, extracting the element without damaging the softened surfaces and then immediately bringing the two edges to be welded into contact with each other. This procedure must be performed quickly to avoid the risk of excessive cooling of the edges (surface temperature falls by 17°C in just 3 seconds).

**Retrait de l'élément thermique:** Cette phase doit avoir lieu le plus rapidement possible, en écartant les surfaces à souder de l'élément chauffant en retirant les surfaces ramollies sans rien endommager et en rapprochant immédiatement les surfaces à souder. Cette opération doit être effectuée rapidement pour éviter de trop refroidir les surfaces (la température de surface baisse de 17°C en 3 secondes).

**Umstellzeit:** Als Umstellzeit bezeichnet man die Phase, die zwischen dem Herausnehmen des Heizspiegels aus dem Schweißbereich und dem Fügen der beiden Schweißpartner liegt. Dieser Vorgang sollte möglichst schnell und ohne Beschädigung der Schweißflächen erfolgen, da die Temperatur im plastifizierten Bereich innerhalb von drei Sekunden um 17°C abkühlt.

**4 Raggiungimento della pressione di saldatura:** I lembi vanno posti a contatto, incrementando progressivamente la pressione al valore  $(p_5+pt)$ , dove  $p_5=p_1$  e  $pt$  è la pressione di trascinamento.

**Jointing build-up period:** The two edges are brought into contact and the relative pressure is increased progressively to the value  $(p_5+pt)$ , where  $p_5=p_1$  and  $pt$  is the pulling pressure.

**Temps nécessaire à la pression de soudure:** Mettre les surfaces côte à côte en augmentant progressivement la pression jusqu'à la valeur  $(p_5+pt)$ , où  $p_5=p_1$  et  $pt$  est la pression de traction.

**Fügen:** Beim Fügen werden die beiden plastifizierten Schweißenden unter Druck zusammengedrückt. Der Fügedruck ergibt sich aus dem vom Hersteller angegebenen Schweißdruck, der schrittweise erhöht wird, und dem ermittelten Bewegungsdruck  $(p_5 + pt$  mit  $p_5=p_1)$



**5 Saldatura:** Occorre mantenere la pressione di saldatura per il tempo  $t_5$ .

**Welding:** Welding pressure must be maintained for time  $t_5$ .

**Soudure:** Maintenir la pression de soudure pour un temps  $t_5$ .

**Schweißen:** Der Fügedruck muss über die Schweißzeit ( $t_5$ ) konstant gehalten werden.

**6 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, sollecitata meccanicamente fino al suo completo raffreddamento. Il tempo di raffreddamento deve essere almeno uguale al tempo di saldatura,  $t_5$ .

**Cooling:** Once the joint has been welded, contact pressure is removed and the joined parts can be removed from the fusion jointing machine, although it must not be subjected to mechanical stress until it has cooled completely. Cooling time must be at least the same as welding time  $t_5$ .

**Refroidissement:** Une fois la phase de soudure terminée, annuler la pression de contact et laisser refroidir l'ensemble, sans le manipuler. Le temps de refroidissement doit être au moins égal au temps de soudage  $t_5$ .

**Refroidissement:** Une fois la phase de soudure terminée, annuler la pression de contact et laisser refroidir l'ensemble, sans le manipuler. Le temps de refroidissement doit être au moins égal au temps de soudage  $t_5$ .

### Controllo qualitativo del giunto saldato

Esistono due metodi di valutazione della qualità: controlli non distruttivi e controlli distruttivi. Questi ultimi richiedono apparecchiature specifiche. E' comunque possibile visivamente verificare la qualità del giunto senza l'ausilio di particolari strumenti.

### Checking the quality of the welded joint

Joints can be checked using two alternative techniques: non-destructive tests and destructive tests. While these latter tests call for the use of special equipment, the quality of the joint can also be checked with a simple visual inspection.

### Contrôle de la soudure

Il existent deux méthodes pour contrôler la qualité : contrôles non destructifs et contrôles destructifs. Ces derniers nécessitent des appareils spéciaux. Il est toutefois possible de vérifier visuellement la qualité du joint sans l'aide d'instruments particuliers.

### Qualität der Schweißverbindung

Es gibt zwei Prüfmethode die Qualität einer Schweißverbindung zu prüfen: zerstörende und zerstörungsfreie. Die erst genannte Prüfmethode erfordert spezielle Geräte und hat eine Zerstörung der Schweißverbindung zur Folge. Die Qualität der Schweißverbindung kann jedoch auch ohne besondere Instrumente kontrolliert werden.

**L'esame visivo riguarda le seguenti verifiche:**

- a) Il cordolo di saldatura deve risultare uniforme su tutta la circonferenza del giunto;
- b) L'intaglio al centro del cordolo deve rimanere al di sopra del diametro esterno degli elementi saldati;
- c) Sulla superficie esterna del cordolo non devono evidenziarsi porosità, inclusioni di polvere o altre contaminazioni;
- d) Non devono evidenziarsi rotture superficiali;
- e) La superficie del cordolo non deve manifestare lucentezza eccessiva, che potrebbe essere indice di surriscaldamento;
- f) Il disassamento degli elementi saldati non deve risultare superiore al 10% del loro spessore.

**Visual inspections should assess the following points:**

- a) The weld bead must be uniform around the entire circumference of the joint;
- b) The notch in the centre of the bead must remain above the outside diameter of the welded parts;
- c) The external surface of the bead must not show any signs of porosity or inclusions of dust or other contaminants;
- d) No visible signs of surface break-up;
- e) The surface of the weld bead should not have a very highly reflective finish, as this is a sign of overheating;
- f) Axial misalignment of the welded parts must be no greater than 10% of their thickness.

**L'examen visuel consiste à vérifier:**

- a) Les bourrelets doivent être réguliers sur toute la circonférence du joint;
- b) L'entaille au milieu des bords doit être au-dessus du diamètre extérieur des éléments soudés;
- c) La surface extérieure du bord ne doit pas être poreuse et ne présenter aucune contamination (poussière ou autre);
- d) La surface ne doit pas être fendue;
- e) La surface du bord ne doit pas être brillante (la brillance est indice de surchauffe);
- f) Le désaxement des éléments soudés ne doit pas être supérieur à 10% de leur épaisseur.

**Die einfachste zerstörungsfreie Prüfmethode ist die visuelle Prüfung (Sichtkontrolle).**

Mit dieser Prüfmethode, die jedoch einige Erfahrung mit der Schweißtechnik und dem Material erfordert, lassen sich folgende Kontrollen durchführen:

- a) Der Schweißwulst muß über den ganzen Umfang gleichmäßig ausgebildet sein;
- b) Die Kerbe zwischen die Schweißwülste muss über dem Außendurchmesser der geschweißten Elemente liegen;
- c) Im Schweißwulst dürfen keine Hohlräume, Staub oder andere Verschmutzungen sichtbar sein;
- d) Es dürfen keine Riefen sichtbar sein;
- e) Die Wulstoberfläche darf nicht zu glänzend erscheinen, dieses könnte ein Hinweis auf eine Verbrennung des Materials hinweisen;
- f) Der Achsversatz der geschweißten Teile darf nicht höher als 10% ihrer Wanddicke sein.

DIFETTO DEFECT / DEFAUT / FEHLER	CAUSE PROBABILI PROBABLE CAUSE / CAUSES PROBABLES / MOGLICHE URSACHEN
<p>ANDAMENTO IRREGOLARE DEL CORDOLO LUNGO LA CIRCONFERENZA DEL TUBO <i>Irregular path of weld bead around the circumference of the pipe</i></p> <p><i>Bourrelets irregulier sur la circonférence du tube</i></p> <p><i>Ungleichmäßige Wulstausbildung über den Rohrumfang</i></p>	<p>PREPARAZIONE POCO ACCURATA DELLE TESTE DA SILDARE CON CONSEGUENTE DISTRIBUZIONE DISUNIFORME DEL CALORE <i>Insufficiently meticulous preparation of ends to be welded with consequent uneven heat distribution</i></p> <p><i>Mauvaise préparation des bouts à souder entraînant une mauvaise distribution de la chaleur</i></p> <p><i>Kein abhobeln der Stirnflächen durchgeführt, ungleichmäßige Wärmezufuhr, ungleichmäßiger Fügedruck.</i></p>
<p>CORDOLO RIDOTTO <i>Reduced size weld bead</i> <i>Bords du bourrelet réduits</i></p> <p><i>Zu kleiner Wulst</i></p>	<p>CATTIVA REGOLAZIONE DEI PARAMETRI DI SALDATURA (TEMPERATURA, PRESSIONE, TEMPO DI SALDATURA) <i>Incorrect adjustment of welding parameters (temperature, pressure and time)</i></p> <p><i>Réglage incorrect des paramètres de soudage (température, pression, temps de soudage)</i></p> <p><i>Falsche Einstellung der Schweißparameter (Temperatur, Druck, Schweißzeit)</i></p>
<p>INTAGLIO AL CENTRO DEL CORDOLO ECCESSIVAMENTE PROFONDO <i>Notch in centre of bead is too deep</i> <i>Entaille au milieu du bourrelet trop profonde</i> <i>Kerbe zwischen die Schweißwülste zu tief</i></p>	<p>VALORI DI TEMPERATURA O PRESSIONE DI SALDATURA INFERIORE A QUELLI PREVISTI <i>Temperature or pressure values are too low</i></p> <p><i>Valeurs de température ou de pression de soudage inférieures à celles prévues</i></p> <p><i>Temperatur- oder Druckwerte niedriger als empfohlen</i></p>
<p>INCLUSIONI NELLA SUPERFICIE DEL CORDOLO <i>Inclusions in the surface of the weld bead</i> <i>Inclusions sur la surface des bourrelets</i> <i>Einschlüsse auf der Wulstoberfläche</i></p>	<p>PULIZIA NON ADEGUATA DELLE TESTE DA SILDARE <i>Insufficient cleaning of the ends to be welded</i> <i>Bout à souder mal nettoyés</i></p> <p><i>Ungenügende Reinigung der zu schweißenden Kontaktflächen</i></p>
<p>POROSITÀ DEL CORDOLO <i>Porosity of weld bead</i> <i>Bourrelets poreux</i> <i>Rauhe Wulstoberfläche der Naht</i></p>	<p>AMBIENTE ECCESSIVAMENTE UMIDO DURANTE LA FASE DI SALDATURA <i>Welding performed in excessively humid ambient conditions</i> <i>Milieu trop humide durant la phase de soudage</i> <i>Zu hohe hoher Feuchtegehalt im Material Raumfeuchtigkeit während des Schweißens</i></p>
<p>LUCENTEZZA ECCESSIVA DELLA SUPERFICIE DEL CORDOLO <i>Surface of weld bead presents a smooth shiny finish</i> <i>Surface des bourrelets trop brillante</i> <i>Glänze Wulstoberfläche</i></p>	<p>SURRISCALDAMENTO IN FASE DI SALDATURA <i>Overheating during welding</i> <i>Surchauffe en phase de soudage</i> <i>Überhitzung während des Schweißens</i></p>
<p>DISASSAMENTO SUPERIORE AL 10% DELLO SPESSORE DEL TUBO E DEL RACCORDO <i>Misalignment exceeds 10% of the thickness of the pipe and the fitting</i> <i>Désaxement supérieur à 10% de l'épaisseur du tube et du raccord</i> <i>Achsversatz mehr als 10% der Rohr- und/oder Formteildicke</i></p>	<p>CENTRAGGIO MAL ESEGUITO O ECCESSIVA OVALIZZAZIONE DEI TUBI <i>Incorrectly executed centring or excessive ovality of pipe</i> <i>Centrage incorrect ou ovalisation excessive des tubes</i> <i>Schlechte Ausrichtung oder zu große Ovalität der Schweißpartner</i></p>

Tab. 3: Principali difetti riscontrabili con esame visivo

Tab. 3: Main defects discernible on visible inspection

Tab. 3: Principaux défauts apparaissant à l'examen visuel

Tab. 3: Hauptfehler, die durch eine visuelle Prüfung erkannt werden können

### Compatibilità e fattori di sicurezza

I manufatti in PPH possono essere saldati con analoghi in PPR e in PPB senza alcun problema, verificata la compatibilità del valore di MFI secondo le classificazioni DVS.

A causa della differenza tra il PPH ed il PPR in termini di MRS (MRS10 per PPH; MRS8 per PPR, ove Minimum Required Strength: minimo valore garantito del carico di rottura del materiale, soggetto a tensione tangenziale per pressione idrostatica, alla temperatura di 20°C e per 50 anni di servizio) e dei conseguenti fattori di sicurezza da adottare (Tabella 1) una univoca corrispondenza del rapporto spessore di parete / Diametro esterno è di grande importanza.

A questo proposito sono stati introdotti sia l'SDR (Standard Dimension Ratio) che la Serie degli spessori S.

In accordo al progetto di norma ISO/DIS 15494-1, la combinazione tra i tipi di resina (PPH o PPR), il fattore di sicurezza da adottare (1.6 o 1.25) e l'SDR/Serie determina il valore di pressione nominale PN di riferimento (PN: pressione max di esercizio espressa in bar a 20°C, per la durata di 50 anni, in acqua).

### Compatibility and safety factors

PPH components can be welded to compatible components in PPR and PPB without problems, once that the compatibility of the MFI value according to DVS standard is verified. Because of the difference between PPH and PPR in terms of MRS; MRS10 for PPH, MRS8 for PPR; (MRS or Minimum Required Strength is the minimum guaranteed breaking strength of the material, subjected to tangential tension using hydrostatic pressure, at a temperature of 20°C and for a lifetime of 50 years) and the consequent safety factors to be adopted (Table 1), exact correspondence of the wall thickness / outside diameter ratio is of the maximum importance. For this purpose, both the SDR (Standard Dimension Ratio) and the Series of thicknesses S have been introduced.

In accordance with standard ISO/DIS 15494-1, the combination between types of resins (PPH or PPR), the safety factor to be adopted (1.6 or 1.25) and the SDR/series determine the reference nominal pressure value PN (PN: max. working pressure in bar at 20°C, for a duration of 50 years, in water).

### Soudabilité et facteurs de sécurité

Les produits en PPH peuvent être soudés avec des produits analogues en PPR et PPB sans aucun problème, après avoir vérifié les valeurs des MFI selon les spécifications DVS. Du fait de la différence entre le PPH et le PPR en termes de MRS (MRS10 pour PPH; MRS8 pour PPR, où Minimum Required Strength : valeur minimum garantie de la charge de rupture du matériau, sujet à tension tangentielle par pression hydrostatique, à une température de 20°C et pour 50 ans de service) et les facteurs de sécurité conséquents à adopter (Tableau 1), il est important que la correspondance du rapport épaisseur de paroi / diamètre extérieur soit respectée. C'est pour cela qu'ont été introduits le SDR (Standard Dimension Ratio) et la Série des épaisseurs S.

Conformément au projet de norme ISO/DIS 15494-1, la combinaison entre les types de résine (PPH ou PPR), le facteur de sécurité à adopter (1.6 ou 1.25) et l'SDR/Séries détermine la valeur de pression nominale PN de référence (PN : pression maxi de service exprimée en bar à 20°C, pour une durée de 50 ans, dans l'eau).

### Verschweißbarkeit und Sicherheitsfaktor

Bauteile aus PP-H können ohne Probleme mit adäquaten Teilen aus PP-R verschweißt werden. Obwohl es einen Unterschied in den MRS-Werten (Minimum Required Strength = niedrigster, garantierter Wert für die Mindestfestigkeit eines Materials, ermittelt über den Zeitstandinendruckversuch, welcher als Ergebnis die Umfangsspannung und damit die zulässige Innendruckbelastbarkeit, bei Prüfmedium Wasser, Prüftemperatur 20°C und einer Lebensdauer von 50 Jahren ergibt), können beide PP-Typen mit gleichem Innendruck belastet werden. Möglich wird dieses, indem man für die beiden PP-Typen unterschiedliche Sicherheitsfaktoren einsetzt. Bei PP-H (100) rechnet man mit einem Mindestsicherheitsfaktor (SF = 1,6) und bei PP-R (80) mit (SF = 1,25).

Neben dem MRS sind das Durchmesser/Wanddicken-Verhältnis (SDR = Standard Dimension Ratio) und damit verbunden die Rohrserienklassifizierung ISO-S neue Bezeichnungen, welche den Begriff -PNi ersetzen. Gemäß dem Normentwurf ISO/DIS 15494-1, bestimmt die Kombination aus dem PP-Typ (PP-H oder PP-R), der jeweilige Sicherheitsfaktor (1,6 oder 1,25) und die SDR-Reihe die zulässige Innendruckbelastbarkeit (früher -"PN")

Materiale Material Matériau Materials	Fattore di sicurezza per temperatura di utilizzo Safety factor for a temperature - Facteur de sécurité pour Température d'utilisation - Sicherheitskoeffizient für Betriebstemperatur		
	10° C < t < 40° C	40° C < t < 60° C	t > 60° C
PP-H (100)	1.6	1.4	1.25
PPB 80	1.25	1.25	1.25
PPR 80	1.25	1.25	1.25

	$SDR = \frac{d}{s}$	$s s = \frac{MRS}{c}$
	$ISO-S = \frac{(SDR - 1)}{2}$	$PN = \frac{10 s s}{ISO-S}$
<b>SDR</b>	11	17.6
<b>ISO-S</b>	5	8.3
PPH (100) Coefficiente Sicurezza = 1.6 Safety factor = 1.6 Coeff. Sécurité = 1.6 Sicherheitskoeffizient = 1.6	PN 12.5	PN 7.5

d	Spessore di parete Wall thickness - épaisseur paroi - Wandstärke S (mm)	
	20	1.9
25	2.3	
32	2.9	1.8
40	3.7	2.3
50	4.6	2.9
63	5.8	3.6
75	6.8	4.3
90	8.2	5.1
110	10	6.3
125	11.4	7.1
140	12.7	8.0
160	14.6	9.1
180	16.4	10.2
200	18.2	11.4
225	20.5	12.8
250	22.7	14.2
280	25.4	15.9
315	28.6	17.9
355	32.2	20.1
400	36.3	22.7
450	40.9	25.5
500		28.4
560		31.7
630		35.7
710		40.2
800		45.3