

Scheda prodotto/Technical data sheet

441LI

EN 1.4509



ACCIAI
SPECIALI
TERNI

CARATTERISTICHE GENERALI GENERAL CHARACTERISTICS

IL 441LI È UN ACCIAIO INOSSIDABILE FERRITICO AL TI E NB CON ECCELLENTI PROPRIETÀ D'IMPIEGO GRAZIE ALL'EFFETTO SINERGICO DEI DUE ELEMENTI STABILIZZANTI. IL 441LI COMBINA ELEVATA RESISTENZA MECCANICA ED ALLA CORROSIONE SIA A TEMPERATURA AMBIENTE SIA AD ALTA TEMPERATURA, ABBINATE AD UNA BUONA DUTTILITÀ A FREDDO. L'ELEVATO GRADO DI PULIZIA ABBINATO ALLA STABILIZZAZIONE GARANTISCE INOLTRE UN'ECCELLENTE SALDABILITÀ DELL'ACCIAIO 441LI, SENZA DOVER RICORRERE A TRATTAMENTI TERMICI POST-SALDATURA.

441LI IS A FERRITIC STAINLESS STEEL CONTAINING TI AND NB , SUITABLE FOR A WIDE RANGE OF USES DUE TO THE DUAL STABILIZATION. 441LI STAINLESS STEEL COMBINES HIGH MECHANICAL AND CORROSION RESISTANCE BOTH AT ROOM TEMPERATURE AND AT HIGH TEMPERATURES, TOGETHER WITH GOOD DUCTILITY AT ROOM TEMPERATURE. THE HIGH LEVEL OF PURITY, TOGETHER WITH STABILISATION, ALSO GUARANTEES EXCELLENT WELDABILITY OF 441LI STAINLESS STEEL WITHOUT REQUIRING POST-WELD HEAT TREATMENTS.

DESIGNAZIONE AST <small>AST DESIGNATION</small>	DESIGNAZIONE EUROPEA <small>EUROPEAN DESIGNATION</small>	DESIGNAZIONE AMERICANA <small>AMERICAN DESIGNATION</small>
441LI	X2CrTiNb18 1.4509	UNS S44100

ANALISI CHIMICA CHEMICAL ANALYSIS

Elementi (%) <small>ELEMENTS (%)</small>	C	Cr	Ni	Mo	Altri <small>OTHERS</small>
441 AST (valori tipici) <i>(typical values)</i>	0.02	17.8	-	-	Ti+Nb=0.55%
1.4509 EN 10088-2 (valori limite) <i>(limit values)</i>	≤0.03	17.5÷18.5	-	-	0.1≤Ti≤0.6 Nb≥0.3+3 x C
S43932 ASTM A240 (valori limite) <i>(limit values)</i>	≤0.03	17÷19	-	-	0.2+4(C+N)≤Ti+Nb≤0.75
S43940 ASTM A240 (valori limite) <i>(limit values)</i>	≤0.03	17.5÷18.5	-	-	0.1≤Ti≤0.6 Nb≥0.3+3 x C

APPLICAZIONI APPLICATIONS

La resistenza meccanica ed alla corrosione ad alta temperatura rendono l'acciaio 441LI particolarmente adatto alla fabbricazione delle parti calde dei sistemi di scarico degli autoveicoli, esposte sino alla temperatura di 950°C, ed in particolare:

- collettore;
- tubo frontale ("hot end" e "cold end");
- involucro del catalizzatore.

Per le medesime proprietà, l'acciaio 441LI può essere validamente impiegato anche nel settore dei bruciatori caldaia. L'elevata conducibilità termica combinata con la ridotta espansione rispetto ai gradi austenitici rendono l'acciaio 441LI vocato anche per l'utilizzo negli scambiatori di calore, da valutare in funzione dell'aggressività dei fluidi e di eventuali condense.

La resistenza alla corrosione localizzata, paragonabile a quella dei più comuni gradi austenitici, rende l'acciaio 441LI idoneo all'uso nella pannelleria anche decorativa, come ad esempio interni di ascensori.

L'omologazione per il contatto alimentare rende infine l'acciaio 441LI adatto per uso nel settore del catering ed utensileria da cucina.

È da sottolineare che l'acciaio 441LI può essere agevolmente utilizzato allo stato saldato per la varietà di tecnologie applicabili e soprattutto perché mantiene buone proprietà di duttilità, tenacità e resistenza alla corrosione intergranulare anche allo stato saldato senza necessità di post-trattamenti.

The mechanical and corrosion resistance at high temperature makes 441LI stainless steel particularly suited for manufacturing the heated parts of car exhaust systems which are exposed to temperatures up to 950°C, including:

- manifolds;
- front tube ("hot end" and "cold end");
- catalyst housing.

For the above properties mentioned 441LI stainless steel can also be used in the boiler burners industry.

The high thermal conductivity combined with reduced expansion compared to the austenitic grades makes 441LI stainless steel ideal for use in heat exchangers, to be evaluated according to the aggressive nature of the fluids and any condensates.

Resistance to localised corrosion, comparable with the most common austenitic grades, makes 441LI stainless steel suitable for use in decorative panelling, as lift interiors for examples. Lastly, approval for food contact makes 441LI stainless steel suitable for use in the catering industry and for kitchen equipment.

It should be noted that 441LI stainless steel can easily be welded by a variety of technologies. It maintains good ductility, toughness and intergranular corrosion resistance in welded conditions, not requiring post-weld treatments.

FORMATI SIZES

L'acciaio 441LI può essere fornito in rotoli e fogli nelle diverse finiture.
441LI stainless steel can be supplied in coils and sheets with different finishes.

FINITURA FINISH	SPESSORE (mm) THICKNESS (mm)		LARGHEZZA (mm) WIDTH (mm)	
	DA FROM	A TO	DA FROM	A TO
Rotoli in finitura 1 Coils in N° 1 finish	2.0	6.5	1000	1020
	2.5	6.5	1250	1270
	3.5	6.5	1500	1520
Rotoli in finitura 2D / 2B Coils in 2D/2B finish	0.35*	0.79	100	1270
	0.8	3	100	1520
Rotoli in finitura BA Coils in BA finish	0.35*	0.79	100	1270
	0.8	1	100	1520

FINITURA FINISH	SPESSORE (mm) THICKNESS (mm)		LUNGHEZZA (mm) LENGTH (mm)		LARGHEZZA (mm) WIDTH (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 6000mm Sheets from 1000 to 6000 mm					
Fogli in finitura 2D / 2B Sheets in 2D / 2B finish	0.35*	0.79	150	500	250	4000
	0.35*	0.79	501	1000	500	4000
	0.35*	0.79	1001	1250	1000	4000
	0.8	3	150	500	250	4000
	0.8	3	501	1000	500	4000
	0.8	3	1001	1250	1000	4000
Fogli in finitura BA Sheets in BA finish	0.8	3	1250	1524	1000	6000
	0.35*	1.0	150	500	250	4000
	0.35*	1.0	501	1000	500	4000
	0.35*	1.0	1001	1250	1000	4000
	0.8	1.0	1251	1524	1000	6000

*La disponibilità dello spessore 0.35mm sarà verificata su richiesta
*The availability of the 0.35mm thickness will be checked on request

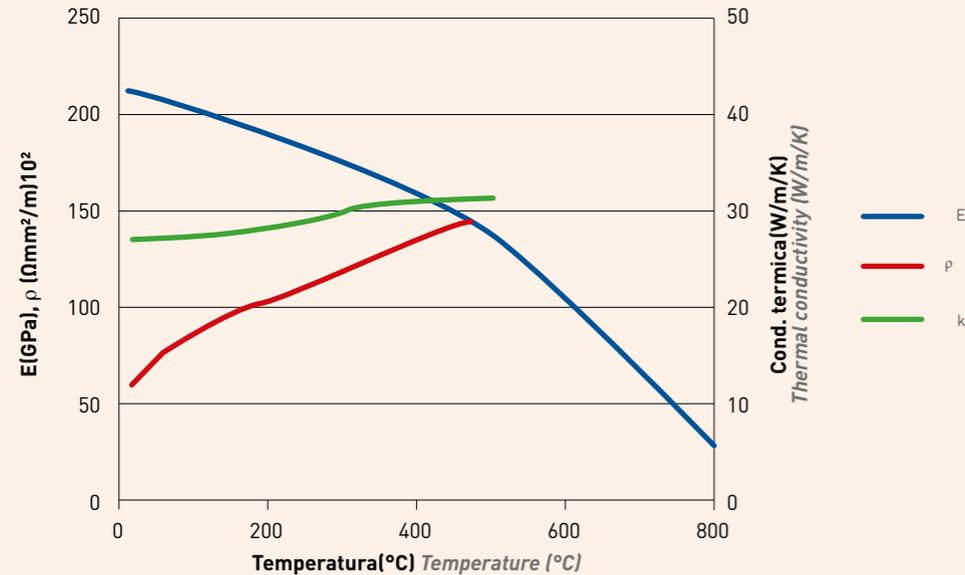
L'acciaio 441LI è inoltre disponibile, come prodotto complementare, in forma di tubi saldati di vari diametri e spessori.
441LI stainless steel is also available, as a complementary product, as welded tubes of varying diameters and thicknesses.

PROPRIETÀ FISICHE PHYSICAL PROPERTIES

A TEMPERATURA AMBIENTE (VALORI INDICATIVI) AT ROOM TEMPERATURE (INDICATIVE VALUES)

DENSITÀ (Kg/m ³) DENSITY (Kg/m ³)	MODULO YOUNG (GPa) YOUNG'S MODULUS (GPa)	COEFF. POISSON POISSON'S RATIO	CONDUCIBILITÀ TERMICA (W/m/K) THERMAL CONDUCTIVITY (W/m/K)	CAPACITÀ TERMICA (J/kg/K) HEAT CAPACITY (J/kg/K)	RESISTIVITÀ ELETTRICA (μΩm) ELECTRICAL RESISTIVITY (μΩm)	MAGNETISMO MAGNETISM
d	E	ν	k	c	ρ	sì yes
7700	205	0.31	26	460	0.60	

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



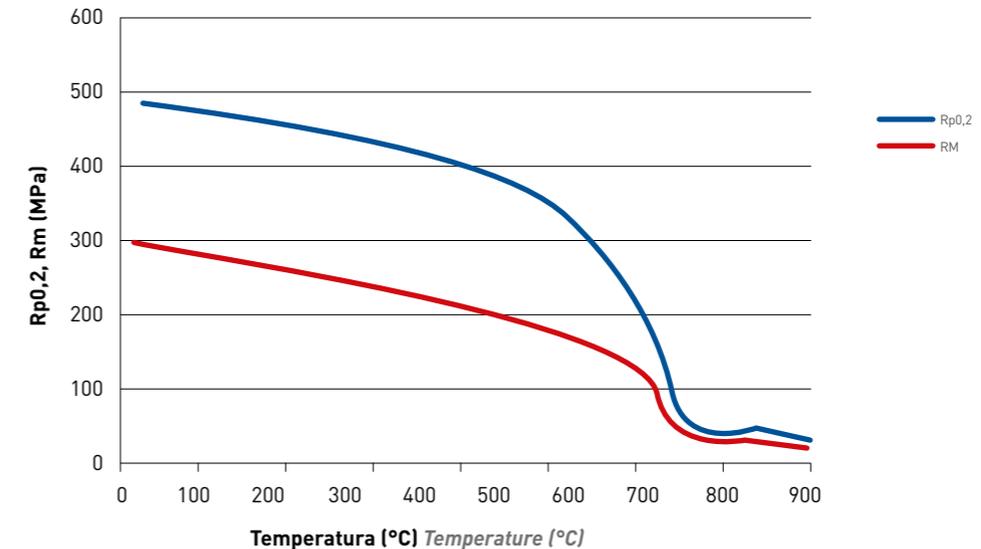
Andamento del modulo di Young, della resistività elettrica e della conducibilità termica in funzione della temperatura.
Variation of Young's modulus, electrical resistivity and thermal conductivity, depending on temperature.

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 on samples taken perpendicularly to the rolling direction), test carried out according to ISO 6892-1 standard.

GRADO ACCIAIO STEEL GRADE	Rp0.2 (MPa)	RM (MPa)	A (%)
441LI AST (valori tipici) <i>(typical values)</i>	300	470	30
EN 10088-2 grado 1.4509 (valori limite) EN 10088-2 grade 1.4509 <i>(limit values)</i>	250 min	430-630	18 min
ASTM A240 grado S49340 (valori limite) ASTM A240 grado S49340 <i>(limit values)</i>	250 min	430 min	18 min

AD ELEVATA TEMPERATURA AT HIGH TEMPERATURE



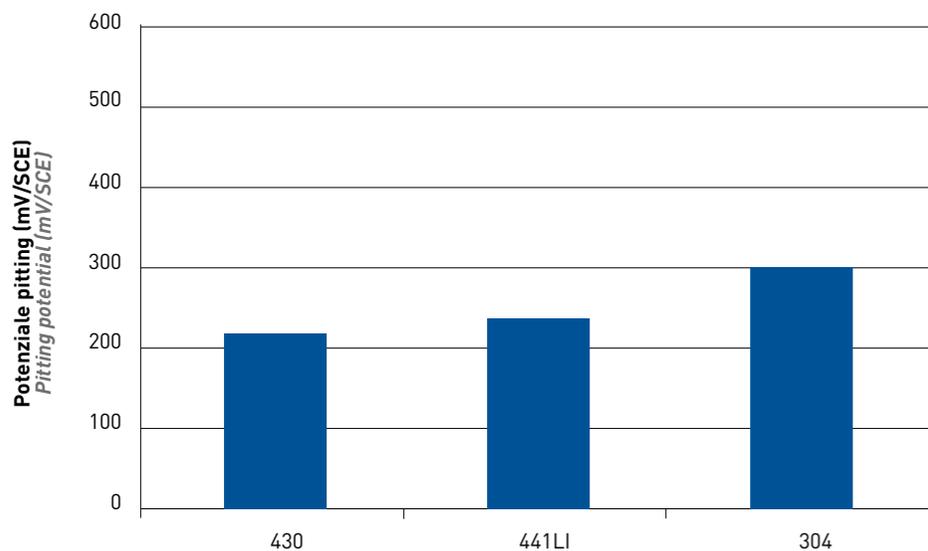
RESISTENZA ALLA CORROSIONE CORROSION RESISTANCE

La resistenza alla corrosione localizzata (vaiolatura) da cloruri dell'acciaio 441LI si differenzia da quella dell'austenitico 304 in funzione della severità dell'ambiente: se l'ambiente è corrosivo (pH neutro, $CL \geq 3000\text{ppm}$ oppure pH acido in ambienti contaminati) vi è una significativa differenza tra 304 e 441LI come si può desumere dal seguente grafico dove è riportato il potenziale critico di pitting.

The resistance to localised corrosion (pitting) from chlorides of 441LI stainless steel differs from that of 304 austenitic stainless steel depending on the severity of the environment: if the environment is corrosive (neutral pH, $CL \geq 3000\text{ppm}$ or acid pH in contaminated environments), there is a significant difference between 304 and 441LI stainless steel as it can be seen in the following diagram showing the critical potential for pitting.

ACCIAIO STEEL	PREN PREN		
	Min	Max	Med
441LI	18	19.1	18.5

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: $PRE = \%Cr + 3.3\%Mo + 16\%N$

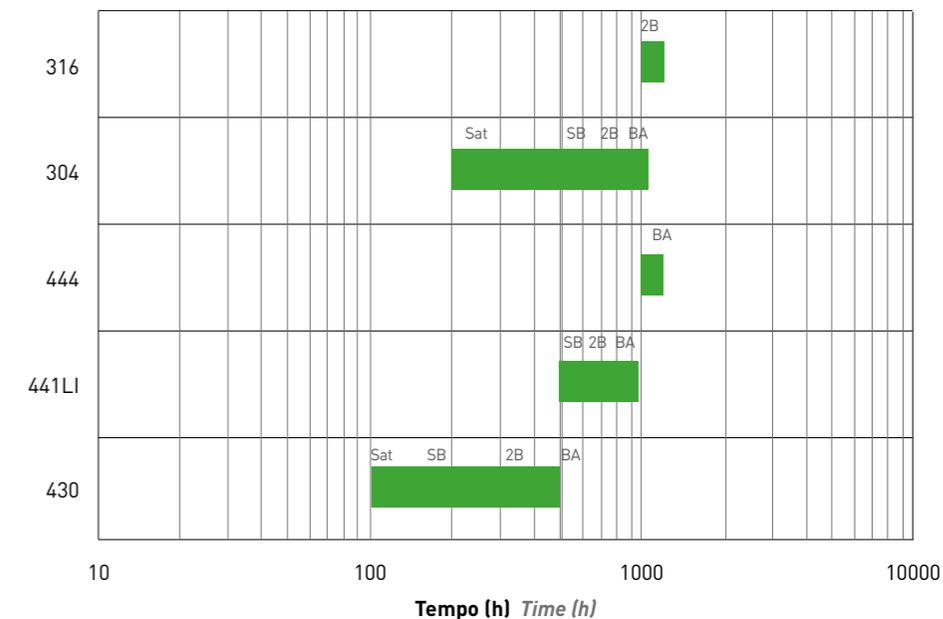


Valori indicativi del potenziale critico di pitting secondo standard ASTM G61 (NaCl 3.56%, Tamb).
Typical values of critical pitting potential according to ASTM G61 standard (NaCl 3.56%, RT)

Se invece l'ambiente è blandamente o moderatamente corrosivo (pH neutro, $CL < 3000\text{ppm}$) non vi è sostanziale differenza rispetto al 304 in termini di potenziale di pitting né di tempi di insorgenza di pits nel test in camera a nebbia salina.

If the environment is mildly or moderately corrosive (neutral pH, $CL < 3000\text{ppm}$), there is any significant difference compared with 304 stainless steel in terms of pitting potential or in the onset time of pits in the salt spray fog chamber test.

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 441LI non è suscettibile alla corrosione sotto tensione in presenza di cloruri, fatte salve le precedenti considerazioni riguardanti i limiti di cloruri per l'insorgenza della corrosione localizzata.

L'acciaio 441LI resiste ai contenuti acidi tipici delle emissioni gassose dei motori a scoppio e diesel. Un esempio di tale comportamento è rappresentato dalla misura della velocità di corrosione generalizzata in ambiente acido di H2504+HBR valutata secondo metodo ASTM G157 (modificato). La velocità di corrosione misurata è 0,025mm/y, inferiore al limite indicato dalla normativa: di 0,13mm/anno (5mpy). Anche in tale ambiente acido, infatti, l'acciaio 441LI mantiene la condizione di passività.

441LI stainless steel isn't susceptible to stress corrosion cracking in the presence of chlorides, with the exception of the previous considerations regarding the chloride limits for the onset of localised corrosion.

441LI stainless steel is resistant to the acids typically found in gas exhaust system from combustion and diesel engines. An example of this is shown by measuring the general corrosion rate in H2504+HBR acidic environments, assessed using the ASTM G157 (modified) method. The corrosion rate measured is 0.025 mm/y, less than 0.13 mm/year (5mpy), that is the limit indicated by the standard. Even in this acid environment, 441LI stainless steel maintains passivity condition.

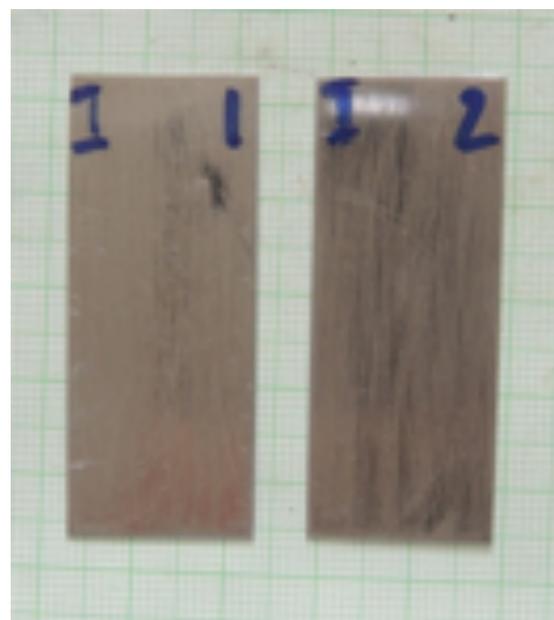
RESISTENZA ALLA CORROSIONE

CORROSION RESISTANCE

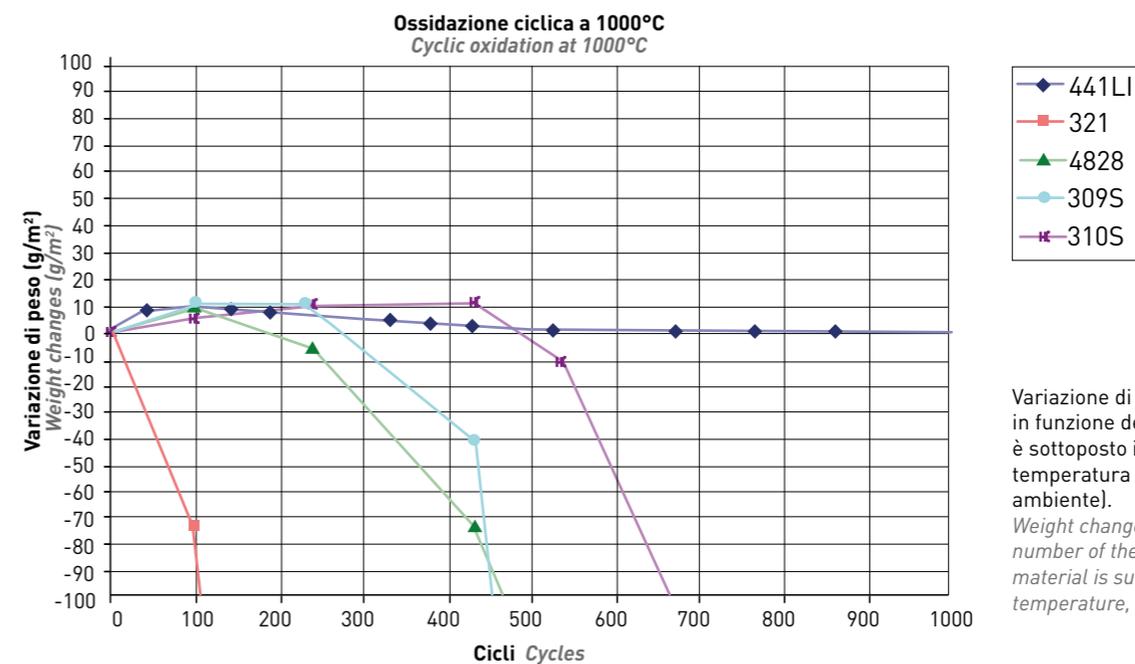
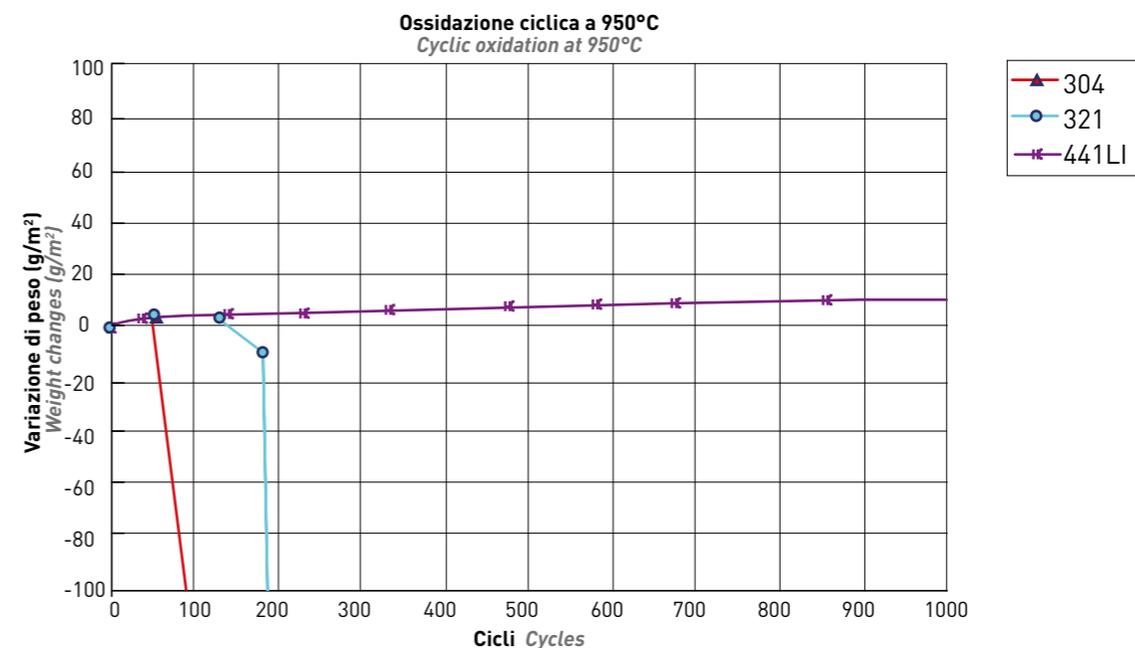
Il 441LI è resistente alla corrosione a caldo fino a 1000°C. Presenta una eccellente tenuta anche in presenza di ciclaggio termico che ne consiglia l'impiego fino a 950°C nei sistemi di depurazione delle emissioni auto operanti in condizioni molto severe.

Nei grafici seguenti è riportato il confronto tra l'acciaio 441LI ed i principali gradi austenitici. L'acciaio 441LI mostra una resistenza superiore al ciclaggio termico in virtù del ridotto coefficiente di dilatazione termica che non fa insorgere tensioni critiche all'interfaccia metallo / ossido tali da determinare il distacco di quest'ultimo.

441LI stainless steel is resistant to high temperature corrosion up to 1000° C. It is also very resistant to thermal cycling and it can be used up to 950° C in purification systems of vehicle emissions operating in extremely severe conditions.
The comparison between 441LI stainless steel and the main austenitic grades is shown in the following diagrams. 441LI stainless steel shows a higher resistance to thermal cycling, due to the low coefficient of thermal expansion which does not start critical stress between metal/oxide interface avoiding the detachment of oxide scale.



Resistenza alla corrosione generalizzata in H2SO4 (0,5N)+HBr (0,01N) a 50°C, tempo di esposizione 168h (ASTM G157 modificato).
 Resistance to generalised corrosion in H2SO4 (0.5N)+HBr (0.01N) at 50°C, exposure time 168h (ASTM G157 modified).



Variazione di peso per unità di superficie in funzione del numero di cicli termici cui è sottoposto il materiale (un ciclo: 25' alla temperatura di prova, 5' a temperatura ambiente).
 Weight change per unit area based on the number of thermal cycles to which the material is subjected (one cycle: 25' at test temperature, 5' at room temperature).



RESISTENZA ALLA CORROSIONE CORROSION RESISTANCE

Nelle condizioni di fornitura, l'acciaio 441LI è resistente alla corrosione intergranulare valutata attraverso test di immersione in soluzione di solfato di rame in acido solforico al 16% secondo EN ISO 3651-2 metodo A, corrispondente allo standard A763-93 pr.Z.

La resistenza alla corrosione intergranulare in tale ambiente di prova è mantenuta anche allo stato saldato senza dover ricorrere a trattamenti termici post-saldatura.

*In supplied conditions, 441LI stainless steel is resistant to intergranular corrosion assessed through an immersion test in a solution of copper sulphate in 16% sulphuric acid according to EN ISO 3651-2 method A, equivalent to A763-93 pr.Z standard .
The resistance to intergranular corrosion in this test environment is also maintained in welded conditions, without need of post-weld heat treatments.*



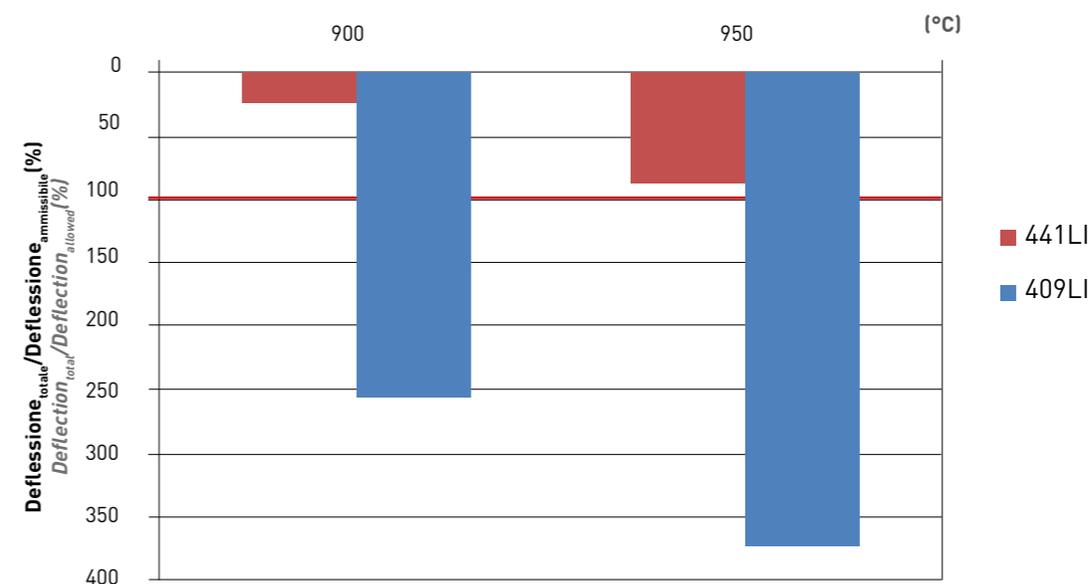
CREEP CREEP

La resistenza allo scorrimento a caldo dell'acciaio 441LI è di poco inferiore a quella del 321 e degli altri gradi austenitici, mentre è la più elevata tra i gradi inossidabili ferritici stabilizzati convenzionali in virtù della stabilizzazione con Niobio in elevato tenore. Nel grafico seguente è riportato l'esito del SAG test, messo a punto per comparare gli acciai applicati nei sistemi di scarico dal punto di vista della resistenza alla deformazione ad alta temperatura. Il test ha la durata di 100h e consiste nel sottoporre dei campioni all'azione del loro stesso peso, misurandone la deflessione in rapporto % ad una soglia ammissibile.

Nel grafico si può notare come l'acciaio 441LI sia l'unico tra i gradi ferritici convenzionali a superare il test a 950°C.

Creep resistance of 441LI stainless steel is slightly lower than 321 stainless steel and other austenitic grades, while it is the highest among the conventional stabilised ferritic stainless steels due to stabilisation with a high content of niobium. The following diagram shows the result of the SAG test, which allows to compare the steels applied in exhaust systems from the point of view of resistance to deformation at high temperature. The test lasts 100h and consists of subjecting samples to the action of their own weight, measuring the deflection in terms of a % of an allowable threshold.

The diagram shows how 441LI stainless steel is the only one out of the conventional ferritic grades to have overcome the test at 950° C.





FORMABILITÀ FORMABILITY

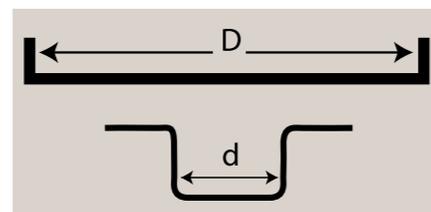
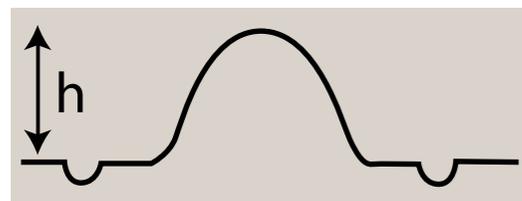
Nella seguente tabella sono riportati i valori tipici dei principali indici di formabilità riferiti a laminati a freddo ricotti in acciaio 441LI. Nel test SWIFT per la determinazione del parametro LDR (Limit Drawing Ratio) il valore misurato è confrontabile con quanto si può riscontrare in un acciaio austenitico 304 di pari spessore. L'indice Erichsen dell'acciaio 441LI è invece inferiore a parità di spessore rispetto ai gradi austenitici convenzionali.

The typical values of the main forming indexes are given in the table below, referred to annealed cold-rolled sheets of 441LI stainless steel. In the swift test the LDR (Limit Drawing Ratio) parameter, is comparable to 304 austenitic steel of the same thickness. The Erichsen index of 441LI stainless steel is, lower of same thickness conventional austenitic grades.

SPESSORE (mm) THICKNESS (MM)	INDICE ERICHSEN (mm) ERICHSEN INDEX (MM)	LIMIT DRAWING RATIO (LDR) LIMIT DRAWING RATIO (LDR)
1.5	10.9	2.05

Nel catalogo AST è disponibile la variante 441PS in cui i suddetti limiti di formabilità sono stati ulteriormente migliorati attraverso un ciclo termomeccanico di trasformazione dedicato.

The 441PS variant is available from the AST catalogue in which the above-mentioned forming limits have been further improved through a dedicated thermomechanical process.



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

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



SALDABILITÀ WELDABILITY

La saldatura dell'acciaio 441LI è realizzabile attraverso una varietà di tecnologie. Sono generalmente preferibili i processi di saldatura ad arco (GTAW, PAW, GMAW, FCAW, SAW SMAW), a resistenza (RSW, RSEW) o induzione (HF), e ad alta energia (LBW, EBW) per la capacità di concentrare la potenza, generando quindi una zona fusa (ZF) ed una zona termicamente alterata (ZTA) di ridotte dimensioni, e di evitare ossidazione ed arricchimenti di C. Sconsigliata è invece la saldatura ossiacetilenica per il rischio di pick-up di C e per la difficoltà di valutare l'apporto termico specifico; è infine da evitare la saldatura AHW sia per l'ampiezza della ZTA, sia per l'evidente rischio di infragilimento da idrogeno.

Per le saldature che richiedono materiale d'apporto la scelta ricade tipicamente sui gradi austenitici 309L, 308L e 316L, e tra i ferritici sui gradi 430Nb, 439L e 444.

Per mantenere la tenacità e la duttilità dei giunti è necessario effettuare passate piccole e ridurre l'apporto termico specifico, indicativamente fino al 30% rispetto alla saldatura dei gradi austenitici.

Per limitare la permanenza ad alta temperatura, è inoltre preferibile eliminare o limitare a $T < 200^\circ\text{C}$ il preriscaldamento dei lembi, utile nel caso di giunzioni di componenti rigidi o con intagli per poter operare al di sopra della transizione duttile-fragile.

La protezione nella saldatura dei gradi ferritici stabilizzati deve evitare la contaminazione della zona fusa sia da aria sia da fonti di umidità; la scelta della miscela di protezione deve quindi ricadere, per la protezione al dritto, su Ar o miscele Ar-He, evitando in ogni caso H₂ e N₂, e su Ar puro per la protezione al rovescio.

L'He può essere impiegato in miscela per favorire la penetrazione e la velocità di saldatura nei processi GTAW e PAW; nei processi GMAW e FCAW è consentita l'aggiunta di CO₂ per stabilizzare l'arco elettrico in condizioni di minimo potere ossidante, ma il tenore deve essere contenuto al di sotto del 3% nel processo GMAW e del 20% nel FCAW, per limitare l'arricchimento di C in zona fusa.

Per le specificità metallurgiche dei gradi inossidabili ferritici

441LI stainless steel can be welded by a variety of technologies. The preferred processes are arc welding (GTAW, PAW, GMAW, FCAW, SAW SMAW), resistance (RSW, RSEW) or induction (HF) welding, high heat welding (LBW, EBW) for the ability to concentrate power, generating a very small fusion zone (FZ) and heat affected zone (HAZ), and avoiding oxidation and of carbon pick-up.

Oxyacetylene welding is, instead, not recommended due to the risk of carbon pick-up and for the difficulty to assess the specific thermal input; and lastly AHW welding should be avoided both for the size of the HAZ and the obvious risk of hydrogen embrittlement.

For welds which require filler material, the choice is typically addressed to 309L, 308L and 316L austenitic grades, and on 430Nb, 439L and 444 ferritic grades.

To maintain the toughness and ductility of the joints, it is necessary to make small passes and reduce the specific thermal input, approximately up to 30% compared to welding of austenitic grades.

To limit prolonged exposure to high temperature, it is also preferable to eliminate or limit the preheating of the edges to $T < 200^\circ\text{C}$, indicated when joining rigid components or ones with notches, in order to work above the ductile-brittle transition.

The welding shielding of the stabilised ferritic grades must avoid air or moisture contamination of the fusion zone. The choice of shielding gases must, therefore, falls on Ar or mixtures of Ar-He to shield the front-side of the weld, avoiding H₂ and N₂ in all cases, and on pure Ar to shield the backside.

He can be used in a mixture to promote penetration and welding speed in GTAW and PAW processes. In GMAW and FCAW processes, CO₂ can be added to stabilise electric arc in minimum oxidizing power, but the vein must be kept below 3% in the GMAW process and 20% in FCAW, to limit the enrichment of C in the fusion zone.

The metallurgical properties of stabilised ferritic stainless steel grades allow to avoid a post-weld treatment to restore corrosion resistance of the fusion zone. To reduce residual stresses, a stress relieving treatment can be applied at a low temperature in



SALDABILITÀ WELDABILITY

stabilizzati, non è necessario un post-trattamento per il ripristino delle proprietà di resistenza alla corrosione della zona saldata. Per l'attenuazione delle tensioni residue può essere applicato un trattamento di distensione, a bassa temperatura nell'intervallo 150÷430°C per tempi nell'ordine di 1÷2 ore.

A valle dell'operazione di saldatura può essere eseguita la martellatura del cordone, che introduce tensioni di compressione con conseguente miglioramento della resistenza alla fatica del giunto saldato, oltre che dell'aspetto estetico.

*the range of 150÷430°C for 1÷2 hours.
After welding, the seam can be hammered to induce compressive stresses resulting in the improvement of fatigue strength resistance of the welded joint, as well as a better appearance.*



TRATTAMENTI TERMICI E FINITURA HEAT TREATMENTS AND FINISHES

L'acciaio 441LI è disponibile nelle seguenti condizioni di fornitura:
441LI stainless steel is supplied as follows:

NORMA ASTM A480 STANDARD ASTM A480	NORMA EN 10088-2 STANDARD EN 10088-2	DESCRIZIONE DESCRIPTION
1	1D	Laminato a caldo, trattato termicamente, decapato <i>Hot rolled, heat treated and pickled</i>
2D	2D	Laminato a freddo, trattato termicamente, decapato <i>Cold rolled, heat treated and pickled</i>
2B	2B	Laminato a freddo, trattato termicamente, decapato, skinpassato <i>Cold rolled, heat treated, pickled and skinpassed.</i>
Bright Annealed	2R*	Laminato a freddo, ricotto in bianco (bright annealed). Può essere skinpassato <i>Cold rolled, bright annealed. It can be skinpassed.</i>

* Solo per spessore massimo 1mm

* Only for maximum thickness 1mm

La disponibilità di finiture speciali sarà valutata su richiesta.

Il materiale è fornito allo stato ricotto, con microstruttura costituita da ferrite e composti di Ti e Nb. In caso di lavorazioni meccaniche, tale condizione può essere ripristinata con un trattamento termico a 870-930°C, seguito da raffreddamento in aria o acqua, come suggerito dalla norma EN 10088:2. Come indicato dalla stessa norma, nei processi di ricottura continua è preferibile operare ai limiti superiori dell'intervallo indicato, che può essere anche superato (fino a 980°C) in funzione del tempo di trattamento.

The availability of special finishes will be evaluated upon request.

The material is supplied in the annealed condition, with a microstructure consisting of ferrite and Ti Nb compounds. In case of mechanical hardening, this condition can be restored with a heat treatment at 870-930°C, followed by cooling in air or water, as suggested by the EN 10088:2 standard. As indicated by the above-mentioned standard, in continuous annealing processes, it is preferable to work at the upper limits of the range indicated which can also be exceeded (up to 980°C) based on the treatment time.



TRATTAMENTI TERMICI E FINITURA

HEAT TREATMENTS AND FINISHES

Decapaggio

Per eliminare ogni traccia di colorazione termica, o per fini estetici si può ricorrere ad un trattamento di decapaggio, o alla sabbiatura con materiale inerte (es.vetro, ceramica); il decapaggio può essere eseguito per immersione in bagno di soluzione (HF+HNO₃), seguito da un accurato risciacquo, o attraverso l'applicazione di paste decapanti secondo le istruzioni dei fornitori.

Per rimuovere tracce di inquinamento da particelle ferrose, eventualmente derivanti da lavorazioni meccaniche o stoccaggio del materiale, e ripristinare la normale condizione di passività dell'acciaio, il decapaggio può essere seguito da un trattamento di decontaminazione in soluzione di HNO₃ o attraverso l'applicazione di paste passivanti.

Pickling

To eliminate all traces of heat colouring, or for aesthetic purposes, treatments as pickling or blasting with inert material (e.g. glass, ceramic) can be applied. Pickling can be done by immersion in a (HF + HNO₃)solution, followed by thorough rinsing, or by applying pickling pastes according to the supplier's instructions.

To remove traces of contamination from ferrous particles, which could derive from machining or storing of material, and to restore the normal passivation condition of the steel, pickling can be followed by a decontamination treatment in a solution of HNO₃ or by applying passivating pastes.



NORMATIVE STANDARDS

L'acciaio AST 441LI è conforme alle normativa ASTM A240 per le designazioni UNS S43932 e S43940 ed alla norma UNI-EN 10088-2:2014 per il grado 1.4509 (X2CrTiNb18).

- 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 degli acciai inox idonei all'utilizzo come prodotto da costruzione o ingegneria civile in ottemperanza al Regolamento 305/11 del Parlamento Europeo.

AST 441LI steel complies with the ASTM A240 regulation for UNS S43932 and S43940 designations and with the UNI-EN 10088-2:2014 standard for grade 1.4509 (X2CrTiNb18).

- it is included in the positive list of stainless steels suitable for food contact, in compliance with Italian Min. Decree 21.03.1973 and subsequent modifications.
- 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 list of stainless steels suitable for use in construction or civil engineering in compliance with regulation 305/11 of the European Parliament.

ACCIAI SPECIALI TERNI

HEAD OFFICE

Viale B. Brin, 218 - 05100 Terni, Italia

Tel. +39 0744-4901

www.acciaiterni.it

MARKETING

Tel. +39 0744-490282, Fax +39 0744-490907

marketing.ast@acciaiterni.it



ACCIAI
SPECIALI
TERNI