



# INOSSIDABILE 208

GIUGNO 2017





**ACCIAIERIE VALBRUNA - Stabilimento di Vicenza**  
36100 Vicenza VI - Viale della Scienza, 25  
Tel. 0444.96.82.11 - Fax 0444.96.38.36  
info@valbruna.it - www.valbruna-stainless-steel.com

Acciai Inox, leghe di nichel, titanio. Lingotti, blumi e billette, rotoli finiti a caldo e a freddo, barre forgiate, laminate a caldo e finite a freddo; toni, esagoni, quadri, piatti, angolari, barre nervate, filettate e cromate. Inox a lavorabilità migliorata (MAXIVAL<sup>®</sup>), Armature per c.a. (REVAL<sup>®</sup>), Acciai per elettrovalvole (MAGIVAL<sup>®</sup>), per assi portaelica (MARINOX<sup>®</sup>), per applicazioni Aerospaziali (AEROVAL<sup>®</sup>), per impieghi medicali (BIOVAL<sup>®</sup>), per Automotive, Energia e Oil & Gas.

**ACCIAIERIE VALBRUNA - Stabilimento di Bolzano**  
39100 Bolzano BZ - Via Alessandro Volta, 4  
Tel. 0471.92.41.11 - Fax 0471.92.44.97  
info@valbruna.it - www.valbruna-stainless-steel.com

Acciai Inox, leghe di nichel, titanio. Lingotti, blumi e billette, rotoli finiti a caldo e a freddo, barre forgiate, laminate a caldo e finite a freddo; toni, esagoni, quadri, piatti, angolari, barre nervate, filettate e cromate. Inox a lavorabilità migliorata (MAXIVAL<sup>®</sup>), Armature per c.a. (REVAL<sup>®</sup>), Acciai per elettrovalvole (MAGIVAL<sup>®</sup>), per assi portaelica (MARINOX<sup>®</sup>), per applicazioni Aerospaziali (AEROVAL<sup>®</sup>), per impieghi medicali (BIOVAL<sup>®</sup>), per Automotive, Energia e Oil & Gas.

**VALBRUNA SLATER STAINLESS INC. - Stabilimento di Fort Wayne**  
46801 Fort Wayne, IN - USA - 2400 Taylor Street West  
Tel. +1 260.434.2800 - Fax +1 260.434.2801  
info@valbruna.us - www.valbrunastainless.com

Acciai Inox, leghe di nichel, titanio. Lingotti, blumi e billette, rotoli finiti a caldo e a freddo, barre forgiate, laminate a caldo e finite a freddo; toni, esagoni, quadri, piatti, angolari, barre nervate, filettate e cromate. Inox a lavorabilità migliorata (MAXIVAL<sup>®</sup>), Armature per c.a. (REVAL<sup>®</sup>), Acciai per elettrovalvole (MAGIVAL<sup>®</sup>), per assi portaelica (MARINOX<sup>®</sup>), per applicazioni Aerospaziali, per impieghi medicali (BIOVAL<sup>®</sup>), per Automotive, Energia e Oil & Gas.

**APERAM Stainless Services & Solutions Italy S.r.l.**  
**Divisione Massalengo**  
26815 Massalengo LD - Località Priora - Tel. 0371.49041 - Fax 0371.490457  
stainless.italy@aperam.com - www.aperam.com



Laminati piani austenitici, ferritici, martensitici, duplex, a caldo e a freddo larg. <math>\leq 2000\text{ mm}</math>; sp. 2-14 mm a caldo, 0,3-8 mm a freddo. Produzione da acciaieria e Centro Servizi di nastri, lamiere, bandelle e dischi. Finiture: a caldo-black, ricotto e decapato, mandrolato; a freddo-2D, 2B, BA, inacidito, decorato, satinato, Scotch-Brite, duplo, fioretto, lucidato. Acciai Inox di precisione sottili ed extrasottili. Leghe di nichel. Sp. 0,050±2,50 mm, larg. 3±1000 mm.

**APERAM Stainless Services & Solutions Italy S.r.l.**  
**Divisione Podenzano**  
29027 Podenzano PC - Via Santi, 2  
Tel. 0523.554501 - Fax 0523.554504

Produzione da Centro Servizi di nastri rifilati e bordati; lamiere e bandelle in acciaio inossidabile, sp. 0,3±3 mm, larghezze 5±1500 mm. Tubi saldati a sezione tonda.

**ARINOX S.p.A.**  
16039 Sestri Levante GE - Via Gramsci, 41/A  
Tel. 0185.366.1 - Fax 0185.366.320  
sales@arinox.arvedi.it - www.arvedi.it



Nastri di precisione in acciaio Inox austenitico, ferritico e al Mn sottili ed extra sottili, con finitura ricotta e inacidita. Nastri per profondo stampaggio, forniti con trattamento superficiale elettrolitico 5UT<sup>®</sup>, Rugosità controllata e adesività migliorata. Nastri con carichi di rottura su specifica cliente. Sp. 0,05±2,00 mm e larg. 2,5±1570 mm. Fornitura in coil, rocchetto, rocchetto con saldature <math>\leq 1000\text{ kg}</math> e bandella.

**ARINOX S.p.A.**  
**Unità produttiva Titanio e Leghe Ni**  
16039 Sestri Levante GE - Via Gramsci, 41/A  
sales@arinox.arvedi.it - www.arvedi.it

Nastri di precisione e sottili in leghe di Nichel, Titanio Grado 1 e Grado 2. Nastri con rugosità controllata, con carichi di rottura e snervamento su specifica cliente. Spessori da 0,1 a 1,0 mm e larghezza da 2,5 a 1270 mm. Fornitura in coil, rocchetti e bandella.

**CALVI S.p.A.**  
23807 Merate LC - Via IV Novembre, 2  
Tel. 039.99851 - Fax 039.9985240  
calvispa@calvi.it - www.calvi.it

Profili speciali in acciaio Inox trafilati a freddo su disegno del cliente.



**FAIV L. MAZZACCHERA S.p.A.**  
20041 Agrate Brianza MB - Via Archimede, 45  
Tel. 039.3310411 - Fax 039.3310530  
infoandsale@faiv.it - www.faiiv.it

Profili speciali in acciaio Inox trafilati e laminati su disegno del cliente.

**SIDERVAL S.p.A.**  
23018 Talamona SO - Via Chini Battista, 60  
Tel. 0342.674111 - Fax 0342.670400  
siderval@siderval.it - www.siderval.it

Profili speciali in acciaio Inox, leghe di nichel e titanio, estrusi a caldo su disegno del cliente. Su richiesta profili estrusi a caldo e lavorati di macchina utensile.



**CSM TUBE S.p.A.**  
31013 Cimavilla di Codognè TV - Via del Lavoro, 60  
Tel. +39 0438.471100 - Fax. +39 0438.470606  
info@csmtube.com - www.csmtube.com

CSM TUBE è leader nella produzione di tubi in acciaio inossidabile e ad alto contenuto di nichel. Produce tubi saldati LASER e TIG non trattati termicamente e trattati in atmosfera controllata su una gamma di 60 differenti diametri compresi tra 4,00 ± 28,00 mm e con spessori che variano da 0,30 a 1,50 mm. Le forniture di tubo possono avvenire in rotoli oppure in barre lunghe fino a 20 metri. CSM TUBE è certificata secondo le norme internazionali ISO 9001:2015 - OHSAS 18001 - ISO 14001.



**ILTA INOX S.p.A.**  
26018 Robecco D'Oglio CR - Strada Statale 45 bis, km 13  
Tel. 0372.9211 - Fax 0372.921538  
sales@ilta.arvedi.it - www.arvedi.it/ilta

Tubi saldati in acciaio austenitici, ferritici e duplex saldati TIG e Laser per tutte le applicazioni. Diametro esterno da 6 a 1000 mm - spessore da 0,7 a 10 mm. Tubi in lunghezza commerciale da 6 metri e lunghezza fissa da 0,5 a 20 metri. Finiture: spazzolato, decapato, ricotto in bianco (Bright Annealed), ricotto e decapato, satinato esterno, satinato interno, lucido esterno.



**ILTA INOX S.p.A - Unità produttiva Chibro**  
22070 Montano Lucino CO - Via Valtellina, 15  
Tel. 031.47.81.800 - Fax 031.54.14.11  
chibro@ilta.arvedi.it - www.chibro.it

Produzione di sistemi pressfitting in acciaio inossidabile e cupro-nichel, tubazioni e raccordi in acciaio inossidabile per scarichi a gravità e sottovuoto, passaggi paratia per l'impiantistica navale.



**MARCEGAGLIA SPECIALTIES S.p.A.**  
46040 Gazoldo degli Ippoliti MN - Via Bresciani, 16  
Tel. 0376.6851 - Fax 0376.685600  
PEC: specialties@pec.marcegaglia.com - www.marcegaglia.com  
Stabilimenti di: Forlì, Contino e Gazoldo degli Ippoliti (MN)

Prodotti in acciaio inossidabile: coils laminati a caldo; coils laminati a freddo; lamiere laminate a caldo; lamiere laminate a freddo; tubi saldati; trafilati; piatti in barre; profilati a freddo; trafilati in acciaio inossidabile. Acciai trafilati in acciaio al carbonio; trafilati in acciaio per lavorazioni meccaniche ad alta velocità. Tubi refrigerazione.



**NICKEL INSTITUTE**  
Brookfield Place - 161 Bay Street, Suite 2700  
Toronto, Ontario - Canada M5J 2S1  
Tel. (001) 416 591 7999 - Fax (001) 416 591 7987  
brussels@nickelinstitute.org - www.nickelinstitute.org

Nickel Institute dal 2004 rappresenta oltre il 75% dell'attuale produzione mondiale di nichel. Promuove e diffonde le conoscenze per favorire la produzione sicura e sostenibile, l'impiego e il riutilizzo del nichel. Risponde a richieste di notizie sul nichel con informazioni scientifiche e tecniche basate sulla ricerca. Ni svolge le attività precedentemente intraprese da Nickel Development Institute (NDI) e da Nickel Producers Environmental Research Association (NIPERA).



**PADANA TUBI & PROFILATI ACCIAIO S.p.A. - Divisione Innox**  
42016 Guastalla RE - Via Portamurata, 8/a  
Tel. 0039.0522.836561 - Fax 0039.0522.836576  
info@padanatubi.it - www.padanatubi.it

Produzione e distribuzione di tubi in acciai inossidabili austenitici, saldati TIG, Laser, HF per impieghi di costruzione, decorazione, corrosione, ecc... Spessori da 1 a 6 mm - diametro esterno da 6 a 323,9 mm; quadri da 10x10 a 200x200 mm; rettangoli da 20x10 a 200x150 mm. Lunghezze da 4,500 a 12,000 mm. Finiture: spazzolato, satinato, lucido.



**RODACCIAI**  
23842 Bosisio Parini LC - Via Giuseppe Rodà, 1  
Tel. 031.87.81.11 - Fax 031.87.83.12  
info@rodacciai.com - www.rodacciai.com

Acciai inossidabili austenitici, martensitici e ferritici. Barre a sezione tonda, esagonale, quadrata o con profili speciali in esecuzione laminata, trafilato, pelato rullato, rettificato. Trafilato in rotoli e fili, in matasse, bobinati o rocchettati; con superficie lucida, lubrificata o salata. Fili per saldatura in esecuzione MIG, TIG, arco sommerso, elettrodi tagliati o in matasse. Barre e rotoli Innox ad aderenza migliorata per cemento armato (Rodinox<sup>®</sup>).



**ACEROS INOXIDABLES OLARRA S.A.**  
48180 Loui (Vizcaya) España - C.M. Larrabari 1  
Tel. +34 94.4711517 - Fax +34 94.45311636  
aiosa@olarra.com - www.olarra.com

Produzione e vendita di acciai inossidabili austenitici, ferritici, martensitici, duplex. Billette laminate, Tondi laminati; tondi trafilati, rettificati; esagonali e quadri trafilati. Quadri laminati decapati. Vergella laminata decapata. Piatti laminati decapati. Tutti i profili succitati vengono prodotti anche con acciai MECAMAX<sup>®</sup> a lavorabilità migliorata per lavorazioni ad alta velocità.



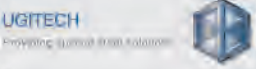
**NOVACCIAI S.p.A.**  
28060 San Pietro Mosezzo NO - Via Verdi, 26  
Tel. 0321.530611 - Fax 0321.530627  
commerciale@novacciai.it - info@novacciai.it - www.novacciai.it

Barre lavorate a freddo (pelate; trafilate; rettificate) in acciaio inossidabile, al carbonio e legato, nella gamma dimensionale dal 3 al 200 mm.



**TECNOFAR S.p.A.**  
23020 Gordona SO - Via al Piano, 54 A, Zona Industriale  
Tel. 0342.684115 - Fax 0342.684500  
info@tecnofar.it - www.tecnofar.it

Tubi in acciaio inossidabile e leghe ad alto contenuto di nichel. Saldati a TIG. Tubi di precisione trafilati esternamente e internamente. In bobina, in barre o in pezzi tagliati. Diametro esterno da 0,30 mm a 76 mm, spessore da 0,10 mm a 3,5 mm.



**UGITECH ITALIA S.r.l.**  
Uffici commerciali: 20068 Peschiera Borromeo MI  
Via Giuseppe Di Vittorio, 34/36  
Tel. 02.547431 - Fax 02.54743340  
info@ugitech.com - www.ugitech.com

Produzione di barre in acciai inossidabili. Rettificati di alta precisione; lucidati a bassa rugosità; trafilati tondi, quadri, esagoni, profili speciali su disegno; acciai speciali per elettrovalvole; barre laminate pelate; barre calibrate; barre PMC; billette; blumi; vergella; acciai in elaborazione UGIMA<sup>®</sup> a lavorabilità migliorata, duplex e leghe; vergella e barre in acciaio Innox per cemento armato (UGIGRIP<sup>®</sup>).



# “Rivamare”: icona di design

➤ Nasce *Rivamare*, la nuova opera d'arte del marchio nautico Made in Italy più famoso al mondo.

*Rivamare* è uno scafo nato per essere memorabile: lungo 11,88 metri (39 ft) per un baglio massimo di 3,50 m (11,6 ft).

Modello disegnato con linee sinuose e filanti, che lo rendono seducente e sportivo sin dal primo sguardo è disponibile in tutti i colori della gamma, a partire dallo splendido “London Grey”, esclusivo metallizzato molto amato dagli armatori del marchio nautico.

Dalla visione laterale emerge decisa l'angolatura della chiglia e del dritto di prua, pronta a fendere le acque. L'acciaio inossidabile veste d'eleganza questo gioiello del mare: l'acciaio inox EN 1.4404 (AISI 316L) è impiegato sia per particolari e dettagli del design esterno sia del design interno.

Per l'esterno lo troviamo applicato nel musone, oltre che per la struttura del parabrezza, costituito da cinque porzioni di cristallo stratificato a doppia curvatura. La



**Fig. 1**  
Raffinata ed elegante *Rivamare* ha un design morbido e sinuoso. Ideale come tender o barca d'appoggio per megayacht.

**Figg. 2 e 3**  
Molti dettagli sono stati realizzati in acciaio inox, come il musone, la struttura del parabrezza, la scaletta per la discesa in acqua, ecc.



coperta è arricchita da un cristallo centrale, anch'esso intelaiato in una struttura d'acciaio inox. Anche le griglie, che dominano a poppa su entrambe le murate, sono in acciaio inox con finitura lucida.

Per l'allestimento esterno, l'acciaio inox è stato impiegato per la scaletta destinata alla discesa in acqua, alloggiata nel fianco del portellone. In pozzetto troviamo, tra gli arredi, anche un tavolo ribaltabile in mogano e acciaio inox. Alle spalle della plancia sono installati due mobili che, oltre a contenere la struttura dei sedili pilota e



**Fig. 4**  
A poppa, su entrambe le murate, spiccano le griglie in acciaio inox con finitura lucida: una scelta stilistica in "family feeling" con i più recenti coupé.

**Fig. 5**  
Vista d'insieme dello scafo.

**Fig. 6**  
Dettaglio del maniglione e della bitta.

copilota, fungono da zona preparazione cocktail; entrambi hanno un portello superiore con perimetro in acciaio inox come anche i due maniglioni nella postazione di comando dove qui è coniugato con il mogano.

Rivamare monta una coppia di motori Volvo Penta D6 400 DPH con potenza di 400 Mhp a 3.500 rpm ognuno. Si raggiungono 31 nodi di crociera e oltre 40 nodi di velocità massima.

Progettisti e designer hanno creato una vera e propria "star" delle onde, che brilla d'acciaio inossidabile.

**I riferimenti agli articoli sono a pag. 15**



# Come nasce una marmitta sportiva

➤ Prima di immettere sul mercato un nuovo silenziatore vanno fatte alcune considerazioni: la prima consiste in un'analisi di mercato per verificare se l'automobile sulla quale verrà installato il silenziatore si presta ad essere personalizzata, successivamente si valuta quanto possa essere apprezzata nel mondo del "tuning" e delle preparazioni.



Una volta individuata l'auto, si procede con le verifiche delle prestazioni della vettura, degli spazi e dei diametri dell'impianto originale per procedere con la progettazione del nuovo sistema di scarico. Prende così vita il prototipo, che verrà sottoposto ad eventuali migliorie e test di collaudo. Una volta stabilito l'intero impianto di scarico, si passa alla realizzazione delle dime di controllo e saldatura oltre che alla realizzazione dei disegni tecnici per poter poi industrializzare la produzione.

Gli scarichi qui presentati sono realizzati in acciaio inox EN 1.4301 (AISI 304). Le sezioni di tubo tondo vanno da un minimo di diametro di 45 mm, per uno spessore di 1,5 mm, fino a un massimo di 76 mm, per uno spessore di 1,2 mm. Il fasciame dei silenziatori è ricavato da nastri di acciaio inox con spessore di 1,5 mm, mentre i fondelli esterni sono ricavati da lamiere in acciaio inox in EN 1.4301 (AISI 304) a profondo stampaggio, per favorire le dilatazioni del silenziatore causate dagli sbalzi termici, evitando così di avere punti di cricatura o

rottura. Le marmitte presentano una finitura satinata. Il terminale con alta valenza estetica è realizzato sempre in AISI 304 con finitura lucida a specchio o satinata, può anche essere ceramicato, in colore nero opaco, oppure realizzato in carbonio. Le saldature vengono effettuate sia a mezzo MIG, utilizzando filo in AISI 308L sia a mezzo TIG.

La scelta di impiegare l'acciaio inossidabile è stata dettata dall'ottima durata del materiale, dalle sue proprietà di resistenza alla corrosione ed alle alte temperature. Inoltre è un materiale



che esalta le onde sonore emesse dal motore. L'azienda realizza anche molti particolari con processo di idroformatura, per ottenere forme che permettono il miglior passaggio dei fumi, favorendo una maggior potenza del motore e minori consumi.

**I riferimenti agli articoli sono a pag. 15**



**Fig. 1**  
L'idroformatura è una tecnica all'avanguardia che permette di modellare l'acciaio secondo le specifiche esigenze ed ottenere i migliori risultati in termini di design e di qualità, riducendo al minimo le saldature.

**Fig. 2**  
Dettaglio della fase di saldatura.

**Fig. 3**  
Esempio di un impianto di scarico installato. L'acciaio inossidabile impiegato è l'EN 1.4301 (AISI 304).



# CSM TUBE

## Produzione tubi in acciaio inossidabile elettrounito



**CSM TUBE**

► CSM Tube di Cimavilla di Codognè è attiva dal 1983 ed è oggi leader, anche a livello internazionale, nella produzione di tubo inossidabile con una capacità produttiva che supera i 50 milioni di metri l'anno.

CSM Tube realizza oltre 60 diversi diametri di tubo compresi tra 4,00 e 28,00 mm e spessori che variano da 0,30 a 1,50 mm. Offre inoltre la possibilità ai propri clienti di fornire tubi trattati termicamente in atmosfera controllata, in rotoli oppure in barre raddrizzate e tagliate a misura in lunghezze fino a 20 metri.

alto contenuto di Nickel (alloy 800 - 825 - 840, leghe 600 - 601).

Il sistema di gestione di CSM Tube ha ottenuto la certificazione ISO 9001:2015, ISO 14001:2004 e la certificazione sulla salute e sicurezza OHSAS 18001:2007, a conferma dell'impegno dell'azienda per la sostenibilità ambientale e la responsabilità sociale d'impresa. Lo standard di produzione è conforme alla Direttiva sugli Apparecchi a Pressione PED 97/23/EC e AD2000 Merkblatt W2.

Partita dal territorio nazionale, CSM Tube,



**CSM TUBE S.p.A.**  
Via del Lavoro, 60  
31013 Cimavilla  
di Codognè TV  
Tel. 0438.471100  
Fax 0438.470606  
info@csmtube.com  
www.csmtube.com

CSM Tube produce nel rispetto degli standard internazionali previsti per le differenti tipologie di prodotto e per i differenti utilizzi finali, eseguendo una prova a pressione fino a 300 bar sul 100% dei tubi in rotoli trattati termicamente.

Le leghe normalmente usate vanno dall'austenitico, serie AISI 300, ai refrattari ad

dopo una costante e continua presenza nei mercati Europei, Arabi ed Asiatici, diventa multinazionale, con la presenza di uffici, magazzini e siti produttivi anche in Sud America e Nord America: nuove mete per espandersi e diventare partner strategico dei clienti strutturati con diversi siti produttivi.

CSM Tube offre anche lavorazioni speciali





di tubi su specifica del cliente. La soluzione prende il nome di CSM Transforming ed è una nuova filosofia per CSM, che si pone tra le prime realtà a livello mondiale ad offrire soluzioni "chiavi in mano" per la lavorazione dei tubi in acciaio inox.

Scambiatori di calore, automotive, elettrodomestico, solare, sono solo alcuni degli innumerevoli campi di applicazione dove trovano impiego i tubi proposti da CSM Tube. Ognuno diverso, ognuno plasmato a seconda delle esigenze del cliente, personalizzato per diventare quel pezzo unico ma indispensabile. Ogni forma è frutto



dell'esperienza di anni, del lavoro di macchine sofisticate, dell'opera di tecnici specializzati. Tutto questo, e molto altro ancora, è CSM Transforming, con cinque linee di taglio, lavorazioni delle estremità e centro completo di piega, per rispondere alle diverse necessità dei clienti e alle loro specifiche.

CSM Tube è parte di CSM Group, guidato da Elisabetta e Marco Trolese, figli del fondatore Giorgio, che conta due sedi produttive in Italia, una in Brasile e una sede distributiva negli Usa, per un totale di 15.000 mq dedicati alla produzione e più di 100 persone:

collaboratori e dipendenti diretti.

CSM Group in Italia è così articolato: CSM Tube per la produzione di tubo elettrosaldato in acciaio inox, CSM Machinery per la produzione di macchinari per resistenze elettriche tubolari e automazioni, CSM Elettronica per l'hardware e software e CSM Transforming per le lavorazioni di taglio, piegatura, curvatura.

Nel 2014 il Gruppo CSM ha acquisito la OAKLEY, storica azienda del Midwest americano che fu capace di inventare la prima generazione di macchinari per la produzione di resistenze elettriche. L'anno successivo vi è stata la nascita di CSM Tube Usa, unità distributiva con l'obiettivo di ampliare la commercializzazione per il mercato nordamericano del tubo inox. Ma rientra già nei piani di sviluppo di quest'anno l'avviamento della parte produttiva anche per quanto riguarda il Nord America.

Fig. 1 e 2  
CSM TUBE - Italia

Fig. 3  
CSM TUBE - USA

Fig. 4  
CSM TUBE - Brasile





# La saldatura ibrida laser-arco di acciai inossidabili: valutazione della ferrite e adattamento del diagramma di Schaeffler

## 1. INTRODUZIONE

Il diagramma di Schaeffler, introdotto nel lontano 1949, fu ottenuto su base sperimentale allo scopo di creare e fornire un valido strumento per la valutazione della struttura finale della zona fusa di un acciaio inossidabile sottoposto a saldatura, più precisamente realizzata con processo ad elettrodo rivestito.

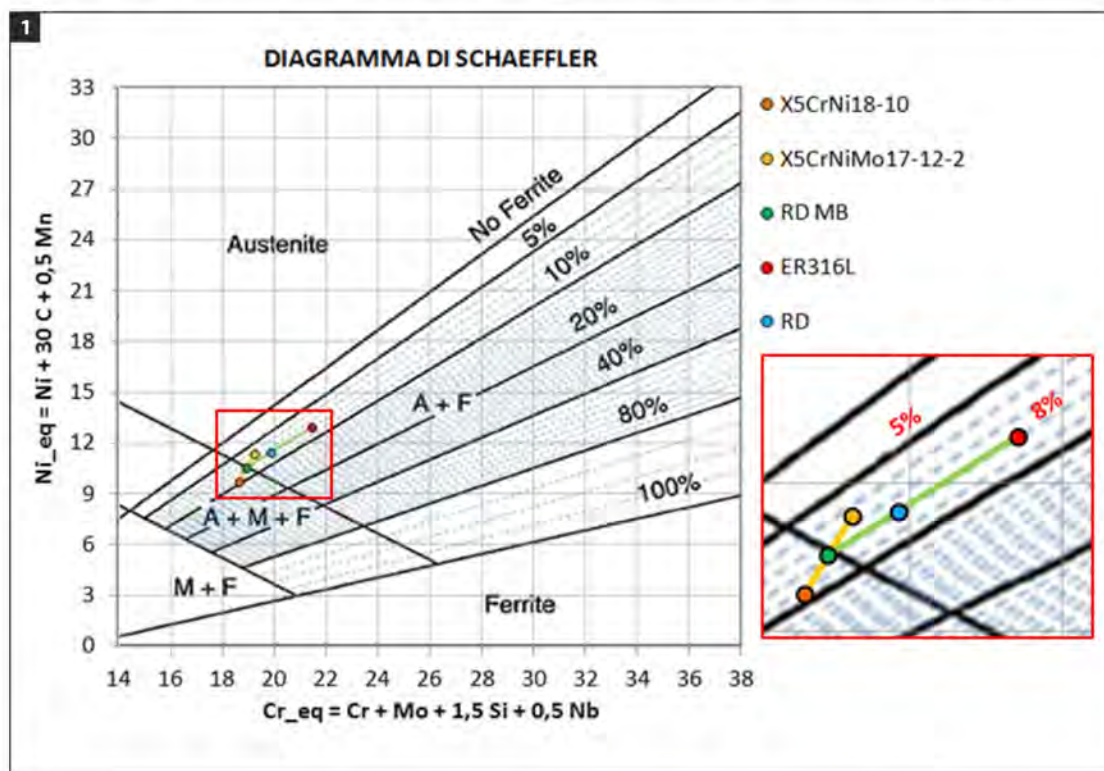
Ne consegue che - data la terminologia caratteristica di questo processo - l'applicazione *tout court* del diagramma ad altri processi di saldatura può risultare non sempre del tutto

affidabile o addirittura fuorviante.

Scopo di questo studio è stato quindi determinare se e quanto la percentuale di ferrite prevista dal diagramma di Schaeffler si discosta da quella realmente presente nella zona fusa di giunzioni in acciaio inossidabile realizzate con un processo di saldatura innovativo come quello ibrido laser-arco, le cui potenzialità sono alla base della sua crescente diffusione negli ultimi anni, sia a livello industriale sia nel campo della ricerca.

**Fig. 1**  
Percentuale di ferrite prevista per il giunto eterogeneo realizzato con i due acciai austenitici.

**Tab. 1**  
Ferrite  $\delta$  prevista, calcolata e relativo scostamento.



**Tab. 1**

	Materiale base	Materiale d'apporto	Ferrite $\delta$ Schaeffler [%]	Ferrite $\delta$ Point Count [%]	$F\delta_{pc} - F\delta_s$ [%]
Giunzioni omogenee	X5CrNi18-10	ER308L	10	10.5	0.5
	X5CrNiMo17-12-2	ER316L	7	8.8	1.8
	X2CrNiMoN22-5-3	ER2209	83	61	22
Giunzioni eterogenee	X5CrNi18-10 X5CrNiMo17-12-2	ER316L	8	9.5	1.5
	X5CrNiMo17-12-2 X2CrNiMoN22-5-3	ER2209	45	31	14

## 2. MATERIALI BASE, CONSUMABILI E TIPOLOGIA DI GIUNZIONI REALIZZATE

Gli acciai inossidabili impiegati come materiali base sono due austenitici, nello specifico i tipi X5CrNi18-10 e X5CrNiMo17-12-2, e un bifasico, il grado X2CrNiMoN22-5-3.

In riferimento alla classificazione AWS A5.9 dell'American Welding Society, come materiali d'apporto sono stati impiegati l'ER308L, l'ER316L e l'ER2209.

Sono state realizzate cinque tipologie di giunzioni testa a testa: tre omogenee, due eterogenee (**tab. 1**). La preparazione è stata del tipo a lembi retti e la piena penetrazione è stata raggiunta in singola passata su piastre da 5 e 6 mm di spessore.



### 3. MESSA A PUNTO DEL PROCESSO IBRIDO E METODO DEL POINT COUNT

Nella prima fase della campagna sperimentale si è proceduto con la messa a punto dei singoli processi, a filo continuo e laser, per poi passare alla regolazione del processo ibrido e alla realizzazione dei giunti oggetto dell'analisi.

Da ciascun giunto così realizzato sono state prelevate diverse sezioni trasversali alla saldatura al fine di permettere il conteggio della ferrite  $\delta$  presente in zona fusa mediante metodo del Point Count. Questo, eseguito in accordo allo standard ASTM E562-11, prevede la preparazione metallografica della sezione e l'analisi al microscopio ottico della zona indagata sovrapponendovi una griglia regolare di punti al fine di conteggiare la ferrite  $\delta$  presente e valutarne, quindi, la frazione volumica, generalmente espressa in percentuale.

### 4. FERRITE $\delta$ : PERCENTUALE PREVISTA DA SCHAEFFLER E VALORE CALCOLATO

Per il calcolo del cromo e del nichel equivalente e l'individuazione delle coordinate sul diagramma di Schaeffler, si è resa necessaria l'analisi chimica dei materiali base e d'apporto; il rapporto di diluizione è stato valutato facendo ricorso a un software di grafica applicato alle sezioni macrografiche dei giunti.

A titolo d'esempio si riporta il diagramma di Schaeffler relativo alla giunzione eterogenea realizzata con i due acciai inossidabili austenitici (fig. 1).

La **tabella 1** mostra, per le diverse tipologie di giunti, la differenza tra il valore di ferrite atteso dal diagramma di Schaeffler e la media di quelli ottenuti mediante il Point Count.

Al fine di confrontarli, i dati raccolti sono stati riportati su appositi grafici.

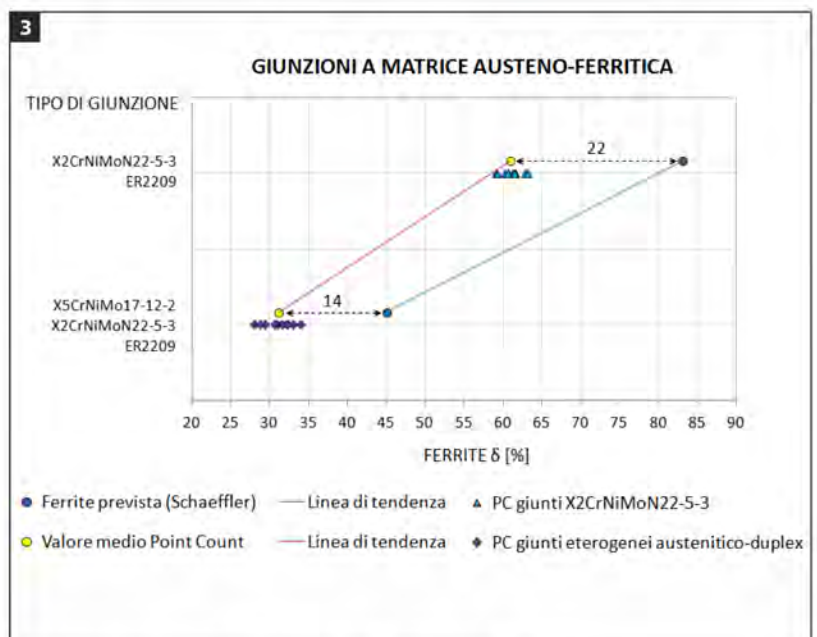
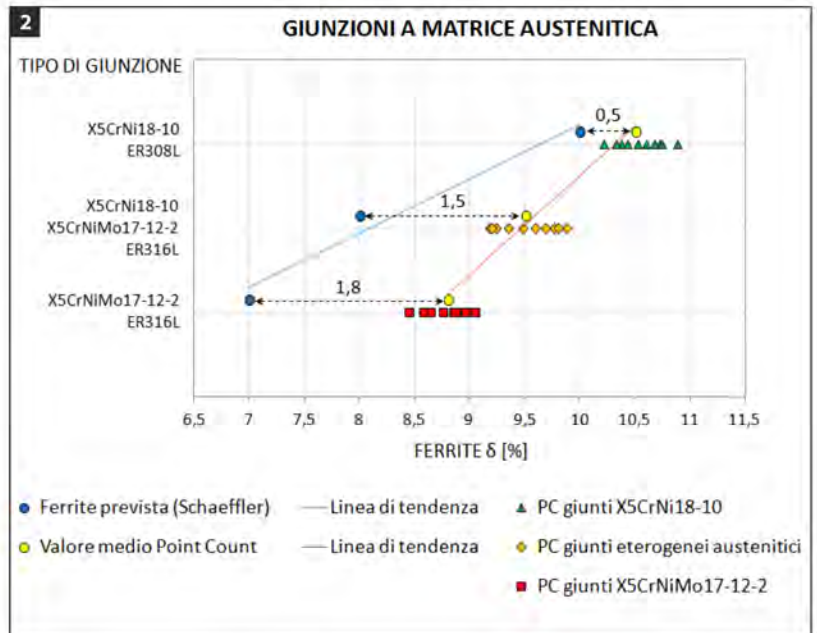
#### 4.1. GIUNZIONI A MATRICE AUSTENITICA

La **figura 2** mostra, per ogni tipologia di giunzione, le percentuali di ferrite calcolate con il Point Count, il loro valore medio e quello previsto da Schaeffler.

Osservando il grafico, si può notare la tendenza del diagramma a sottostimare il tenore della fase ferritica oltre che la ridotta dispersione che caratterizza i valori di ferrite ottenuti dal Point Count nelle diverse tipologie di giunzione. Si sottolinea che, al diminuire della quantità di ferrite si riscontra un incremento della differenza tra valore atteso e valore calcolato: da 0,5% a 1,8%.

#### 4.2. GIUNZIONI A MATRICE AUSTENO-FERRITICA

In questa tipologia di giunti, al contrario di



quanto osservato per gli acciai austenitici, al diminuire della percentuale di ferrite si evidenzia un decremento della differenza tra il valore previsto e quello ottenuto (fig. 3).

### 5. CONCLUSIONE: VARIAZIONE DELLE RETTE ISOFERRITE

Le percentuali di ferrite rilevate con il Point Count sono state riportate sul diagramma di Schaeffler, assegnando alle linee isoferrite il nuovo valore trovato. Come osservabile in **figura 4**, a fianco alle nuove percentuali è stato scritto il valore di ferrite originario seguito dall'incremento rilevato (o dal decremento, a seconda del tipo di giunzione).

Il segno e l'entità dello scostamento variano a seconda del tipo di acciaio inossidabile considerato, austenitico o bifasico, e quindi

Fig. 2 Percentuali di ferrite (giunti austenitici).

Fig. 3 Percentuali di ferrite (giunti austeno-ferritici).



della percentuale di ferrite presente all'interno della matrice.

Nello specifico, nel caso di giunzioni a matrice austenitica si assiste a uno spostamento verso l'alto delle linee isoferrite.

Per quanto riguarda la saldabilità, il maggior contenuto di ferrite rilevato nella microstruttura del cordone riduce il rischio di criccabilità a caldo in zona fusa.

Tuttavia, dal punto di vista della resistenza a corrosione è lecito attendersi un comportamento peggiorativo, anche se ciò andrebbe suffragato da opportune prove sperimentali.

Nel caso dei giunti a matrice austeno-ferritica, il diagramma di Schaeffler tende a sovrastimare il contenuto di ferrite e di conseguenza i risultati sperimentali determinano una traslazione verso il basso delle linee.

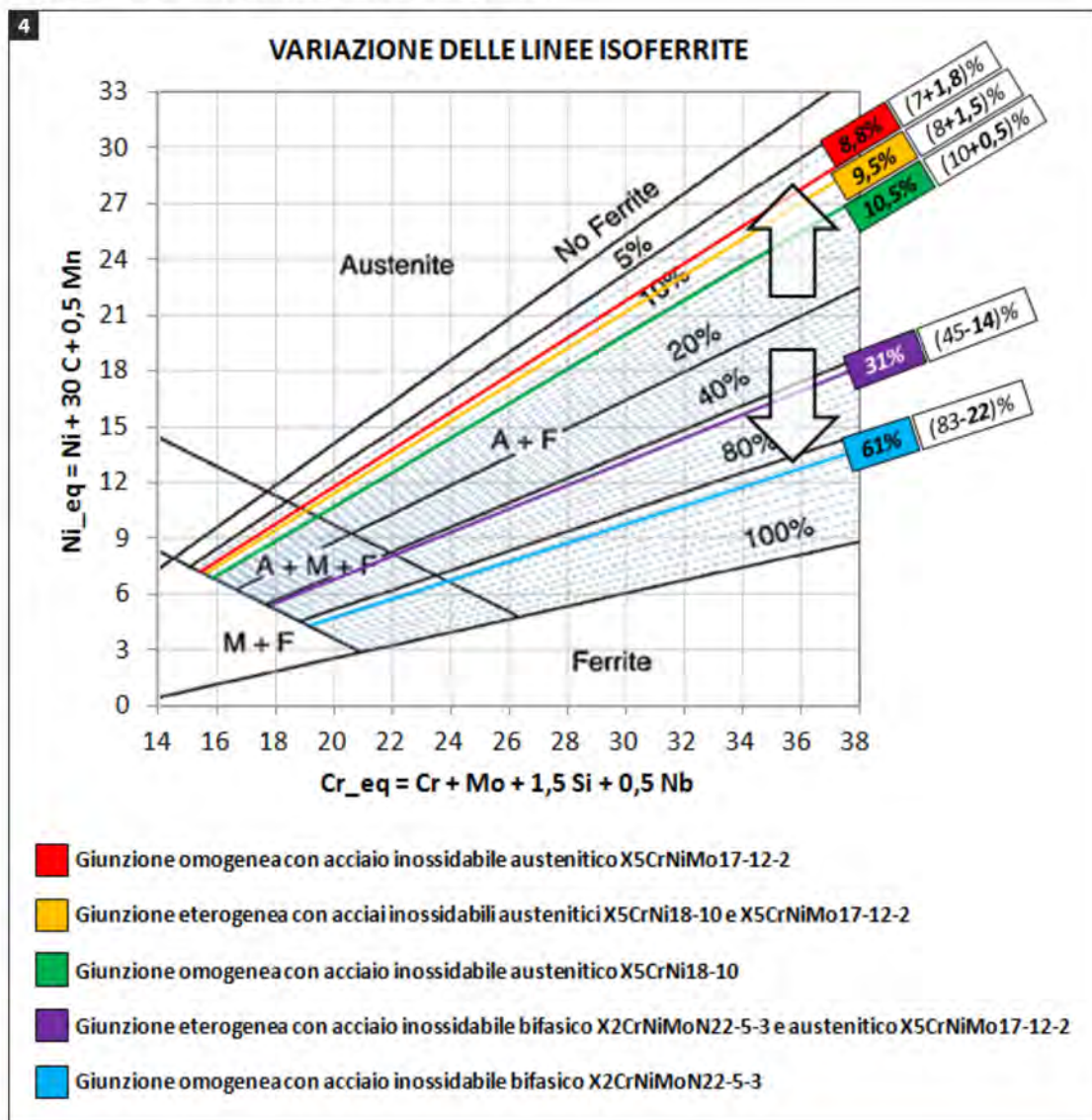
In conclusione è possibile affermare che, in relazione al processo ibrido laser-arco e alle tipologie di giunzione realizzate, l'attendibilità sul tenore di ferrite previsto dal diagramma di Schaeffler diminuisce allontanandosi dai giunti

omogenei realizzati con l'acciaio inossidabile X5CrNi18-10. Tale scostamento risulta contenuto per gli acciai austenitici, mentre diventa più marcato nel caso di giunzioni tra pezzi in acciai austeno-ferritici.

**BIBLIOGRAFIA**

- V. N. Bernadskiy, 2014, Hybrid welding technologies and welded joints, Welding International Vol.28, 654-659.
- Ivan Bunaziv, 2013, Optimization of parameters for fiber laser-MAG hybrid welding in shipbuilding applications, Lappeenranta University of Technology, Master's Thesis.
- M. El Rayes, C. Walz, G. Sepold, 2004, The influence of various hybrid welding parameters on bead geometry, AWS Welding Journal, 147-153.
- John C. Lippold, Damian J. Kotecki, 2005, Welding metallurgy and weldability of stainless steels, John Wiley & Sons, New Jersey.

**Fig. 4**  
Variazione di posizione delle linee isoferrite sul diagramma di Schaeffler.



Articolo redatto dall'ing. Alessio Bazzurro, tratto dall'elaborato di tesi magistrale in Ingegneria Meccanica Progettazione e Produzione - Università degli Studi di Genova, sulla base del lavoro svolto presso l'Istituto Italiano della Saldatura, in collaborazione con Centro Inox, Università degli Studi di Genova - Dipartimento di Ingegneria Meccanica (Prof. Ing. Carla Garbaro), Istituto Italiano della Saldatura (Ing. Giovanni Battista Garbarino).



# Serbatoi in acciaio inossidabile

► La scelta di impiegare un materiale come l'acciaio inossidabile per la costruzione di serbatoi di piccole e grandi dimensioni, è una garanzia assoluta. I prodotti qui descritti sono frutto della pluriennale esperienza di un'azienda che progetta e disegna serbatoi per impianti civili ed industriali, dove è richiesto l'utilizzo di materiali che garantiscano affidabilità, durata nel tempo ed igienicità.

I serbatoi, ad uso interno ed esterno, destinati al trattamento acque, all'industria enologica e all'industria agroalimentare, sono realizzati in acciaio inossidabile EN 1.4301 ed EN 1.4404 (AISI 304 e 316L). Le saldature sono effettuate mediante procedimento TIG.



Per il settore enologico, i serbatoi inox vedono impiego per la fermentazione delle uve, come vinificatori auto svuotanti e manuali, per lo stoccaggio e la conservazione del vino. Per l'industria agroalimentare, i silos sono di tipo modulare, adatti alle capacità industriali di stoccaggio di qualsiasi prodotto sfuso e consentono lo svuotamento integrale e il riempimento con un altro prodotto senza effettuare una pulizia preliminare, sempre nel rispetto delle norme sanitarie vigenti per la conservazione degli alimenti. Sono serbatoi destinati allo stoccaggio di: cereali, farine, caffè, oltre che per la conservazione di liquidi come acqua, olio, vino, birra, succhi di frutta, ecc.

La sofisticata finitura della superficie dei materiali, garantisce una bassa ritentività batterica ed una rapida igienizzazione dei recipienti, mentre l'alta affidabilità dei sistemi automatici di saldatura e la qualità dei componenti utilizzati assicura una solida



tenuta in qualsiasi condizione.

La società ha inoltre collaborato con l'Università della Calabria per la realizzazione di un impianto pilota da 250 litri per la digestione anaerobica che ha prodotto gas con il solo impiego delle arance, ed ha acquisito parere favorevole per la realizzazione, insieme con altri partner, di un impianto pilota, di medio/grandi dimensioni, per la produzione di biomasse da scarti mercatali.

**I riferimenti agli articoli sono a pag. 15**

**Fig. 1**  
Serbatoi per l'industria enologica.

**Figg. 2 e 3**  
Serbatoi per la produzione di oli e farine.





# La cucina professionale... in giardino

► Il piacere di riunirsi si lega a momenti di alta cucina e prestazioni di livello professionale. Elegante e pregiato o minimalista e semi professionale, "Green" e "Swing" sono i nuovi protagonisti dei momenti di convivialità, realizzati in acciaio inossidabile EN 1.4509 (441).

ideale per un perfetto convivio outdoor grazie anche ai due utilissimi ripiani laterali, con un bruciatore per la cottura di salse e sughi. I barbecue della linea "Swing" si completano di diversi complementi quali piani di lavoro, frigoriferi, unità di cottura per la composizione di intere cucine da esterno



Perfetto per i più esigenti in fatto di design ed eleganza, "Green" ha un grande ripiano teak che circonda il piano di cottura, trasformando il barbecue nel punto d'incontro intorno al quale chiacchierare o bere un drink nell'attesa che le pietanze siano pronte per essere servite.

Essenziale nelle linee e altamente funzionale è invece il grande classico "Swing". Solido grazie alla sua struttura completamente in acciaio inox, "Swing" è

all'insegna della professionalità, del design e delle elevate prestazioni.

Per entrambe le linee, il design non dimentica però le prestazioni tecniche: i bruciatori in fusione di acciaio sono da 6 kW, la struttura in acciaio inossidabile EN 1.4509, con spessore 0,8 mm e finitura Scotch Brite.

**Fig. 1**  
Cucina componibile per esterni della linea "Swing", composta da frigorifero, unità cottura, lavello a due vasche e base con cassetti.

**Fig. 2**  
"Green": blocco cottura a gas per esterni che coniuga l'acciaio inossidabile con il teak.

**Fig. 3**  
"Swing": sistema di cottura completamente in acciaio inox, dotato di bruciatore laterale con coperchio. Anche i diffusori di calore sono in acciaio inossidabile.



**I riferimenti agli articoli sono a pag. 15**



## Scale graduate

Acciaio inossidabile della serie ferritica EN 1.4016 (AISI 430) per garantire precisione ed inalterabilità nel tempo

► Vediamo qui rappresentate alcune scale graduate impiegate su macchine per la lavorazione del legno, destinate a definire l'esatta angolazione del taglio. I componenti sono ottenuti da lamiera di spessore 1,2 mm. Il "quadrotto" di lamiera dal quale (a seconda delle dimensioni delle scale graduate) si possono ottenere 6 oppure 8 pezzi, viene prima inciso chimicamente e successivamente tagliato con tecnologia laser. Dopo un'accurata pulizia si procede con la verniciatura smaltata che definisce le tacche e la numerazione corrispondente. Si è voluto inoltre testare le scale graduate ottenute in AISI 430 con altre scale realizzate in EN 1.4509 (441) ed in AISI 304, dal punto di vista della resistenza alla corrosione. Si è scelta una prova in nebbia salina (Salt Spray Test). Sino a 20 ore i tre materiali si sono

comportati pressoché allo stesso modo: si è ritenuto pertanto di scegliere quale materiale base l'AISI 430. Si è voluto comunque procedere col test e si è arrivati sino a 72 ore. Al termine dei test i risultati migliori sono stati mostrati dall'AISI 304, seguito dal 441 e dall'AISI 430.



EDILIZIA - RESTAURI

## Il contributo dell'acciaio inox per il recupero funzionale dell'Arsenale di Venezia

► L'arsenale di Venezia è un complesso di eccezionale valore storico. Cantiere di Stato sorto nel XII secolo, si è sviluppato fino a diventare per secoli la maggiore fabbrica navale del mondo. Da diversi anni l'Amministrazione comunale, con il coinvolgimento dei diversi attori attivi nella trasformazione e gestione dell'area, ha messo a punto un progetto di riconversione dell'intero complesso. I lavori di restauro intrapresi hanno portato al recupero delle prime due tesse che, attualmente ospitano la sede della Sezione di ricerca Sistemi marini e costieri del CNR. L'impiego dell'acciaio inossidabile, sotto forma di tiranti ed accessori è servito a garantire le necessarie prestazioni di sicurezza e durabilità richieste in fase di progettazione. I 540 metri di tiranti permanenti in barre di acciaio inossidabile diametro 40 mm sono stati utilizzati sia nella zona delle volte che su quella delle fondazioni. L'acciaio inossidabile del tipo AISI

304 e 316 è stato inoltre impiegato sia per i fazzoletti di irrigidimento laterali dei profili UPN 220 sia delle catene integrative nella zona delle volte.





## Directory CENTRO INOX



Nell'intento di rendere sempre più efficiente la promozione dell'acciaio inossidabile nel nostro Paese e di fornire al generico utilizzatore finale degli strumenti più dedicati e veloci, il Centro Inox ha in programma di realizzare nell'ambito di una "piattaforma inox" una sezione dedicata a "chi fa che cosa", vale a dire un elenco di "Fornitori" di materiali complementari e/o servizi che possono coinvolgere, a vario titolo, il settore dell'acciaio inossidabile.

*Si stanno selezionando alcune aziende particolarmente attive operanti in alcuni settori specifici in modo da realizzare una "directory" suddivisa in "campi" per poter dare a tutte queste realtà una opportuna visibilità attraverso una "VETRINA VIRTUALE" proposta da*

### Centro Inox a tutti i potenziali fruitori.

La proposta promozionale di iscrizione alla suddetta "directory", che avrà validità annuale (dall'1.1 al 31.12), è di **Euro 350 + IVA**.

### ■ Per informazioni e modalità di adesione:

CENTRO INOX  
Associazione Italiana per lo sviluppo degli acciai inossidabili  
Via Rugabella 1 - 20122 MILANO  
Tel. 02.86450559 - 02.86450569 - Fax 02.86983932  
www.centroinox.it - info@centroinox.it

## Corsi Flash

**CORSO  
FLASH**

La nuova iniziativa istituzionale del Centro Inox, legata a corsi di mezza giornata, è tesa a individuare una nicchia di tecnici a livello "trasversale" vale a dire provenienti da vari settori applicativi, interessata a temi prettamente tecnici per fornire nozioni di base, ma qualificate, sui temi che più frequentemente arrivano, per i chiarimenti del caso, all'Associazione. Si è svolto lo scorso 20 aprile, il primo "Flash Course" tecnico dal titolo: **"Le prove di corrosione sugli acciai inossidabili (dalla teoria alla pratica)"**, tenuto presso RTM Breda, Cormano (MI). Si è volutamente scelta una "location" che fosse equipaggiata di attrezzature atte alla "dimostrazione in campo" delle prove di corrosione

più utilizzate, proprio perché più richieste. Questo per fornire ai convenuti non solo un aspetto puramente teorico, ma anche un aspetto pratico-applicativo. È seguito il 20 giugno il Corso Flash: **"Le prove meccaniche sugli acciai inossidabili (dalla teoria alla pratica)"**, sempre tenuto presso RTM Breda, Cormano (MI). Visto il successo riscontrato di tale iniziativa si stanno già programmando i prossimi Corsi Flash.

**Vi invitiamo a rimanere aggiornati su tale iniziativa visitando il sito:**  
www.centroinox.it

## 16<sup>th</sup> International Stainless & Special Steel Summit

Ljubljana - Slovenia, 5 - 7 settembre 2017

16th International Stainless & Special Steel Summit

Metal Bulletin  
Events

SMR events

5-7 September 2017 | Ljubljana, Slovenia

MEDIA PARTNER



L'evento è organizzato da Metal Bulletin Events and SMR Events. Centro Inox sarà media partner della manifestazione.

### ■ Per ulteriori informazioni:

<http://www.metalbulletin.com/events/international-stainless-special-steel-summit/details.html>





## ACCIAIO INOSSIDABILE QUALE MATERIALE STRUTTURALE IN EDILIZIA E NELLE INFRASTRUTTURE

Durabilità - Sicurezza - Le nuove Norme Tecniche per le Costruzioni  
Milano, 26 ottobre 2017



CENTRO INOX



CON IL PATROCINIO DI:



L'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Milano in collaborazione con Centro Inox co-organizza il seguente seminario programmato per il giorno 26 ottobre 2017 a Milano, presso la Sala Napoleonica dell'Università degli Studi di Milano. Il riconoscimento di **6 CFP** al presente evento è stato autorizzato dall'Ordine degli Ingegneri di Milano che ne ha valutato anticipatamente i contenuti formativi professionali e le modalità di attuazione. Seguirà programma dettagliato sul prossimo numero e sul sito [www.centroinox.it](http://www.centroinox.it).

### ■ Per informazioni ed iscrizioni:

CENTRO INOX - Associazione Italiana per lo sviluppo degli acciai inossidabili  
Via Rugabella 1 - 20122 MILANO  
Tel. 02.86450559 - 02.86450569 - Fax 02.86983932  
[www.centroinox.it](http://www.centroinox.it) - [info@centroinox.it](mailto:info@centroinox.it)



CENTRO INOX

## INOX 2.0 - CORSO COMPLETO SUGLI ACCIAI INOSSIDABILI

Teoria - Pratica - Esperienze

Provaglio d'Iseo (BS), 8-9-15-16-22-23 novembre 2017



CENTRO SERVIZI TECNICI ALLE IMPRESE

Centro Inox, in collaborazione con AQM, e con il patrocinio di Federacciai, Istituto Italiano della Saldatura e Politecnico di Milano organizzerà per il prossimo novembre, un corso completo sugli acciai inossidabili. Seguirà programma dettagliato sul prossimo numero e sul sito [www.centroinox.it](http://www.centroinox.it).

CON IL PATROCINIO DI:



### ■ Per informazioni:

CENTRO INOX  
Tel. 02.86450559 - 02.86450569  
[www.centroinox.it](http://www.centroinox.it)  
[info@centroinox.it](mailto:info@centroinox.it)

AQM - Dr.ssa G. Zanelli  
Tel. 030.9291782  
[www.aqm.it](http://www.aqm.it)  
[formazione@aqm.it](mailto:formazione@aqm.it)

## RIFERIMENTI AGLI ARTICOLI DI QUESTO NUMERO

### ■ Copertina, Pagine 3 e 4

"Rivamare": icona di design

**Realizzazione:** Ferretti S.p.a. - 47122 Forlì FC - Via Ansaldo 7,  
[customer.service@riva-yacht.com](mailto:customer.service@riva-yacht.com), [www.ferrettigroup.com](http://www.ferrettigroup.com)

**Design:** Officina Italiana Design S.r.l. - 24121 Bergamo - Via S. Tomaso 27,  
[www.italianadesign.it](http://www.italianadesign.it)

### ■ Pagina 5

Come nasce una marmitta sportiva

**Produttore:** Ragazzon S.r.l. - 31058 Susegana TV - Via Dei Colli 29/33,  
tel. 0438.73523, fax 0438.73342, [info@ragazzon.it](mailto:info@ragazzon.it), [www.ragazzon.it](http://www.ragazzon.it)

### ■ Pagina 11

Serbatoi in acciaio inossidabile

**Produttore:** SteelTech S.r.l. - 70033 Corato BA - Via Vecchia Molfetta 14,  
tel. 080.8721785, fax 080.3591770, [info@steeltech.info](mailto:info@steeltech.info), [www.steeltech.info](http://www.steeltech.info)

### ■ Pagina 12

La cucina professionale... in giardino

**Produttore:** Steel S.r.l. - 41012 Carpi MO - Via dell'Agricoltura 21,  
tel. 059.645180, fax 059.6220804, [steel@steel-cucine.com](mailto:steel@steel-cucine.com), [www.steel-cucine.com](http://www.steel-cucine.com)  
**Acciaio inox prodotto da:** Aperam Stainless Services & Solutions Italy S.r.l. - Divisione  
Massalengo - 26815 Massalengo LO - Loc. Priora, tel. 0371.49041, fax 0371.490475,  
[leonardo.frosali@aperam.com](mailto:leonardo.frosali@aperam.com), [www.aperam.com](http://www.aperam.com)

### ■ Pagina 13

Scale graduate

**Acciaio inossidabile della serie ferritica EN 1.4016 (AISI 430) per garantire precisione e inalterabilità nel tempo**

**Produttore:** Stanley Black & Decker, Inc. - DeWalt Industrial Tools S.p.a.  
06071 Ellera di Corciano PG - Via B. Buozzi 1,  
[www.stanleyblackanddecker.com](http://www.stanleyblackanddecker.com)

### ■ Il contributo dell'acciaio inox per il recupero funzionale dell'Arsenale di Venezia

**Produzione e fornitura dei tiranti:** GeodaG Sistemi S.r.l.  
sede operativa: 24020 Gorle BG - Via G. Donizetti 24,  
tel/fax 035.340771,  
[info@geodagsistemi.eu](mailto:info@geodagsistemi.eu), [www.geodagsistemi.eu](http://www.geodagsistemi.eu)

### ■ Pagina 16

Eterea, l'evoluzione inossidabile della lanterna

**Produttore:** Platek S.r.l.

Sede Legale: 25050 Rodengo Saiano BS - Via Paderno 19  
Sede Operativa: 25050 Rodengo Saiano BS - Via Marrocco, tel. 030 6818210,  
[marketing@platek.eu](mailto:marketing@platek.eu), [www.platek.eu](http://www.platek.eu)

**Design:** Studio Danesi & Buzzoni



# Eteera, l'evoluzione inossidabile della lanterna

► "Eteera" rappresenta l'evoluzione del concetto di lanterna: un corpo solido dalle linee minimali e dalle geometrie definite, capace di mimetizzare sorgenti Led di ultima generazione.



Grande versatilità e ottime prestazioni sono i tratti distintivi di questo prodotto, in grado di illuminare spazi outdoor con effetti suggestivi, ricchi di emozione, ma con il



minimo assorbimento energetico e con il più alto livello di funzionalità.

Il design pulito e contemporaneo rende "Eteera" un complemento di luce mobile (fig. 1) o fisso a parete (fig. 2), adatto all'inserimento in qualunque ambiente esterno.

Disponibile in tre finiture e due dimensioni, "Eteera" è realizzata in acciaio inox EN 1.4016 (AISI 430) ed è caratterizzata dalla totale assenza di viti a vista.

La maniglia è invece realizzata in acciaio inossidabile EN 1.4301 (AISI 304).

L'attento studio di particolari tecnici, come i piedini di sostegno con gommino antigraffio e la maniglia regolabile a scomparsa o di utili accessori quali l'attacco per il fissaggio del prodotto a parete, rendono "Eteera" un apparecchio versatile, adatto a molteplici situazioni progettuali (figg. 3 e 4).



Provisto di sorgenti a ridotto consumo di energia, l'apparecchio assicura un'illuminazione performante, coniugando la sostenibilità energetica con la possibilità di creare scenografie luminose di sicuro impatto.

**I riferimenti agli articoli sono a pag. 15**



## INOSSIDABILE

Abbonamento annuale € 8,00

Poste Italiane s.p.a. - Spedizione in Abbonamento Postale  
D.L. 353/2003 (conv. in L. 27/02/2004 n° 46) art. 1, comma 1  
LO/MI - Autorizzazione Tribunale di Milano n. 235, 15/08/1965



Editore: CENTRO INOX SERVIZI SRL  
20122 Milano - via Rugabella 1  
Tel. (02) 86.45.05.59 - 86.45.05.69  
Fax (02) 86.98.39.32  
e-mail: [info@centroinox.it](mailto:info@centroinox.it)  
Sito web: [www.centroinox.it](http://www.centroinox.it)

Per comunicazioni con la redazione:  
[redazione.inossidabile@centroinox.it](mailto:redazione.inossidabile@centroinox.it)

Direttore responsabile: Fausto Capelli



Associato all'Unione  
Stampa Periodica Italiana



Stampa: Trassini Printing s.r.l. - Vimercate (MB)  
Riproduzione, anche parziale, consentita citando la fonte.