



MARCEGAGLIA

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

struttura e grafica: ottobre 2008 Italiano / inglese

MARCEGAGLIA

Tubi in acciaio inossidabile

Acciai ferritici e Serie 200

Stainless steel tubes

Ferritic grades and 200 Series

Gamma Produttiva

Product range

AUSTENITIC GRADES

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

Spessore / Thickness

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

AUSTENITIC GRADES

Round tubes \varnothing 5 ÷ 32

Spessore / Thickness

min 0,4 max 1,65

FERRITIC GRADES

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

Spessore / 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 \varnothing 12 ÷ 114
Square tubes 15x15 ÷ 100x100
Rectangular tubes 20x10 ÷ 120x80

Spessore / Thickness

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

200 SERIES

Round tubes \varnothing 5 ÷ 32

Spessore / Thickness

min 0,4 max 1,65



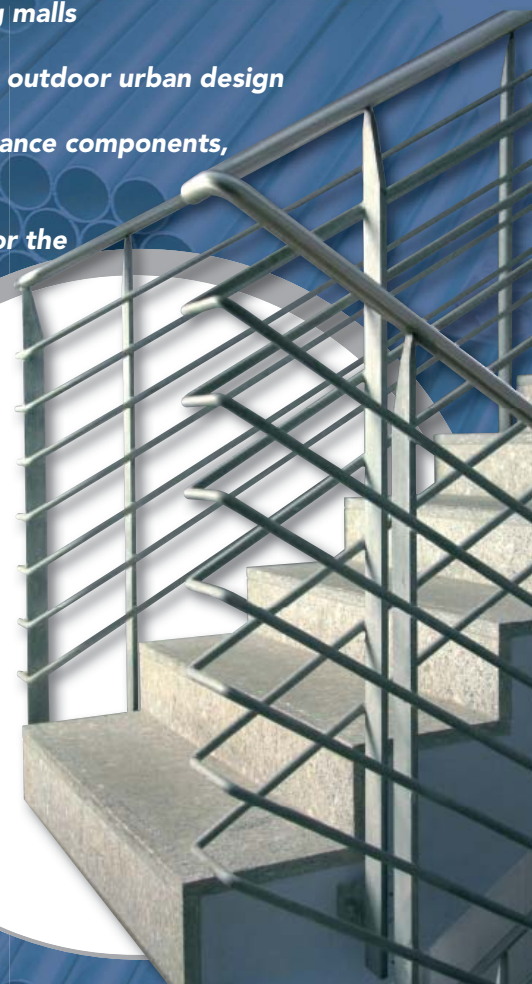
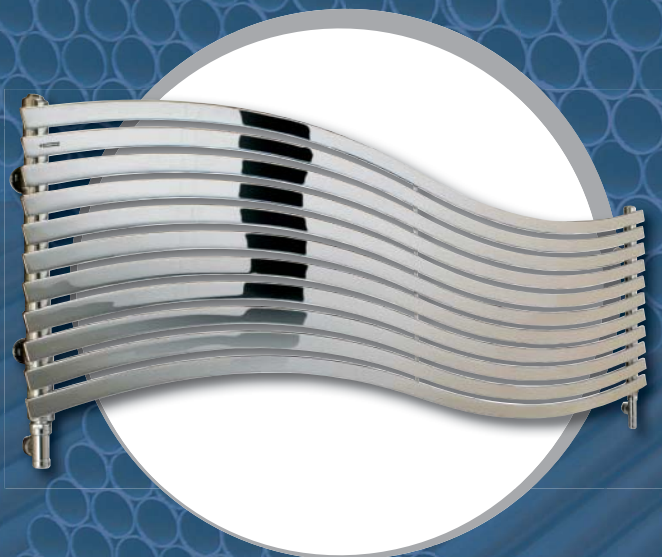
• **Mobili e componenti di interior design**

• **Componenti per arredo di grandi superfici: stazioni, aeroporti e centri commerciali**

• **Componenti di arredo urbano esterno**

• **Componenti per elettrodomestici, cappe aspiranti**

• **Strutture per macchinari nell'industria Alimentare**



Marcegaglia, leader mondiale nella produzione di tubi in acciaio inossidabile, con l'introduzione nella filiera produttiva degli acciai ferritici e della serie 200 si presenta oggi sul mercato con la gamma produttiva ulteriormente ampliata. Una scelta di qualità e di attenzione al cliente.

Gli acciai ferritici (TP441 - EN 1.4509) e gli acciai della serie 200 sono in grado di sostituirsi, con costi competitivi, agli acciai austenitici (TP 304 - EN 1.4301) in tutti gli utilizzi in cui l'aggressività ambientale non è a livelli critici, come ad esempio l'interior design e l'arredo urbano.

Per le condotte dell'acqua potabile e in generale nell'industria alimentare gli acciai ferritici (TP 444 - EN 1.4521) possono sostituire gli acciai austenitici (TP 316 L - EN 1.4404) senza alcun problema di corrosione.

Grandi aziende nel settore dell'arredamento e dell'elettrodomestico hanno già compiuto il passaggio al ferritico mantenendo inalterata l'alta qualità dei prodotti.

Una scelta importante che si riflette anche sul versante economico: gli acciai ferritici garantiscono una sensibile riduzione di costo ed una stabilità di prezzo indipendente dalle fluttuazioni del Nichel.

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**

COMPOSIZIONE CHIMICA - Chemical composition		
Elemento Element	Effetto Effect	Tipi di acciaio Steel grades
Ti	Saldabilità, formabilità, controllo dimensione grano Weldability, formability, grain dimension control, visual appearance	439 441 444
Nb	Saldabilità, formabilità, controllo dimensione grano, aspetto estetico, resistenza al calore Weldability, formability, grain dimension control, visual appearance, heat resistance	436 441
C e N	Elementi interstiziali a livelli molto bassi (ELI-Extra Low Interstitials): migliore tenacità, saldatura e formabilità Very low degree of interstitial elements (ELI - Extra Low Interstitials); better toughness, weldability and formability	436 439 441 444 201 LN
Mo	Migliorata resistenza alla corrosione Increased Pitting corrosion resistance	436 444
Mn	Elemento austenizzante presente nella serie 200 in percentuale 5,5 - 7,5 % Austenitic element in series 200 steel: 5.5 to 7.5%	201 LN

SALDATURA - RESISTENZA ALLA CORROSIONE Welding - Corrosion resistance

- La presenza di Titanio e Niobio sono **elementi stabilizzanti** al fine di prevenire fenomeni di corrosione intergranulare che conferiscono agli acciai ferritici UF una minore sensibilità all'ingrossamento del grano durante la saldatura e contemporaneamente migliorano la formabilità e l'imbutitura a freddo.
- La saldabilità degli acciai ferritici è stata migliorata riducendo il tenore degli elementi interstiziali, Carbonio (C) e Azoto (N), garantendo così **ductilità, tenacità e resistenza alla corrosione** (pitting e stress corrosion cracking).
- Gli acciai ferritici 441, 436, 439 e 444 ed anche la serie 200 (201 LN) possono essere saldati con gli stessi elettrodi normalmente utilizzati per gli austenitici.
- *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.*



RESISTENZA ALLA CORROSIONE PER PITTING 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) ferritici / ferritic
 PREN=%Cr +3,3 (%Mo) +16 (%N) austenitici ferritici / austenitic ferritici
 PREN: *pitting resistance equivalent number*

Nota: il Ni non compare nel calcolo dell'indice di PREN
 Note: Ni does not appear in PREN calculation



CARATTERISTICHE FISICO MECCANICHE

Physical/mechanical properties

ULTRA FORMING

Marcegaglia ha messo a punto la materia prima con uno specifico processo di laminazione a freddo e trattamento termico denominato Ultra Forming, che garantisce agli acciai ferritici utilizzati nella produzione di tubi indici di allungamento in grado di renderli competitivi sia con gli acciai inossidabili austenitici che con i tradizionali acciai al carbonio.

PROPRIETÀ TERMICHE

La conduttività termica degli acciai ferritici UF è di gran lunga superiore a quella degli austenitici, mentre il coefficiente di dilatazione termica è simile a quello degli acciai al carbonio più comuni. Questo rende l'acciaio ferritico UF il materiale più indicato per la produzione di caloriferi e piastre radianti dal design particolarmente ricercato.

ASPETTO SUPERFICIALE

L'assenza del Nickel e la presenza del Cromo nella composizione chimica degli acciai ferritici UF esalta l'aspetto superficiale: la brillantezza di questi acciai, dopo la satinatura o la lucidatura a specchio, risulta infatti del tutto analoga a quella di altri materiali che richiedono costosi trattamenti di cromatura elettrolitica.

Gli acciai inossidabili ferritici sono ferromagnetici, quindi riconoscibili in quanto attirati da calamita.

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.

LAVORAZIONI MECCANICHE - Machining processes

- La **deformabilità a freddo** (imbutitura, presso piegatura, ecc.) è ridotta rispetto ai comuni acciai a struttura austenitica (ad es. AISI 304 e 316). L'aggiunta di elementi stabilizzanti (Ti e Nb) contribuisce a migliorarne le prestazioni in tal senso.

- La **minor tendenza all'incrudimento** rispetto agli austenitici permette, in generale, imbutiture anche piuttosto importanti senza dover ricorrere a trattamenti termici intermedi. Ancora una volta, il basso valore di elementi interstiziali consente i migliori risultati.

- Nella **lavorazione per asportazione di truciolo** il comportamento è **ottimale**, soprattutto nelle versioni a lavorabilità migliorata.

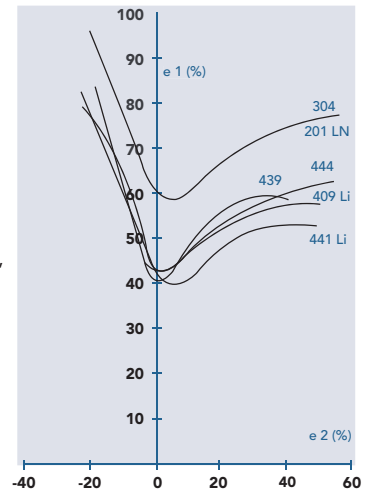
- **Cold deformability** (deep drawing, press bending etc.) is reduced compared to common austenitic steels (e.g. AISI 304 and 316). Stabilizing elements (Ti, Nb) provide better performances.

- **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.

DIAGRAMMA LIMITE DI FORMABILITÀ

Spessore = 1.5 mm
FORMING LIMIT DIAGRAMS
Thickness = 1.5 mm



CARATTERISTICHE FISICO-MECCANICHE - 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
Struttura / Structure	Austenitica / Austenitic						
Valori / Values	Tested						
Snervamento / Yield strength $R_{p0.2}$ [N/mm ²] (min.)	270/240	250	310	300	340	380	380
Carico di rottura / Ultimate strength $R_{p0.2}$ [N/mm ²]	600/570	600	650	440	490	520	520
Allungamento % Rottura / Ultimate elongation % A_5	50/55	48	45	27	24	28	27
Valori / Values	Norma						
Modulo di elasticità a 20 °C [kN/mm] Modulus of elasticity at 20°C	200	200	200	220	220	220	220
Coefficiente Dilatazione termica tra 20 °C e 100 °C Thermal coefficient of expansion, range 20°C to 100°C	16	16	16	10	10	10	10
Conduttività Termica a 20 °C [W/mxK] Heat conductivity at 20°C	15	15	15	25	25	25	25
Magnertico / Magnetic	NO	NO	NO	SI	SI	SI	SI