



Headquarters:
 via Bresciani, 16
 46040 Gazoldo Ippoliti, Mantova - Italy
www.marcegaglia.com

stainless steel division:
 phone +39 . 0376 685 367
 fax +39 . 0376 685 625
inox@marcegaglia.com

stainless steel tubes • ottone 2008 • Tedesco / ingles

MARCEGAGLIA



Edelstahlrohre

Ferritische
 Edelstahlgüten
 und Güten der
 AISI Reihe 200

Stainless steel tubes

Ferritic grades
 and 200 Series

Produktionsprogramm

Product range

AUSTENITIC GRADES

Round tubes Ø 12 ÷ 273
 Square tubes 10x10 ÷ 250x250
 Rectangular tubes 20x10 ÷ 200x100

Stärke / Thickness

min 0,8 max 5,0
 min 1,0 max 5,0
 min 1,0 max 5,0

AUSTENITIC GRADES

Round tubes Ø 5 ÷ 32

Stärke / Thickness

min 0,4 max 1,65

FERRITIC GRADES

Round tubes Ø 12 ÷ 114
 Square tubes 15x15 ÷ 100x100
 Rectangular tubes 20x10 ÷ 120x80

Stärke / Thickness

min 1,0 max 3,0
 min 1,0 max 3,0
 min 1,0 max 3,0

200 SERIES **NICKEL 4%**

Round tubes Ø 12 ÷ 114
 Square tubes 15x15 ÷ 100x100
 Rectangular tubes 20x10 ÷ 120x80

Stärke / Thickness

min 1,0 max 5,0
 min 1,0 max 5,0
 min 1,0 max 5,0

200 SERIES

Round tubes Ø 5 ÷ 32

Stärke / Thickness

min 0,4 max 1,65

Marcegaglia, Weltmarktführer in der Fertigung von geschweißten Edelstahlrohren, hat sein Fertigungsprogramm für den Europäischen Markt um die ferritischen Edelstahlgüten und Güten der AISI Reihe 200 erweitert. Eine Materialauswahl, orientiert an den aktuellen Kundenwünschen. Falls die Korrosionsbeständigkeit nicht im absoluten Vordergrund steht, z.B. bei der Möbelfertigung, stellen die ferritischen Güten (TP441- EN 1.4509) die kostenoptimierten Alternativen zu den austenitischen Güten TP 304 - EN 1.4301, dar. Bezüglich Trinkwasserleitungen und Lebensmittelindustrie, können die Ferritische Edelstahlgüten (TP 444 - EN 1.4521) die austenitische Güten (TP 316 L - EN 1.4404), ohne Erscheinungen von Lochkorrosion, ersetzen. Führende Möbel- und Elektrogerätehersteller sichern mit den ferritischen Edelstahlgüten und den Güten der AISI Reihe 200 die Produktqualität bei gleichzeitiger Kostenoptimierung. Ferritische Edelstahlgüten sichern das Qualitätsniveau und sind wirtschaftlich effizient, eine exzellente Wahl, vor allem in Zeiten ständig steigender Nickelpreise.

Marcegaglia, a world leader of stainless steel tube manufacturing, has widened its range with ferritic stainless steels and 200 series alloys. A choice of quality and customer orientation. Ferritic steels (AISI 441) and 200 series alloys represent today the cost-effective alternative to austenitic steels (AISI 304 - EN 1.4301) wherever corrosion resistance requirements are not taken to an extreme level, such as interior and outdoor urban design. To what concern the water piping systems and the food/dairy industry the ferritic stainless steel grade (TP 444 - EN 1.4521) can substitute the austenitic stainless steel grade (TP 316 L - EN 1.4404) without incurring any risk related to the pitting corrosion. Major furniture and white good manufacturers have shifted to ferritic stainless while keeping high product quality unchanged. A key choice generating economic benefits: ferritic stainless provides significant cost reduction and price stability, opposite to Nickel volatility.

- **Furniture and interior design**
- **Furniture for public spaces: stations, airports, shopping malls**
- **Components for outdoor urban design**
- **Household appliance components, kitchen hoods**
- **Machine parts for the food industry**

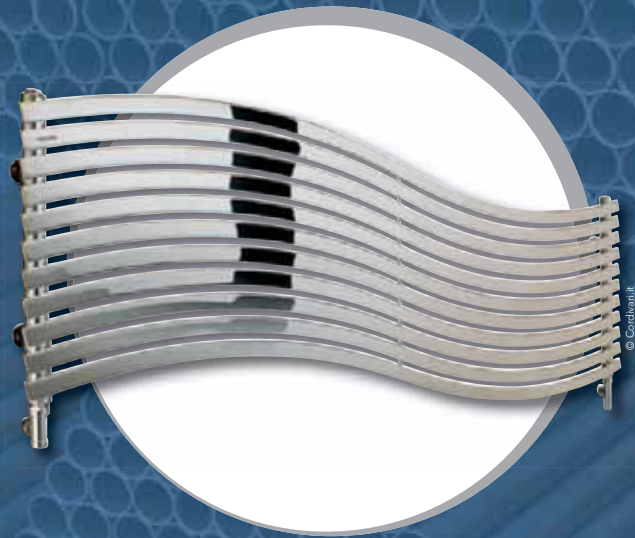
• **Möbel und Raumaustattungen**

• **Möbel für überdachte Bereiche, z.B. Haltestellen, Flughäfen, Einkaufszentren**

• **Komponenten für öffentliche Bereiche**

• **Küchengerätschaften und Dunstabzugshauben**

• **Teilbereiche von Maschinenanlagen in der Lebensmittelindustrie**



© Corchavita



PHYSIKALISCHE UND MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN

Physical/mechanical properties

ULTRA FORMING

Marcegaglia optimiert das Vormaterial durch Kaltwalzung und anschließender Wärmebehandlung.

Dieses spezielle Verfahren, genannt Ultra Forming, garantiert auch bei ferritischen Güten, die für die Rohrfertigung verwandt werden, Dehnungswerte vergleichbar mit austenitischen Edeltählen und Kohlenstoffstählen.

THERMISCHE EIGENSCHAFTEN

Die Wärmeleitfähigkeit der ferritischen Stähle ist vergleichsweise höher als die der austenitischen Werkstoffe. Sie ist mit der Wärmedehnzahl von Kohlenstoffstahl vergleichbar. Diese Eigenschaften machen ferritische Stähle zum bevorzugten Werkstoff für die Hersteller von Radiatoren mit hochwertigem Design.

OBERFLÄCHENZUSTAND

Nach dem Hochglanzpolieren wird die Oberfläche der ferritischen UF-Stähle durch das Fehlen von Nickel und das Vorhandensein von Chrom hervorgehoben.

Ihr Glanz ist absolut vergleichbar mit der Oberfläche von anderen Materialien, die mit teuren elektrolytischen Verchromungen behandelt werden müssen. Die ferritischen Edeltähle sind ferromagnetisch und daher erkennbar, weil sie von Magneten angezogen werden.

ULTRA FORMING

Marcegaglia has perfected the raw material with an original cold rolling and thermal treatment process called Ultra Forming which, applied to ferritic steels employed for tube manufacturing, guarantees a strain index comparable to austenitic stainless steels and standard carbon steels.

THERMAL PROPERTIES

The thermal conductivity of UF ferritic steels is considerably higher to that registered in austenitic steels, while the thermal coefficient of expansion is similar to the values of common carbon steels.

Such properties make UF ferritic steel the most suitable material for manufacturers of specially designed heaters and radiant plates.

SURFACE FINISH

The absence of nickel and the chromium contain in the chemical composition of UF ferritic steels can enhance their surface appearance: after polishing or mirror finishing, their remarkable brightness is comparable to that obtained on other materials after expensive electrolytic chromium-plating treatments.

Ferritic stainless steels have magnetic properties.

VERARBEITUNG - Machining processes

• **Kaltverformungen** (Tiefziehen, starkes Biegen etc.) sind im Vergleich mit den Austeniten (AISI 304 und AISI 316) eingeschränkt. Stabilisierende Elemente wie Titan und Niob verbessern die Verformbarkeit.

• **Ferritische Stähle sind tendenziell weniger hart als Austenite.** Ferrite ermöglichen ein tieferes Ziehen auch ohne Zwischenglühung. Noch einmal: die besseren Ergebnisse werden durch den geringen Anteil an Elementen zwischen den Körnern erreicht.

• Bei der **mechanischen Werkstoffbearbeitung**, z.B. bei spanabhebenden Arbeiten, werden hervorragende Ergebnisse erreicht, besonders bei Stählen mit verbesserter Zerspanbarkeit

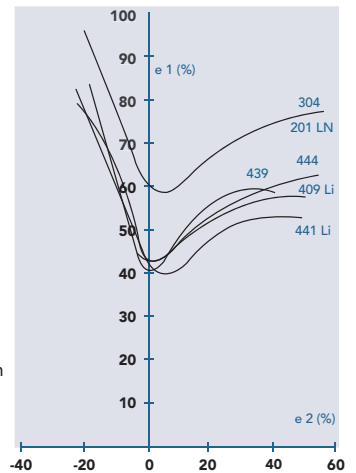
• **Cold deformability** (deep drawing, press bending etc.) is reduced compared to common austenitic steels (e.g. AISI 304 and 316). Stabilizing elements (Ti, Nb) provide better performances.

• **Ferritic steels show less strain hardening tendency** than austenitic steels, allowing deeper drawing without intermediate thermal treatment. Once again, better results are obtained thanks to the low degree of interstitial elements.

• Excellent results are obtained during **metal working such as swarf removal**, particularly when using improved machinability steel grades.

GRENZWERTE DER VERFORMBARKEIT

Stärke = 1.5 mm
FORMING LIMIT DIAGRAMS
Thickness = 1.5 mm



PHYSIKALISCHE UND MECHANISCHE EIGENSCHAFTEN - Physical/mechanical properties

	EN 1.4301 / 1.4307 AISI 304 / 304 L	EN 1.4404 AISI 316 L	EN 1.4371 AISI 201 LN	EN 1.4510 AISI 439	EN 1.4509 AISI 441	EN 1.4526 AISI 436	EN 1.4521 AISI 444
Struktur / Structure	Austenitisches / Austenitic			Ferritisches / Ferritic			
Werte / Values	Tested						
Streckgrenze / Yield strength R_{p0,2} [N/mm²] (min.)	270/240	250	310	300	340	380	380
Zugfestigkeit / Ultimate strength R_{p0,2} [N/mm²]	600/570	600	650	440	490	520	520
Bruchdehnung % / Ultimate elongation % A₅	50/55	48	45	27	24	28	27
Werte / Values	Norma						
Elastizitätsmodul bei 20°C [kN/mm] Modulus of elasticity at 20°C	200	200	200	220	220	220	220
Wärmedehnzahl im Bereich von 20° C bis 100° C Thermal coefficient of expansion, range 20°C to 100°C	16	16	16	10	10	10	10
Wärmeleitfähigkeit bei 20° C [W/mxK] Heat conductivity at 20°C	15	15	15	25	25	25	25
Magnetisch / Magnetic	NO	NO	NO	YES	YES	YES	YES

CHEMISCHE ZUSAMMENSETZUNGEN - Chemical composition

Element Element	Eigenschaften Effect	Stahlgüten Steel grades
Ti	Schweiß- und Verformbarkeit, eingeschränkte Korngröße Weldability, formability, grain dimension control, visual appearance	439 441 444
Nb	Schweiß- und Verformbarkeit, eingeschränkte Korngröße, Oberflächenoptik, Hitzebeständigkeit Weldability, formability, grain dimension control, visual appearance, heat resistance	436 441
C e N	Sehr reduzierten Anteil von Elementen zwischen den Körnern des Gefüges (ELI Extra Low Interstitials), bessere Zähigkeit, Schweißbarkeit und Verformbarkeit Very low degree of interstitial elements (ELI - Extra Low Interstitials): better toughness, weldability and formability	436 439 441 444 201 LN
Mo	Verbesserte Korrosionsbeständigkeit Increased Pitting corrosion resistance	436 444
Mn	Austenitische Elemente in der AISI Reihe 200: 5,5% bis 7,5% Austenitic element in series 200 steel: 5.5 to 7.5%	201 LN

SCHWEISSBARKEIT UND ROSTBESTÄNDIGKEIT Welding - Corrosion resistance

• **Stabilisierende Legierungsanteile** wie Titan (Ti), Niob (Nb) und andere verhindern interkristalline Korrosion, ferritische Stähle neigen durch das Schweißen nicht zum Korngrößenwachstum, sie sind gut zu verformen und zum Tiefziehen geeignet (AISI 439/ EN 1.4510 und AISI 441/ EN 1.4509).

• Die Schweißbarkeit von ferritischen Stählen wird sich durch den reduzierten Anteil von Elementen, Kohlenstoff (C), Stickstoff (N), zwischen den Körnern erhöhen. Damit wird die **Zugfestigkeit, Zähigkeit und Rostbeständigkeit** (Lochfraß u. Spannungsrisskorrosion) gesichert.

• Die ferritische Edelstahlgüten 441, 436, 439, 444 und auch die Güten der Reihe 200 (201LN) können mit den gleichen Elektroden geschweisst werden die normalerweise für die austenitischen Güten benutzt werden.

• *Stabilizing elements such as titanium (Ti), niobium (Nb) and others help prevent intergranular corrosion, thanks to these elements, UF ferritic steels are less subject to grain growth during welding and more suitable to forming and deep drawing.*

• *Weldability of ferritic steels has been enhanced by reducing the degree of interstitial elements, carbon (C) and nitrogen (N) thus ensuring ductility, toughness and corrosion resistance (pitting and stress corrosion cracking).*

• *Ferritic stainless 441,436, 439 and 444 and 200 series 201 LN can be welded using the same electrodes used for austenitic steel.*



ROSTBESTÄNDIGKEIT AUF LOCHKORROSION Pitting corrosion resistance

EN	ASTM	Cr %	Ni %	Mo %	N %	PREN*
1.4301 1.4307	304 304 L	17,0-19,5	8,00-10,5	-	0,11 max	19,26-21,26
1.4404	316 L	16,5-18,5	10,0-13,0	2,0-2,5	0,11 max	24,86-28,51
1.4371	201 LN	16,0-18,5	3,5-4,5	-	0,15 0,20	18,4-20,2
1.4510	439	16,0-18,0	-	-	0,011	16,0-18,0
1.4509	441	17,5-18,5	-	-	0,013	17,5-18,5
1.4526	436	16,0-18,0	-	0,80-1,4	0,04 max	18,64-22,62
1.4521	444	17,0-20,0	-	1,8-2,5	0,03 max	22,94-28,25
1.4003	3Cr12	10,5-12,5	0,3	-	0,030	10,50-18,00

* PREN=%Cr +3,3 (%Mo) ferritisches / ferritic
PREN=%Cr +3,3 (%Mo) +16 (%N) austenitisches / austenitic
PREN: pitting resistance equivalent number

Bemerkung: Ni erscheint nicht in der Berechnung des PREN-Index
Note: Ni does not appear in PREN calculation

