

## Tubi refrigerazione

Refrigeration tubes

Kühlschrankrohre

Tubes réfrigération

Tubos refrigeración



# Tubi refrigerazione

Refrigeration tubes  
Kühlschrankrohre  
Tubes réfrigération  
Tubos refrigeración

## Qualità dell'acciaio

Steel quality - Stahlgüte - Qualité d'acier - Calidad del acero

UNI EN 10139 - DC 04 LC

## Rivestimento di zinco

Zinc coating - Verzinkt - Revêtement en zinc - Revestimiento de cinc

UNI 5741-66 (ASTM A 90-69)

## Resistenza a nebbia salina

Salt spray test resistance - Beständigkeit in salzhaltigem Nebel

Résistance au brouillard salin - Resistencia a niebla salina

UNI ISO 9227

## Pulizia interna

Bore residuals - Innere Sauberkeit - Propreté intérieure - Limpieza interior

ASTM A 254/84 / DIN 8964-1

## Norme di produzione

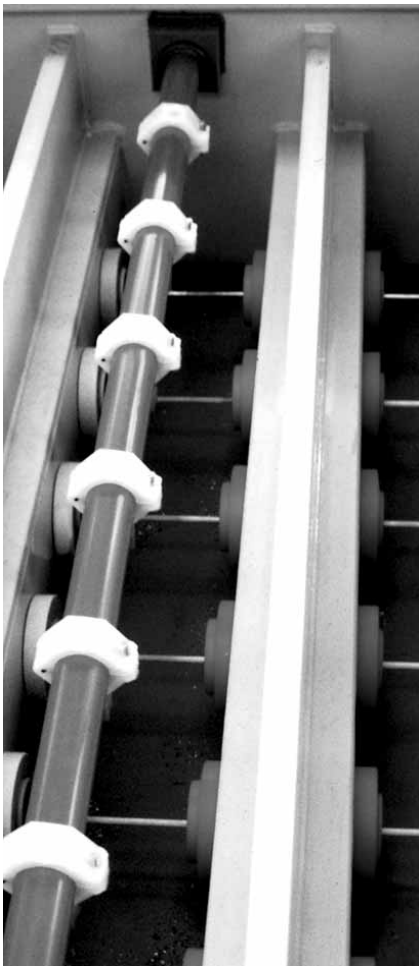
Manufacturing standards

Produktionsnormen

Normes de production

Normas de producción





## DIMENSIONI E TOLLERANZE Dimensions and tolerances

Diametro mm Diameter	Peso nominale lineare (g/m) Nominal weight
4,75	70
5	74
6	91
6,35	98
8	126
9,50	152

Tolleranza diametro esterno: valore nominale  $\pm 0,1$  mm

Tolleranza spessore parete:  $0,70 + 0,05 - 0,10$  mm

Tolerance on the outside diameter:  $\pm 0,1$  mm

Wall thickness on all sizes:  $0,70$  mm (tolerances  $+ 0,05$  mm -  $0,10$  mm)

## PROPRIETÀ MECCANICHE

Mechanical properties - Mechanische Eigenschaften - Propriétés mécaniques - Propiedades mecánicas

### Prova di trazione e durezza

#### Tensile and hardness test - Zug- und Härteversuch

#### Essai de traction et dureté - Prueba de tracción y dureza

- Carico di rottura:  $\geq 300$  MPa

*Tensile strength - Bruchbelastung - Résistance à la traction - Carga de rotura*

- Snervamento:  $\geq 180$  MPa

*Yield point - Streckgrenze - Limite d'élasticité - Deformación elástica*

- Allungamento:  $\geq 25\%$  su  $L_0 = 5,65 \sqrt{S_0}$

*Elongation - Dehnung - Allongement - Alargamiento*

- Durezza media tubo nero:  $\leq 55$  HR 30 T

*Average hardness of black tube - Durchschnittliche Härte des schwarzen Rohrs*

*Dureté moyenne du tube noir - Dureza media tubo negro*

- Durezza media tubo zincato:  $\leq 60$  HR 30 T

*Average hardness of galvanised tube - Durchschnittliche Härte des verzinkten Rohrs*

*Dureté moyenne du tube galvanisé - Dureza media tubo galvanizado*

Nota: le durezze sopra indicate si riferiscono al tubo appena prodotto, a causa del fenomeno di invecchiamento possono aumentare di qualche punto.

Remark: The above mentioned hardness value refers to just rolled tubes, since there might be some slight increase of some point due to ageing.

## ASPETTO SUPERFICIALE

Surface finish - Oberfläche - Aspect de surface - Aspecto superficial

Stato naturale con superficie esterna leggermente oleata e con estremità protette in modo da essere adatto all'immagazzinamento in ambienti idonei per normali periodi di stoccaggio. Zincato a caldo con un peso medio di zinco secondo UNI 5741-66 (ASTM A 90-69 stripping test) di 50 g/m<sup>2</sup> in modo da garantire una resistenza in nebbia salina  $\geq 48$  ore (ruggine rossa) - UNI ISO 9227.

*Non-coated condition is supplied with slight surface oil and protected ends in order to allow the storage of tubes in proper warehouses and for a reasonable period of time. Hot dip galvanized with an average weight of zinc coating, in accordance with UNI 5741-66 (ASTM A 90-69 stripping test), of 50 g/m<sup>2</sup> in order to grant a resistance in salt spray  $\geq 48$  hours (red rust) UNI ISO 9227.*

*Im natürlichen Zustand ist die Oberfläche leicht geölt und die Enden sind für eine Lagerung in einer für eine normale Lagerdauer geeigneten Umgebung geschützt. Feuerverzinkt mit einem durchschnittlichen Zinkgewicht von 50 g/m<sup>2</sup> nach UNI 5741-66 (ASTM A 90-69 stripping test), garantierte Beständigkeit in salzhaltigem Nebel  $\geq 48$  Stunden UNI ISO 9227.*

*État brut de fabrication, avec surface extérieure légèrement huilée et extrémités protégées pour permettre le stockage dans des entrepôts propres et pour une période raisonnable. Galvanisé à chaud avec un poids de zinc, selon UNI 5741-66 (ASTM A 90-69 stripping test), de 50 g/m<sup>2</sup> pour permettre une résistance au brouillard salin (rouille rouge) UNI ISO 9227*

*Estado natural con la superficie exterior ligeramente aceitada y las extremidades protegidas de manera que se permita el almacenamiento en ambientes adecuados durante un plazo razonable. Galvanizado en caliente con un peso medio de cinc, según UNI 5741-66 (ASTM A 90-69 stripping test), de 50 g/m<sup>2</sup> para garantizar una resistencia en niebla salina  $\geq 48$  horas (óxido rojo) - según UNI ISO 9227.*

## PROVE Tests

**Prova di allargamento:** l'estremità di uno spezzone di tubo sottoposta ad allargamento mediante punzone per una lunghezza di 10÷12 mm; fino ad un diametro esterno aumentato del 20%, non deve presentare rotture evidenti all'esame visivo.

**Expanding test:** the test length of tube that is expanded by an internal mandrel over a length of about 10÷12 mm reaching an increase of the outside diameter up to 20% over the nominal size, must not show any cracking on visual inspection.

**Aufweitversuch:** Das Ende eines Rohrstück wird über eine Länge von 10÷12 mm bis auf einen Außendurchmesser der um 20% größer ist aufgeweitet, ohne daß man offensichtliche Brüche des Material feststellen darf.

**Essai d'évasement:** l'extrémité d'une éprouvette est évasée au moyen d'un poinçon sur une longueur de 10÷12 mm pour obtenir le 20% d'expansion sur diamètre extérieur, sans rupture visible à l'oeil nu.

**Pruebas de abocardado:** el extremo de una muestra de tubo es abocardado mediante punzón, en una longitud de 10÷12 mm; hasta un aumento del 20% en el diámetro exterior sobre el valor nominal, la muestra no debe presentar roturas en un examen visual.

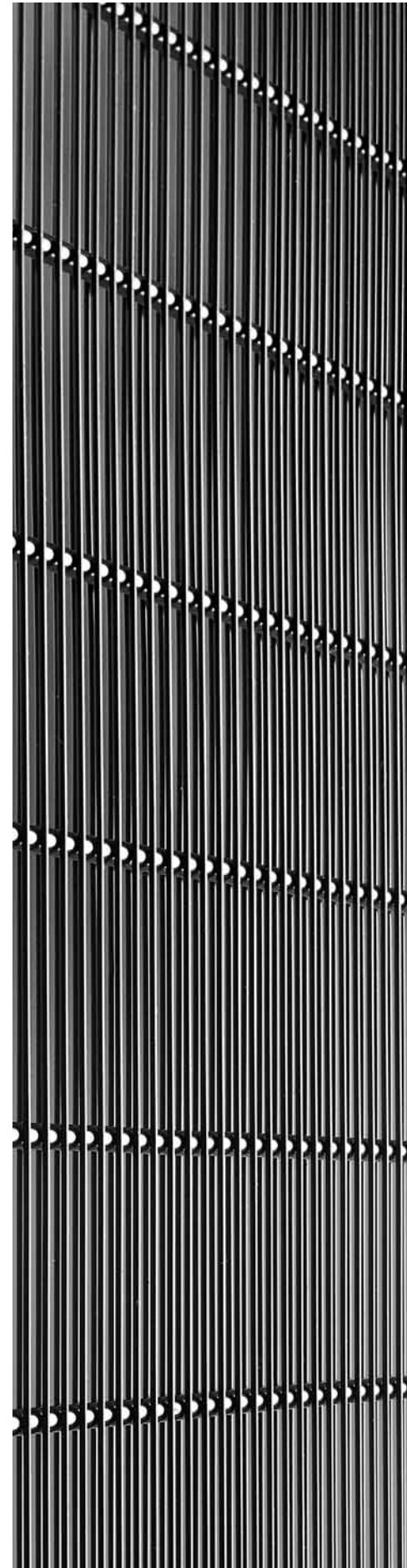
**Prova di curvabilità:** uno spezzone di tubo avvolto su di un mandrino di diametro pari a 6 volte il diametro esterno del tubo, non deve presentare né rotture, né fessurazioni visibili.

**Bending test:** a test length of tube is wound around a mandrel the diameter of which is six times the tube's outside diameter, without developing any crack or leak.

**Biegeversuch:** Ein Rohrstück welches um einen Dorn mit einem Durchmesser von 6 Mal den Außendurchmesser des Rohrs gewickelt ist, darf weder Brüche noch Risse aufweisen.

**Essai de pliage:** un morceau de tube plié sur un mandrin dont le diamètre est égal à 6 fois le diamètre extérieur du tube ne doit présenter ni rupture ni fissuration évidente.

**Pruebas de curvabilidad:** una muestra de tubo doblado sobre un mandril de diámetro 6 veces mayor que el diámetro exterior del tubo, no debe presentar roturas ni fisuraciones visibles.







**Prova di spianatura:** la sezione longitudinale di uno spezzone di tubo di 50÷60 mm ca. di lunghezza contenente il cordone di saldatura, dopo l'appiattimento completo fra due superfici parallele, non deve presentare evidenti segni di fessurazione della saldatura all'esame visivo.

**Flattening test:** after flattening, the longitudinal section of a test length of non fin-cut tube, measuring about 50÷60 mm by crushing tubes, must not show any split or crack of the welding area. The flattening is done by crushing tubes between two parallel surfaces.

**Aufweitversuch:** Der Querschnitt eines Rohrstücks von 50÷60 mm ca. Länge, welcher die Schweißnaht beinhaltet, darf nach der kompletten Abflachung zwischen zwei parallelen Oberflächen, keine offensichtlichen Rißstellen der Schweißnaht aufweisen.

**Essai d'écrasement:** la section longitudinale d'un morceau de tube ayant son cordon de soudure et une longueur d'environ 50÷60 mm ne doit présenter après l'écrasement entre deux surfaces parallèles, aucune fissuration évidente sur la soudure après inspection visuelle.

**Pruebas de aplanado:** la sección longitudinal de una muestra de tubo de 50÷60 mm. aprox. que contiene el cordón de soldadura, después del completo aplanado entre dos superficies paralelas y a través de un examen visual no debe presentar evidentes trazas de fisuración en la soldadura.

**Prova di resistenza a pressione idraulica:** uno spezzone di tubo sottoposto ad una pressione idraulica pari a:

**Hydrostatic test:** a test length of tube is hydraulically tested at a pressure resulting from:

**Hydraulische Druckprobe:** Ein Rohrstück wird einem hydraulischen Druck von:

**Essai de résistance à la pression hydraulique:** un morceau de tube est éprouvé avec une pression équivalente à:

**Prueba de resistencia bajo presión hidráulica:** Una pieza de tubo sometida a una presión hidráulica correspondiente a:

$$P = \frac{2 \times St}{D} \times 100 \quad \text{dove: where - wo - ou - donde}$$

P = Pressione di prova in kg/cm<sup>2</sup>

Test pressure in kg/cm<sup>2</sup> - Prüfdruck in kg/cm<sup>2</sup> - Pression d'essai en kg/cm<sup>2</sup> - Presión de prueba en kg/cm<sup>2</sup>

S = Tensione interna ammissibile: 4,22 kg/mm<sup>2</sup>

Permissible residual inner stress: 4.22 kg/mm<sup>2</sup> - Zugelassene innere Spannung: 4,22 kg/mm<sup>2</sup> - Tension intérieure admissible 4,22 kg/mm<sup>2</sup> - Tensión interior admisible: 4,22 kg/mm<sup>2</sup>

T = Spessore reale del tubo (mm)

Actual wall thickness of tube (mm) - Reeller Wandstärke des Rohrs (mm) - Épaisseur réelle du tube (mm) - Espesor real del tubo (mm)

D = Diametro reale del tubo (mm) Actual diameter of tube (mm) - Reeller Durchmesser des Rohrs (mm) Diamètre extérieur du tube (mm) - Diámetro real del tubo (mm)

deve superare la prova di pressione indicata nella seguente tabella senza dar luogo a perdite o rotture.

and must withstand the test pressures listed below without developing any leak or crack.

muß die Druckprobe laut der nachstehenden Tabelle bestehen, ohne Lecke oder Brüche aufzuweisen.

doit supporter la pression d'essai indiquée dans le tableau suivant sans pertes ni ruptures.

debe superar la prueba de presión indicada en la tabla siguiente sin causar pérdidas o roturas.

Diametro mm Diameter	Pressione (MPa) Pressure
4,75	1240
6,00	980
6,35	930
8,00	740

## COLLAUDO A PRESSIONE

Pressure test - Prüfung auf Druck - Essais sous pression - Prueba de presión

Il tubo in rotoli prodotto deve essere sottoposto ad una pressione minima di 50 bar di aria secca, punto di rugiada - 40°C ed immerso in acqua per evidenziare eventuali perdite. Sono tollerate mediamente n. 1 perdita ogni 500 m purché opportunamente segnalate mediante l'applicazione di nastro adesivo oppure vernice colorata sul rotolo stesso.

*Each coil of tube pressure tested after production at 50 bars by air with dew point at - 40°C and plunged into water to show any leak. Average tolerance: 1 leak each 500 meters, provided that such leaks are properly marked by sticking of adhesive tape on the bundle or by colour painting on same*

*Das in Rollen produzierte Rohr muß einem Mindestdruck von 50 bar Trockenluft ausgesetzt, Taupunkt - 40°C und in Wasser getaucht werden, um eventuelle Leckstellen festzustellen. Es wird durchschnittlich 1 Leckstelle pro 500 m tollerierte, voraus gesetzt, daß sie durch einen Klebestreifen oder durch farbigen Lack an dem der Rolle gekennzeichnet wurde*

*Le tube en bobines subit un essai à une pression minimum de 50 bars en air sec avec un point de rosée à - 40°C. Ensuite il est plongé dans l'eau pour mettre en évidence les pertes éventuelles. En moyenne on peut accepter 1 perte sur 500 mètres de tube à condition qu'elles soient bien marquées par l'application de ruban adhésif ou de peinture sur la couronne en question*

*El tubo producido en rollos debe someterse a una presión mínima de 50 bares de aire seco, punto de rocío - 40°C y sumergido en agua para evidenciar eventuales pérdidas. Normalmente se toleran n.1 pérdida cada 500 m. a condición que sean oportunamente señaladas mediante la aplicación de cinta adhesiva o pintura colorada en el mismo rollo.*

## DIMENSIONE ROTOLI

Coil size - Coilsabmessung - Dimensions des bobines - Dimensión bobinas

Diametro esterno max. ca.: mm 1400

*Max. outer diameter approx. - Außendurchmesser max. ca. - Diamètre extérieur max. ca. - Diámetro exterior máximo aprox.*

Diametro interno min. ca.: mm 600

*Min. internal diameter approx. - Innendurchmesser min. ca. - Diamètre intérieur min. ca. - Diámetro interior máximo aprox.*

Lunghezza tubo in rotoli:    Ø 8 - 10    m 1000 - 2000  
                                  Ø 6 - 6,35   m 2500  
                                  Ø 4,75    m 4000 - 5000

*Length of tube in coils - Länge des Rohrs in Rollen - Longueur tube en couronnes - Longitud tubo en rollos*

A richiesta vengono forniti anche rotoli con le estremità saldate (materiale pressurizzato)  
*Welded/sealed ends pressurized coils can be supplied on demand*



## PULIZIA INTERNA

Bore cleanliness - Innere Reinheit - Nettoyage interne - Lavado interno

Uno spezzone di tubo di lunghezza 12 m può presentare un contenuto massimo di impurità varie di 0,0194 mg/cm<sup>2</sup> di superficie interna secondo le norme ASTM A 254/84 e DIN 8964-1. La prova consiste nel versare 100 cc di un idoneo solvente capace di sciogliere tracce di olio, a temperatura ambiente, in una lunghezza totale di tubo non inferiore a 12 m (detta lunghezza totale può essere composta di spezzoni in lunghezza minore, versando lo stesso solvente attraverso ciascuno spezzone in successione). Far evaporare il solvente così raccolto a bagnomaria ed essiccare in forno a 110°C fino a che i vapori residui siano completamente eliminati. Detto valore di pulizia interna è valido per particolari normalmente forniti per l'industria frigorifera ed automobilistica.

*According to ASTM A 254/84 and DIN 8964-1, a test length of tube measuring 12 meters may show a mixed content of various impurities of 0.0194 mg/cm<sup>2</sup> upon the inner surface. The test consist in pouring 100cc of an oil dissolving solvent a tube not less than 12 metres in length (or into several shorter lengths cut in sequence). The solvent collected is evaporated in a water bath and the residue dried at 110°C to measure the impurity content inside the bore. This test is carried out for the refrigeration and car industries.*

*Ein Rohrstück von 12 m Länge darf einem maximalen Gehalt verschiedener Unreinheiten von 0,0194 mg/cm<sup>2</sup> im Inneren des Rohres aufweisen, nach den Normen ASTM A 254/84 und DIN 8964-1. Die Prüfung besteht darin, 100 cc wiederholt destilliertes Trichloräthylen, in Raumtemperatur, in eine Länge von über 12 m des Rohres zu gießen (diese Länge kann auch Stücken kürzerer Längen zusammengesetzt sein, in welche nacheinander die Lösung gegossen wird). Man läßt diese Lösung im Wasserbad verdampfen und im Ofen bei 110°C trocknen bis die Restdämpfe vollständig beseitigt sind. Dieser Wert der inneren Sauberkeit, gilt für Teile, welche normalerweise an die Kühl- und Automobilindustrie geliefert werden.*

*Un morceau de tube ayant une longueur de 12 m peut avoir un contenu maximum d'impuretés mélangées de 0,0194 mg/cm<sup>2</sup> de surface intérieure, selon les spécifications de la norme ASTM A 254/84 et DIN 8964-1. L'essai est effectué en versant 100 cc d'un solvant apte a éliminer toutes traces d'huile, à température ambiante, sur une longueur de tube non inférieure à 12 m (cette longueur peut être composée par des morceaux plus courts, en versant le solvant dans chaque morceau en suite). Le solvant recueilli de cette façon doit être vaporisé au bain-marie et séché au four à la température de 110°C jusqu'à l'élimination totale des vapeurs résiduelles. Cette valeur de propreté intérieure vaut notamment pour les industries automobiles et de la réfrigération.*

*Una pieza de tubo de largo 12 mm. puede presentar un contenido máximo de distintas impurezas de 0,0194 mg/cm<sup>2</sup>, en la superficie interior según las normas ASTM A 254/84 y DIN 8964-1. La prueba consiste en verter 100 cc. de tricloroetileno redestilado (a temperatura ambiente) en una longitud total de tubo no inferior a 12 m (dicha longitud total puede estar compuesta por piezas de longitud inferior vertiendo el mismo disolvente a través de cada pieza sucesivamente). Hacer evaporar al baño maría el disolvente recogido y secar en el horno a 110°C hasta que los vapores residuos se hayan eliminado completamente. Dicho valor de limpieza interior es válido para aquellos componentes que normalmente se suministran a la industria frigorífica y automovilística.*





## IMBALLO

Packing - Verpackung - Emballage - Embalaje

**Mercato nazionale:** i rotoli sono forniti su bancali di legno (normalmente a perdere) o bancali di ferro zincati (normalmente a rendere) e posizionati con le spire parallele al piano del bancale. Le spire del rotolo, avvolte compatte saranno serrate in tre o quattro punti mediante reggetta idonea. Peso massimo di ogni bancale: kg 2500 ca. Il prodotto lucido viene preventivamente trattato con olio antiossidante.

**Mercato estero - Imballo pesante:** i rotoli di prodotto lucido, trattato con olio antiossidante, sono forniti in "sacco barriera" sottovuoto, in casse d'abete o in pallet a perdere. **Imballo leggero:** i rotoli di prodotto zincato su pallet sono protetti con un box di cartone, senza "sacco barriera"; stesso imballo se vengono utilizzate le casse di abete.

**Domestic market:** coils are supplied on wooden pallets (expendable) or on galvanised steel pallets (to be returned). They are laid with wraps parallel to the pallet surface, compactly wound. Wraps are clamped and secured by suitable straps in three or four points. The maximum weight for each pallets is about 2500 kg. Cold-rolled strip coils are protected with anti-oxidation oil.

**Export - Heavy packing:** Cold-rolled strip coils, with oil protection against oxidation, are supplied within vacuum bags and into fir wood boxes (to be returned). **Light packing:** galvanized strip coils are supplied within carton boxes without vacuum bag; wrapped into vacuum bags, on the contrary, when supplied into fir wood boxes. Rings with welded ends may be supplied upon request (pressured material).

**Inlandmarkt:** Die Ringe werden auf Holzgestellen (normalerweise können diese danach vernichtet werden) oder auf verzinkten Eisengestellen (normalerweise müssen diese zurückgegeben werden) und mit den Windungen parallel zum Boden des Gestells geliefert. Die eng gewickelten Windungen der Roller sind in 3 oder 4 Punkten durch einen geeigneten Bandstahl zusammengehalten. Das maximale Gewicht pro Gestell beträgt ca. 2500 kg. Die Kaltbandringe werden mit Schützöl gegen Oxydation behandelt. **Auslandmarkt - Schwerverpackung:** Die mit Öl geschützten Kaltbandringe werden in Vakuumsäcke eingepackt und innerhalb Tannenholzkisten oder auf zurückzubehaltende Paletten geliefert. **Leichte Verpackung:** Ringe verzinkten Stahlbandes sind auf Holzpaletten mit Kartonkisten, ohne Vakuumsack, geschützt; selbe Verpackungsart bei Anlieferung binnen Tannenholzkisten.

**Marché nationale:** les couronnes sont normalement livrées sur palettes en bois (généralement perdues) ou sur palettes en acier galvanisé (à retourner). Les couronnes sont placées avec les replis parallèles à la surface de la palette. Ces replis, bien serrés, sont ligaturés en 3/4 points, par des bandes aptes à cet emploi. Le poids maxi de chaque palette ne dépasse pas 2500 kg. Les tubes laminés à froid seront protégés par huile anti-corrosion.

**Marché étranger:** Emballage renforcé: les couronnes de tubes laminé à froid seront protégés par huile anti-corrosion et placées à l'intérieur d'un « sac-protection » dépressurisé et emballés en caisses bois.

Emballage simple: Les tubes galvanisés seront couverts par des boites carton sans "sac-protection". Même emballage en utilisant des caisses bois.

**Mercado nacional:** los rollos se suministran sobre plataformas de madera (normalmente desechables) o plataformas de hierro galvanizadas (normalmente retornables y posicionados con las espiras paralelas a la superficie de la plataforma. Las espiras del rollo, envueltas compactas ser ?A sujetadas en tres o cuatro puntos mediante un fleje adecuado. Peso máximo de cada plataforma : 2500ca. El producto lúcido viene de manera preventiva tratado con aceite antioxidante. **Mercado extranjero - Embalaje pesado:** Los rollos de producto lúcido, tratado con aceite antioxidante, se suministran en «saco barrera» al vacío, en cajas de abeto o en palet desechables. **Embalaje ligero:** los Rollos de producto galvanizado sobre palet van protegido con un box de cartón, sin «saco barrera»; El mismo embalaje si se utilizan cajas de abeto.

(1) Previo accordo all'ordine, sono possibili variazioni agli imballi standard.

(2) Compreso pallet di legno.

(1) Variations to standard packing permitted, subject to agreement at the time of ordering.

(2) Wooden pallet included.



## CARATTERISTICHE IMBALLAGGIO Packing details

Diametro mm Diameter	Dimensione coil (Ø ext. x Ø int. x H.) Coil dimension	Per coil m Each coil	Peso per coil kg Weight each coil	N. coils per pallet N. coils each pallet	Peso per pallet kg <sup>(2)</sup> Weight each pallet
4,75	1000 x 600 x 200	4400	307	6	1850
5,00	1000 x 600 x 200	4000	280	7	1980
6,00	1000 x 600 x 200	3000	273	7	1930
6,35	1000 x 600 x 250	3000	285	7	2010
8,00	1000 x 600 x 250	2000	250	7	1770



divisione tubi





## IDENTIFICAZIONE

Identification - Identifikation - Identification - Identificación

Ciascun bancale deve essere corredato di un cartellino indicante:

- cliente
- N. di rotoli contenuti
- diametro, spessore e sviluppo totale del tubo
- eventuale codice
- peso lordo e netto
- N. collaudatore
- data di produzione

*Each pallet must be marked with a tag reporting:*

- customer name
- number of coils contained
- diameter thickness and total length of tubes
- possible code
- gross and net weight
- inspector N.
- manufacturing date

*Jedes Gestemm muß eine Etikette mit den folgenden Angaben haben:*

- kunde
- anzahl der Roller
- durchmesser, Wandstärke und Gesamtlänge des Rohrs
- eventueller Code
- brutto- und Nettogewicht
- Nr. des Prüfers
- produktionsdatum

*Chaque palette sera identifiée par une étiquette portant:*

- client
- N. de couronnes
- diamètre, épaisseur et développement total de la couronne
- codes éventuels
- poids brut et poids net
- N. essayeur
- date de production

*Toda plataforma debe presentar una etiqueta indicando:*

- cliente
- N. de rollos contenidos
- diámetro, espesor y desarrollo total del tubo
- eventual código
- peso bruto y neto
- N. del perito revisor
- fecha de fabricación

## ESIGENZE PARTICOLARI

Special needs - Besondere Anforderungen - Exigences particulières - Exigencias particulares

Esigenze particolari aggiuntive alla presente specifica dovranno essere concordate.

*Additional, particular requirements not included in the present specification are subject to agreement.  
Besondere Anforderungen, die nicht in dieser Aufstellung enthalten sind, müssen gesondert vereinbart werden.  
Des exigences particulières en dehors de cette spécification sont à convenir.  
Exigencias especiales y adicionales a la presente especificación, deberán previamente ser acordadas.*