

*Scheda prodotto/Technical data sheet*

# 316SLD

EN 1.4435



ACCIAI  
SPECIALI  
TERNI

## CARATTERISTICHE GENERALI GENERAL CHARACTERISTICS

L'ACCIAIO 316SLD È UN ACCIAIO INOSSIDABILE AUSTENITICO AL CROMO, NICHEL E MOLIBDENO, CARATTERIZZATO DA UN BASSISSIMO CONTENUTO DI CARBONIO E UN ELEVATO CONTENUTO DI NICHEL E MOLIBDENO PER GARANTIRE ECCELLENTI SALDABILITÀ, FORMABILITÀ E RESISTENZA ALLA CORROSIONE. LA PARTICOLARE COMPOSIZIONE CHIMICA DI QUESTO ACCIAIO, CONSENTE INOLTRE DI AVERE UN RIDOTTO CONTENUTO DI FERRITE DELTA ANCHE NELLA ZONA DI SALDATURA (<7.7%, COME RICHIESTO DALLO STANDARD BASLER).

*316SLD IS AN AUSTENITIC STAINLESS STEEL WITH CHROMIUM, NICKEL AND MOLYBDENUM, FEATURING MINIMAL CARBON AND HIGH NICKEL AND MOLYBDENUM CONTENT TO GUARANTEE EXCELLENT WELDABILITY, FORMABILITY AND CORROSION RESISTANCE. THIS STEEL'S PARTICULAR CHEMICAL COMPOSITION ALLOWS FOR REDUCED DELTA FERRITE CONTENT ALSO IN THE WELDING ZONE (< 7.7%, AS REQUIRED BY THE BASLER STANDARD).*

DESIGNAZIONE AST AST DESIGNATION	DESIGNAZIONE EUROPEA EUROPEAN DESIGNATION	DESIGNAZIONE AMERICANA AMERICAN DESIGNATION
316 SLD	X2CrNiMo18-14-3/ 1.4435	UNS S31603/ Type 316L

## CARATTERISTICHE GENERALI GENERAL CHARACTERISTICS

### ANALISI CHIMICA / CHEMICAL ANALYSIS

ELEMENTI / ELEMENTS (%)	C	Cr	Ni	Mo	ALTRI / OTHERS
316 SLD AST valori tipici / typical values	0.03	17.4	13	2.7	$Cr_{eq}-0.91Ni_{eq}<7.7$
1.4435 EN 10088-2 valori limite / limit values	≤0.03	17÷19	12.5÷15	2.5÷3	-
S31603 ASTM A240 valori limite / limit values	≤0.03	16÷18	10÷14	2÷3	-

## APPLICAZIONI APPLICATIONS

In virtù dell'eccellente resistenza alla corrosione, il 316SLD trova applicazione in:

- industria alimentare;
- industria cartaria;
- serbatoi per prodotti chimici;
- applicazioni marine.

Inoltre, essendo conforme alla Basler Norm (BN 2), per il contenuto di ferrite delta, questo acciaio trova applicazione anche in ambito farmaceutico.

*Thanks to its excellent corrosion resistance, 316SLD steel is effectively used in the following:*

- food industry;
- paper industry;
- tanks for chemical products;
- marine applications.

*Furthermore, as its delta ferrite content complies with the Basler Norm (BN 2), this steel is also used in the pharmaceutical field.*

## FORMATI SIZES

L'acciaio 316SLD può essere fornito in rotoli e fogli nelle diverse finiture.

316SLD steel can be supplied in coils and sheets with different finishes.

FINITURA FINISH	SPESSORE / THICKNESS (mm)		LARGHEZZA / WIDTH (mm)	
	DA / FROM	A / TO	DA / FROM	A / TO
Rotoli in finitura 1 Coils in N° 1 finish	2.5	6.5	1000	1020
	3.5	6.5	1250	1270
	5.5	6.5	1500	1520
Rotoli in finitura 2D / 2B Coils in 2D/2B finish	0.4	0.69	100	1270
	0.7	5	100	1520
Rotoli in finitura BA Coils in BA finish	0.35*	0.79	100	1270
	0.8	1.5	100	1520
	1.51	2	100	1270

\* La disponibilità dello spessore 0.35 mm sarà verificata su richiesta.

\* The availability of the 0.35 mm thickness will be checked on request.

## FORMATI SIZES

FINITURA FINISH	SPESSORE / THICKNESS (mm)		LARGHEZZA / WIDTH (mm)		LUNGHEZZA / LENGTH (mm)	
	DA / FROM	A / TO	DA / FROM	A / TO	DA / FROM	A / TO
Fogli in finitura 1 Sheets in N° 1 finish	Fogli da 1000 a 6000 mm Sheets from 1000 to 6000 mm					
Fogli in finitura 2D/2B Sheets in 2D/2B finish	0.4	0.69	150	500	250	4000
	0.4	0.69	501	1000	500	4000
	0.4	0.69	1001	1250	1000	4000
	0.7	3	150	500	250	4000
	0.7	3	501	1000	500	4000
	0.7	3	1001	1250	1000	4000
	0.7	3	1251	1524	1000	6000
	3.01	5	500	1000	1000	4000
	3.01	5	1001	1250	1000	4000
	3.01	5	1251	1524	1000	6000
Fogli in finitura BA Sheets in BA finish	0.35*	1.5	150	500	250	4000
	0.35*	1.5	501	1000	500	4000
	0.35*	1.5	1001	1250	1000	4000
	0.8	1.5	1251	1524	1000	6000
	1.51	2	150	250	500	4000
	1.51	2	501	1000	500	4000
	1.51	2	1001	1250	1000	4000

\* La disponibilità dello spessore 0.35 mm sarà verificata su richiesta.

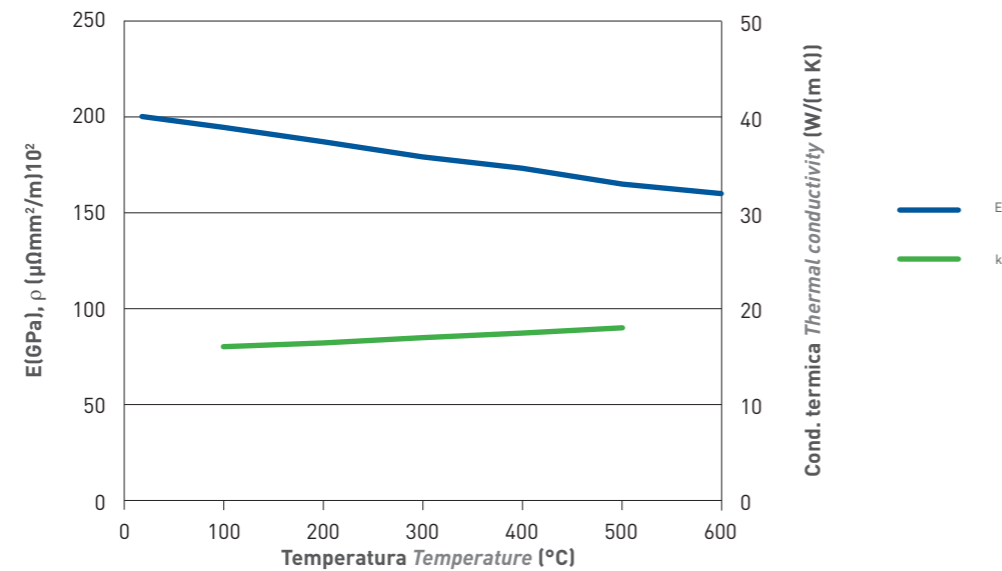
\* The availability of the 0.35 mm thickness will be checked on request.

# PROPRIETÀ FISICHE PHYSICAL PROPERTIES

## A TEMPERATURA AMBIENTE (VALORI INDICATIVI) AT ROOM TEMPERATURE (TYPICAL VALUES)

DENSITÀ DENSITY (Kg/m <sup>3</sup> )	MODULO YOUNG YOUNG'S MODULUS (GPa)	DILATAZIONE TERMICA A 100 °C (10 <sup>-4</sup> /K) THERMAL EXPANSION AT 100 °C	COEFF. POISSON POISSON'S RATIO	CONDUCIBILITÀ TERMICA THERMAL CONDUCTIVITY (W/(m K))	CAPACITÀ TERMICA HEAT CAPACITY (J/kgK)	RESISTIVITÀ ELETTRICA ELECTRICAL RESISTIVITY (μΩm)	MAGNETISMO MAGNETISM
d	E	α	ν	k	c	ρ	no
8000	200	16	0.30	15	500	0.75	no

## AD ELEVATA TEMPERATURA (VALORI INDICATIVI) AT HIGH TEMPERATURE (INDICATIVE VALUES)



Andamento del modulo di Young, della resistività elettrica e della conducibilità termica in funzione della temperatura.  
Variation of Young's modulus, electrical resistivity and thermal conductivity, depending on temperature.

# PROPRIETÀ MECCANICHE MECHANICAL PROPERTIES

A temperatura ambiente (valori tipici misurati su provini ricavati perpendicolarmente alla direzione di laminazione), test eseguito in accordo allo standard ISO 6892-1.

At room temperature (typical values, measured on samples taken perpendicularly to rolling direction); test carried out according to the ISO 6892-1 standard.

GRADO ACCIAIO / STEEL GRADE	R <sub>p0.2</sub> (MPa)	R <sub>m</sub> (MPa)	A (%)
316 SLD valori tipici / typical values	300	600	50
1.4435 EN 10088-2 valori limite / limit values	≥270	550-700	≥40
S31603 ASTM A240 valori limite / limit values	≥170	≥485	≥40

Spessore di riferimento: 1 mm. / Reference thickness: 1 mm.

## RESISTENZA ALLA CORROSIONE CORROSION RESISTANCE

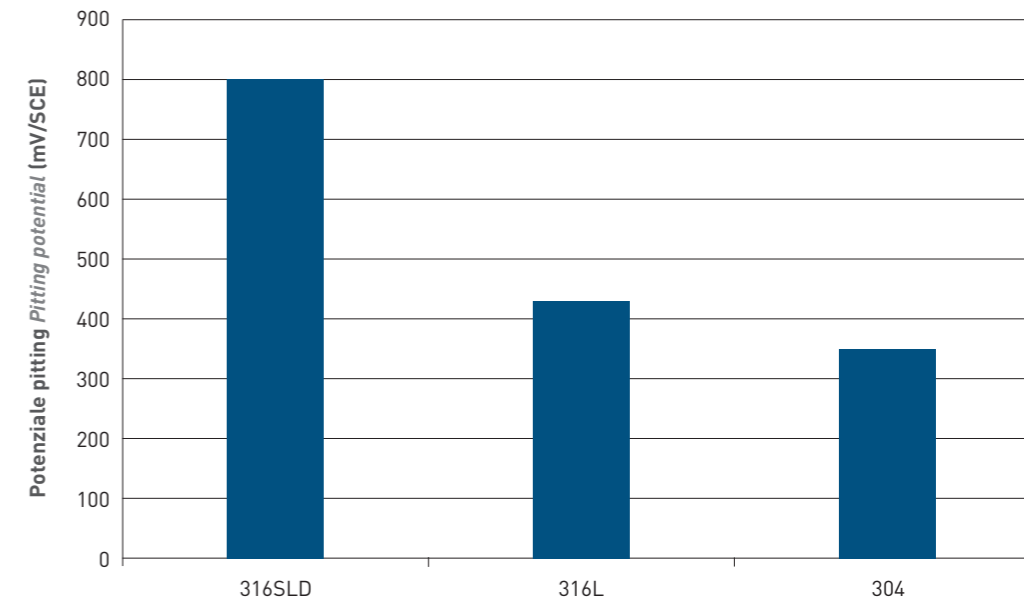
L'acciaio 316SLD, grazie ad un tenore di molibdeno e nichel più elevato rispetto al 316 standard, mostra una superiore resistenza alla corrosione localizzata (pitting e crevice). L'elevato potenziale critico di pitting determinato in accordo allo standard ASTM G61, mostra infatti che questo acciaio non è suscettibile alla corrosione per pitting nelle condizioni di prova realizzate.

*Thanks to its higher molybdenum and nickel content compared to 316 standards, 316SLD steel features higher resistance to pitting and crevice corrosion. Indeed, the high critical pitting potential value estimated according to the ASTM G61 standard indicates this steel is not susceptible to pitting corrosion in test conditions.*

ACCIAIO STEEL	PREN		
	Min	Max	Med
316SLD	24.1	26	24.8

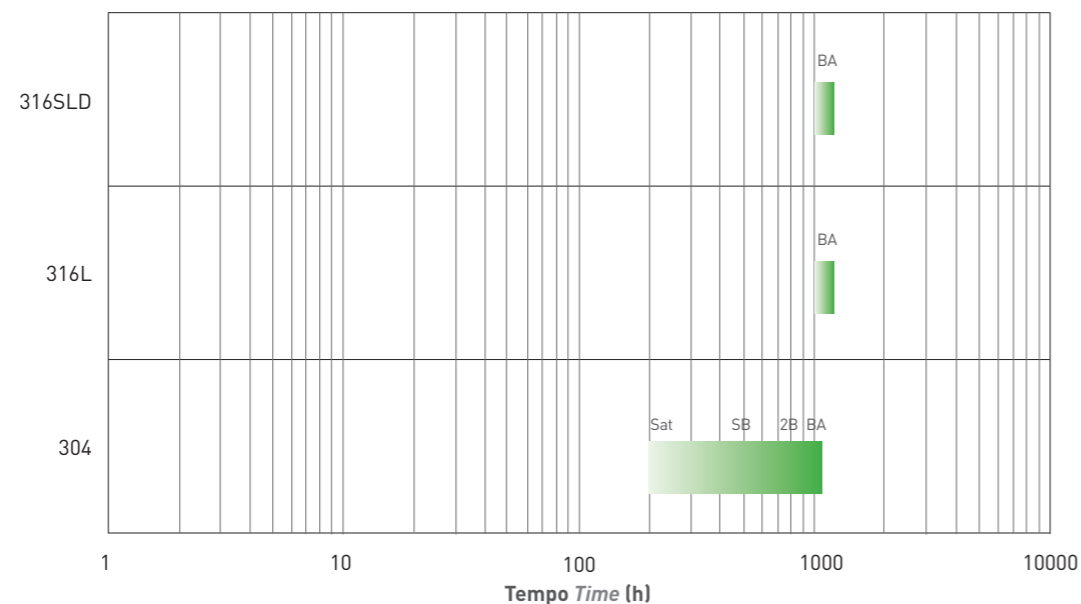
Il PREN (Pitting Resistance Equivalent Number) è stato calcolato utilizzando la formula:  $PRE = \%Cr + 3.3\%Mo + 16\%N$   
 PREN (Pitting Resistance Equivalent Number) is calculated using the formula:  $PRE = \%Cr + 3.3\%Mo + 16\%N$

## RESISTENZA ALLA CORROSIONE CORROSION RESISTANCE



Valori indicativi del potenziale critico di pitting secondo standard ASTM G61 (NaCl 3.56%,  $T_{amb}$ ).  
 Typical critical pitting potential values, according to the ASTM G61 standard (NaCl 3.56%, RT).

## RESISTENZA ALLA CORROSIONE CORROSION RESISTANCE



Resistenza in camera a nebbia salina in funzione della finitura superficiale (test eseguito secondo standard ASTM B117).  
Resistance in salt spray fog chamber test based on the surface finish (test performed according to ASTM B117 standard).

Il 316SLD inoltre supera 1000h di esposizione in camera a nebbia salina, senza che si rilevino alcun innesco corrosivo. Il bassissimo tenore di carbonio garantisce, inoltre, una minima tendenza alla precipitazione di carburi di cromo e conseguentemente una minima vulnerabilità all'attacco intergranulare in mezzi corrosivi, anche dopo saldatura.

Furthermore, 316SLD steel endures 1,000 hours in the salt spray fog chamber with no corrosion attack. In addition, extremely low carbon content guarantees minimal chrome carbide precipitation, and consequently minimal vulnerability to intergranular attack in corrosive media, even after welding.

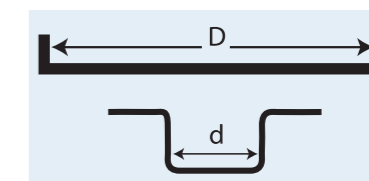
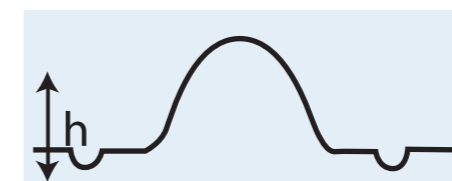
## FORMABILITÀ FORMABILITY

Allo stato ricotto l'acciaio 316SLD, grazie all'elevato contenuto di nichel, può essere facilmente lavorato con tutti i processi standard (piega, imbutitura, stiramento ecc.), come mostrato dagli elevati valori degli indici Erichsen e LDR misurati. Alcune lavorazioni sono eseguite più facilmente a temperatura elevata.

Thanks to its high nickel content, annealed 316SLD steel can easily be formed with any standard technique (folding, deep drawing, stretching etc.), as indicated by the high Erichsen index and LDR values recorded. Some processes can be more easily carried out at high temperatures.

SPESORE / THICKNESS (mm)	INDICE ERICHSEN / ERICHSEN INDEX (mm)	LIMIT DRAWING RATIO (LDR)
0.6	13.8	2.1

Valori indicativi dell'indice Erichsen e di LDR.  
Indicative values of Erichsen Index and LDR.



$$LDR = \frac{D_{max}}{d}$$

Schema del calcolo dell'indice Erichsen e del LDR (test Swift).  
Diagram of calculation of Erichsen index and LDR (Swift test).

## SALDABILITÀ WELDABILITY

L'acciaio 316SLD ha una eccellente saldabilità in tutti i processi convenzionali di saldatura, come ad esempio MMA, GMAW, GTAW, LBW e RSW. La saldatura di lamiere di spessori sottile può essere effettuata senza utilizzare filo d'apporto. Nel caso in cui venga utilizzato materiale d'apporto, è preferibile ricorrere al 316LMn. I giunti saldati mantengono la stessa resistenza meccanica del materiale base e non sono necessari trattamenti post-saldatura. Per ripristinare la resistenza a corrosione del materiale dopo saldatura, è opportuno eseguire un trattamento di passivazione/decapaggio.

*316SLD steel features excellent stability with any of the most common welding processes, such as MMAW, GMAW, GTAW, LBW and RSW. Thin sheets usually do not require any filler material; when required, 316LMn is recommended. Welded joints maintain the material's original mechanical resistance, with no need for post-weld treatments. To restore the material's original corrosion resistance after welding, a passivation/pickling treatment is recommended.*

## TRATTAMENTI TERMICI E FINITURA HEAT TREATMENTS AND FINISHES

Dopo deformazione a freddo (incrudimento) un trattamento termico a 1030-1110 °C seguito da raffreddamento in acqua consente di solubilizzare i carburi, ricristallizzare la struttura ed eliminare gli stress interni. Dopo la ricottura è necessario il trattamento di decapaggio e passivazione.

*After strain hardening, a heat treatment in the 1,030-1,110 °C temperature range, followed by cooling in water, allows for carbide solubilization, recrystallizes the structure and removes internal stresses. After annealing, a pickling and passivating treatment is required.*

*316SLD steel is supplied as follows.*

L'acciaio 316SLD è disponibile nelle seguenti condizioni di fornitura.

ACCIAI SPECIALI TERNI	NORMA / STANDARD ASTM A480	NORMA / STANDARD EN 10088-2	DESCRIZIONE / DESCRIPTION
1	1	1D	Laminato a caldo ricotto e decapato <i>Hot rolled annealed and pickled</i>
2D	2D	2D	Laminato a freddo ricotto e decapato <i>Cold rolled, annealed and pickled</i>
2B	2B	2B	Laminato a freddo ricotto, decapato e skinpassato <i>Cold rolled, annealed, pickled and skinpassed</i>
Bright Annealed	BA	2R	Laminato a freddo, ricotto brillante e skinpassato <i>Cold rolled, bright annealed and skinpassed</i>

Sono inoltre disponibili finiture speciali, realizzate presso il centro di finitura tra cui satinato, Scotch Brite e le finiture preverniciate: antimpronta trasparente Silver Ice® e colorato Vernest®.

*Special finishes produced at the Finishing Center are also available, including Polished, Scotch Brite and Pre-painted finishes: transparent anti-fingerprint Silver Ice® and colored Vernest®.*

## NORMATIVE STANDARDS

---

L'acciaio 316 SLD è conforme alla normativa ASTM A240 per le designazioni UNS S31603 ed alla norma UNI-EN 10088-2:2014 per il grado 1.4435 (X2CrNiMo 18-14-3):

- è incluso nella lista positiva degli acciai inox idonei al contatto alimentare, in ottemperanza al D.M. 21.03.1973 e successive modifiche;
- soddisfa i requisiti dello standard NSF/ANSI 51 "Food Equipment Materials" e della FDA (U.S. Food and Drug Administration);
- è incluso nella lista positiva degli acciai inox idonei all'utilizzo nell'industria farmaceutica, in ottemperanza alla Basler Norm 2;
- è incluso nella lista degli acciai inox idonei all'utilizzo come prodotto da costruzione o ingegneria civile in ottemperanza al Regolamento 305/11 del Parlamento Europeo;
- è incluso nella lista positiva degli acciai inox idonei alla realizzazione di recipienti in pressione, come descritto nella normativa EN 10028-7.

316SLD steel complies with the ASTM A240 regulation for UNS S31603 designations, and with the UNI-EN 10088-2:2014 standard for grade 1.4435 (X2CrNiMo 18-14-3):

- it is included in the positive list of stainless steels suitable for contact with food, in compliance with Italian Min. Decree 21.03.1973 and subsequent modifications;
- it meets the requirements of the NSF/ANSI 51 "Food Equipment Materials" standard and of the FDA (U.S. Food and Drug Administration);
- it is included in the positive list of stainless steels suitable for use in the pharmaceutical industry, in compliance with Basler Norm 2;
- it is included in the list of stainless steels suitable for use in construction or civil engineering in compliance with regulation 305/11 of the European Parliament;
- it is included in the positive list of stainless steels suitable for the manufacture of pressure vessels, in accordance with the EN 10028-7 standard.

## NOTE NOTES

---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



---



## **ACCIAI SPECIALI TERNI**

### **HEAD OFFICE**

Viale B. Brin, 218 - 05100 Terni, Italia  
Tel. +39 0744-4901  
[www.acciaiterni.it](http://www.acciaiterni.it)

### **MARKETING**

Tel. +39 0744-490282, Fax +39 0744-490907  
[marketing.ast@acciaiterni.it](mailto:marketing.ast@acciaiterni.it)

### **TECHNICAL SALES**

[technicalsales.ast@acciaiterni.it](mailto:technicalsales.ast@acciaiterni.it)

---



**ACCIAI  
SPECIALI  
TERNI**