

### Le scelte

Avendo iniziato l'attività in un momento in cui il mercato del PPRandom cominciava ad essere saturo era necessario proporre un programma che avesse le migliori caratteristiche tecniche al momento conosciute. Le scelte sulle quali basare il programma furono, infatti, imperniate su quattro principali fattori:

- inserto in ottone di estrema robustezza
- calcolo degli spessori basandosi su una pressione nominale di 25 bar (raccordi)
- copertura interna in PPR degli inserti filettati maschio sino al Ø 4"
- ricerca costante di nuovi articoli a completamento della gamma.

### BAMPI's choices

*Because of the Company started its activity at a moment when the market for PP-Random products was saturated, it became necessary to offer a top level program, i.e. one that would include the most recent technical findings. The choices which were at the core of the program were based on four main factors:*

- *highly resistant brass inserts*
- *thickness was calculated on the basis of a nominal pressure of 25 bar*
- *the inside coating of male threaded inserts up to 4" diameter was made in PPR*
- *constant search for new articles in order to complete the actual range.*

### Ses choix

L'entreprise a débuté son activité à un moment où le marché des articles en PP Random était saturé. C'est pourquoi elle a dû proposer un programme présentant les meilleures caractéristiques techniques du moment. En fait, les choix régissant ce programme se résument en quatre points:

- inserts en laiton d'une grande robustesse
- calcul des épaisseurs en se basant sur une pression nominale de 25 bars
- enveloppe interne en PPR des inserts mâles filetés jusqu'au diamètre de 4"
- recherche constante de nouveaux articles pour compléter la gamme.

### Die Entscheidungen

Da wir unsere Tätigkeit in einem Moment begonnen haben, in dem der Markt für Random-PP allmählich gesättigt war, mußte ein Programm angeboten werden mit den besten zur Zeit bekannten technischen Eigenschaften. Die Entscheidungen, auf denen das Programm basiert, drehen sich um vier wesentliche Faktoren.

- Einsatz aus extrem robusten Messing
- Dickenberechnung auf der Grundlage eines Nenn-drucks von 25 bar
- Innenabdeckung aus PPR(Random-Polypropylen) für die Einsätze mit Außengewinde bis zu einem Durchmesser von 4"
- Ständige Entwicklung neuer Artikel zur Vervollständigung der Produktpalette.

### Decisiones

Habiendo iniciado la actividad en un momento en el cual el mercado del PP Random comenzaba a ser saturado, era necesario proponer un programa que tubiese las mejores características técnicas hasta el momento conocidas. Las decisiones sobre las cuales se basa el programa fueron en efecto basadas en cuatro principales factores:

- inserto en latón de estrema robustezza;
- cálculo del espesor basándose en una presión nominal de 25 bar;
- cobertura interna en PP Random del inserto filettato macho, fino al Ø 4"
- investigación constante de nuevos artículos al completamiento de la línea.



### Inserti in ottone

Particolare attenzione abbiamo posto nella progettazione degli inserti in ottone.

Per gli inserti di più facile rottura, cioè il 1/2" femmina ne abbiamo sovradimensionato la struttura, arrivando ad un diametro esterno di 30 millimetri. Per diminuire anche il problema della rotazione all'interno del raccordo in caso di forzatura, abbiamo previsto quattro alette longitudinali che raddoppiano la resistenza alla rotazione.

È comunque necessario, nonostante tutti i nostri miglioramenti rispetto allo standard qualitativo, porre sempre attenzione nella giunzione delle parti filettate e seguire le avvertenze.

### Oggi

Oggi l'azienda possiede un reparto di produzione raccordi ed uno di tubi.

Un nuovo completo laboratorio interno permette di controllare la produzione in ogni sua fase.

La progettazione dei raccordi e degli stampi è eseguita da nostri tecnici all'interno dell'azienda.

### Brass inserts

*A particular attention was given to the design of brass inserts.*

*For the inserts that were most likely to break, i.e. the 1/2" female type, it was decided to oversize their structure in order to get a 30mm outside diameter. Besides, in order to decrease the problem of rotation inside the fitting in case it should be forced upon, the pipe was equipped with four longitudinal fins whose purpose was to enhance the resistance to rotation.*

*However, despite all these improvements concerning the qualitative standard, it is essential to pay attention to the connection of the threaded parts and to follow thoroughly instructions.*

### Today

*Nowadays BAMPI owns two productions departments: fittings and pipes.*

*A new complete equipped laboratory is located in the Company in order to supervise each production phase.*

*Fittings and molds are designed by our own engineers.*

### Inserts en laiton

Nous avons prêté une attention particulière dans la conception des inserts en laiton.

Pour les inserts dont la rupture est plus facile, c'est-à-dire les inserts femelles 1/2", nous avons surdimensionné leur structure, pour atteindre un diamètre externe de 30 mm.

De même, pour minimiser le problème de la rotation à l'intérieur du raccord, en cas de forçage, nous avons prévu quatre ailettes longitudinales qui doublent la résistance à la rotation.

Cependant, malgré tous nos efforts d'amélioration en ce qui concerne le standard de qualité, il est nécessaire de suivre les instructions et de faire toujours attention lors de la jonction des parties filettées.

### Aujourd'hui

Aujourd'hui l'entreprise comporte un service pour la production de raccords et un autre consacré à la production de tuyaux.

Elle possède également un nouveau laboratoire interne complet qui lui permet de contrôler la production à chaque phase.

La conception des raccords et des moules est également confiée à nos propres techniciens.

### Messingeinsätze

*Beim Entwurf der Messingeinsätze haben wir besondere Sorgfalt walten lassen.*

*Für die leichter brechenden Einsätze, d.h. die 1/2" Innengewinde, haben wir die Struktur überdimensioniert und einen Außendurchmesser von 30 Millimetern erreicht. Um auch das Problem der Drehung innerhalb des Verbindungsstücks bei Anstrengung zu vermeiden, haben wir vier Längsrippen vorgesehen, welche eine doppelt so starke Drehfestigkeit als herkömmlich ermöglichen.*

*Trotz aller unserer Verbesserungen bezogen auf den Qualitätsstandard muss man besonders auf die Verbindung der Gewindeteile achten und den Hinweisen folgen.*

### Heute

*Heute verfügt die Firma über eine Produktionsabteilung für Verbindungsstücke (Fittings) und eine für Rohre (Leitungen). Mit dem neuen und kompletten internen Labor kann man die Produktion in allen Phasen kontrollieren.*

*Die Verbindungsstücke und Formen werden ebenfalls werksintern von unseren Technikern entworfen.*

### Inserto en latón

Hemos puesto particular atención en el proyecto de los insertos en latón. Para el inserto de la más fácil rotura 1/2" femenina hemos incrementado la estructura llegando a un diámetro externo de 30mm. Para disminuir también el problema de las rotaciones al interno del raccordo en caso de forzadura, hemos previsto 4 aletas que redoblan la resistencia a la rotación. Entonces, es necesario no obstante, al standar de la calidad existente en el mercado, prestar atención a la unión de las partes fileteadas y seguir las advertencias.

### Hoy

Hoy la fábrica posee una parte de producción de racores y otra parte de producción de tubos. Un nuevo y eficiente laboratorio interno a la fábrica, permite de controlar las producciones en cada una de sus fases.

La proyectación de racores y del estampado, es seguida por nuestros técnicos al interno de la fábrica.





## PROPRIETÀ DEL MATERIALE

### Il PP Random GREENTHERM®

presenta come caratteristiche essenziali:

- 1.1 Resistenza agli agenti chimici
- 1.2 Inattaccabilità dalle correnti vaganti
- 1.3 Isolamento acustico
- 1.4 Bassa conduttività termica
- 1.5 Bassa perdita di carico
- 1.6 Atossicità
- 1.7 Facile lavorabilità
- 1.8 Resistenza agli UV
- 1.9 Resistenza alla fessurazione sotto tensione

#### 1.1 Resistenza agli agenti chimici

Quale polimero (Poliolfenico) ad alto peso molecolare il **GREENTHERM®** presenta un'elevata resistenza agli agenti chimici e ad altri prodotti, compreso le sostanze acide o basiche (calce o cemento) con le quali può venire a contatto. Per informazioni relative alla resistenza del PP, non sottoposto a sollecitazioni meccaniche, a fluidi diversi, a 20, 60 e a 100°C secondo ISO TR7471.

#### 1.2 Inattaccabilità dalle correnti vaganti

Il **GREENTHERM®** come la maggioranza dei termoplastici è un pessimo conduttore elettrico, pertanto sono sconosciuti fenomeni di perforazione dovuti alle correnti vaganti.

#### 1.3 Isolamento acustico

L'elasticità del **GREENTHERM®** è in grado di assorbire ed eliminare quasi tutte le vibrazioni che normalmente si verificano negli impianti in ferro. Ne deriva quindi un ottimo isolamento acustico senza alcun aggravio di spesa.

## MATERIAL PROPERTIES

### GREENTHERM® PP Random

Presents the following main characteristics :

- 1.1 Chemical resistance
- 1.2 Resistance to stray currents
- 1.3 Soundproofness
- 1.4 Low thermal conductivity
- 1.5 Low pressure loss
- 1.6 No toxicity
- 1.7 Easy workability
- 1.8 UV resistance
- 1.9 Cracking resistance under stress

**1.1 Chemical resistance** **GREENTHERM®** is a polyolefinic polymer that features a high molecular weight, therefore it is more resistant to chemicals and other products (such as acid or basic substances, like lime or cement for instance) with which it may be in contact.

The resistance of PP products which are not submitted to the following factors: mechanical stress, various fluids, 20°, 60° and 100°C temperatures according to ISO TR7471.

#### 1.2 Resistance to current strays

Like most thermoplastic products, **GREENTHERM®** is a poor electrical conductor, therefore there is current strays due perforation risks.

#### 1.3 Soundproofness

The elasticity of **GREENTHERM®** makes possible to absorb and eliminate almost all the vibrations that normally occur in iron pipes.

It is therefore highly sound-proof at no extra cost.

## LES PROPRIETES DU MATERIAU

### Le PP Random GREENTHERM®

Présente les caractéristiques essentielles suivantes :

- 1.1 Résistance aux agents chimiques
- 1.2 Résistance aux courants vagabonds
- 1.3 Isolation acoustique
- 1.4 Faible conductibilité thermique
- 1.5 Faible perte de charge
- 1.6 Atoxicité
- 1.7 Usinage facile
- 1.8 Résistance aux UV
- 1.9 Résistance à la fissuration sous tension

#### 1.1 Résistance aux agents chimiques

En tant que polymère (Polyoléfinique) à poids moléculaire élevé, **GREENTHERM®** présente une résistance élevée aux agents chimiques et à d'autres produits, y compris les substances acides ou basiques (chaux ou ciment) avec lesquelles il peut entrer en contact. Pour obtenir des informations sur la résistance chimique du PP, non soumis à des contraintes mécaniques, à des fluides divers, à des températures de 20, 60 et 100°C selon ISO TR7471.

#### 1.2 Résistance aux courants vagabonds

**GREENTHERM®**, comme la plupart des matières thermoplastiques, est un très mauvais conducteur électrique et par conséquent il n'existe pas de phénomènes de perforation dus aux courants vagabonds.

#### 1.3 Isolation acoustique

L'élasticité de **GREENTHERM®** est en mesure d'absorber et d'éliminer presque toutes les vibrations qui se produisent normalement dans les installations en fer. Il en dérive par conséquent une excellente isolation acoustique sans aucun frais supplémentaire.

## WERKSTOFFEIGENSCHAFTEN

### PP Random GREENTHERM®

weist folgende wesentliche Merkmale auf:

- 1.1 Chemische Widerstandsfähigkeit
- 1.2 Durchschlagfestigkeit bei vagabundierenden Strömen
- 1.3 Schalldämpfung
- 1.4 Niedrige Wärmeleitfähigkeit
- 1.5 Niedriger Druckverlust
- 1.6 Ungiftigkeit
- 1.7 Leicht zu verarbeiten
- 1.8 Ribbildungsfestigkeit auch bei Spannung

#### 1.1 Chemische Widerstandsfähigkeit

**GREENTHERM®** ein Polymer (Polyolefin) mit hohem Molekulargewicht, weist eine beträchtliche Widerstandsfähigkeit gegen Chemikalien und andere Stoffe wie u.a auch basische Substanzen oder Säuren (Zement oder Kalk), mit denen es in Kontakt kommen könnte, auf. Für Informationen zum Verhalten von mechanisch unbelasteten PP-Rohren bei verschiedenen Medien und Temperaturen von 20, 60 und 100°C nach ISO TR471.

#### 1.2 Durchschlagfestigkeit bei vagabundierenden Strömen

**GREENTHERM®** ist wie die meisten thermoplastischen Werkstoffe ein schlechter Stromleiter, weshalb von vagabundierenden Strömen verursachte Leckbildungen nicht bekannt sind.

#### 1.3 Schalldämpfung

Im Gegensatz zu den Metallrohrleitungen kann **GREENTHERM®** dank seiner Elastizität fast alle Schwingungen dämpfen. **GREENTHERM®** bietet also eine sehr gute Schallsolierung ohne zusätzliche Kosten.

## PROPIEDADES DEL MATERIAL

### El PP Random GREENTHERM®

presenta como características esenciales:

- 1.1 Resistencia contra los agentes químicos
- 1.2 Intacabilidad de las corrientes vagabundas
- 1.3 Aislamiento acústico
- 1.4 Baja conductibilidad térmica
- 1.5 Baja pérdida de carga
- 1.6 Atoxicidad
- 1.7 Fácil manejo
- 1.8 Resistencia a los rayos ultravioletas
- 1.9 Resistencia contra la fisuración bajo presión

#### 1.1 Resistencia contra los agentes químicos

Siendo un polímero (Poliolfenico) de alto peso molecular, el **GREENTHERM®** presenta una elevada resistencia contra los agentes químicos y contra otros productos, incluidas las sustancias ácidas o básicas (cal o cemento) con las que puede ponerse en contacto. Para información relativa a la resistencia química del PP, no sometido a esfuerzos mecánicos, con fluidos distintos, a 20, 60 y a 100°C, según ISO TR7471.

#### 1.2 Intacabilidad de las corrientes vagabundas

El **GREENTHERM®**, como la mayor parte de los termoplásticos es un mal conductor de la electricidad, por lo tanto, no se conocen fenómenos de perforación debido a las corrientes vagabundas.

#### 1.3 Aislamiento acústico

La elasticidad del **GREENTHERM®**, puede adsorber y eliminar casi todas las vibraciones que, por lo general, se verifican en las instalaciones de hierro. En consecuencia, el resultado es un excelente grado de aislamiento acústico, sin ningún gasto.



#### 1.4 Bassa conduttività termica

La scarsa conducibilità del **GREENTHERM**® con un valore di: 0.23 W/m·K, riduce la dispersione del calore del flusso trasportato, riduce inoltre l'effetto condensa sulla superficie esterna del tubo, che si verifica in particolari condizioni termoisometriche nell'utilizzo di tubi metallici.

#### 1.5 Bassa perdita di carico

Il **GREENTHERM**® presenta la superficie interna con una insignificante rugosità (0.0070 μ), con conseguente riduzione del valore delle perdite di carico. Tale condizione, fa sì, che non si verifichino depositi di calcare all'interno della tubazione stessa.

#### 1.6 Atossicità

La materia prima utilizzata per la produzione del **GREENTHERM**® è totalmente atossica e risponde alle normative vigenti nazionali ed estere.

#### 1.7 Facile lavorabilità

La semplice tecnica di installazione, unitamente alla estrema leggerezza dei tubi e dei raccordi permette di attuare con semplicità l'assemblaggio di un impianto avente misure utili da diametro 16 mm al diametro 110 mm, utilizzando l'apposito apparecchio polifusore.

#### 1.8 Resistenza agli UV

I tubi e raccordi in PP tipo 3 non devono essere installati (senza protezione) in un luogo dove possono essere esposti alle radiazioni degli UV. I raccordi e tubi della **GREENTHERM**® hanno uno stabilizzatore per superare il tempo del trasporto e dell'installazione. Non devono essere immagazzinati più di sei mesi in aree aperte.

#### 1.9 Resistenza alla fessurazione sotto tensione

I valori che determinano la capacità di resistenza nel tempo del PP RANDOM e dei materiali plastici in generale sono i seguenti:

- sollecitazione meccanica = pressione
- sollecitazione termica = temperatura
- durata della sollecitazione = tempo

#### 1.4. Low thermal conductivity

**GREENTHERM**® low thermal conductivity (0.23 W/m.K) reduces the heat dispersion of the fluid that it conveys. Further, it decreases the condensation which normally forms itself on the outside of metal pipes under specific hygrometric conditions.

#### 1.5 Low pressure loss

The inside surface of **GREENTHERM**® is rather smooth and presents very few irregularities (0.0070 μ) which entails a reduction in pressure loss. As a consequence limestone cannot build up inside the pipe.

#### 1.6 No toxicity

The raw material used for the production of **GREENTHERM**® is absolutely non toxic and complies with current national and international regulations.

#### 1.7 Easy workability

This system has many advantages: first it is easy to install, then its pipes and fittings are extremely light, in particular pipes with a diameter ranging from 16 mm to 110 mm are easy to assemble, providing the suitable polyfusion device.

#### 1.8 UV resistance

3 PP pipes type and fitting type must not be installed without protection in an exposed UV rays place. But **GREENTHERM**® pipes and fittings are equipped with a stabilizer which allows them a safe transport and installation. However, they should not be stored for more than six months in the open air.

#### 1.9 Cracking resistance under stress

The values which determine the PP random resisting time capacity and all plastic materials described below:

- mechanical stress = pressure
- thermal strain = temperature
- stress duration = time

The relationship between the above parameters can be controlled through regression curves.

PP RANDOM minimum resis-

#### 1.4 Faible conductibilité thermique

La faible conductibilité thermique du **GREENTHERM**® d'une valeur de 0,23 W/m·K, réduit la dispersion de la chaleur du flux transporté, ainsi que l'effet de la condensation sur la surface extérieure du tuyau, qui se produit dans des conditions thermiques et hygrométriques particulières lors de l'utilisation des tuyaux métalliques.

1.5 Faible perte de charge **GREENTHERM**® présente une surface interne caractérisée par une rugosité insignifiante (0,0070 μ), ce qui procure une réduction de la valeur des pertes de charge. Cette condition fait qu'il n'y a pas de dépôt de calcaire à l'intérieur du tuyau lui-même.

#### 1.6 Atoxicité

La matière première utilisée pour la production de **GREENTHERM**® est totalement atoxique et répond aux réglementations nationales et étrangères en vigueur.

#### 1.7 Facilité d'usage

La technique d'installation simple, associée à l'extrême légèreté des tuyaux et des raccords, permet d'effectuer facilement l'assemblage d'une installation ayant un diamètre utile allant de 20mm à 110mm, en utilisant l'appareil de polyfusion approprié.

#### 1.8 Résistance aux rayons UV

Les tuyaux et les raccords en PP de type 3 ne doivent pas être installés sans protection à des endroits où ils sont susceptibles d'être exposés aux rayons UV. Ceux de **GREENTHERM**® possèdent toutefois un stabilisateur permettant d'assurer le transport et l'installation dans les meilleures conditions. Ils ne doivent cependant pas être entreposés dans des zones ouvertes pendant une période supérieure à 6 mois.

#### 1.9 Résistance à la fissuration sous tension

Les valeurs qui déterminent la capacité de résistance dans le temps du PP RANDOM et des matières plastiques de manière générale sont les suivantes:

- Contrainte mécanique = pression
- Contrainte thermique = température

#### 1.4 Niedrige Wärmeleitfähigkeit

Wegen seiner niedrigen Wärmeleitfähigkeit (0,23 W/m · K) beschränkt **GREENTHERM**® die Wärmeverluste des Durchflusses. Dadurch wird die Kondensbildung auf der Außenfläche des Rohrs vermieden, wie es bei bestimmten Umgebungsbedingungen bei Metallrohren der Fall ist.

#### 1.5 Niedriger Druckverlust

Die Innenoberfläche von **GREENTHERM**® ist fast ganz glatt (0,0070μ), weshalb Druckverluste auf ein Mindestmaß reduziert werden. Aus diesem Grund lagert sich auch kein Kalk in den Rohrleitungen ab.

#### 1.6 Ungiftigkeit

Der zur Herstellung von **GREENTHERM**® - Produkten verwendete Rohstoff ist völlig ungiftig und entspricht den geltenden Normen im In- und Ausland.

#### 1.7 Günstige Verarbeitungsmöglichkeiten

Die einfache Montagetechnik, verbunden mit dem geringen Gewicht der Rohre und Formteile, gestattet mittels der dafür vorgesehenen Schweißvorrichtungen einen problemlosen Zusammenbau jeglicher Anlage mit Durchmesser von 20mm bis 110mm.

#### 1.8 UV-Festigkeit

Rohre und Verbindungsstücke aus PP-Typ 3 dürfen nicht (ohne Schutz) an Stellen installiert werden, an denen sie UV-Strahlung ausgesetzt sind. Die Fittings und Rohre von **GREENTHERM**® haben einen Stabilisator, um die Transport- und Installationszeit zu überstehen und dürfen nicht länger als sechs Monate unter freiem Himmel gelagert werden.

#### 1.9 Ribbildungsfestigkeit auch bei Spannung

Die Werte, welche das Zeitstandsverhalten von Rohren aus PP-RANDOM sowie aus anderen Kunststoffen bestimmen, sind:

- Mechanische Beanspruchungen = Druck
  - Thermische Beanspruchungen = Temperatur
  - Beanspruchungsdauer = Zeit
- Die Zusammenwirkung dieser Parameter wird durch die Regressionskurven dargestellt.

#### 1.4 Baja conductibilidad térmica

La escasa conductibilidad del **GREENTHERM**®, con un valor de: 0.23 W/m.K reduce la dispersión del calor del flujo transportado, limita además el efecto de condensación sobre la superficie exterior del tubo, que puede verificarse en particulares condiciones termohigrométricas cuando se utilizan tubos metálicos.

#### 1.5 Baja pérdida de carga

El **GREENTHERM**®, presenta en la superficie interior una leve rugosidad (0,0070μ) con la consiguiente reducción del valor de las pérdidas de carga. Dicha condición, no permite que se verifiquen depósitos calcáreos dentro de las tuberías.

#### 1.6 Atoxicidad

La materia prima utilizada para la producción del **GREENTHERM**®, es totalmente atóxica y responde a los requisitos de las normas vigentes tanto nacionales como extranjeras.

#### 1.7 Fácil manejo

Su simple técnica de instalación, conjuntamente con la suma ligereza de los tubos y de los raccordes, permite llevar a cabo con facilidad los montajes de una instalación, con medidas útiles de diámetro de 20 mm al de 110 mm, utilizando el aparato polifusor correspondiente.

#### 1.8 Resistencia a los rayos ultravioletas (uv)

Los tubos y raccordes en PP Random tipo 3 no deben ser instalados (sin protección) en un lugar donde pueden estar expuestos a las radiaciones de uv. Los raccordes y tubos de la **GREENTHERM**® contienen un estabilizador para superar el tiempo del transporte y de las instalaciones; no deben ser almacenados más de seis meses en áreas abiertas.

#### 1.9 Resistencia contra la fisuración bajo presión

Los valores que determinan la capacidad de resistencia a lo largo del tiempo del PP RANDOM y de los materiales plásticos, en general, son los siguientes:

- Esfuerzos mecánicos = presión
- Carga térmica = temperatura



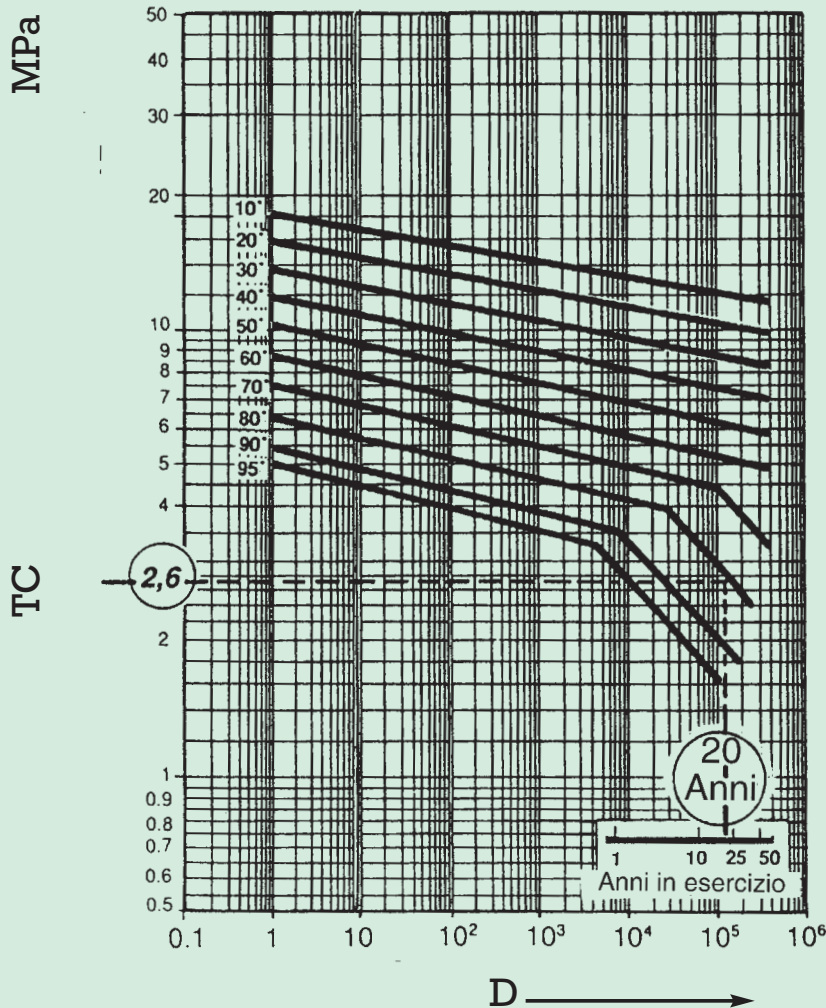
**DIAGRAMMA PROVE DI PRESSIONE PER PP RANDOM TIPO 3**

**DIAGRAM OF PRESSURE TESTS OF PP RANDOM TYPE 3**

**DIAGRAMME D'ESSAIS DE PRESSION POUR LE PP RANDOM TYPE 3**

**ZEITSTANDSVERHALTEN VON BLUE LINE® ROHREN AUS PP, TYP 3**

**DIAGRAMA DE PRUEBAS DE PRESION PARA EL PP RANDOM TIPO 3**



Example:

**P** = Pressione massima di rottura = 25 bar  
*Maximum rupture pressure* = 25 bar  
 Pression maximale de rupture = 25 bar  
*Max. Betriebsdruck* = 25 bar  
 Presión máxima de rotura = 25 bar

**D** = Durata dell'impianto (ore/anni) = 20 anni  
*Lifetime of the installation (hours/years)* = 20 years  
 Durée de vie de l'installation (heures/années) = 20 années  
*Standzeit der Anlage (Jahre/Stunden)* = 20  
 Duración de la instalación (horas/años) = 20

**T** = Temperatura d'esercizio = 80°C  
*Working temperature* = 80°C  
 Température de service = 80°C  
*Betriebstemperatur* = 80°C  
 Temperatura de ejercicio = 80°C

**Tc** = Tensione di confronto = 2.6 MPa  
*Comparative stress* = 2.6 MPa  
 Contrainte de comparaison = 2.6 MPa  
*Vergleichsspannung* = 2.6 MPa  
 Tensión de comparación = 2.6 MPa

**D** = Diametro del tubo = 20 mm  
*Diameter pipe* = 20 mm  
 Diamètre du tuyau = 20 mm  
*Rohrdurchmesser* = 20 mm  
 Diámetro del tubo = 20 mm

**S** = Spessore del tubo = 4 mm  
*Thickness pipe* = 4 mm  
 Epaisseur du tuyau = 4 mm  
*Rohrwanddicke* = 4 mm  
 Espesor del tubo = 4 mm

$$P = (D.S.Tc)/D-S = 20.4.2,6/20-4 = 13 \text{ bar} \approx$$

Applicando un fattore di sicurezza di 1,5 a 80°C otteniamo la massima pressione di esercizio continuo = **(8,6 bar)**.  
 When applying a safety factor of 1.5 at 80°C, the maximum working pressure (i.e. under continuous working conditions) is = **(8,6 bar)**.  
 En appliquant un facteur de sécurité de 1,5 à 80°C on obtient une pression maximum de service continu = **(8,6 bars)**.  
 Bei einem Sicherheitsfaktor von 1,5 bei 80°C ergibt sich ein maximaler Dauerbetriebsdruck von = **(8,6 bar)**.  
 Aplicando un factor de Seguridad de 45 a 80°C obtenemos la máxima precisión de la utilización continua = **(8,6 bar)**.

FIG. 1



L'espressione che lega i parametri descritti è verificabile tramite le curve di regressione. Con prove di pressione interna a temperature intervalate da 20, 40, 60, 80, 95, 120° C sono stati stabiliti i valori minimi di resistenza del PP RANDOM. Attraverso una rappresentazione logaritmica vengono indicate le tensioni di confronto, la durata in anni e le curve di regressione alle varie temperature, secondo le norme DIN 8078.

Fig. 1 - Fig. 5

*tance values have been determined through internal pressure tests at various temperature intervals: 20, 40, 60, 80, 95, 120°C. A logarithmic graphic representation shows the comparative tensions, the lifetime (in years), and the regression curves at various temperatures according to the DIN 8078 standard.*

Fig. 1 - Fig. 5

- Durée de la contrainte = temps  
La relation qui lie les paramètres décrits peut être vérifiée grâce aux courbes de régression. Les valeurs minimales de résistance du PP-Random ont été établies avec des essais de pression interne réalisés à des échelons de température de 20, 40, 60, 80, 95, 120 °C.  
Les tensions de comparaisons, la durée en années et les courbes de régression aux différentes températures, selon les normes DIN 8078, sont exprimées par une représentation logarithmique.

Fig. 1 - Fig. 5

*Durch Zeitstandsinnendruckversuchen bei Temperaturen von 20, 40, 60, 80, 95, 120°C wurde die minimale Standzeit des PP-RANDOM sind festgelegt. Das logarithmische Diagramm stellt die Vergleichsspannungen, die Standzeit in Jahren und die Regressionskurven zu den verschiedenen Temperaturen dar (nach DIN 8078).*

Fig. 1 - Fig. 5

- Duración del esfuerzo o de la carga térmica = tiempo  
La expresión que vincula los parámetros descritos se verifica observando las curvas de regresión. Con los ensayos de presión inferior a temperaturas intervaladas de 20, 40, 60, 80, 95, 120°C, se han determinado los valores mínimos de resistencia del PP RANDOM. Por medio de una representación logaritmica se indican las tensiones que se cotejan, la duración en años y las curvas de regresión en base a las varias temperaturas, según las normas DIN 8078.

Fig. 1 - Fig. 5

<b>CARATTERISTICHE FISICHE</b>			
<b>PHYSICAL CHARACTERISTICS</b>			
<b>CARACTERISTIQUES PHYSIQUES</b>			
<b>PHYSISCHE EIGENSCHAFTEN</b>			
<b>DIAGRAMA PRUEBAS DE PRESION</b>			
<b>CARATTERISTICHE</b>	<b>METODI</b>	<b>UNITÀ</b>	<b>VALORI</b>
<b>CHARACTERISTICS</b>	<b>METHODS</b>	<b>UNITS</b>	<b>VALUES</b>
<b>CARACTÉRISTIQUES</b>	<b>METHODES</b>	<b>UNITE</b>	<b>VALEURS</b>
<b>EIGENSCHAFTEN</b>	<b>METHODEN</b>	<b>EINHEIT</b>	<b>WERT</b>
<b>CARACTERÍSTICAS</b>	<b>MÉTODOS</b>	<b>UNIDADES</b>	<b>VALORES</b>
PESO SPECIFICO	ISO/R118	g/cm <sup>3</sup>	0,895
<i>SPECIFIC WEIGHT</i>	<i>ISO/R118</i>	<i>g/cm<sup>3</sup></i>	<i>0,895</i>
POIDS SPECIFIQUE	ISO/R118	g/cm <sup>3</sup>	0,895
<i>SPEZIFISCHES GEWICHT</i>	<i>ISO/R118</i>	<i>U/cm<sup>3</sup></i>	<i>0,895</i>
PESO ESPECÍFICO	ISO/R118	g/cm <sup>3</sup>	0,895
INDICE DI FLUIDITÀ A 190°C - CON 5 KG.	ISO 1133	g/10 min	0,4
<i>MELT INDEX AT 190 °C WITH 5 KG.</i>	<i>ISO 1133</i>	<i>g/10 min</i>	<i>0,4</i>
INDICE DE FLUIDITE A 190°C AVEC 5 KG.	ISO 1133	g/10 min	0,4
<i>MFL BEI 190°C MIT 5 KG</i>	<i>ISO 1133</i>	<i>U/10 min</i>	<i>0,4</i>
INDICE DE FLUIDEZ A 190°C CON 5 KG	ISO 1133	g/10 min	0,4
INDICE DI FLUIDITÀ A 230°C - CON 2,16 KG.	ISO 1133	g/10 min	0,3
<i>MELT INDEX AT 230° WITH 2,16 KG.</i>	<i>ISO 1133</i>	<i>g/10 min</i>	<i>0,3</i>
INDICE DE FLUIDITE À 230°C AVEC 2,16 KG.	ISO 1133	g/10 min	0,3
<i>MFL BEI 230°C MIT 2,16 KG</i>	<i>ISO 1133</i>	<i>U/10 min</i>	<i>0,3</i>
INDICE DE FLUIDEZ A 230°C CON 2,16 KG.	ISO 1133	g/10 min	0,3
PUNTO DI FUSIONE	MICROSCOPIO A POLARIZZAZIONE	°C	140-150
<i>MELTING POINT</i>	<i>POLARIZING MICROSCOPE</i>	°C	<i>140-150</i>
POINT DE FUSION	MICROSCOPE POLARISANT	°C	140-150
<i>SCHMELZPUNKT</i>	<i>POLARISATIONSMIKROSKOP</i>	°C	<i>140-150</i>
PUNTO DE FUSIÓN	MICROSCOPIO DE POLARIZACIÓN	°C	140-150

FIG. 2



<b>CARATTERISTICHE TERMICHE</b>			
<b>THERMAL CHARACTERISTICS / CARACTERISTIQUES THERMIQUES</b>			
<b>THERMISCHE EIGENSCHAFTEN / CARACTERÍSTICAS TÉRMICAS</b>			
<b>CARATTERISTICHE CHARACTERISTICS CARACTERISTIQUES EIGENSCHAFTEN CARACTERÍSTICAS</b>	<b>METODI METHODS METHODES PRÜFMETHODE MÉTODOS</b>	<b>UNITÀ UNITS UNITE EINHEIT UNIDADES</b>	<b>VALORI VALUES VALEURS WERT VALORES</b>
CONDUICIBILITÀ TERMICA A 20° C	DIN 52612	W/m•K	0,24
THERMAL CONDUCTIVITY AT 20 °C	DIN 52612	W/m•K	0,24
CONDUCTIBILITE THERMIQUE A 20 °C	DIN 52612	W/m•K	0,24
WÄRMELEITFÄHIGKEIT BEI 20°C	DIN 52612	W/m•K	0,24
CONDUCTIBILIDAD TÉRMICA A 20°C	DIN 52612	W/m•K	0,24
CALORE SPECIFICO A 20°C	CALORIMETRO ADIABATICO	KJ/Kg•K	2,0
SPECIFIC HEAT AT 20 °C	ADIABATIC CALORIMETER	KJ/Kg•K	2,0
CHALEUR SPECIFIQUE A 20 °C	CALORIMETRE ADIABATIQUE	KJ/Kg•K	2,0
SPEZIFISCHE WÄRME BEI 20°C	KALORIMETRISCH WÄRMEDICHT	KJ/Kg•K	2,0
CALOR ESPECÍFICO	CALORIMETRO ADIABATICO	KJ/Kg•K	2,0
COEFFICIENTE DI DILATAZIONE TERMICO LINEARE	VDE 0304	K <sup>-1</sup>	1,5x10 <sup>-5</sup>
LINEAR EXPANSION COEFFICIENT	VDE 0304	K <sup>-1</sup>	1,5x10 <sup>-5</sup>
COEFFICIENT DE DILATATION THERMIQUE LINEAIRE	VDE 0304	K <sup>-1</sup>	1,5x10 <sup>-5</sup>
LINEARAUSDEHNUNGS-KOEFFIZIENT	VDE 0304	K <sup>-1</sup>	1,5x10 <sup>-5</sup>
COEFICIENTE DE DILATACIÓN TÉRMICO LINEAL	VDE 0304	K <sup>-1</sup>	1,5x10 <sup>-5</sup>

FIG. 3

<b>CARATTERISTICHE MECCANICHE</b>			
<b>MECHANICAL CHARACTERISTICS / CARACTERISTIQUES MECANIQUES</b>			
<b>MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN / CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS</b>			
<b>CARATTERISTICHE CHARACTERISTICS / CARACTERISTIQUES EIGENSCHAFTEN / CARACTERÍSTICAS</b>	<b>METODI METHODS / METHODES PRÜFMETHODE / MÉTODOS</b>	<b>UNITÀ UNITS / UNITE EINHEIT / UNIDADES</b>	<b>VALORI VALUES / VALEURS WERT / VALORES</b>
CARICO DI SNERVAMENTO	ISO/R527	N/mm <sup>2</sup>	21
YIELD STRENGTH / LIMITE ELASTIQUE	ISO/R527	N/mm <sup>2</sup>	21
STRECKGRENZE / CARGA DE DEFORMACIÓN	ISO/R527	N/mm <sup>2</sup>	21
CARICO DI ROTTURA	DIN 53455	N/mm <sup>2</sup>	40
ULTIMATE TENSILE STRENGTH / RESISTANCE A LA RUPTURE	DIN 53455	N/mm <sup>2</sup>	40
BRUCHLAST / CARGA DE RUPTURA	DIN 53455	N/mm <sup>2</sup>	40
ALLUNGAMENTO A ROTTURA	DIN 53455	%	800
ULTIMATE ELONGATION / ALLONGEMENT A LA RUPTURE	DIN 53455	%	800
DEHNUNG AN DER STRECKGRENZE / ALARGAMENTO A RUPTURA	DIN 53455	%	800
MODULO DI ELASTICITÀ	ISO 178	N/mm <sup>2</sup>	800
MODULUS OF ELASTICITY / MODULE D'ELASTICITE	ISO 178	N/mm <sup>2</sup>	800
E-MODUL / MÓDULO DE ELASTICIDAD	ISO 178	N/mm <sup>2</sup>	800
PROVA DI DUREZZA	ISO 2039	N/mm <sup>2</sup>	40
HARDNESS TEST / ESSAI DE DURETE	ISO 2039	N/mm <sup>2</sup>	40
HÄRTEPRÜFUNG / ENSAYO DE LA DUREZA	ISO 2039	N/mm <sup>2</sup>	40
RESILIENZA CON PROVA (SHARPY) SU PROVINO NON INTAGLIATO A -10°C			
IMPACT STRENGTH ON INTACT BARS AT -10 °C			
ESSAI DE RESILIENCE (CHARPY) SUR EPROUVETTE NON ENTAILLEE A -10 °C			
SCHLAGZÄHIGKEIT (SHARPY) / RESILIENCIA CON ENSAYO (SCHARPY) SOBRE LA PROBETA NO HENDIDA			
A 0°C / AT 0°C / A 0 °C /	ISO 179	KJ/m <sup>2</sup>	NON SI ROMPE DOES NOT BREAK / NE SE CASSE PAS KEIN BRUCH / NO SE ROMPE
A -10°C / AT -10°C / A -10 °C /	ISO 179	KJ/m <sup>2</sup>	NON SI ROMPE DOES NOT BREAK / NE SE CASSE PAS KEIN BRUCH / NO SE ROMPE
RESILIENZA CON PROVA (CHARPY) SU PROVINO INTAGLIATO A -10°C			
CHARPY-V NOTCHED-BAR IMPACT TEST AT -10 °C			
ESSAI DE RESILIENCE (CHARPY) SUR EPROUVETTE ENTAILLEE EN V A -10 °C			
NACHGIEBIGKEIT (SHARPY) / RESILIENCIA CON ENSAYO (SCHARPY) SOBRE LA PROBETA HENDIDA			
A 0°C / AT 0°C / A 0 °C /	ISO 179	KJ/m <sup>2</sup>	7
A -10°C / AT -10°C / A -10 °C /	ISO 179	KJ/m <sup>2</sup>	3
RESISTENZA ALL'URTO A 0°C	DIN 8078		NON SI ROMPE
IMPACT STRENGTH AT 0 °C / RESISTANCE AUX CHOCS A 0 °C			DOES NOT BREAK / NE SE CASSE PAS KEIN BRUCH / NO SE ROMPE
SCHLAGZÄHIGKEIT BEI 0°C / RESISTENCIA AL CHOQUE A 0°C			DOES NOT BREAK / NE SE CASSE PAS KEIN BRUCH / NO SE ROMPE

FIG. 4



## CAMPI DI IMPIEGO E VANTAGGI DEL SISTEMA

### Campi di impiego

#### 2.1 II GREENTHERM®

è stato progettato per il trasporto di acqua calda e fredda in pressione per i seguenti campi d'impiego:

- Impianti idrosanitari;
  - Impianti di riscaldamento e condizionamento.
- Inoltre può essere utilizzato per:
- Impianti ad aria compressa;
  - Per irrigazione di serre e giardini;
  - Per il trasporto di liquidi alimentari;
  - Per applicazioni industriali.

I criteri di dimensionamento dei tubi e raccordi soddisfano pienamente le più recenti cognizioni acquisite riguardo alla resistenza nel tempo e tengono conto di un fattore di sicurezza 1,3-1,9 in funzione delle temperature di esercizio e di una durata minima di esercizio di 50 anni per pressioni fino a 10 Bar con temperatura di 60°C per PN 20 e 10 Bar 70°C per PN 25.

### I vantaggi del sistema

2.2 Il sistema contiene tutti i componenti necessari per una completa installazione dall'inizio alla fine.

Non si può più parlare di problemi di installazione come nel passato. Una installazione senza problemi con la massima qualità.

- **GREENTHERM®** è la fine dei problemi di corrosione, perché il materiale resiste alla corrosione.
- **GREENTHERM®** permette di avere meno rumore che con i tubi metallici.

**GREENTHERM®** è costruito in polipropilene opaco. Non c'è nessun pericolo di sviluppo di alghe. Non emetterà

## SCOPES AND ADVANTAGES OF GREENTHERM®

### Scopes

#### 2.1 GREENTHERM®

*GREENTHERM® products were designed to convey pressurized hot and cold water, for the following uses :*

- sanitary systems
  - heating and air-conditioning systems
- Besides it can also be used for :*
- compressed air installations
  - watering systems for greenhouses and gardens
  - transporting liquid stuff
  - industrial applications

*The dimension criteria adopted for the pipes and fittings fully answer the most up-to-date findings regarding resistance to time, they also take a safety factor into account (1,3-1,9) depending on the working temperatures, and a minimum working time of 50 years for pressures up to 10 bar with 60°C temperature for PN20 products, and 10 Bar pressures, 70°C for PN25 products.*

### The advantages of this system

2.2 *This system includes all the necessary parts to realize a complete installation from the beginning to the end. The installation problems of the past are now over with.*

*It can be installed without any difficulty and features high quality standards.*

- **GREENTHERM®** puts an end to corrosion problems since it is made with corrosion resistant material.
- **GREENTHERM®** is less noisy than metallic pipes.

*GREENTHERM® is made with opaque polypropylene, it is a non-polluting material on which algae cannot develop.*

*It is recyclable with no risk of air pollution. It is therefore*

## DOMAINES D'UTILISATION ET AVANTAGES DU SYSTEME

### Domaines d'utilisation

#### 2.1 GREENTHERM®

Il a été conçu pour le transport d'eau chaude et froide sous pression pour les domaines d'utilisation suivants :

- Installations hydro-sanitaires
  - Installations de chauffage et de climatisation
- En outre il peut être utilisé pour:
- Les installations à air comprimé
  - L'irrigation de serres et jardins
  - Le transport de liquides alimentaires
  - Les applications industrielles

Les dimensions des tuyaux et des raccords ont été conçues selon des critères qui correspondent pleinement aux plus récentes connaissances acquises en ce qui concerne la résistance dans le temps. Ces critères tiennent compte d'un facteur de sécurité de 1,3 - 1,9 en fonction des températures de service et d'une durée minimale d'exercice de 50 années pour des pressions jusqu'à 10 Bars à une température de 60°C en ce qui concerne PN 20, pour des pressions jusqu'à 10 Bars à une température de 70°C en ce qui concerne PN 25.

### Avantages du système

2.2 Le système contient tous les éléments nécessaires pour une installation complète dans toutes ses étapes. Finis les problèmes d'installation du passé !

Le système représente le top niveau en termes de qualité allié à une grande facilité d'installation.

- **GREENTHERM®** représente la fin des problèmes causés par la corrosion, car ce matériel résiste à la cor-

## EINSATZBEREICHE UND VORTEILE DES SYSTEMS

### Einsatzbereiche

#### 2.1 GREENTHERM®

*wurde für unter Druck stehende Kalt- und Warmwasserleitungen geschaffen und findet in folgenden Bereichen Verwendung:*

- Hydrosanitäre Anlagen
  - Heiz- und Klimaanlage
- Außerdem kann **GREENTHERM®** auch verwendet werden für:
- Druckluftanlagen
  - Bewässerungsanlagen von Gewächshäusern und Gärten
  - Beförderung von flüssigen Nahrungsmitteln
  - industrielle Anlagen

*Die Rohre und Formteile sind so dimensioniert, daß die neuesten Erkenntnissen des Zeitstandsverhaltens unter Einbeziehung eines von der Betriebstemperatur abhängigen Sicherheitsfaktors von 1,3 - 1,9 und einer Mindestgebrauchsdauer von 50 Jahren bis 10 Bar bei WC für PN 20 und 10 Bar bei 70°C für PN 25 abgedeckt sind.*

### Einsatzbereiche und Vorteile des Systems

2.2 *Das System enthält alle Bauteile, die für die Installation von A bis Z notwendig sind.*

*Es gibt keine Installationsprobleme mehr wie in der Vergangenheit.*

- **GREENTHERM®** macht Schluss mit den Korrosionsproblemen, denn das Material ist korrosionsfest.
- **GREENTHERM®** ist leiser als Metallrohre.

*Die Leitungen GREENTHERM® sind ans PP, matt.*

*Es besteht keine Gefahr, daß es zu Algenentwicklung kommt und es werden keine Schadstoffe frei.*

*Polypropylen kann ohne Umweltverschmutzung recyclet*

## CAMPOS DE EMPLEO Y VENTAJAS DEL SISTEMA

### Campos de empleo

#### 2.1 EL GREENTHERM®

Ha sido diseñado para el transporte del agua caliente y fría bajo presión, para el empleo en los siguientes campos:

- Instalaciones hidrosanitarias;
  - Instalaciones de calefacción y acondicionamiento;
- Además puede ser utilizado:
- En instalaciones de aire comprimido
  - Para el riego de invernaderos y jardines;
  - Para el transporte de líquidos alimenticios
  - Para aplicaciones industriales.

Los criterios usados para las dimensiones de los tubos y de los racores, satisfacen plenamente los más recientes conocimientos adquiridos con respecto a la resistencia a lo largo del tiempo y tienen en cuenta un factor de seguridad de 1,3-1,9, en función de las temperaturas de utilización y de una duración mínima de empleo de 50 años para presiones de hasta 10 Bar con temperatura de 60°C para PN 20 y 10 Bar 70°C para PN25.

### Ventajas del sistema

2.2 El sistema contiene todos los componentes necesarios para una completa instalación desde el principio hasta el final. No se puede hablar de problemas en las instalaciones como en el pasado. Es una instalación sin problemas con la máxima calidad.

**GREENTHERM®** es el final de los problemas de corrosiones, porque el material es resistente. Disminuye el rumor den-



neanche sostanze inquinanti. Il polipropilene può essere riciclato, senza inquinare l'atmosfera. Polipropilene è per il beneficio del nostro ambiente.

### 2.3 Installazione

- **GREENTHERM**® offre un processo di connessione unico e senza pari: giunzione con polifusione.

- **GREENTHERM**® si installa in poco tempo: per esempio un tubo con un diametro esterno di 20 mm in 9 secondi.

### 2.4 Isolamento termico dei tubi per il trasporto d'acqua fredda

Come scritto nella norma DIN 1988, parte 2, gli impianti di acqua potabile devono essere protetti dal calore e dalla formazione di condensa. I valori standard per il minimo spessore di isolamento sono riportati nella tabella di seguito. Questi valori sono applicabili a tutti i tipi di tubi quindi anche per i tubi **GREENTHERM**®.

*environment friendly.*

### 2.3 Installation

- **GREENTHERM**® is unrivalled as it is a unique polyfusion connection system.

- **GREENTHERM**® can be installed in no time : for instance a 20 mm external diameter pipe takes only 9 seconds to install.

### 2.4 Thermal insulation of cold water pipes

*As stipulated in section 2 of the DIN 1988 Standard, drinkable water facilities must be protected from heat and condensation. The table below reports the standard values for minimum insulation thickness. Those figures can be applied to all types of pipes, including **GREENTHERM**®.*

rosion.

- **GREENTHERM**® diminue le niveau de bruit en comparaison aux tuyaux métalliques.

- **GREENTHERM**® est fabriqué en polypropylène opaque. Il ne dégage pas de substances polluantes, il ne présente aucun danger de développement d'algues, il peut être recyclé sans polluer l'atmosphère. Le polypropylène constitue donc une solution bénéfique pour notre environnement.

### 2.3 Installation

- **GREENTHERM**® offre un procédé de connexion unique et sans égale : la jonction par polyfusion.

- **GREENTHERM**® peut être installé en temps record : par exemple un tuyau de 20 mm de diamètre externe s'installe en 9 secondes.

### 2.4 Isolation thermique des tuyaux conducteurs d'eau froide

Comme prévu par la norme DIN 1988, deuxième partie, les points d'eau potable doivent être protégés de la chaleur et de la formation de condensation. Les valeurs standard concernant l'épaisseur minimum d'isolation sont reportées dans le tableau suivant. Elles sont applicables à tous les types de tuyaux, et donc aux tuyaux **GREENTHERM**® aussi.

werden und ist von daher umweltfreundlich.

### 2.3 Installation

- **GREENTHERM**® bietet ein einmaliges und einzigartiges Verbindungsverfahren: Verbindung mit Polyfusion (Schmelzschweißen).

- **GREENTHERM**® ist schnell installiert: Bei einem Rohr mit einem Außendurchmesser von 20 mm benötigt man 9 Sekunden.

### 2.4 Wärmedämmung der Kaltwasserleitungsrohre

*Wie beschrieben in DIN 1988, Teil 2, müssen die Trinkwasseranlagen vor Hitze und Kondensbildung geschützt sein. Die Standardwerte für einen Mindestisolierwert stehen in der folgenden Tabelle und können auf alle Rohrtypen, auch auf die von **GREENTHERM**®, angewandt werden.*

tro de los tubos de plásticos, no siendo así en las tuberías metálicas.

Los tubos **GREENTHERM**® son opacos. No hay ningún peligro de crecimiento de algas. **GREENTHERM**® es construido en polipropileno, por lo que no emite sustancias dañadas al medio ambiente.

El polipropileno puede ser reutilizado sin dañar a la atmósfera, es un beneficio para el medio ambiente.

### 2.3 Instalaciones

- **GREENTHERM**® ofrece un proceso de conexiones único y de máxima seguridad con polifusor.

- **GREENTHERM**® se instala en poco tiempo; por ejemplo, un tubo con un diámetro externo de 20 mm, en 9 segundos.

### 2.4 Aislamiento térmico del tubo para el transporte de agua fría.

- Como está escrito en la norma DIN 1988, parte 2, la instalación de agua potable debe ser protegida del calor y del efecto de condensación sobre la superficie exterior del tubo.

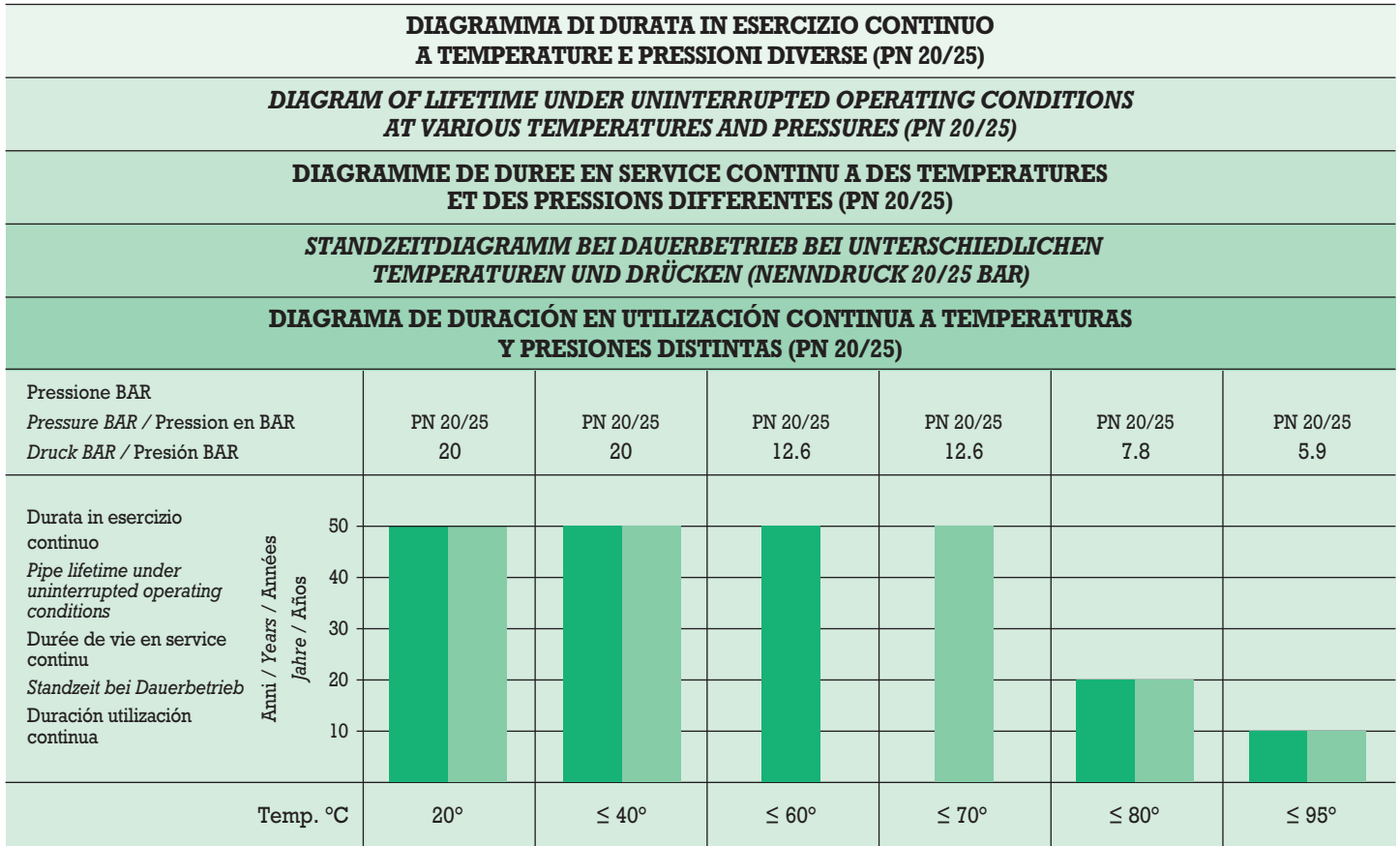


FIG. 5

<b>Tipo di installazione/Type of installation/Type d'installation Installationsart/Tipo de instalación</b>	<b>Grosor dell'isolamento/Insulation thickness Epaisseur de l'isolement/Isolationsdicke/aislamiento</b>
Tubo installato in un posto accessibile e non riscaldato/Pipe located in an accessible unheated place/Tuyau installé dans un endroit accessible et non chauffé/An zugänglichem und nicht beheiztem Ort installiertes Rohr/Tubo instalado en un lugar accesible y no calentado	4 mm
Tubo installato in un posto accessibile e riscaldato/Pipes located in an accessible heated place/Tuyau installé dans un endroit accessible et chauffé/An zugänglichem und beheiztem Ort installiertes Rohr/Tubo instalado en un lugar accesible y caliente	9 mm
Tubo localizzato in cavedi di ventilazione, e lontano da tubi d'acqua calda/Pipes located in a ventilation system, far from hot water pipes/Tuyau situé dans une chambre de ventilation, à l'écart de tuyaux d'eau chaude/Rohr in Belüftungsnuten, entfernt von Warmwasserleitungen/Tubo instalado en un lugar accesible y no calentado	4 mm
Tubo localizzato in cavedi di ventilazione, vicino a tubi d'acqua calda/Pipes located in a ventilation system near a hot water pipe/Tuyau situé dans une chambre de ventilation, à côté de tuyaux d'eau chaude/Rohr in Belüftungsnuten in der Nähe der Warmwasserleitungen/Tubo localizado en instalaciones con ventilación cercano a tubos de agua caliente	13 mm
Tubo localizzato in un sistema di canalizzazioni verticali vicino un tubo di acqua calda/Pipe located in a ventilation system close to hot water pipes/Tuyau situé dans un système de canalisations verticales à côté d'un tuyau d'eau chaude/Rohr in System von vertikalen Kanalisationsleitungen/Tubo localizado en instalaciones con ventilación vicino a tubos de agua caliente	4 mm
Tubo localizzato in un sistema di canalizzazioni verticali, vicino a tubi d'acqua calda/Pipes located in a riser pipe set, close to water pipes/Tuyau situé dans une montée de canalisations verticales, à côté de tuyaux d'eau chaude/Rohr in System von vertikalen Kanalisationsleitungen, in der Nähe von Warmwasserleitungen/Tubo localizado en un sistema de canalización vertical, vicino a tubos de agua caliente	13 mm
Tubo localizzato su una lastra in calcestruzzo/Pipes located on a concrete slab/Tuyau situé sur une dalle en béton/Rohr auf einer Betonplatte/Tubo localizado sobre una mesa en cemento	4 mm

FIG. 6



## PROGETTAZIONE E INSTALLAZIONE

### 3.1 Progettazione ed esecuzione degli impianti

L'esecuzione e l'installazione, devono essere eseguite secondo le normative vigenti nei paesi di applicazione.

Per l'Italia vale la norma UNI 9182.

Per altri campi di impiego possono essere applicate, secondo i casi le norme di riferimento.

### 3.2 Perdita di carico

I valori delle perdite di carico per tubi diritti **GREENTHERM**® possono essere ricavati dal diagramma (Fig. 7).

### 3.3 Perdite di pressione dei raccordi **GREENTHERM**®

I dati contenuti nella tabella di seguito possono essere utiliz-

## DESIGN AND INSTALLATION

### 3.1 Design and realization

*Realization and installation must be performed according to the specific standards of the countries of application.*

*In Italy, the applicable standard is UNI 9182.*

*For other scopes, the applicable standard for each specific case will be used.*

### 3.2 Loss pressure

*Loss pressure values for **GREENTHERM**® straight pipes can be deducted from the diagram below (fig. 7)*

### 3.3 Loss pressure in **GREENTHERM**® pipes

*The data of the table below can be used to calculate the resistance rate of each fitting. These figures are approximate. The resistance of the joints must be*

## CONCEPTION ET INSTALLATION

### 3.1 Conception et réalisation des installations

La réalisation et l'installation doivent être exécutées selon les réglementations en vigueur dans le pays où l'installation s'effectue.

En Italie la norme à suivre est la UNI 9182.

Pour des domaines d'utilisation différents, les normes de référence correspondantes peuvent être appliquées au cas par cas.

### 3.2 Perte de charge

Les valeurs de perte de charge des tuyaux droits **GREENTHERM**® peuvent être obtenues à partir du diagramme (Figure 7).

### 3.3 Pertes de pression dans les raccords **GREENTHERM**®

Le taux de résistance de chaque type de raccord peut

## PLANUNG UND MONTAGE

### 3.1 Planung und Ausführung der Installation

*Die Ausführung und Installation hat unter Beachtung der in dem jeweiligen Land geltenden Vorschriften zu erfolgen. In Italien gilt die Norm UNI 9182. In anderen Anwendungsbereichen müssen, je nach Fall, die dafür geltenden Vorschriften berücksichtigt werden.*

### 3.2 Druckverlust

*Die Werte für gerade Rohre von **GREENTHERM**® sind aus dem Diagramm (Abb. 7) zu entnehmen.*

### 3.3 Druckverluste bei den Verbindungsstücken **GREENTHERM**®

*Die in der folgenden Tabelle enthaltenen Daten können zur Bestimmung des prozentualen Wider-*

## PROYECTO E INSTALACIÓN

### 3.1 Proyecto y ejecución de las instalaciones

El proyecto de las instalaciones (para agua caliente y fría), su ejecución y montaje, debe ser efectuado según los requisitos de las normas vigentes en los países de aplicación.

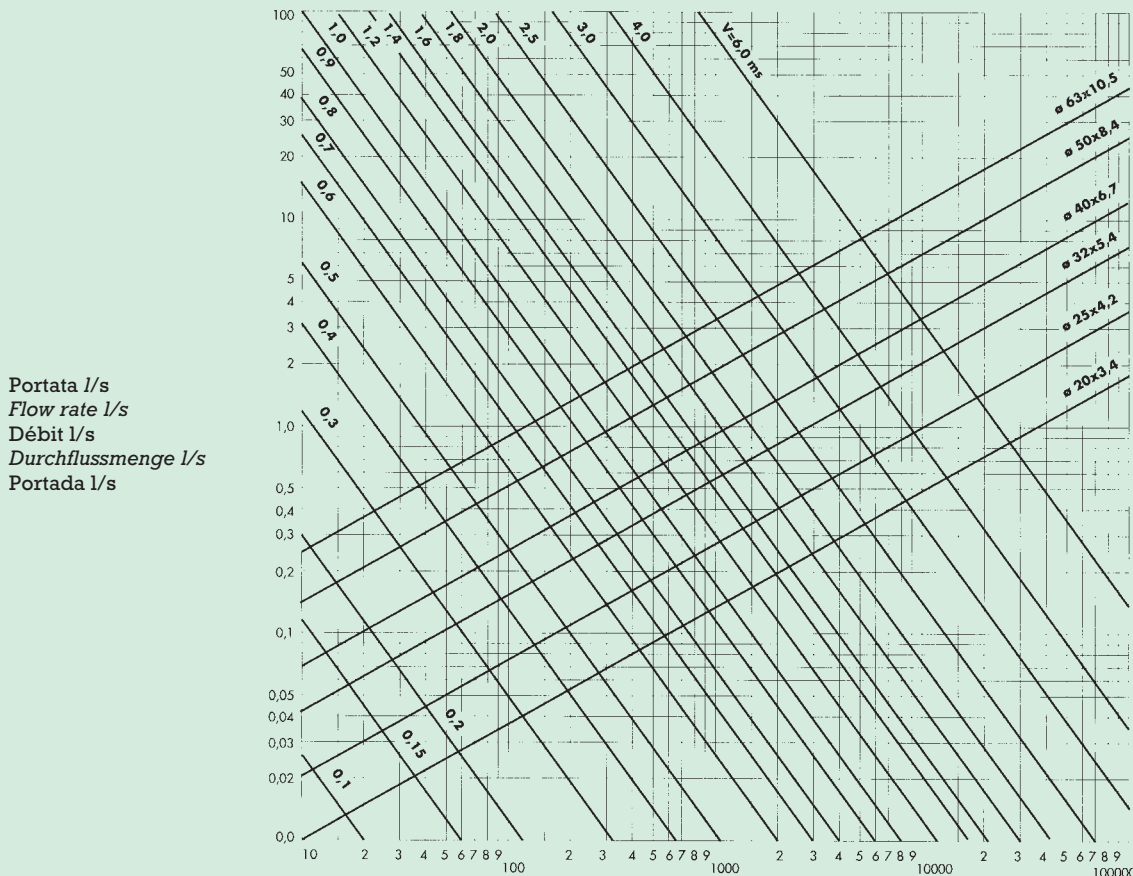
En Italia, es válida la norma UNI 9182. En otros sectores de empleo pueden ser aplicadas, según los casos, las normas de referencia.

### 3.2 Pérdida de carga

Los valores de la pérdida de carga para los tubos derechos **GREENTHERM**® pueden ser determinados en el diagrama ilustrado (Fig. 2).

### 3.3 Pérdida de carga en los racores **GREENTHERM**®

Para determinar la resistencia



Perdita di carico mm. C.a./m • Loss pressure mm C.a./m • Perte de charge mm C.a./m • Druckgefälle R m Pa/m / Pérdida de carga mm C.a./m

FIG. 7



zati per determinare il tasso di resistenza di ogni raccordo. Questi valori sono approssimativi. La resistenza delle giunzioni deve essere determinata complessivamente. Come valore indicativo si può aggiungere un 3-5% alla perdita di carico totale.

*globally evaluated. 3-5 % can be added to the total loss pressure in order to obtain an approximate value.*

être déterminé au moyen du tableau suivant. Les valeurs contenues dans ce tableaux sont des valeurs indicatives, la résistance des jonctions devant être déterminée de façon globale. A titre indicatif on peut rajouter une valeur de 3 à 5 % à la perte de charge totale.

*stands jedes Verbindungsstücks benutzt werden. Es handelt sich um ungefähre Werte. Die Einzelwiderstände der Verbindungen sind pauschal zu ermitteln. Als Richtwert kann man dem Gesamtdruckverlust 3 bis 5% hinzurechnen.*

de cada tipo de racor pueden ser utilizados los datos detallados en la tabla de la Fig. 3. Son valores aproximados. La resistencia de las juntas debe ser determinada en modo global. Como valor indicativo se puede agregar el 3-5% a la pérdida de carga total.

<b>Descrizione/Description Description/Beschreibung/ Descripción</b>	<b>Simbolo Symbol/Symbole/ Symbol/Símbolo</b>	<b>Coefficiente resistenza "r"/Coefficient of resistance "r"/Coefficient de résistance "r"/Widerstandskoeffizient "r" Coeficiente de resistencia "r"</b>
Manicotto uguale/Coupling pipe/Manchon égal/Muffe/Manguito		0,25
Gomito 90°/90° Elbow/Coude à 90°/Winkelstück 90°/Codo de 90°		2,00
Gomito 45°/45° Elbow/Coude à 45°/Winkelstück 45°/Codo de 45°		0,60
Tee uguale 90°/Identical 90° Tee/Raccord en T égal 90°/Gleiches 90° T-Stück/Racor a T		1,80
Tee 90° ridotto/Reduced 90° Tee/Raccord en T réduit 90°/ Reduzierter T Stuck/Racor a T		3,60
Tee uguale 90°/Identical 90° Tee/Raccord en T égal 90°/Gleiches 90° T-Stück/Racor a T		1,30
Tee 90° ridotto/Reduced 90° Tee/Raccord en T réduit 90°/ Reduzierter T Stuck/Racor a T reducido		2,60
Tee uguale 90°/Identical 90° Tee/Raccord en T égal 90°/Gleiches 90° T-Stück/Racor a T		4,20
Tee 90° ridotto/Reduced 90° Tee/Raccord en T réduit 90° Reduzierter T Stuck/Racor a T reducido		9,00
Tee uguale 90°/Identical 90° Tee/Raccord en T égal 90°/Gleiches 90° T-Stück/Racor a T		2,20
Tee 90° ridotto/Reduced 90° Tee/Raccord en T réduit 90° Reduzierter T Stuck/Racor a T reducido		5,00
Tee 90° filetto maschio/Male threaded 90° Tee/Raccord en T 90° filet mâle 90° T-Stück/Union a T fileteada macho		0,80
Riduzioni concentriche sino 2 dim./Concentric reduction pipe up to 2 dim. Réductions concentriques jusqu'à 2 dim./Konzentrische Reduzierstücke bis zu 2 Abmessungen Reducción concentrada hasta 3 dim.		0,55
Riduzioni concentriche sino 3 dim./Concentric reduction pipe up to 3 dim. Réductions concentriques jusqu'à 3 dim./Konzentrische Reduzierstücke bis zu 3 Abmessungen/Reduccion 3D		0,85
Giunto filettato maschio/Male threaded joint/Jonction mâle fileté Verbindungsstück mit Aussengewinde/Unión fileteado macho		0,40
Giunto filettato maschio ridotto/Reduced Male threaded joint/Jonction mâle fileté réduite/Verbindungsreduzierstück mit Aussengewinde/Unión fileteada macho reducida		0,85
Gomito filettato maschio/Male threaded elbow/Coude mâle fileté Winkelstück mit Aussengewinde/Codo de 90° fileteado macho		2,20
Gomito filettato maschio ridotto/Reduced Male threaded elbow/Coude mâle fileté réduit/Winkelreduzierstück mit Außengewinde/ Codo de 90° fileteado macho reducido		3,50

FIG. 8



### 3.4 Variazione di lunghezza delle tubazioni in PP-R a causa dell'azione del calore (sollecitazione termica)

I tubi in PP-R sono soggetti se sottoposti ad una variazione di temperatura ad una dilatazione termica relativamente elevata. La dilatazione termica longitudinale di queste tubazioni è circa 11 volte più grande che nei tubi in acciaio. Questo fenomeno deve essere necessariamente preso in considerazione in fase di messa in opera, ma già nella fase di progetto devono essere esaminate tutte le possibilità riguardo al posizionamento, ovvero al percorso della tubazione, al fine di compensare i fenomeni di dilatazione termica nei tronchi di tubazione. Il coefficiente di dilatazione termica longitudinale per i tubi **GREENTHERM**® è:

$$\epsilon t = 1,5 \cdot 10^{-4} (K^{-1})$$

### 3.4 Length variation of PP-R pipes due to heat (thermal stress)

PP-R pipes are subject to a relatively high thermal expansion whenever they are exposed to temperature variations.

The longitudinal thermal expansion of these pipes is about 11 times more important than in steel pipes. This fact must be taken into account during the starting-up phase. Therefore, as early as in the Design Phase, all the alternatives regarding the position or the path of the pipes must be thoroughly examined in order to compensate thermal expansion in the various pipe sections.

The coefficient of longitudinal thermal expansion for **GREENTHERM**® pipes is:

$$\epsilon t = 1,5 \cdot 10^{-4} (K^{-1})$$

### 3.4 Variation en longueur des tuyauteries en PP-R due à l'action de la chaleur (contrainte thermique)

Lorsque les tuyaux PP-R subissent une variation de température, ils sont sujets à une dilatation thermique relativement élevée. La dilatation thermique longitudinale de ces tuyauteries est à peu près 11 fois supérieure à celle des tuyaux en acier.

Ce phénomène doit nécessairement être pris en considération lors de la mise en œuvre. Cependant, toutes les possibilités concernant le positionnement et le parcours des tuyauteries doivent être évaluées dès la phase de conception de l'installation, afin de pouvoir compenser les phénomènes de dilatation thermique des différents tronçons. Le coefficient de dilatation thermique longitudinale des tuyaux **GREENTHERM**® est:

$$\epsilon t = 1,5 \cdot 10^{-4} (K^{-1})$$

### 3.4 Längenänderung von PP-R Rohrleitungen durch Wärmeeinwirkung (thermische Beanspruchung)

PP-R Rohre unterliegen bei starken Temperaturunterschieden einer relativ hohen Wärmeausdehnung. Die Längenausdehnung solcher Rohrleitungen ist etwa 11mal größer als bei Stahlrohren. Diese Tatsache muß bei der Verlegung unbedingt berücksichtigt werden. Schon bei der Planung sollten deshalb hinsichtlich der Leitungsführung, d.h. dem Verlauf der Rohre, alle Möglichkeiten in Betracht gezogen werden, um Dehnungsvorgänge innerhalb eines Leitungsabschnittes zu kompensieren.

Der lineare Wärmeausdehnungskoeffizient für **GREENTHERM**® - Rohre beträgt:

$$\epsilon t = 1,5 \cdot 10^{-4} (K^{-1})$$

### 3.4 Variación de la longitud de las tuberías de PP-R debido a la acción del calor (carga térmica).

Los tubos de PP-R son sujetos, si se exponen a una variación de la temperatura, a una dilatación térmica relativamente alta. La dilatación térmica longitudinal de estas tuberías es aproximadamente 11 veces más grande que en los tubos de acero.

En consecuencia, este fenómeno debe ser tomado en cuenta necesariamente, durante la fase de instalación de los tubos y por supuesto, en la fase de proyecto deben ser examinadas todas las posibilidades respecto al posicionamiento, es decir, al recorrido de las tuberías, con la finalidad de compensar los fenómenos de dilatación térmica en los tramos de las mismas.

El coeficiente de dilatación térmica longitudinal para los tubos **GREENTHERM**® es:

$$\epsilon t = 1,5 \cdot 10^{-4} (K^{-1})$$

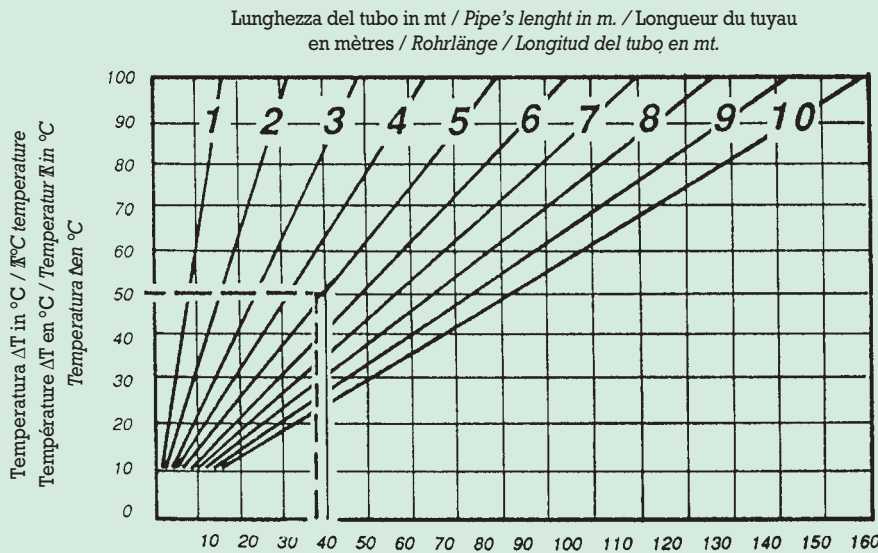


FIG. 9

Le variazioni di lunghezza di tubi fino a 10 m. possono essere ricavate dal diagramma (Fig. 9).

Le variazione di lunghezza di una tubazione indipendentemente dal diametro e spessore, si calcola secondo la formula seguente:

$$\Delta L = L \times \Delta t \cdot \epsilon t \text{ (mm)}$$

Variations in length for 10 m long pipes can be taken from diagram Fig. 9.

The variation in length of a given pipe, no matter what its diameter and thickness are, can be calculated using the following formula:

$$\Delta L = L \times \Delta t \cdot \epsilon t \text{ (mm)}$$

Les variations de longueur des tuyaux mesurant jusqu'à 10 mètres peuvent être obtenues à partir du diagramme (Fig. 9). La formule suivante permet de calculer la variation de longueur d'une tuyauterie indépendamment de son diamètre et de son épaisseur:

$$\Delta L = L \times \Delta t \cdot \epsilon t \text{ (mm)}$$

Die Längenänderungen für Rohrlängen bis 10m können dem folgenden Diagramm (Abb. 9) entnommen werden. Die Längenänderung einer Rohrleitung errechnet sich somit - unabhängig von Durchmesser und Dicke der Rohrwand - nach folgender Formel:

$$\Delta L = L \times \Delta t \cdot \epsilon t \text{ (mm)}$$

Las variaciones de longitud de los tubos hasta 10 m pueden ser determinadas a partir del diagrama de la Fig. 9.

La variación de longitud de un ANOT Ø köba tubería independientemente del diámetro y del espesor, se calcula según la siguiente fórmula:

$$\Delta L = L \times \Delta t \cdot \epsilon t \text{ (mm)}$$



$\Delta L$  = dilatazione termica lineare (mm)  
 $\epsilon t$  = coefficiente di dilatazione longitudinale mm/m°C  
 $L$  = lunghezza tubazione (m)  
 $\Delta t$  = differenza di temperatura (°C)

Il calcolo della variazione di lunghezza ( $\Delta L$ ) è ottenuto in funzione della temperatura di progetto. Nell'esempio seguente viene chiarito il metodo di calcolo.

Esempio per un tubo lungo 9 mt con temperatura di progetto di +16°C.

1. temperatura minima pareti tubo = +8°C (ad es. tubazione acqua fredda) differenza  $\Delta t = 16^\circ\text{C} - 8^\circ\text{C} = 8^\circ\text{C}$
2. temperatura massima pareti tubo = +70°C (ad es. tubazione acqua calda) differenza  $\Delta t = 70^\circ\text{C} - 16^\circ\text{C} = 54^\circ\text{C}$

Nel caso 1: contrazione del tubo =  $9\text{ m} \times 8^\circ\text{C} \times 0,15 = 10,8\text{ mm}$

Nel caso 2: dilatazione del tubo =  $9\text{ m} \times 54^\circ\text{C} \times 0,15 = 72,9\text{ mm}$

Nella maggior parte dei casi la variazione di lunghezza può essere compensata con un cambiamento di direzione della tubazione.

Si deve fare attenzione che la tubazione possa muoversi liberamente in senso assiale.

Se la compensazione mediante cambiamento di direzione non è possibile, è necessario installare curve di dilatazione. I compensatori assiali, in generale, non sono idonei allo scopo e inoltre non sono economici.

Per realizzare la compensazione bisogna calcolare la lunghezza del braccio della curvatura della tubazione.

Per il calcolo si può utilizzare la formula seguente:

$$LB = C \cdot \sqrt{d \cdot \Delta L} \quad (\text{mm})$$

dove:  
 $LB$  = lunghezza del braccio (mm)  
 $d$  = diametro esterno del tubo (mm)  
 $\Delta L$  = variazione di lunghezza (mm)  
 $C$  = costante dipendente

in which :  
 $\Delta L$  = linear thermal expansion (mm)  
 $\epsilon t$  = longitudinal expansion coefficient (mm/m°C)  
 $L$  = length of pipe (m)  
 $\Delta t$  = temperature difference (°C)

The calculation of the length variation ( $\Delta L$ ) is based on the predicted temperature. The following example clarifies the method of calculation.

Example for a 9 meter pipe with a predicted temperature of +16°C:

1. Minimum temperature of pipe walls = +8°C (for instance for cold water pipes) difference  $Dt = 16^\circ\text{C} - 8^\circ\text{C} = 8^\circ\text{C}$
2. Maximum temperature of pipe walls = +70°C (for instance hot water pipes) difference  $Dt = 70^\circ\text{C} - 16^\circ\text{C} = 54^\circ\text{C}$

In the first case : contraction pipe =  $9\text{ m} \times 8^\circ\text{C} \times 0,15 = 10,8\text{ mm}$

In the second case : expansion pipe =  $9\text{ m} \times 54^\circ\text{C} \times 0,15 = 72,9\text{ mm}$

In most cases the length variation can be compensated by changing the direction of the pipe.

Attention must be given to the fact that pipes must be free to move along their axial direction.

If compensation cannot be achieved through a change of direction, expansion curves will have to be installed. Axial compensators are generally not adapted to this purpose, besides they are expensive. In order to achieve compensation, one needs to calculate the length of the curve arm of the pipe.

The following formula can be used for calculation :

$$LB = C \cdot \sqrt{d \cdot \Delta L} \quad (\text{mm})$$

in which :  
 $LB$  = length of the arm (mm)  
 $d$  = outside diameter pipe (mm)  
 $\Delta L$  = length variation (mm)  
 $C$  = Constant, depending on which material is used (PP = 30)

où:  
 $\Delta L$  = dilatation thermique linéaire (mm)  
 $\epsilon t$  = coefficient de dilatation longitudinale mm/m°C  
 $L$  = longueur de la tuyauterie (m)  
 $\Delta t$  = différence de température (°C)

Le calcul de la variation de longueur ( $\Delta L$ ) s'effectue sur la base de la température prévue en phase de conception. L'exemple suivant explique la méthode de calcul:

Exemple: on considère un tuyau de 9 m de long avec une température prévue de +16°C.

1. Température minimum des parois du tuyau = +8°C (ex. tuyauterie d'eau froide), différence  $\Delta t = 16^\circ\text{C} - 8^\circ\text{C} = 8^\circ\text{C}$
2. Température maximum des parois du tuyau = +70°C (ex. tuyauterie d'eau chaude), différence  $\Delta t = 70^\circ\text{C} - 16^\circ\text{C} = 54^\circ\text{C}$ .

Dans le cas n°1 la contraction du tuyau est :  $9\text{ m} \times 8^\circ\text{C} \times 0,15 = 10,8\text{ mm}$ .

Dans le cas n°2 la dilatation du tuyau est :  $9\text{ m} \times 54^\circ\text{C} \times 0,15 = 72,9\text{ mm}$ .

Dans la plupart des cas la variation de longueur peut être compensée par un changement de direction de la tuyauterie. On doit veiller à ce que la tuyauterie puisse se déplacer librement dans le sens axial. Dans le cas où il ne serait pas possible d'effectuer la compensation au moyen d'un changement de direction, il faudrait installer des courbes de dilatation. Les compensateurs axiaux, en règle générale, ne sont pas indiqués pour cette utilisation et ils s'avèrent, en outre, peu économiques.

Pour réaliser la compensation, il est nécessaire de calculer la longueur du bras de la courbure de la tuyauterie.

La formule suivante peut être utilisée pour le calcul:

$$LB = C \cdot \sqrt{d \cdot \Delta L} \quad (\text{mm})$$

où:  
 $LB$  = Longueur du bras (mm)  
 $d$  = Diamètre externe du tuyau (mm)  
 $\Delta L$  = Variation de la longueur (mm)  
 $C$  = Constante qui dépend

$\Delta L$  = Lineare Wärmeausdehnung (mm)  
 $\epsilon t$  = Wärmeausdehnungskoeffizient mm/m°C  
 $L$  = Leitungslänge (m)  
 $\Delta t$  = Temperaturdifferenz (°C)

Bei der Berechnung der Längenänderung ( $\Delta L$ ) wird von der Verlegetemperatur ausgegangen. In dem folgenden Beispiel wird die Berechnung verdeutlicht.

Beispiel für eine Rohrlänge von 9 m. Verlegetemperatur +16°C.

1. Niedrigste Rohrwandtemperatur = +8°C (z.B. Kaltwasserleitung). Differenz  $\Delta t = 16^\circ\text{C} - 8^\circ\text{C} = 8^\circ\text{C}$
2. Höchste Rohrwandtemperatur = +70°C (z.B. Warmwasserleitung). Differenz  $\Delta t = 70^\circ\text{C} - 16^\circ\text{C} = 54^\circ\text{C}$

Fall 1: Kontraktion des Rohres  $9\text{ m} \times 8^\circ\text{C} \times 0,15 = 10,8\text{ mm}$

Fall 2: Dehnung des Rohres =  $9\text{ m} \times 54^\circ\text{C} \times 0,15 = 72,9\text{ mm}$

Meistens kann die Längenausdehnung durch eine Richtungsänderung im Verlauf der Leitung kompensiert werden.

Dabei ist darauf zu achten, daß die Leitung in axialer Richtung freien Bewegungsraum hat.

Sollte die Kompensation mittels Richtungsänderung nicht möglich sein, wird der Einbau von Dehnungsbogen erforderlich.

Axial wirkende Kompensatoren sind meistens ungeeignet und unwirtschaftlich. Bei der Anfertigung eines Kompensators für eine Rohrleitung muß auf die Länge des Biegeschenkels geachtet werden.

Diese kann aus folgender Formel berechnet werden:

$$LB = C \cdot \sqrt{d \cdot \Delta L} \quad (\text{mm})$$

$LB$  = Länge des Biegeschenkels (mm)  
 $d$  = Rohraußendurchmesser (mm)

$\Delta L$  = Längenänderung (mm)  
 $C$  = Werkstoffabhängige Konstante (für PP-R = 30).

donde  
 $\Delta L$  = dilatación térmica lineal (mm)  
 $\epsilon t$  = coeficiente de dilatación longitudinal mm/m°C  
 $L$  = longitud de la tubería (m)  
 $\Delta t$  = diferencia de temperatura (°C)

El cálculo de la variación de longitud ( $\Delta L$ ) se obtiene en función de las temperaturas establecidas durante el proyecto. Con el ejemplo siguiente se detalla el método de cálculo.

Ejemplo: para un tubo de 9 mt de longitud con temperatura de proyecto de +16°C.

1. temperatura mínima de las paredes del tubo = +8°C (por ejemplo tubería agua fría) diferencia  $\Delta t = 16^\circ\text{C} - 8^\circ\text{C} = 8^\circ\text{C}$
2. temperatura máxima de las paredes del tubo = +70°C (por ejemplo tubería agua caliente) diferencia  $\Delta t = 70^\circ\text{C} - 16^\circ\text{C} = 54^\circ\text{C}$

En el caso 1: contracción del tubo =  $9\text{ m} \times 8^\circ\text{C} \times 0,15 = 10,8\text{ mm}$ .

En el caso 2: dilatación del tubo =  $9\text{ m} \times 54^\circ\text{C} \times 0,15 = 72,9\text{ mm}$ .

En la mayor parte de los casos la variación de longitud puede ser compensada con un cambio de la dirección de la tubería.

Prestar atención a que la tubería pueda moverse libremente en sentido axial.

Si no es posible compensar efectuando un cambio de dirección, es necesario instalar curvas de dilatación.

Los compensadores axiales, en general, no son idóneos a tales finalidades y además no son económicos.

Para realizar la compensación es necesario calcular la longitud del brazo de la curvatura de la tubería.

Para el cálculo es posible emplear la siguiente fórmula:

$$LB = C \cdot \sqrt{d \cdot \Delta L} \quad (\text{mm})$$

donde:  
 $LB$  = longitud del brazo (en mm)  
 $d$  = diámetro externo del tubo (en mm)  
 $\Delta L$  = variación de longitud (en mm)  
 $C$  = constante que depende del material empleado (para PP = 30).



dal materiale impiegato (per il  $PP = 30$ ).

Negli schemi (Fig. 10 e Fig. 11) vengono illustrati i sistemi di compensazione in funzione delle variazioni di lunghezza  $\Delta L$ .

Bisogna scegliere i punti fissi in funzione della lunghezza del braccio LB.

Nella Fig. 10: Schema per la compensazione delle variazioni di lunghezza mediante braccio di dilatazione.

Nella Fig. 11: Schema per la compensazione delle variazioni di lunghezza mediante curva di dilatazione.

Le curve di dilatazione devono poter eventualmente essere costruite con facilità con tre pezzi di tubo e quattro gomiti. Per costruire le curve di dilatazione, viene calcolato il braccio LB in funzione della variazione di lunghezza  $\Delta L$ , seguendo lo schema (Fig. 11). Come valore indicativo, LB può anche essere ricavato dal diagramma (Fig. 12).

La larghezza "LC" deve essere almeno pari a dieci volte il diametro.

### 3.5 Punto fisso e punto scorrevole

Il tipo e la frequenza dei fissaggi delle tubazioni vengono determinati dalla tipologia costruttiva dell'impianto e delle eventuali dilatazioni longitudinali.

I punti fissi devono dividere la tubazione in tratti nei quali sia possibile una contrazione o dilatazione, comunque senza mai scaricare la dilatazione sugli inserti o raccordi. La guida di tali tratti avviene per mezzo di bracciali per punto scorrevole. La distanza tra bracciali, ossia la distanza tra i punti di appoggio, dipende prevalentemente dalle condizioni di esercizio, e del peso della tubazione (fluido passante incluso).

Nella pratica si sono dimostrate valide le distanze tra gli appoggi indicate nella seguente tabella (Fig. 13).

*Figures 10 and 11 illustrate the systems of compensation according to  $\Delta$  length variations. The fixed points must be chosen according to the length of the arm (LB).*

*Figure 10 shows the compensation in length variations through an expansion arm.*

*Figure 11 shows the compensation in length variations through an expansion curve.*

*Expansion curves must be designed in order to be easily assembled, which should only require three additional parts and four elbows.*

*In order to build expansion curves one needs to calculate the arm (LB) according to the length variation ( $\Delta$ ) following the diagram shown in Figure 11.*

*The approximate value of LB may also be obtained from the diagram shown in figure 12.*

*The width (LC) must be at least ten times larger than the diameter.*

### 3.5 Fixed points and sliding points

*The type and number of the pipe fixings depend on the type of structure and on possible longitudinal expansion.*

*The fixed points must divide the pipe into sections in which contraction or expansion may take place; at any rate expansion must never take place on the inserts or on the fittings.*

*The different pipe sections are maintained by sliding hinges. The distance between those fixings, i.e. the distance between the supporting points, depend on the working conditions and on the weight of the pipes (including that of the fluid which is conveyed).*

*On a practical point of view, the distance between the supporting points reported in the following table (figure 13) have been found to be valid.*

du matériau utilisé (pour le  $PP = 30$ )

Les schémas des Fig. 10 et Fig. 11 illustrent les systèmes de compensation en fonction des variations de longueur ( $\Delta L$ ).

Les points fixes doivent être choisis en fonction de la longueur du bras LB.

Fig.10 : Schéma pour la compensation des variations de longueur au moyen du bras de dilatation.

Fig.11 : Schéma pour la compensation des variations de longueur au moyen de la courbe de dilatation.

Les courbes de dilatation doivent pouvoir éventuellement être facilement construites avec trois morceaux de tuyau et quatre coudes. Pour leur construction le bras LB est calculé en fonction de la variation de longueur  $\Delta L$ , en suivant le Schéma de la Fig. 11. La valeur indicative de la longueur LB peut aussi être déterminée à partir du diagramme de la Fig. 12.

La largeur LC doit être égale au moins à dix fois le diamètre.

### 3.5 Point fixe, point coulissant

Le type et la fréquence des fixations des tuyaux sont déterminés en fonction du type de construction de l'installation et des dilatations longitudinales éventuelles.

Les points fixes doivent diviser la tuyauterie en tronçons permettant une dilatation ou une contraction, de façon à ne jamais décharger la dilatation sur les inserts ou sur les raccords. Des brides pour point coulissant servent de guide pour ces tronçons. La distance entre les brides, c'est-à-dire entre les points d'appui, dépend avant tout des conditions de service et du poids de la tuyauterie (y compris le fluide qu'elle transporte).

Le tableau suivant (Fig. 13) indique les distances entre les appuis qui se sont avérées efficaces dans la pratique:

*In den Skizzen (Abb. 10 und 11) werden die Kompensationsmethoden hinsichtlich der Längenänderung  $\Delta$  gezeigt. Zu beachten ist dabei die richtige Wahl der Festpunkte im Hinblick auf die erforderliche Länge der Biegeschenkel LB.*

*In der Abb. 10: Prinzip für die Kompensation der Längenänderung durch Biegeschenkel*

*In der Abb. 11: Der Dehnungsbogen kann ggf. mit drei Rohrstützen und vier Winkeln hergestellt werden.*

*Für die Anfertigung der Dehnungsbogen wird der Biegeschenkel LB in Abhängigkeit der Längenänderung  $\Delta$  errechnet, wie in Abb. 11 zu sehen. Der Richtwert Ls kann aus dem Diagramm Abb. 12 entnommen werden.*

*Die Breite "LC" muß mindestens zehnmal so groß wie der Durchmesser sein.*

### 3.5 Fest- und Lospunkte

*Die Art und Häufigkeit der Befestigung von Rohrleitungen hängt von dem Typ der Installation und dem Ausmaß der eventuellen Längenausdehnung ab.*

*Die Festpunkte sollten die Rohrleitungen in einzelne Abschnitte unterteilen, in denen eine Ausdehnung bzw. Kontraktion möglich ist, ohne jedoch damit die Formteile und Einsätze zu belasten. Die Führung solcher Abschnitte erfolgt durch Losschellen. Der Abstand zwischen den Schellen, bzw. der Abstand zwischen den Stützpunkten (= Stützweiten) hängt vorrangig von den Betriebsbedingungen und dem Gewicht der Leitung (einschließlich der enthaltenen Durchflussmenge) ab. In der Praxis haben sich die Stützweiten bewährt, die in der folgenden Tabelle enthalten sind (Abb. 13).*

En los esquemas (Fig. 10 y Fig. 11) se ilustran los sistemas de compensación en función de la variación de la longitud  $\Delta L$ .

Es necesario escoger los puntos fijos en función de la longitud del brazo LB.

En la Fig. 10: Esquema para la compensación de las variaciones de longitud por medio de brazo de curvatura de la tubería.

En la Fig. 11: Esquema para la compensación de las variaciones de longitud por medio de la curva de dilatación.

Las curvas de dilatación deben ser construidas fácilmente con 3 pedazos de tubo y 4 codas.

Para construir las curvas de dilatación se calcula el brazo LB en función de la variación de longitud  $\Delta L$ , siguiendo el esquema (Fig. 11).

Como valor indicativo, LB puede ser determinado a partir del diagrama de la Fig. 12. El ancho "LC" debe ser, por lo menos, equivalente a 10 veces el diámetro.

### 3.5 Punto fijo y punto deslizable

El tipo y la frecuencia de las fijaciones de las tuberías se determinan en función del tipo de instalación y de las posibles dilataciones longitudinales.

Los puntos fijos deben dividir la tubería en tramos, en los cuales sea posible que se verifique una contracción o una dilatación, teniendo en cuenta que dichos fenómenos jamás se deben producir en los encastres o racores.

La guía de los tramos se verifica por medio de anillos por punto deslizable: la distancia entre los anillos, es decir la distancia entre los puntos de apoyo, depende sobre todo de las condiciones en que se trabaja y del peso de la tubería (incluyendo el fluido que pasa). En práctica, se han demostrado válidas las distancias entre los apoyos indicados en la siguiente tabla (Fig. 8).



PF = punto fisso/ fixed point/ point fixe/ Festpunkt/ punto fijo  
 PS = punto scorrevole/ sliding point/ point coulissant/ Lospunkt/ punto deslizable  
 L = lunghezza/ length/ longueur/ Länge/ longitud  
 $\Delta L$  = variazioni di lunghezza/ length variation/ variation de longueur/ Längenänderung/ variación de longitud  
 LB = lunghezza del braccio/ length of arm/ longueur du bras/ Länge des Biegeschenkels/ longitud del brazo

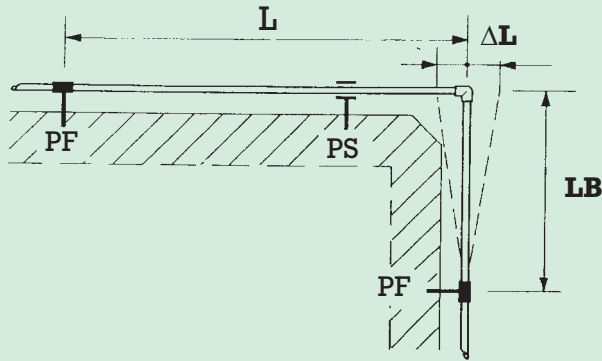


FIG. 10

PF = punto fisso/ fixed point/ point fixe/ Festpunkt/ punto fijo  
 L = lunghezza/ length/ longueur/ Länge/ longitud  
 $\Delta L$  = variazioni di lunghezza/ length variation/ variation de longueur/ Längenänderung/ variación de longitud  
 $\varnothing$  = diametro esterno tubo/ external diameter pipe/ diamètre externe du tuyau/ Außendurchmesser Rohr/ diámetro externo del tubo  
 LB = lunghezza del braccio/ length of arm/ longueur du bras/ Länge des Biegeschenkels/ longitud del brazo

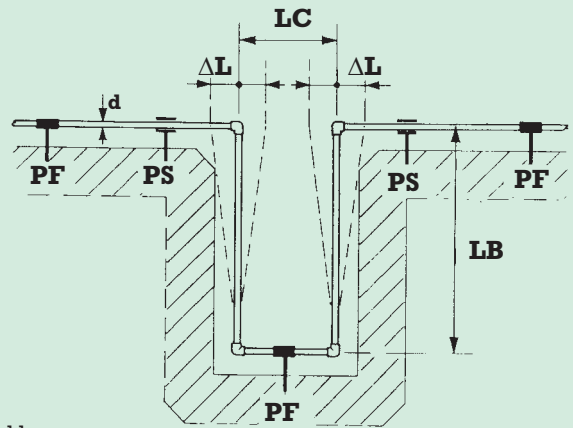


FIG. 11

**DIAGRAMMA DETERMINAZIONE LUNGHEZZA BRACCIO**  
**DIAGRAM TO DETERMINE LENGTH OF ARM**  
**DIAGRAMME DE DETERMINATION DE LA LONGUEUR DU BRAS**  
**DEHUNGSBOGEN FÜR DIE DESTIMUNG DES BIEDESCHENKELS**  
**DIAGRAMA DETERMINACIÓN LONGITUD DEL BRAZO**

**DISTANZA TRA GLI APOGGI IN CM RELATIVA A VARIE TEMPERATURE:**  
**DISTANCE BETWEEN THE SUPPORTING POINTS IN CM AT DIFFERENT TEMPERATURES**  
**DISTANCE ENTRE LES APPUIS (en cm) RELATIVE A DIFFERENTES TEMPERATURES**  
**DEHNUNGSBOGEN FÜR DIE BESTIMMUNG DES BIEGESCHENKELS**  
**DISTANCIA ENTRE LOS APOYOS EN cm A TEMPERATURA**

$\varnothing$ mm	20°C	30°C	40°C	50°C	60°C	70°C	80°C
16	75	70	70	65	65	60	55
20	80	75	70	70	65	60	60
25	85	85	85	80	75	75	70
32	100	95	90	85	80	75	70
40	110	110	105	100	95	90	85
50	125	120	115	110	105	100	90
63	140	135	130	125	120	115	105
75	150	150	140	140	125	115	105
90	165	160	150	150	140	125	115
110	190	180	170	170	160	140	130

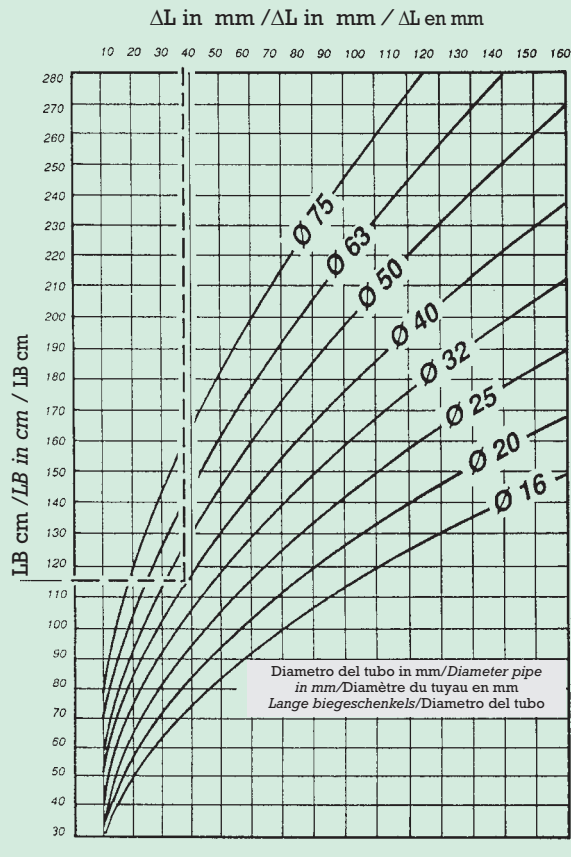


FIG. 12

FIG. 13



## ISTRUZIONE E AVVERTENZE

### 4.1 Polifusore

Verificare con cura che il polifusore che state usando funzioni correttamente riscaldando le matrici alla temperatura di  $260^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ , per qualsiasi diametro di tubo e/o condizione atmosferica.

Non effettuate saldature in zona fortemente ventilate. Il vento, specialmente freddo, può variare la temperatura della superficie delle matrici anche di oltre  $50^{\circ}\text{C}$  senza che il termostato abbia il tempo di intervenire.

### 4.2 Curvatura

È possibile eseguire delle curvature a freddo, il raggio delle curve deve essere  $\geq 8$  volte il diametro del tubo, mentre per raggi di curvatura inferiori è indispensabile riscaldare la parte da curvare, con soffianti ad aria calda.

**Si sconsiglia assolutamente l'uso della fiamma.**

## INSTRUCTIONS AND WARNINGS

### 4.1 Polyfusion device

*Check thoroughly that the polyfusion device you are using is in good working condition ; bushes are heated at  $260^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$  for whatever diameter pipe and/or under any weather condition.*

*Do not weld in very windy areas because wind, especially when it is cold, can produce a variation temperature on the surface of the bush. Sometimes these variations can exceed  $50^{\circ}\text{C}$  but in this case the thermostat will not be able to adjust in time.*

### 4.2 Curve

*Cold bending may be performed as long as the bending radius is 8 times  $\geq$  the diameter pipe while for smaller curves the section to be bent must be heated with a hot air blow dry device.*

***It is strongly prohibited to use a flame.***

## INSTRUCTIONS ET AVERTISSEMENTS

### 4.1 Appareil de polyfusion

S'assurer soigneusement que l'appareil de polyfusion que vous utilisez fonctionne de manière correcte en réchauffant les matrices à la température de  $260^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ , pour n'importe quel diamètre de tuyau et dans toute condition atmosphérique.

N'effectuez pas de soudage dans des endroits fortement ventilés, puisque le vent, spécialement lorsqu'il est froid, peut changer la température de la surface des matrices de plus de  $50^{\circ}\text{C}$ , sans que le thermostat ait le temps d'intervenir.

### 4.2 Courbure

Il est possible d'effectuer des courbures à froid à condition que le rayon des courbes soit  $\geq 8$  fois le diamètre du tuyau. Pour des rayons de courbure inférieur, il est indispensable de réchauffer la partie à courber avec un appareil soufflant à air chaud.

**L'utilisation de la flamme est absolument déconseillée.**

## ANLEITUNGEN UND HINWEISE

### 4.1 Polyfusionsschweißapparat

*Sorgfältig kontrollieren, daß das von Ihnen benutzte Polyfusionsschweißgerät einwandfrei funktioniert und die Matrizen auf  $260^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$  erhitzt bei jedem Rohrdurchmesser und/oder Witterungsbedingung.*

*Keine Schweißarbeiten in stark windigen Gebieten vornehmen. Wind, vor allem kalter Wind kann die Temperatur der Matrizenoberflächen auch über  $50^{\circ}\text{C}$  variieren, ohne daß der Thermostat die Zeit hat, darauf zu reagieren.*

### 4.2 Biegung

*Die Rohre können kaltgebogen werden, wenn der Biegeradius mindestens 8mal grösser als der Rohrdurchmesser ist. Bei kleineren Biegeradien ist das zu biegender Stück durch Warmluftgebläse zu erwärmen.*

***Von der Verwendung einer Flamme wird strengstens abgeraten.***

## INSTRUCCIONES ADVERTENCIAS PARA EL MONTAJE

### 4.1 Polifusor

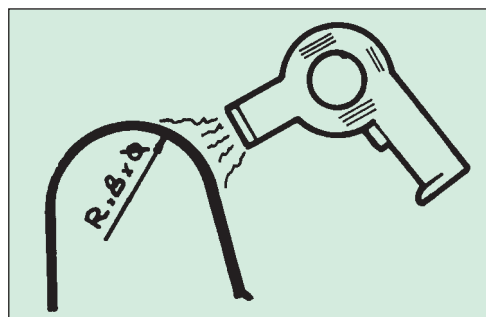
Verificar con seguridad que el polifusor que se está usando funcione correctamente, rescaldando la matriz a la temperatura de  $260^{\circ}\text{C} \pm 10^{\circ}\text{C}$ , para cualquier diámetro de tubo y/o condiciones atmosféricas.

No efectuar soldaduras en zonas fuertemente ventiladas. El viento, especialmente frío, puede variar la temperatura de la superficie a la matriz, y temperaturas a más de  $50^{\circ}\text{C}$ , sin que el termostato tenga el tiempo para intervenir.

### 4.2 Curvatura

Es posible realizar curvaturas en frío, el radio de las curvas debe ser 8 veces el diámetro del tubo, mientras para radios de curvatura inferiores, es indispensable calentar la parte a curvar con aparatos que soplen aire caliente.

**No emplear absolutamente una llama.**





### 4.3 Giunzione tramite filettatura

Si raccomanda di effettuare gli accoppiamenti solo con raccordi aventi l'identico tipo di filettatura (vedi DIN 2999). Inoltre si raccomanda di non utilizzare raccordi aventi filettatura conica non idonea, in accoppiamento con raccordi PPR "femmina" aventi filettatura cilindrica.

### 4.3 Thread connection

Notify that only fittings that feature the same type of threads can be coupled (see DIN 2999). Beside it is advised to not couple inadequate tapered threads with PP-R female fittings featuring a cylindrical thread.

### 4.4 Seal

In order to seal **GREENTHERM**® effectively to other metal fittings, it is recommend-

### 4.3 Jonction par filetage

On recommande d'effectuer les jonctions exclusivement avec des raccords ayant le même type de filetage (voir DIN 2999). Il est en outre recommandé de ne pas utiliser des raccords ayant un filetage conique non approprié en association avec des raccords PPR femelle ayant un filetage cylindrique.

### 4.3 Gewindeverbindungen

Es wird geraten, nur Formteile des gleichen Gewindetyps zu verbinden (siehe DIN 2999). Außerdem sind Formteile mit konischem Gewinde nicht für die Verbindung mit dem Innengewinde der PP-R Fittings geeignet, da dieses ein Zylinder-gewinde ist.

### 4.3 Empalme mediante fileteado

Se recomienda efectuar los empalmes solamente con racores que tengan el mismo tipo de fileteado (ver DIN 2999). Además, se aconseja no utilizar racores que tengan un fileteado cónico no idóneo, en empalmes con racores PPR "hembra" con fileteado cilíndrico.



### 4.4 Tenuta idraulica

Per la tenuta con altri raccordi metallici, usare teflon o similari, senza comunque abbondare nell'utilizzo.

### 4.5 Trasporto - Installazione

Durante queste fasi di lavorazione esistono probabilità di intaccare - intagliare - le superfici del **GREENTHERM**®. Per non innescare pericolosi fenomeni d'intaglio, si consiglia la movimentazione con la massima cura e di non installare mai tubi o raccordi danneggiati.

ed to use **TEFLON** or another similar products. Use only the amount required to seal properly, do not use large quantities.

### 4.5 Transportation - Installation

During the various working phases, the surface of **GREENTHERM**® may incur nicks or cuts. In order to avoid dangerous situations due to possible cuts, all handling must be made with the utmost care. It is strongly prohibited to install damaged pipes or fittings.

### 4.6 Low temperatures

When temperature gets close

### 4.4 Etanchéité hydraulique

Pour obtenir l'étanchéité avec d'autres raccords métalliques, utiliser du Teflon ou un produit similaire sans toutefois en utiliser en quantité excessive.

### 4.5 Transport - Installation

Pendant les phases de transport et d'installation il peut arriver que les surfaces du **GREENTHERM**® soient entamées - entaillées. On conseille donc de déplacer ce produit le plus soigneusement possible pour ne pas déclencher de dangereux phénomènes d'entaille et de ne jamais installer des tuyaux ou des raccords endommagés.

### 4.4 Abdichtung

Für die Abdichtung mit anderen metallischen Formteilen ist nur Teflon-Band oder ähnliches zu verwenden. Nicht zu viel Teflon-Band auflegen.

### 4.5 Transport - Montage

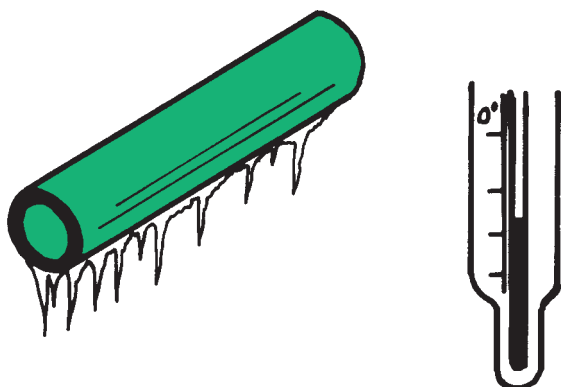
In dieser Ausführungsphase besteht die Möglichkeit, die Oberfläche von **GREENTHERM**® - Produkten zu beschädigen (Einschnitte). Um dies zu vermeiden, wird ein sorgfältiger Umgang mit dem Material empfohlen. Auf keinen Fall sollten beschädigte Rohre oder Formteile montiert werden.

### 4.4 Impermeabilidad

Para garantizar la impermeabilidad con otros racores metálicos, usar teflón o materiales similares, siempre sin usar demasiado.

### 4.5 Transporte - Montaje

Durante estas fases es probable que se arruinen las superficies del **GREENTHERM**®; para evitar posibles fenómenos de hendiduras, se recomienda manejar con sumo cuidado todos los tubos y racores y no instalarlos en caso que se presenten dañados.



### 4.6 Basse temperature

Il **GREENTHERM**® con temperature vicine allo 0°C tende a divenire fragile, è pertanto consigliabile una supplementare accortezza in tutte le fasi di lavorazione, (come precedentemente descritto, fare attenzione durante il taglio delle barre).

to 0°C, **GREENTHERM**® tends to become more fragile. Whenever working at low temperatures, it is advised to be extra careful during all the working phases (as was mentioned earlier, special attention should be paid when cutting the pipes).

### 4.6 Basses températures

A des températures avoisinant 0 °C, **GREENTHERM**® a tendance à devenir fragile : par conséquent une attention supplémentaire est souhaitable pendant toutes les phases de travail (comme on l'a dit précédemment, faire attention lors

### 4.6 Niedrige Temperaturen

Bei Temperaturen um und unter der Null-Grad-Grenze wird **GREENTHERM**® besonders empfindlich. Daher sollte das Material in allen Ausführungsphasen mit größter Sorgfalt behandelt werden. (Die Rohre sind nach den Angaben sorgfältig

### 4.6 Bajas temperaturas

El **GREENTHERM**®, con temperaturas cercanas a 0°C se vuelve frágil y por lo tanto se recomienda una precaución adicional en todas las fases de trabajo. (Como antes se ha descrito, prestar atención en el corte de las barras). Es una





È buona norma vuotare sempre le tubazioni quando si prevede che l'acqua possa ghiacciare, poiché un eccessivo aumento del volume potrebbe causare eventuali rotture all'impianto.

#### 4.7 Esposizioni raggi UV

Il PP-RANDOM **GREENTHERM**® è un prodotto di una nuova concezione studiato e realizzato per durare negli anni.

Il materiale pur essendo opportunamente stabilizzato teme i raggi UV pertanto si consiglia di non installare tubazioni in PPR direttamente esposte ai raggi solari, senza adeguata protezione (fig. B).

#### 4.8 Immagazzinaggio

Conseguentemente i tubi e raccordi **GREENTHERM**® vanno immagazzinati con cura ed al riparo dei raggi solari. L'altezza della catasta dei tubi non deve di regola superare 1,5 mt.

#### 4.9 Connessioni tra raccordi in PP-R e tubi metallici

Per connettere un raccordo a un impianto in ferro già esistente, è preferibile utilizzare un raccordo maschio filettato con interposto un manicotto metallico. È pericoloso connettersi con un raccordo filettato (fig. D).

#### 4.10 Collegamento tra raccordo in PP-R e gruppo incasso

Per fare una connessione tra il corpo di un rubinetto ad incasso e un tubo in PP-R. Si deve usare sempre raccordi maschi. Non si devono usare raccordi filettati femmina e niples con filetto conico (fig. C).

*It is generally recommended to empty the pipes whenever water might ice since in case of a significant volume increase the installation is likely to break.*

#### 4.7 Exposure to UV rays

**GREENTHERM**® PP-Random is a new product which was designed and built to be used for years.

*Although the material is adequately stabilized, it nonetheless fears UV rays, therefore it is advised to avoid installing PP-R pipes in areas that are exposed to sunrays without proper protection.*

#### 4.8 Storage

**GREENTHERM**® pipes and fittings must be carefully stored and have to be sun protected.

*Pipes will be arranged into a pile that must not be higher than 1.5 m.*

#### 4.9 Connection between PP-R fittings and metal tubes

*In order to connect a fitting to an existing iron installation, it is better to use a male threaded fitting, inserting an additional metal coupling. It would be dangerous to use a female threaded fitting to realize the connection (???) D.*

#### 4.10 Connection between PP-R fittings and embedded taps

*In order to join an embedded tap to a PP-R pipe, only male fittings must be used. Do not use female threaded fittings and tapered thread nipples (Fig. C).*

de la découpe des barres).

Il est prudent de veiller à toujours vider les tuyauteries lorsque l'on prévoit que l'eau risque de geler, car une augmentation excessive du volume pourrait causer des ruptures éventuelles à l'installation.

#### 4.7 Exposition aux rayons UV

Le PP-Random **GREENTHERM**® est un produit de conception nouvelle, étudié et réalisé pour durer dans le temps.

Bien qu'étant stabilisé de manière opportune, le matériau craint les rayons UV. L'installation de tuyauteries en PPR dans des endroits directement exposés aux rayons du soleil est par conséquent déconseillée en l'absence d'une protection appropriée.

#### 4.8 Entreposage

Compte tenu de ces facteurs, les tuyaux et les raccords **GREENTHERM**® doivent être entreposés avec soin et à l'abri des rayons du soleil. La hauteur des tas de tuyaux ne doit pas dépasser 1,5 m, en règle générale.

#### 4.9 Connexions entre raccords en PP-R et tuyaux métalliques

Pour effectuer un raccordement à une installation en fer déjà existante, il est préférable d'utiliser un raccord mâle fileté en interposant un manchon métallique. La connexion effectuée avec un raccord fileté est dangereuse (Fig. D).

#### 4.10 Connexion entre un raccord en PP-R et un mélangeur à encastrer

Pour connecter un raccord entre le corps d'un robinet à encastrer et un tuyau en PP-R il faut toujours utiliser des raccords mâles. Il est interdit d'utiliser des raccords femelle filetés ainsi que des raccords avec filetage conique (Fig. C).

*abzuschneiden). Besteht Frostgefahr, dann ist in der Regel die Leitung zu entleeren, sonst könnte das Wasservolumenwachstum im Extremfall zum Bruch der Anlage führen,*

#### 4.7 UV-Strahlen

**PP-RANDOM GREENTHERM**® ist ein Produkt, das für eine langlebige Gebrauchsdauer entwickelt worden ist.

*Obwohl der Werkstoff gegen UV-Strahlen angemessen stabilisiert ist, würde bei einer ständigen Bestrahlung Schaden entstehen. Es empfiehlt sich daher, PP-R-Leitungen vor direkter Sonnenstrahlung entsprechend zu schützen. (Abb. B).*

#### 4.8 Lagerung

*Folglich sind GREENTHERM*® - Rohre und Formteile bei der Lagerung vor Sonnenstrahlung zu schützen. *In der Regel darf die Rohrstapelhöhe nicht über 1,5 m liegen.*

#### 4.9 Verbindung von PP-R Formteilen und Eisenrohr

*Um ein Formteil an eine vorhandene Rohrleitung aus Zink-eisen anzuschließen, sollte eine Metallmuffe verwendet werden. Keine Verbindungen mit Gewindestücken vornehmen! (Abb. D).*

#### 4.10 Verbindung von PP-R Formteile und Einbausatz

*Für den Anschluß einer Einbauhahngruppe mit einem PP-R Rohr sind Formteile mit Aussengewinde zu verwenden. Keine Formteile mit Innengewinde und Nippel mit konischem Gewinde benutzen (Abb. C).*

buena norma vaciar todas las tuberías cuando existe la posibilidad que el agua congele, porque un excesivo aumento del volumen puede provocar roturas en la instalación.

#### 4.7 Exposición a los rayos UV

El PP-RANDOM **GREENTHERM**®, es un producto reciente, estudiado y realizado para que dure muchos años.

El producto, no obstante se fabrica con material estabilizado, teme los rayos UV, por lo tanto, se recomienda no instalar tuberías de PPR directamente expuestas a los rayos solares, sin una adecuada protección.

#### 4.8 Almacenamiento

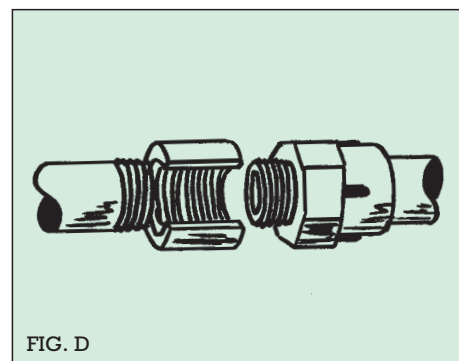
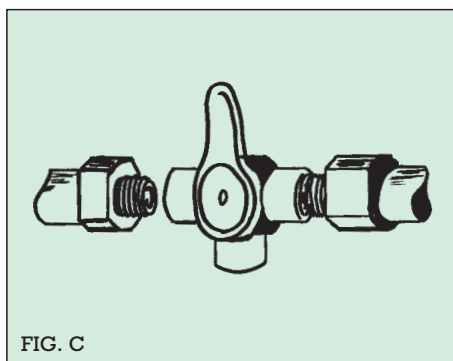
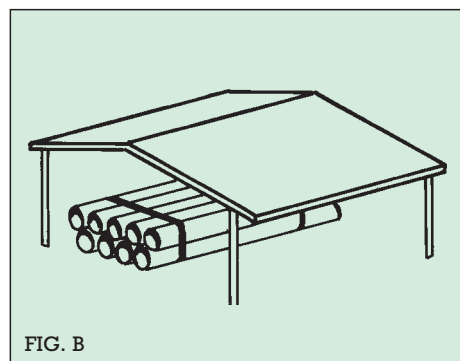
Por cuanto dicho en los puntos anteriores, los tubos y racores **GREENTHERM**®, deben ser almacenados con sumo cuidado y protegidos de los rayos solares. La altura de la pila de tubos no debe, por norma, superar los 1,5 m.

#### 4.9 Conexión entre racor de PP-R y tubo de hierro

En el caso de unión con una tubería de hierro galvanizado ya existente, se recomienda conectar las tuberías de PP-R, por medio de un racor con fileteado macho, interponiendo un manguito de hierro. Está absolutamente prohibido conectarse con una racor cuyo fileteado sea hembra (fig. D).

#### 4.10 Conexión entre racor de PP-R y grupo de empotramiento

Para la conexión entre un cuerpo grifo de empotramiento y una tubería de PP-R utilizar los racores con fileteado hembra y niples con fileteado cónico (fig. C).





**METODI  
DI GIUNZIONI  
DEL GREENTHERM®**

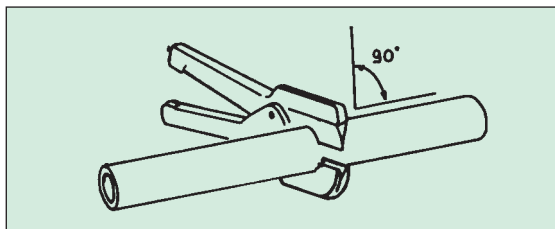
**GREENTHERM®  
JUNCTION  
METHODS**

**METHODES  
DE JONCTION  
DU GREENTHERM®**

**GREENTHERM®  
VERBINDUNG-  
STECHNIKEN**

**SISTEMAS  
DE EMPALME  
DE GREENTHERM®**

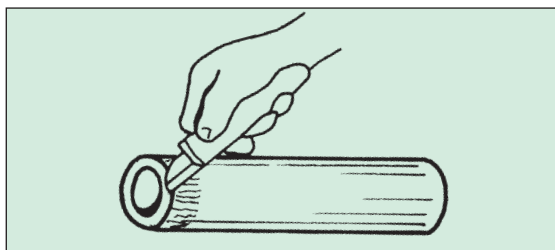
**SALDATURA PER POLIFUSIONE / POLYFUSION WELDING PROCESS / SOUDAGE PAR APPAREIL DE POLYFUSION  
SCHWEISSEN MIT DEM POLYFUSIONSSCHWEISSAPPARAT/SALDADURA POR POLIFUSORES**



Tagliare il tubo usando le forbici o il tagliatubo. Il taglio deve essere perpendicolare all'asse del tubo.  
*Cut the pipe with shears or with a pipe cutter. The cut must be perpendicular to the axis of the pipe.*  
Couper le tuyau en utilisant des ciseaux ou un coupe-tuyaux. La coupure doit être perpendiculaire à l'axe du tuyau.

*Rohre mit Kunststoffschere oder Rohrschneider ablängen.*

Cortar el tubo usando las tijeras o la tronzadora de tubos. El corte debe ser perpendicular al eje del tubo.



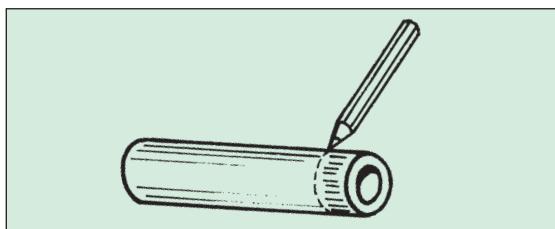
Grattare il tubo con apposito utensile.

*Deburr the pipe using a suitable tool.*

Ebavurer le tuyau avec un outil approprié.

*Rohr mit geeignetem Werkzeug abgraten.*

Limar el tubo con una herramienta apropiada.



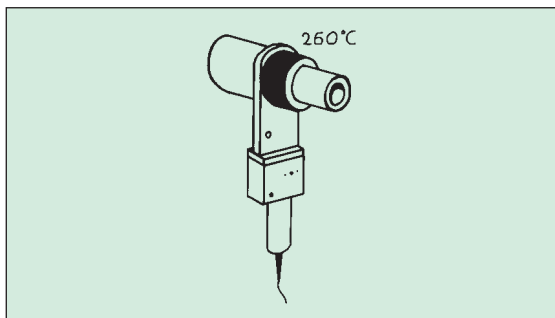
Marcare sul tubo la profondità d'inserimento nel raccordo.

*Mark the depth insertion of the fitting on the pipe*

Marquer sur le tuyau la profondeur d'insertion du raccord.

*Einstecktiefe des Formstückes auf dem Rohr markieren*

Marcar sobre el tubo la profundidad de introducción del racor



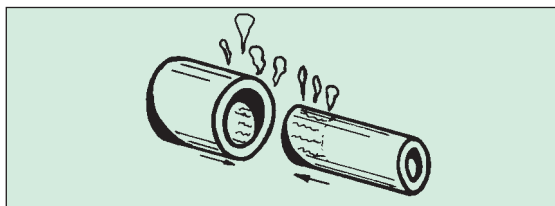
Riscaldare contemporaneamente tubo e raccordo (Tab. E).

*Heat the pipe and the fitting at the same time (Tab. E).*

Réchauffer en même temps tuyau et raccord (Tab. E).

*Rohr und Formstück gleichzeitig nach Ablauf der Anwärmezeit von dem Heizelement ruckartig abziehen (Tab. E).*

Calentar el tubo y el racor al mismo tiempo (Tab. E).



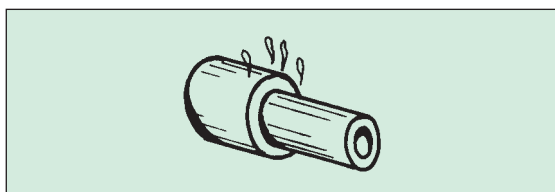
Trascorso il tempo di riscaldamento, staccare contemporaneamente tubo e raccordo dall'elemento riscaldante (Tab. E).

*After the heating time, remove pipe and fitting together from the heating element (Tab. E).*

Une fois que le temps de réchauffement a pris fin, détacher en même temps le tuyau et le raccord de l'élément réchauffant (Tab. E).

*Rohr und Formstück innerhalb der maximal zulässigen Zeit, ohne die Teile gegeneinander zu verdrehen, ineinanderfügen und abkühlen lassen (Tab. E).*

Una vez transcurrido el tiempo de calentamiento desconectar simultáneamente del elemento calentador el tubo y el racor (Tab. E).



Entro il tempo massimo ammissibile, unire il tubo e il raccordo, senza ruotarli e lasciare raffreddare (Tab. E).

*Within the recommended time, join the pipe to the fitting without rotating them, then let them cooling (Tab. E).*

Dans la limite du temps autorisé, unir le tuyau et le raccord sans les faire tourner et laisser refroidir (Tab. E).

*Rohr und Formstück innerhalb der maximal zulässigen Zeit, ohne die Teile gegeneinander zu verdrehen, ineinanderfügen und abkühlen lassen (Tab. E).*

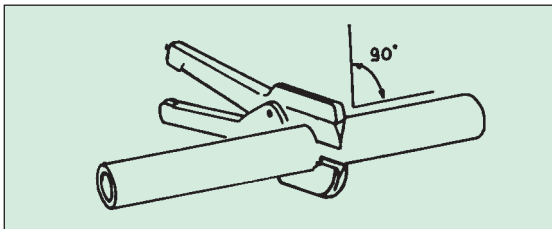
Dentro del tiempo máximo admitido, unir el tubo y el racor sin girarlos (Tab. E).



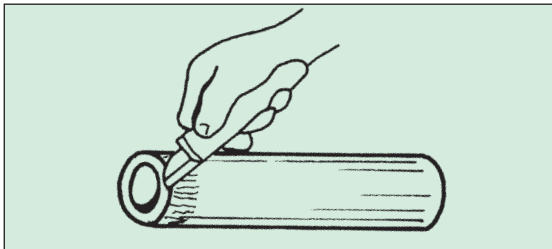
tubo pipe tuyau Rohrdurchmesser tubo Ø	riscaldamento heating réchauffement Erhitzen calentamiento S	mas. intervallo maximum interval intervalle max. Max. Verarbeitungsdauer Intervallo max S. S	raffreddamento colding time refroidissement Abkühlen enfriamiento min.	Profondità della tasca depth of pocket Profondeur de la poche Muffentiefe Einschiebetiefe Profundidad bolsillo mm.
20	5	4	2	14,5
25	7	4	2	16
32	8	6	4	18
40	12	6	4	20,5
50	18	6	4	23,5
63	24	8	6	27,5
75	30	8	6	31
90	40	8	6	35,5
110	50	10	8	41,5

TAB. E

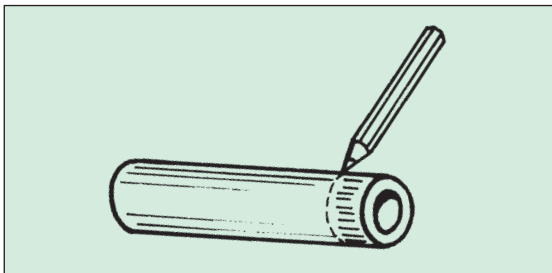
### SALDATURA CON MANICOTTO ELETTRICO / WELDING PROCESS WITH AN ELECTRICAL SLEEVE / SOUDAGE AVEC MANCHON ELECTRIQUE SCHWEISSEN MIT ELEKTROSCHWEISSMUFFE / SOLDADURA CON MANGUITO ELÉCTRICO



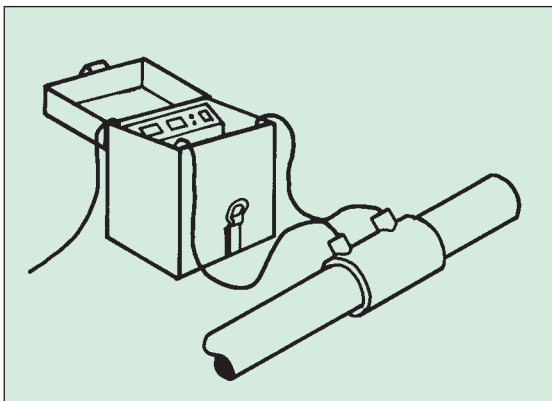
Per eseguire una corretta saldatura a manicotto elettrico tagliare il tubo in modo idoneo e perpendicolare all'asse.  
*In order to weld effectively when using an electrical sleeve, cut the pipe properly, i.e. perpendicularly to the axis.*  
Afin de réaliser une soudure correcte avec un manchon électrique, couper le tuyau d'une manière adéquate, perpendiculaire à l'axe.  
*Für einwandfreies Verschweißen mit der Elektromuffe das Rohr entsprechend und rechtwinklig zur Achse ablängen.*  
Para efectuar una correcta soldadura con el manguito eléctrico, cortar el tubo en modo idóneo y perpendicular a su eje.



Pulire il tubo grattando la superficie con un raschietto o carta vetrata. Pulire il tubo e il manicotto con alcool.  
*Smooth out the pipe using a scraper or glass-paper. Clean the pipe and the sleeve with alcohol.*  
Nettoyer le tuyau en grattant la surface à l'aide d'un racloir ou avec du papier verre. Nettoyer le manchon et le tuyau avec de l'alcool.  
*Rohr mit einem Schaber oder Sandpapier entgraten. Rohr und Muffe mit Alkohol gründlich säubern.*  
Alisar el tubo limando la superficie con una lima o con papel de vidrio. Limpiar el tubo y el racor con alcohol.

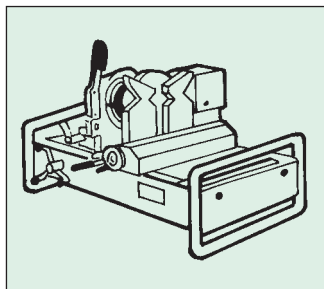
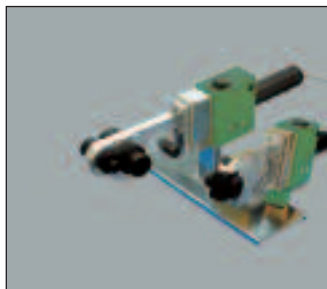


Introdurre il tubo rispettando la profondità d'innesto. A tale scopo, marcare i tubi con l'apposita matita per avere il centraggio esatto del manicotto ed evitare eventuali sfilamenti.  
*Introduce the pipe while respecting the depth of insertion. To this end, mark the pipe with a special pencil in order to center the sleeve correctly and to avoid possible sliding.*  
Introduire le tuyau en respectant la profondeur d'insertion. Pour ce faire, marquer les tuyaux avec le crayon spécial afin de centrer correctement le manchon et éviter tout défilement.  
*Das Rohr mit einem geeigneten Stift markieren um die Muffe richtig zu zentrieren und etwaiges Abziehen zu vermeiden.*  
Introducir el tubo, respetando la profundidad de empalme. Por este motivo, marcar los tubos con un lápiz apropiado para centrar exactamente el manguito y evitar que se desensarten.



Durante la saldatura e la conseguente fase di raffreddamento, evitare tutte le possibili sollecitazioni esterne per un tempo minimo di 4 minuti.  
*During the welding and the cooling phase that follows, avoid all possible outside stress for at least 4 minutes.*  
Pendant la phase de soudage et celle de refroidissement qui suit, éviter toute contrainte externe pendant 4 minutes minimum.  
*Während des Schweißvorgangs und der darauffolgenden Abkühlung etwaige Außenbeanspruchungen mindestens 4 Minuten lang vermeiden.*  
Durante la soldadura y la siguiente fase de enfriamiento, evitar todos los posibles esfuerzos exteriores por un tiempo mínimo de 4 minutos.

Aspettare almeno 2 ore (dall'ultima saldatura) prima di mettere in pressione l'impianto.  
*Wait for at least 2 hours (after the last weld) before restoring pressure to the pipe.*  
Attendre au moins 2 heures (après la dernière soudure) avant de mettre l'installation sous pression.  
*Anlage frühestens nach 2 Stunden (nach Beenden des letzten Schweißvorgangs) inbetriebsetzen.*  
Esperar por lo menos 2 horas (desde la última soldadura) antes de someter bajo presión la instalación.



### Polifusore

Il nostro modello di polifusore è alimentato da una tensione di 220V (110 a richiesta) ed ha una potenza di 500W. Il termostato è fisso del tipo a bulbo con una tolleranza di  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ , art. VVP00300.

### Pressa saldatrice da banco

Saldatrici da cantiere indicate per la saldatura a tasca per polifusione di tubi e raccordi secondo le normative vigenti. Le macchine sono costituite da: un sistema di morse auto-centranti che consentono di ottenere una saldatura perfettamente allineata delle parti da congiungere, un dispositivo con selettore manuale per una corretta saldatura, un termoelemento a controllo elettronico della temperatura, una serie di matrici rivestite in materiale antiaderente, un treppiede di sostegno per le barre di tubo, ed infine da una cassa per il trasporto. L'alimentazione è a 220V con una potenza di 700 W. Le prese con tutti gli accessori sono forniti in una cassa in lamiera.

### Polyfusion device

*Our polyfusion device is fed by a 220 Voltage (110 upon request) and features a 500 W power. It is equipped with a fixed bulb-type thermostat with a  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  tolerance, art. VVP00300.*

### Bench-type welding press

*These are welding devices for on-site use, suitable for polyfusion pocket welding of pipes and fittings according to the regulations currently in force.*

*These devices consist of:*

- a self-centering clamp system which achieves perfect welding since both parts to be joined are precisely lined up,
- a manual selector switch to ensure correct welding,
- a thermoelement which controls temperature electronically,
- a series of coated bushes with non stick material,
- a tripod to support the pipe,
- a transport case.

*This device requires a 220 V power supply and features a 700 W power.*

*The presses and their accessories are supplied in a metal box.*

### Appareil de polyfusion

*Notre modèle d'appareil de polyfusion est alimenté d'une tension de 220V (ou 110V sur demande) et d'une puissance de 500 W. Le thermostat est fixe du type à bulbe avec une tolérance de  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ , art. VVP00300.*

### Presse soudeuse pour établi

*Il s'agit de soudeuses de chantier indiquées pour le soudage à poche pour la polyfusion de tuyaux et de raccords selon les standards en vigueur.*

*Les machines sont constituées par: un système d'étaux à centrage automatique permettant d'obtenir une soudure parfaitement alignée des parties à unir; un dispositif doté d'un sélecteur manuel pour une soudure correcte; un élément thermique à contrôle électronique de la température; une série de matrices revêtues de matériau anti-adhérent; un trépied de soutien pour les barres de tuyau; une caisse pour le transport.*

*L'alimentation est de 220 V avec une puissance de 700 W. Les presses avec tous leurs accessoires sont livrées dans une caisse métallique.*

### Polyfusionsschweissapparat

*Unser Polyfusionsschweißapparat wird mit einer Spannung von 220V gespeist (110V auf Anfrage) und hat eine Leistung von 5000 W.*

*Der fixe Fühler-Thermostat hat eine Toleranz von  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ , art. VVP00300.*

### Bank-Schweißpressen

*Schweißmaschinen für Baustellen zum Taschenschweißen, für die Polyfusion von Rohren und Anschlußstücken laut geltender Normen.*

*Die Maschinen bestehen aus: Einem selbstzentrierenden Spannbackensystem, das eine perfekt ausgerichtete Schweißung der zu verbindenden Teile ermöglicht, einer Vorrichtung mit Handwählschalter für die richtige Schweißtiefe, einem Thermoelement mit elektronischer Temperatursteuerung, einer Reihe von Matrizen, die antihafbeschichtet sind, einem Dreibeinstativ, das die Rohrstangen trägt und einer Transportkiste. Speisung 220 V Netzstrom, Leistung 700 W. Die Pressen werden mit allem Zubehör in einem Blechkasten geliefert.*

Nuestro modelo de Polifusor es alimentado de una tensión de 220V (110 a) y tiene una potencia de 500W. es fijo  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ , artículo VVP00300.

### Soldadora de banco

Bien empleadas en obras, especiales para la soldadura de "bolsillo" para polifusión de tubos y racores según los requisitos de las normas vigentes. Estas máquinas están constituidas por: un sistema de morse de centrado automático que permiten la obtención de una soldadura perfectamente alineada de las partes a unir, un dispositivo con selector manual para ejecutar una correcta profundidad de la soldadura, un elemento térmico de control electrónico de la temperatura, una serie de matrices revestidas con material no adherente, un trípode que sirve de sostén a las barras de tubo y un carro para el transporte (solamente en el modelo UT2002).

La alimentación es de 220 V con una potencia de 700 W y de 1400 W.

Las máquinas con sus accesorios se suministran en una caja de laminado.



# Tubi

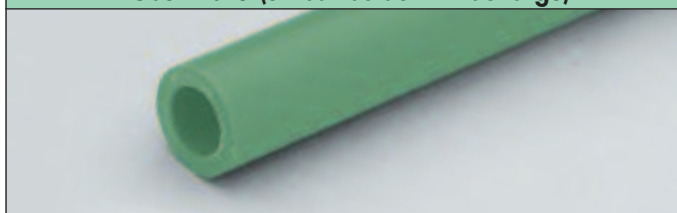
*Pipes*

*Tuyaux*

*Rohre*

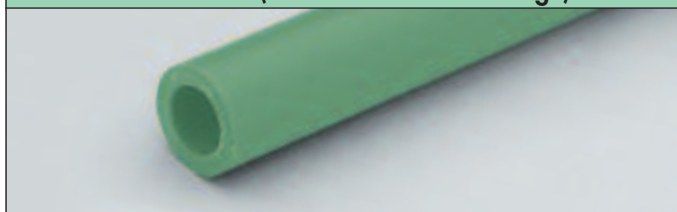
*Tubos*

<b>Tubo PN20 (in barre da 4 mt)</b>
<b>PN20 Pipe (in 4 metres length bars)</b>
<b>Tube PN20 (en barres de 4 mètres)</b>
<b>Rohr PN20 (Lieferform: 4 m Stangen)</b>
<b>Tubo PN20 (en barras de 4 m de largo)</b>



<b>cod.</b>	<b>de</b>	<b>di</b>	<b>s</b>	<b>kg./mt.</b>
VTU20000	20	13,2	3,4	0,176
VTU25000	25	16,6	4,2	0,270
VTU32000	32	21,2	5,4	0,444
VTU40000	40	26,6	6,7	0,686
VTU50000	50	33,2	8,4	1,037
VTU63000	63	42	8,4	1,689
° VTU75000	75	50	12,5	2,340
° VTU90000	90	60	15	2,824
° VTU11000	110	73,2	18,4	4,320

<b>Tubo PN20 (in barre da 3 mt)</b>
<b>PN20 Pipe (in 3 metres length bars)</b>
<b>Tube PN20 (en barres de 3 mètres)</b>
<b>Rohr PN20 (Lieferform: 3 m Stangen)</b>
<b>Tubo PN20 (en barras de 3 m de largo)</b>



<b>cod.</b>	<b>de</b>	<b>di</b>	<b>s</b>	<b>kg./mt.</b>
VTU20020	20	13,2	3,4	0,176
VTU25020	25	16,6	4,2	0,270
VTU32020	32	21,2	5,4	0,444

° Articolo su ordinazione

° To order



# Raccordi

## Fittings

## Raccords

## Formteile

## Racores

Gomito a 90°		
90° Elbow		
Coude à 90°		
Winkel 90°		
Codo de 90°		
cod.	Ø	L
VG920000	20	27
VG925000	25	32
VG932000	32	37,5
VG940000	40	44,5
VG950000	50	53,5
VG963000	63	63
VG975000	75	
VG990000	90	
VG911000	110	

Gomito a 45°		
45° Elbow		
Coude à 45°		
Winkel 45°		
Codo de 45°		
cod.	Ø	L
VG420000	20	21
VG425000	25	24,5
VG432000	32	28
VG440000	40	32
VG450000	50	39
VG463000	63	44
VG475000	75	
VG490000	90	
VG411000	110	

Gomito a 90°, maschio/femmina		
90° elbow, male/female		
Coude à 90°, mâle/femelle		
Innen-Außen Winkel 90°		
Codo de 90°, macho/hembra		
cod.	ØA	ØB
VG920010	20	20
VG925010	25	25

Manicotto		
Socket		
Manchon		
Muffe		
Manguito		
cod.	Ø	L
VMA20000	20	35
VMA25000	25	39
VMA32000	32	43
VMA40000	40	48
VMA50000	50	56
VMA63000	63	52
VMA75000	75	
VMA90000	90	
VMA11000	110	



Raccordo a T		
TEE		
Raccord en T		
T - Stück		
Racor a T		
cod.	Ø	L
VT202020	20	27
VT252525	25	32
VT323232	32	38
VT404040	40	45
VT505050	50	54
VT636363	63	63
VT757575	75	
VT909090	90	
VT111111	110	

Riduzione maschio/femmina			
Reducer male/female			
Réduction male/femelle			
Reduzierter Stück innen/außen			
Reducción macho/hembra			
cod.	ØA	ØB	L
VRM25200	25	20	40
VRM32200	32	20	40
VRM32250	32	25	40
VRM40200	40	20	
VRM40250	40	25	
VRM40320	40	32	
VRM50250	50	25	
VRM50320	50	32	
VRM50400	50	40	
VRM63250	63	25	64
VRM63320	63	32	64
VRM75630	75	63	
VRM90500	90	50	
VRM90750	90	75	
VRM11900	110	90	

Raccordo a T ridotto			
Reducing TEE			
Raccord en T réduits			
Reduzierter T - Stück			
Racor a T reducido			
cod.	ØA	ØB	L
VT252025	25	20	31
VT322032	32	20	35
VT322532	32	25	37
VT402540	40	25	43
VT403240	40	32	43
VT502550	50	25	54
VT503250	50	32	54
VT504050	50	40	54
VT632563	63	25	63
VT633263	63	32	63
VT635063	63	50	63

Tappo a calotta	
End cap	
Bouchon à calotte	
Endkappe	
Tapón caperuza	
codice	Ø
VC200000	20
VC250000	25
VC320000	32
VC400000	40
VC500000	50
VC630000	63
VC750000	75
VC900000	90
VC110000	110

Riduzione femmina/femmina			
Reducer female/female			
Réduction femelle/femelle			
Reduzierter Stück außen/außen			
Reducción hembra/hembra			
cod.	ØA	ØB	L
VRD25200	25	20	40

Giunto filettato femmina		
Adapter female		
Joint taraudé		
Gewindemuffe		
Unión fileteada hembra		
cod.	Ø	t
VMF20010	20	1/2"
VMF20020	20	3/4"
VMF25010	25	1/2"
VMF25020	25	3/4"
VMF32020	32	3/4"
VMF32030*	32	1"
VMF40030*	40	1"
VMF40040*	40	1 1/4"
VMF50040*	50	1 1/4"
VMF50050*	50	1 1/2"
VMF63050*	63	1 1/2"
VMF63060*	63	2"
VMF75070*	75	2 1/2"
VMF90080*	90	3"
VMF11090*	110	4"

\* Vedi immagine - As shown in the picture



Giunto filettato maschio			
Adapter male			
Joint fileté			
Gewindenippel			
Unión fileteada macho			
cod.	Ø	t	
VMM20010	20	1/2"	
VMM20020	20	3/4"	
VMM25010	25	1/2"	
VMM25020	25	3/4"	
VMM32020	32	3/4"	
VMM32030*	32	1"	
VMM40030*	40	1"	
VMM40040*	40	1 1/4"	
VMM50040*	50	1 1/4"	
VMM50050*	50	1 1/2"	
VMM63050*	63	1 1/2"	
VMM63060*	63	2"	
VMM75070*	75	2 1/2"	
VMM90080*	90	3"	
VMM11090*	110	4"	

Gomito a 90° filettato maschio			
90° Elbow adapter male			
Coude à 90° fileté			
Winkel 90° mit Außengewinde			
Codo de 90° fileteado macho			
cod.	Ø	t	
VGM20010	20	1/2"	
VGM20020	20	3/4"	
VGM25010	25	1/2"	
VGM25020	25	3/4"	
VGM32030*	32	1"	

Gomito a 90° filettato femmina			
90° elbow adapter female			
Coude à 90° taraudé			
Winkel 90° mit Innengewinde			
Codo de 90° fileteado hembra			
cod.	Ø	t	
VGF20010	20	1/2"	
VGF20020	20	3/4"	
VGF25010	25	1/2"	
VGF25020	25	3/4"	
VGF32020	32	3/4"	
VGF32030*	32	1"	
VGF40030*	40	1"	
VGF50040*	50	1 1/4"	
VGF63050*	63	1 1/2"	

Gomito a 90° filettato maschio con staffa			
Wall union male			
Coude à 90° fileté avec étrier			
Außengewinde - Winkel 90° mit Ansatz für Aufputzmontage			
Codo de 90° fileteado macho con abrazadera			
cod.	ØA	t	L1
VSM20010	20	1/2"	45

Gomito a 90° filettato femmina con staffa			
Wall union female			
Coude à 90° taraudé avec étrier			
Winkel 90° mit Innengewinde mit Ansatz für Aufputzmontage			
Codo de 90° fileteado hembra con abrazadera			
cod.	ØA	ØB	L1
VSF20010	20	1/2"	45

Gomito maschio a 90° filettato femmina			
90° elbow adapter female			
Coude à 90° taraudé/mâle à sauder			
Übergangswinkel 90° mit Innengewinde und Anschweißstutzen			
Codo de 90° fileteado hembra con mango macho			
cod.	Ø	t	
VGF20110	20	1/2"	



Raccordo a T filettato femmina - TEE adapter female		
Raccord en T femelle filé - T - Stück mit innengewinde		
Unión a T fileteada hembra		
cod.	Ø	t
VTF20010	20	1/2"
VTF25010	25	1/2"
VTF25020	25	3/4"
VTF32020	32	3/4"
VTF32030*	32	1"
VTF40030*	40	1"
VTF50040*	50	1 1/4"
VTF63050*	63	1 1/2"

Raccordo a T filettato maschio - TEE adapter male		
Raccord en T fileté - T - Stück mit Außengewinde		
Unión a T fileteada macho		
cod.	Ø	t
VTM20010	20	1/2"
VTM25010	25	1/2"
VTM25020	25	3/4"
VTM32020	32	3/4"
VTM30030*	32	1"

Curva di sorpasso	
Cross-over bend	
Courbe de dépassement	
Überspringbogen	
Curva de superación	
cod.	Ø
VS202000	20
VS202500	25
VS203200	32

Sorpasso femmina/femmina	
Bypass bend PN 20 female female	
Courbe de dépassement femelle/femelle	
Überspringbogen außen/außen	
Curva de superación hembra/hembra	
cod.	Ø
VS2020FF	20

Bocchettone a 90° a saldare		
90° elbow adapter for metal thread connection		
Tubulure coudée à 90° à souder		
Übergangverschraubung 90°		
Brida de 90° para tubos a soldar		
cod.	Ø	t
VGC20020	20	3/4"
VGC25020	25	3/4"
VGC25030	25	1"
VGC32030	32	1"
VGC32040	32	1 1/4"

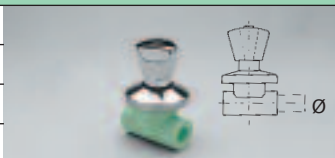
Bocchettone dritto a saldare		
Adaptor union for metal connection		
Tubulure droite à souder		
Übergangverschraubung		
cod.	Ø	t
VMC20020	20	3/4"
VMC25020	25	3/4"
VMC25030	25	1"
VMC32030	32	1"
VMC32040	32	1 1/4"

Rubinetto d'arresto con cappuccio - Canceled valve -		
Soupape d'arrêt à capuchon - UP-Ventil mit Flügelrad und geschlossener Kappe - Grifo con rosca de extrusion		
cod.	Ø	L
VRB20000	20	75
VRB25000	25	75
VRB32000	32	75

Accessori per rubinetto a cappuccio	
Accessories for stopcock with cap	
Accessories pour soupape d'arrêt à capuchon	
Zubehörteile für geschlossener Kappe	
Accesorios para grifo con rosca de extrusión	
Vitone Ø 1/2" - Ø 1/2" screw - Vis Ø 1/2" Innenbohrteil 1/2" - Rosca de extrusión de 1/2"	Art. VRB00500
Vitone Ø 3/4" - Ø 3/4" screw - Vis Ø 3/4" Innenbohrteil 3/4" - Rosca de extrusión de 3/4"	Art. VRB00100
Rosone cromato - Chrome plated washer - Rosace chromée - Rosette - Arandela cromada	Art. VRB00200
Canotto cromato - Chrome plated body - Tuyau chromée - Hülse - Manguido cromado	Art. VRB00300
Volantino - Hand knob - Petit volant - Flügelgriff - Volante	Art. VRBVOLAN
Vite per volantino - Hand knob fixing screw - Vis pour volant - Griff - Befestigungsschraube - Tornillo para volante	Art. VRBVITE0
Prolunghe per vitone - Extension - Rallonge - Verlängerung - Prolongaciones	Art. VRB00400




<b>Rubinetto a vitone con maniglia</b>		
<i>Concealed valve with chromed upper part</i>		
<i>Soupape à vis à poignée chromée</i>		
<i>UP-Ventil mit verchromtem Oberteil</i>		
<b>Grifo con rosca de extrusión con manilla</b>		
<b>cod.</b>	<b>Ø</b>	<b>L</b>
VRB20010	20	75
VRB25010	25	75
VRB32010	32	75

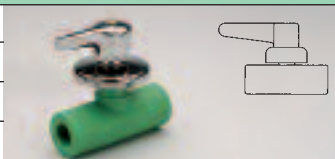


<b>Accessori per rubinetto a vitone</b>	
<i>Accessories for stopcock</i>	
<i>Accessories pour robinet à vis</i>	
<i>Zubehörteile für Absperrhahn</i>	
<b>Accesorios para grifo con rosca de extrusión</b>	
Vitone Ø 1/2" - Ø 1/2" screw - Vis Ø 1/2" Innenoberteil 1/2" - Rosca de extrusión de 1/2"	Art. VRB00011
Rosone cromato - Chrome plated washer - Rosace chromée Rosette - Arandela cromada	Art. VRB00200
Vitone Ø 3/4" - 3/4" screw - Vis Ø 3/4" Innenoberteil 3/4" - Rosca de extrusión de 3/4"	Art. VRB00600
Maniglia con vite - Handle with screw	Art. VRB00700
Canotto cromato - Chrome plated body - Tuyau chromé Hülse - Manguido cromado	Art. VRB00800
Cappuccio forato - Pierced cap	Art. VRB00900

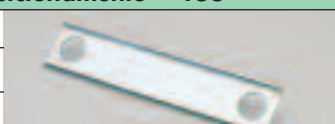
<b>Valvola a sfera ad incasso con cappuccio</b>	
<i>Ball valve with chromed cover</i>	
<i>Robinet à sphère à capuchon</i>	
<i>Kugelhahn für Unterputzmontage mit ausziehbarer Kugel und Griff</i>	
<b>Válvula de bola</b>	
<b>cod.</b>	<b>Ø</b>
VVS20000	20
VVS25000	25
VVS32000	32



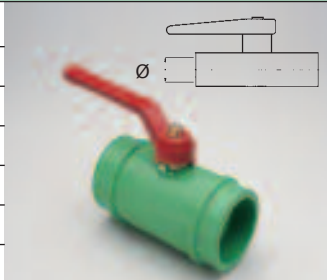
<b>Valvola a sfera ad incasso con maniglia</b>	
<i>Ball valve with chromed handle</i>	
<i>Robinet à sphère à poignée</i>	
<i>Kugelhahn für Unterputzmontage mit ausziehbarer Kugel und Griff</i>	
<b>Válvula de bola</b>	
<b>cod.</b>	<b>Ø</b>
VVS20010	20
VVS25010	25
VVS32010	32



<b>Piastra di montaggio zincata = L 155</b>	
<i>Mounting plate = L 155</i>	
<i>Plaque à montage = L 155</i>	
<i>Montageplatte = L 155</i>	
<b>Abrazadera de posicionamento = 155</b>	
<b>cod.</b>	
VDM00002	




<b>Valvola a sfera - Ball valve</b>	
<i>Robinet à sphère</i>	
<i>Kugelhahn für Unterputzmontage mit geschlossener Kappe</i>	
<b>Válvula de bola</b>	
<b>cod.</b>	<b>Ø</b>
VVS20040	20
VVS25040	25
VVS32040	32
VVS40040	40
VVS50040	50
VVS63040	63

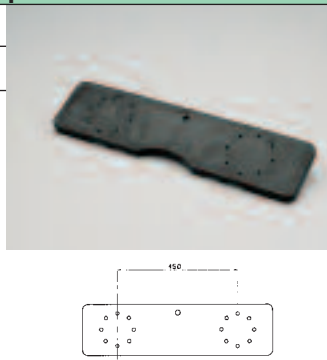


<b>Tappo filettato maschio per prova impianto</b>	
<i>Male plug for plant test</i>	
<i>Bouchon mâle fileté pour éssai de l'installation</i>	
<i>Zappen mit Außengewinde</i>	
<b>Tapón fileteado macho para ensayo instalación</b>	
<b>cod.</b>	<b>t</b>
VTP20000	1/2"
HR04300B/R*	3/4"

\* B = Blu  
\* R = Rosso




<b>Piastra di montaggio in plastica</b>	
<i>Mounting plate</i>	
<i>Plaque à montage</i>	
<i>Montageplatte</i>	
<b>Abrazadera de posicionamento</b>	
<b>cod.</b>	
VSS15000	
Per articoli:	
VSF20010	
VSM20010	
VSE2001P	

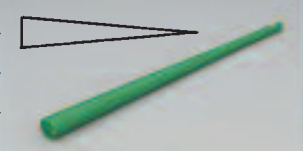





<b>Manicotto elettrico</b>	
<b>Socket for electric welding</b>	
<b>Manchon électrique</b>	
<b>Elektroschweißmuffe</b>	
<b>Manguito eléctrico</b>	
<b>cod.</b>	<b>Ø</b>
VME20000	20
VME25000	25
VME32000	32
VME40000	40
VME50000	50
VME63000	63



<b>Tappo riparafori - Hole patch</b>	
<b>Pièce réparatrice de trous</b>	
<b>Reparatur-Stift zum Einschweißen - Parche repara agujeros</b>	
<b>cod.</b>	<b>Ø</b>
VRF07000	7
VRF11000	11



<b>Miscelatore incasso doccia PP-R Ø 20 mm</b>	
<b>PP-R Built-in shower mixer Ø 20 mm</b>	
<b>Mélangeur encastré douche</b>	
<b>Einbauarmatur für Dusche</b>	
<b>Mezclador empotrado ducha</b>	
<b>cod.</b>	<b>Ø</b>
VMISCE20	20



#### **CARATTERISTICHE TECNICHE**

- Corpo in OT 58 rivestito in PP-R
- Cartuccia omologata Ø 40 con 5 anni di garanzia
- Dischi in ceramica sinterizzata, doppia regolazione temperatura + portata
- Rosone in ottone cromato, Ø 117 mm
- Maniglia in metallo pressofuso
- Compatibile con miscelatori in commercio


#### **TECHNICAL PARTICULARS**


- Body in brass OT 58 covered with polypropylene
- Homologated cartridge Ø 40 - 5 years guarantee
- Ceramic sintered disks, double regulation temperature + flow
- Chromed brass boss Ø 117 mm
- Die-cast metal handle
- Compatible with traded mixers

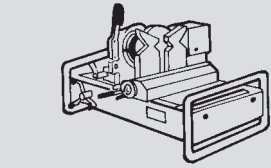



# Attrezzature


## Equipments Outillages Aurüstunge Utillajes


<b>Polifusore per la saldatura manuale</b>		
<i>Heating element for welding by hand</i>		
Élément de chauffage pour montage à la main		
<i>Heizelement-Handschweißgerät</i>		
<b>Polifusore para soldadura manual</b>		
<b>cod.</b>	<b>Ø</b>	
VVP00300	16 ÷ 63	


<b>Polifusore per la saldatura manuale con matrici</b>		
<i>Heating element for welding by hand with matrices</i>		
Élément de chauffage à matrices pour montage à la main		
<i>Heizelement-Handschweißgerät mit Matrizen</i>		
<b>Polifusore para soldadura manual con matrices</b>		
<b>cod.</b>	<b>Ø</b>	
VVP10200	20/25/32	

<b>Saldatrice da banco</b>		
<i>Socket-welding machine with heating elements</i>		
Appareil à soudage-embroiture avec éléments de chauffage		
<i>Heizelement-Muffenschweißmaschine</i>		
<b>Soldadura de banco</b>		
<b>cod.</b>	<b>Ø</b>	
VVMA0700	20 ÷ 90	
VVMA1100	20 ÷ 110	

<b>Saldatrice per manicotti elettrici</b>		
<i>Electrofusion machine for electrofusion socket</i>		
Machine à souder pour manchons électrosoudables		
<i>Schweißgerät für Heizwendel-Schweißmuffen</i>		
<b>Soldador para manguitos eléctricos</b>		
<b>cod.</b>	<b>Ø</b>	
VVTA0700	20 ÷ 110	

<b>Matrici</b>		
<i>Welding tool</i>		
Outil à soudage		
<i>Schweißwerkzeug (Buchse + Dorn)</i>		
<b>Matrices</b>		
<b>cod.</b>	<b>Ø</b>	
VVPO2000	20	
VVPO2500	25	
VVPO3200	32	
VVPO4000	40	
VVPO5000	50	
VVPO6300	63	
VVPO7500	75	
VVPO9000	90	
VVPO1100	110	

<b>Cesoia</b>		
<i>Pipe cutter, scissors type</i>		
Coupe-tube, type ciseaux		
<i>Kunststoffrohr-Schere</i>		
<b>Alicatex</b>		
<b>cod.</b>	<b>Ø</b>	
VVTA0100	16 ÷ 40	
x VVTA0600	16 ÷ 63	
x Tagliatubo con rotella		

<b>Matrice riparafori</b>		
<i>Repairing set</i>		
Set de réparation		
<i>Reparatur-Set zum Verschweißen von Löchern bis 10 mm</i>		
<b>Matrices repara agujeros</b>		
<b>cod.</b>	<b>Ø</b>	
VVPO0700	7	
VVPO1100	11	