

INOSSIDABILE 219

MARZO 2020



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®), Armature per c.a. (REVAL®), Acciai per elettrovalvole (MAGIVAL®), per assi portaelica (MARINOX®), per applicazioni Aerospaziali (AEROVAL®), per impieghi medicali (BIOVAL®), 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®), Armature per c.a. (REVAL®), Acciai per elettrovalvole (MAGIVAL®), per assi portaelica (MARINOX®), per applicazioni Aerospaziali (AEROVAL®), per impieghi medicali (BIOVAL®), 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®), Armature per c.a. (REVAL®), Acciai per elettrovalvole (MAGIVAL®), per assi portaelica (MARINOX®), per applicazioni Aerospaziali, per impieghi medicali (BIOVAL®), per Automotive, Energia e Oil & Gas.

APERAM Stainless Services & Solutions Italy S.r.l.
Divisione Massalengo
26815 Massalengo LO - Località Priora - Tel. 0371.49041 - Fax 0371.490475
stainless.italy@aperam.com - www.aperam.com

Laminati piani austenitici, ferritici, martensitici, duplex, a caldo e a freddo larg. ≤ 2000 mm; sp. 2÷14 mm a caldo, 0,3÷8 mm a freddo. Produzione da acciaieria e Centro Servizi di nastri, lamiere, bande e dischi. Finiture: a caldo-black, ricotto e decapato, mandorlato; a freddo-2D, 2B, BA, incrudito, 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.

APERAM Alloys Italy
20122 Milano - Via San Calimero 3
nickel.alloys@aperam.com - www.aperam.com

Propone la vendita di leghe Fe-Ni e Fe-Co, realizzate presso Aperam Alloys in Francia, nonché placati prodotti in India da ICS, azienda del gruppo. Nastri, lamiere, barre, vergelle, fili e piattine (Ni-Cr, Fe-Cr-Al, Cu-Ni), nuclei toroidali (nanocristallini, Fe-Si e Fe-Ni), bimetalli in nastro e tranciati. Leghe magnetiche con bassissime perdite, leghe ad alto limite elastico (Phynox®, Durimphy®, Phytyme™), leghe a ridotto coefficiente di dilatazione termica (Invar®), leghe speciali e leghe per saldatura.



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 incrudita. Nastri per profondo stampaggio, forniti con trattamento superficiale elettrochimico SUT®. 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 ≤ 1000 kg 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.
20864 Agrate Brianza MB - Via Archimede, 45
Tel. 039.3310411 - Fax 039.3310530
infoandsale@faiiv.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 Codogno TV - Via del Lavoro, 60
Tel. 0438.471100 - Fax. 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 e 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.
26010 Robecco D'Oglio CR - Strada Statale 45 bis, km 13
Tel. 0372.9801 - Fax 0372.921538
sales@ilta.arvedi.it - www.arvedi.it/ilta

Tubi saldati in acciai 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. 0376.685367 - Fax 0376.685625
inox@marcegaglia.com - www.marcegaglia.com

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



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 (NiDI) e da Nickel Producers Environmental Research Association (NIPERA).



PADANA TUBI & PROFILATI ACCIAIO S.p.A. - Divisione Inox
42016 Guastalla RE - Via Portamurata, 8/a
Tel. 0522.836561 - Fax 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 Roda, 1
Tel. 031.87.81.11 - Fax 031.87.83.12
info@rodacciai.com - www.rodacciai.com

Acciai inossidabili austenitici, martensitici, ferritici e leghe base Ni. Barre a sezione tonda, esagonale, quadrata o con profili speciali in esecuzione laminato, trafilato, platato, rettificato. Trafilato in rotoli e fili, in matasse, bobinate o rocchetti; con superficie lucida, lubrificata o salata. Fili per saldatura in esecuzione MIG, TIG, arco sommerso, elettrodi tagliati o in matasse. Barre e rotoli inox ad aderenza migliorata per cemento armato (Rodinox®).



ACEROS INOXIDABLES OLARRA S.A.
48180 Loui (Vizcaya) España - C.M. Larrabarri 1
Tel. +34 94.94.711517 - 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 pelati; 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® a lavorabilità migliorata per lavorazioni ad alta velocità.



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.it@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® a lavorabilità migliorata, duplex e leghe; vergella e barre in acciaio inox per cemento armato (UGIGRIP®).

Metallocromie: esempi di sinergia artistica tra metalli nobili

► Certamente infondono un senso di stupore e di pacata serenità a chi le osserva per la prima volta. Se, come primo impatto, vengono osservate da lontano, impressionano per il grande effetto che riescono a trasmettere in termini di fedeltà nei confronti dei soggetti che esse vogliono rappresentare, poi, viste più da

vicino, impressionano invece per la straordinaria precisione con la quale la tecnologia adottata riesce a raffigurare ogni tipo di particolare. Possono forse essere giudicate un incrocio tra impressionismo, divisionismo o, in taluni casi, manierismo, certamente ogni opera che fa parte della collezione delle metallocromie che qui



Fig. 1
 "Interno di città",
 bassorilievo (58x78 cm).
 Rilievi in inox, ottone al
 silicio, ottone al nichel e
 rame.



presentiamo, colpisce per la grande originalità e sapiente manifattura che l'artista, Arturo Orlandi, con la sua passione e le sue forze, ha saputo infondere in ogni lavoro.

Tutte le rappresentazioni possono definirsi in parte veri e propri bassorilievi ed in parte sculture, dove la pregevolezza artistica si può constatare a "tuttotondo".

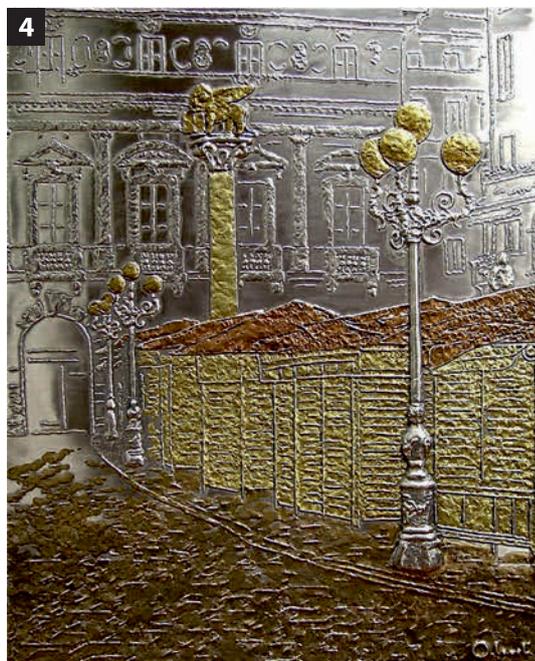


Fig. 2
"Andrea", bassorilievo (58x78 cm). Rilievi in inox, lega d'argento e bronzo.

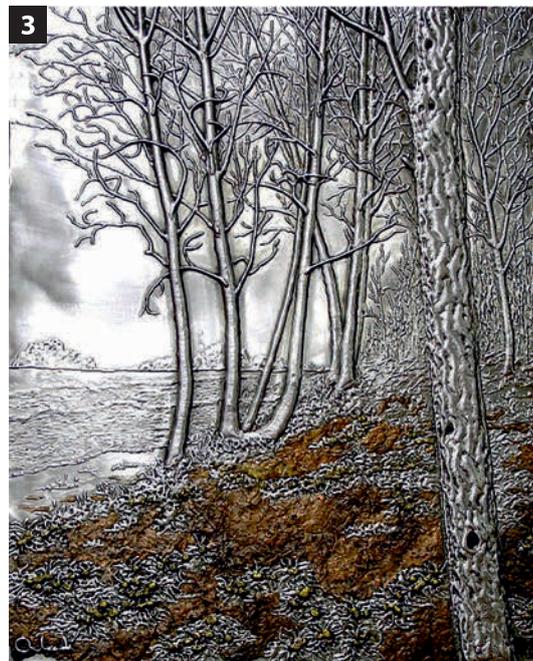
Fig. 3
"Piazza erbe", bassorilievo (63x78 cm). Rilievi in inox, ottone al silicio, ottone al nichel, lega d'argento e bronzo.

Fig. 4
"Primavera sul Po", bassorilievo (62x77 cm). Rilievi in inox, rame, bronzo ed ottone.

Fig. 5
Diversamente dalle altre opere riportate nell'articolo, è raffigurato un vaso, realizzato dall'artista con le stesse tecniche precedentemente citate, di dimensioni 23x51 cm.

Qui l'acciaio inossidabile la fa da protagonista, in quanto tutte le basi dei lavori dell'artista sono costituite da materiale EN 1.4301 (AISI 304) con varie dimensioni; su tale base con la sola tecnica della saldatura, semplicemente manuale, ad elettrodo, vengono poi riportate altre leghe a base argento, nichel, rame. Queste leghe,

opportunamente "drogate" con altri elementi chimici, riescono a manifestare varie gradazioni cromatiche; per esempio viene usato il rame al fosforo, l'ottone al silicio e così via. L'unico metallo che viene utilizzato tal quale e che fornisce il vero supporto, accogliendo le altre leghe nobili con la sua tipica forza espressiva, è l'acciaio inox al quale l'artista si è rivolto sin dall'inizio della sua lunga carriera professionale e che non ha più abbandonato.



Presentiamo qui un estratto dei capolavori ormai quasi tutti presenti in collezioni private, **in copertina: "Colata continua"**, bassorilievo (63x78 cm) con rilievi in acciaio inox, lega d'argento, ottone al nichel, ottone al silicio, rame, rame al fosforo e bronzo.

I riferimenti agli articoli sono a pag. 15



L'acciaio inox nel cuore delle caldaie

► Nella pagina tecnica pubblicata sullo scorso numero di Inossidabile (Inossidabile 218 – Dicembre 2019) è stato trattato il tema delle caldaie a condensazione e di come la loro introduzione sul mercato abbia causato una diminuzione in termini di consumo di acciaio inossidabile: la possibilità di emettere i fumi di scarico a temperature più basse ha difatti permesso agli utilizzatori di poter adoperare canne fumarie non inox, materiale storicamente utilizzato per l'evacuazione di tali fumi.



Tuttavia, questa nuova tipologia di caldaie fa affidamento, per alcuni dei suoi componenti, proprio all'acciaio inossidabile. Questo è il caso di una recente linea di caldaie murali a condensazione appena presentata da un'importante azienda italiana che ha come focus la fornitura di prodotti e servizi per il riscaldamento, l'aria condizionata e l'efficienza energetica. I prodotti facenti parte di questa gamma, che si differenziano tra loro per la diversa potenza (da 20 a 35 kW) e la possibilità di avere versioni "combinata" o "solo riscaldamento", hanno visto l'introduzione di un

nuovo scambiatore di calore in acciaio inossidabile: per la realizzazione di questo componente, è stato scelto l'acciaio inox per la sua ben nota resistenza alla corrosione nei confronti della condensa acida che può formarsi al suo interno e che, nei vecchi impianti, poteva causare guasti imprevisti.

La geometria a spira unica avvolta (circuiti idraulici in serie) che caratterizza questi scambiatori di calore in inox offre una portata costante in tutte le sezioni dello scambiatore e limita intrinsecamente fenomeni di intasamento. L'accesso frontale agevola, inoltre, le operazioni periodiche di manutenzione e pulizia della camera di combustione.

Altri componenti contraddistinguono questa linea di prodotti, tra cui un pannello di controllo moderno nel quale è presente un display LCD retroilluminato e una valvola di non ritorno (clapet), obbligatoria nel caso in cui la caldaia debba essere collegata a canne fumarie collettive in pressione. Inoltre, queste caldaie a condensazione possono essere comandate da remoto, in quanto hanno la possibilità di collegarsi ad internet ed essere gestite da smartphone attraverso un'applicazione dedicata.



I riferimenti agli articoli sono a pag. 15

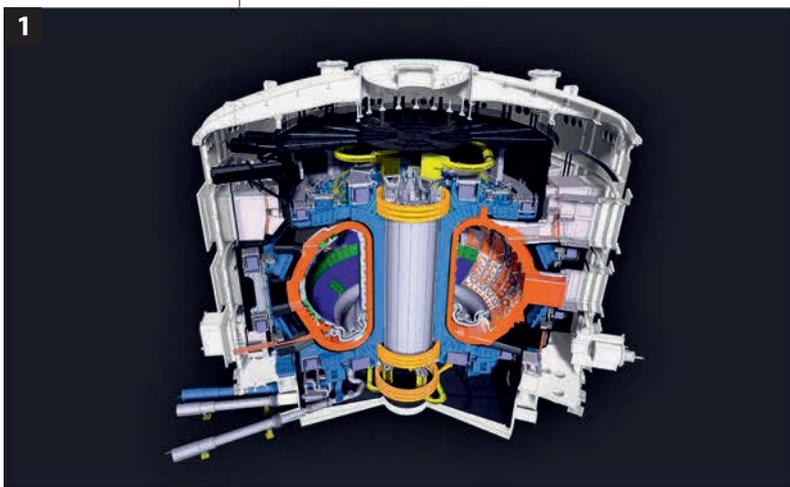
Calvi: Profili speciali in acciaio inox utilizzati in reattori a confinamento magnetico per fusione nucleare



1. AZIENDA

Fondata nel 1950 da Otmar Calvi come azienda specializzata nella produzione di profili speciali in acciaio trafilati a freddo, Calvi S.p.A. rappresenta oggi un'affermata realtà a livello internazionale, altamente qualificata nella deformazione di ogni tipo di acciaio e forte di un riconosciuto ruolo trainante per il territorio.

Trasferitasi negli anni sessanta nella sede di Merate (LC), Calvi fa parte del gruppo italiano Calvi Holding S.p.A. che, grazie alle competenze maturate negli anni dalle varie realtà, ha raggiunto un'indiscussa leadership tecnologica e di mercato nella progettazione e produzione di profili speciali in acciaio su disegno del cliente.



In 70 anni di esperienza Calvi ha realizzato più di 5.000 sagome differenti, realizzate su disegno del cliente in svariate tipologie di acciaio. Punto di forza dell'azienda è il grande know-how acquisito nel campo della deformazione a caldo (laminazione) e a freddo (trafilatura) di profili speciali, nonché la co-progettazione e lo sviluppo di impianti di produzione speciali.

Diversi sono i settori di applicazione, i principali dei quali sono: guide lineari e telescopiche, macchine utensili, automobilistico, armi sportive, macchine tessili, produzione di energia, trasporti, industria chimica, movimentazione dei materiali.

Con una produzione annua che supera le 10.000 t, gli acciai inossidabili ricoprono un ruolo importante, in particolare i martensitici e gli

austenitici. Tra le applicazioni che, nel corso della storia dell'azienda, hanno visto l'utilizzo di profili prodotti in acciaio inossidabile da Calvi, quella legata al progetto "ITER" riveste un ruolo di primaria importanza.

2. APPLICAZIONE

ITER (International Thermonuclear Experimental Reactor)

Luogo: Saint Paul-lez-Durance, France

Anno: 2006 Firma dell'accordo ITER - 2025 Primo Plasma

2.1. NASCITA DEL PROGETTO

ITER è un progetto internazionale che si prefigge la realizzazione di un reattore a fusione nucleare.

La prima idea di sviluppare un progetto di collaborazione internazionale per produrre energia di fusione per scopi pacifici fu proposta nel novembre del 1985 al Vertice di Ginevra dall'allora premier dell'Unione Sovietica Michail Gorbacëv al presidente degli Stati Uniti Ronald Reagan. Negli anni successivi hanno risposto i paesi membri dell'Euratom e del Giappone, seguiti successivamente da Cina, Corea del Sud ed India, per giungere alla firma ufficiale dell'accordo a Parigi nel novembre 2006.

A partire dal 2005, data in cui si è scelto il sito Saint Paul-lez-Durance, nel sud della Francia, e sino al 2010, anno d'inizio della costruzione del sito, il personale impiegato è progressivamente aumentato, mentre nei vari paesi membri si istituivano agenzie nazionali di approvvigionamento dedicate al progetto.

2.2. FUNZIONAMENTO

Cuore della macchina sperimentale è il cosiddetto **tokamak (Fig. 1)**, ed in particolare la sua camera da vuoto di forma toroidale dove avviene la formazione del plasma. Il termine "tokamak" è un acronimo russo che sta proprio per "camera toroidale con bobine magnetiche". Quando le particelle di plasma si eccitano e si scontrano, iniziano anche a riscaldarsi. I metodi di riscaldamento ausiliari aiutano a portare il plasma

Calvi S.p.A.

Via IV Novembre, 2
23807 Merate LC
Tel. 039 99851
Fax. 039 9985240
calvispa@calvi.it
www.calvi.it

a temperature di fusione (tra 150 e 300 milioni di °C). Le particelle "energizzate" a tal punto possono superare la loro repulsione elettromagnetica naturale in caso di collisione per fondersi, rilasciando enormi quantità di energia. Proprio come una centrale elettrica convenzionale, una centrale a fusione utilizzerà questa energia (calore) per produrre vapore e quindi elettricità per mezzo di turbine e generatori.

Attraverso il coordinamento dell'Impresa Comune Europea per il Progetto ITER, un consorzio di aziende ha partecipato alla costruzione di 10 dei 18 avvolgimenti toroidali che portano i superconduttori necessari a produrre il campo magnetico.

Le bobine del campo toroidale (progettate per produrre un'energia magnetica totale di 41 GJ) produrranno i campi magnetici che avvieranno, confineranno e controlleranno il plasma ITER. Fabbricati con niobio-stagno o niobio-titanio, i magneti diventano superconduttori se raffreddati con elio supercritico nell'intervallo di 4 gradi Kelvin (-269 °C).

2.3. APPLICAZIONE DEL PROFILO

Il super conduttore è incorporato in piastre radiali (radial plates) e racchiuso in grandi strutture di acciaio inossidabile. Calvi è stata coinvolta per la fornitura di tre diversi profili in acciaio 316LN (cover plates), utilizzati nella chiusura degli alloggiamenti dei superconduttori (**Fig. 2**).

La scelta dell'acciaio ricade fra le qualità spesso utilizzate nelle applicazioni criogeniche e nel campo dei magneti superconduttori, grazie all'elevata duttilità conservata a basse temperature e alle proprietà paramagnetiche.

Nei test a 4 °K effettuati sui profili prodotti da Calvi per questa applicazione, si sono raggiunte elevatissime resistenze (R_m superiori a 1700 MPa e $R_{p0.2}$ superiori a 1300 MPa) mantenendo allungamenti a rottura vicini al 50%.

Dal 2014 al 2016 Calvi ha fornito circa 200 t di cover plates (**Fig. 3**) che sono serviti per la



costruzione dei 70 radial plates fabbricati da due distinte società situate rispettivamente in Italia ed in Francia. I profili sono stati realizzati per laminazione a caldo e successiva trafilatura a freddo.

Le stringenti tolleranze dimensionali, specie nelle zone destinate all'accoppiamento nella successiva fase di calandratura e saldatura, unitamente all'elevata resistenza che contraddistingue il grado 316LN, hanno reso molto complessa la realizzazione del profilo:

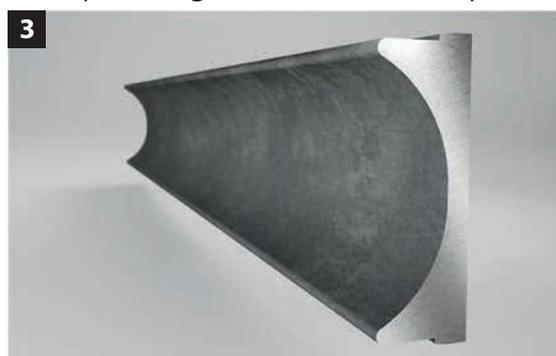
- nella fase di laminazione a caldo, dato l'elevato tasso di deformazione imposto e la necessità di mantenere strette tolleranze di forma;
- nella fase di trafilatura a freddo, data l'elevata resistenza e la tendenza al "grippaggio" (anche in condizioni di adeguata lubrificazione) che caratterizza la tipologia di acciaio.

Non banale anche la fase di raddrizzatura date le ristrettissime tolleranze di freccia e torsione imposte su barre in lunghezza 10 m. Non ultime le fasi di controllo caratterizzate da severi test di conformità: prove di trazione e resilienza a 4 gradi Kelvin ed a temperatura ambiente, test con liquidi penetranti, test di contaminazione, rilievi di permeabilità magnetica e controlli dimensionali eseguiti con strumentazione ottica.

Fig. 1
Tokamak (Fonte iter.org).

Fig. 2
Fasi di produzione ed assemblaggio dei radial plates e saldatura dei cover plates.

Fig. 3
Cover plates: profilo trafilato Calvi e disegno di assieme del profilo calandrato e saldato.



Comportamento a corrosione di prodotti lunghi di acciaio inossidabile con differenti stati di fornitura (prima parte)

► Gli acciai inossidabili si caratterizzano tra di loro per la diversa composizione chimica e microstruttura. Tali parametri, variamente combinati, influenzano la resistenza alla corrosione e grande influenza ha anche lo stato superficiale del prodotto finito. È quindi importante considerare, in funzione delle applicazioni finali, lo stato di fornitura con il quale il prodotto in acciaio inossidabile viene distribuito.

Centro Inox ha recentemente effettuato un'indagine atta a stimare il diverso comportamento a corrosione di prodotti lunghi (barre) in acciaio inossidabile, nelle tipologie di materiale e di stato di fornitura più frequentemente commercializzate.

Il fine di questa indagine è stato quello di caratterizzare la diversa resistenza alla corrosione di cinque classi di acciaio inossidabile (AISI 430, AISI 430F, AISI 303, AISI 304 e AISI 316) riportati in **Tab.1** con i rispettivi P.R.E.N. (Pitting Resistant Equivalent Number) e, contestualmente, di due diverse tipologie di stato di fornitura che solitamente vengono richieste per i prodotti lunghi (finitura rettificata e finitura trafilata).

A tale scopo, sono state condotte le seguenti prove

- Prove potenziodinamiche
- Prove potenziostatiche
- Prove di immersione in FeCl₃
- Prove di esposizione atmosferica
- Prove in nebbia salina

I risultati ottenuti verranno pubblicati in questo numero e nel prossimo.

Le prove potenziodinamiche sono prove accelerate utili per caratterizzare in tempi brevi il comportamento a corrosione localizzata dei metalli. I risultati finali, espressi come potenziale di pitting (E_{pit} in V vs Ag/AgCl) possono essere utilizzati per effettuare una classifica di resistenza a corrosione per i diversi gradi e stati di finitura analizzati: maggiore è l' E_{pit} misurato, maggiore è la resistenza alla corrosione. Non possono essere invece impiegati per estrapolare il comportamento a lungo termine.

Nel caso specifico sono state eseguite prove in cella a tre elettrodi, utilizzando un campione di acciaio inossidabile, un elettrodo di riferimento in Ag/AgCl e un contro-elettrodo in titanio attivato. Durante la prova il potenziale del campione in acciaio inossidabile è stato aumentato dal valore di libera corrosione fino al raggiungimento delle condizioni di corrosione localizzata per pitting, con velocità di scansione 1 V/h. Per ogni acciaio e per ogni finitura, sono state eseguite prove in soluzione con 100 e 1000 ppm di cloruri sia sulla sezione sia sulla superficie laterale dei provini.

I risultati (**Tab. 2**) evidenziano come, generalmente, il potenziale di pitting misurato per i diversi gradi di acciaio inossidabile presi in considerazione sia funzione del loro indice P.R.E.N.: maggiore è questo parametro, più alto è l' E_{pit} misurato e quindi la resistenza alla corrosione localizzata di quel materiale. Infatti, le prove condotte sui provini in AISI 316 hanno fornito i valori di E_{pit} più elevati.

Di contro, l'AISI 430F è stato l'acciaio inossidabile che ha evidenziato la più bassa resistenza alla corrosione: per entrambe le condizioni testate (soluzione contenente 100 e 1000 ppm di cloruri), sulla sezione del provino tale acciaio inossidabile ha avuto un comportamento attivo durante lo svolgimento della prova.

Tab. 1

Tipologia di acciaio inox		P.R.E.N.	Stato di fornitura
AISI	EN		
430	1.4016	17	Rettificato o trafilato
430F	1.4105	17,82	
303	1.4305	19,76	
304	1.4301	20,26	
316	1.4401	26,68	

Per l'AISI 430F e l'AISI 303, che contemplano una maggiore presenza di zolfo all'interno della loro composizione chimica utile per migliorarne le caratteristiche di lavorabilità alle macchine utensili, sono stati misurati potenziali di pitting inferiori rispetto alle rispettive leghe non "risolforate" (l'AISI 430 e l'AISI 304).

Analizzando i risultati ottenuti per ogni singolo materiale, si evince che, generalmente, la finitura rettificata ha fornito dei potenziali di pitting maggiori rispetto alla stessa prova condotta su provini con finitura trafilata. Per esempio, la prova potenziodinamica eseguita sulla sezione dei provini in acciaio inox AISI 304 (soluzione contenente 1000 ppm di cloruri) ha dato come esito un E_{pit} di 0,27 V vs Ag/AgCl in corrispondenza della finitura rettificata, mentre per quella trafilata un E_{pit} di 0,21 V vs Ag/AgCl.

PROVE POTENZIOSTATICHE

Le prove potenziostatiche sono state eseguite immergendo i provini, polarizzati a +0.1 V vs Ag/AgCl, in una soluzione inizialmente priva di cloruri. Obiettivo è stato quello di determinare il tenore critico di cloruri. Anche in questo caso le prove consentono di confrontare il comportamento di vari metalli, ma non possono essere estrapolate per prevedere il comportamento a lungo termine. Dopo una settimana di immersione sono stati aggiunti in successione, ogni 80 ore, cloruri in soluzione nei seguenti dosaggi: 10 – 30 – 100 – 300 – 1000 – 3000 – 10000 ppm. Per tutto il periodo di immersione è stata eseguita un'osservazione visiva dell'innesco della corrosione e una misura sperimentale della corrente circolante su ogni campione. Il tenore critico di cloruri e il tempo di innesco della corrosione è stato determinato mediante osservazione visiva di un attacco di corrosione sul campione, confermato dalla misura di una corrente circolante maggiore di 1 mA.

Analogamente a quanto precedentemente riportato per le prove potenziodinamiche, anche in questo caso i risultati ottenuti risultano essere in generale funzione del P.R.E.N. caratterizzante i diversi acciai inossidabili testati (**Tab. 3**).

Per l'AISI 316, infatti, sono stati misurati valori

Tab. 2

Campione		Sezione		Superficie laterale
		1000 ppm Cl ⁻	100 ppm Cl ⁻	100 ppm Cl ⁻
		E_{pit} (V vs Ag/AgCl)	E_{pit} (V vs Ag/AgCl)	E_{pit} (V vs Ag/AgCl)
AISI 430	Rettificato	0,28	0,35	0,38
	Trafilato	0,13	0,23	0,27
AISI 430F	Rettificato	attivo	attivo	0,06
	Trafilato	attivo	attivo	0,13
AISI 303	Rettificato	0,21	0,17	0,38
	Trafilato	0,19	0,19	0,35
AISI 304	Rettificato	0,27	0,15	0,49
	Trafilato	0,21	0,12	0,40
AISI 316	Rettificato	0,38	0,32	0,55
	Trafilato	0,28	0,23	0,42

Tab. 3

Campione		Cloruri (ppm) all'innesco	Tempo di innesco (h)
AISI 430	Rettificato	100 – 300	192 – 240
	Trafilato	100 – 300	168 – 208
AISI 430F	Rettificato	10 – 30	48 – 72
	Trafilato	10	48
AISI 303	Rettificato	30 – 100	144 – 168
	Trafilato	100 – 300	168 – 240
AISI 304	Rettificato	> 1000	> 384
	Trafilato	100 – 1000	168 – 336
AISI 316	Rettificato	3000 – 10000	408 – 528
	Trafilato	> 3000	> 410

critici di cloruri che variano da 3000 a 10000 ppm, con tempi di innesco dalle 408 alle 528 ore. Diversamente, l'acciaio inossidabile AISI 430F, che ha fornito i risultati peggiori, ha evidenziato valori critici di cloruri e tempi di innesco decisamente più bassi: rispettivamente da 10 a 30 ppm e tra le 48 e 72 ore.

Si evince ancora una volta che, a parità di materiale analizzato, la finitura rettificata ha generalmente avuto un comportamento migliore rispetto alla finitura trafilata, confrontando il valore critico di cloruri ed il tempo di innesco misurati per i due diversi stati di fornitura. Questa tendenza si riscontra su tutti gli acciai inossidabili testati, ad eccezione dell'AISI 303, dove i parametri caratterizzanti questa prova risultano essere maggiori per la finitura trafilata.

Si ringrazia Rodacciai S.p.A. per il materiale fornito, ed il laboratorio RTM Breda ed il Politecnico di Milano per le prove condotte.

Si ringrazia inoltre il gruppo di ricerca PolilAPP (Lab. di corrosione dei materiali "P. Pedeferrì") del Politecnico di Milano, coordinato dal Prof. Marco Ormellese, al cui interno l'ing. Giuseppe Diana ha partecipato allo svolgimento dell'indagine in qualità di laureando.

Dell'acciaio inox non si butta via niente

► La principale difficoltà per chi progetta giochi didattici è rappresentata dal dover coniugare le aspettative dell'autore che ha investito molto tempo e lavoro per progettarlo e la necessità di trasformarlo in un processo realizzabile, con materiali idonei, economicamente sostenibili e riciclabili.

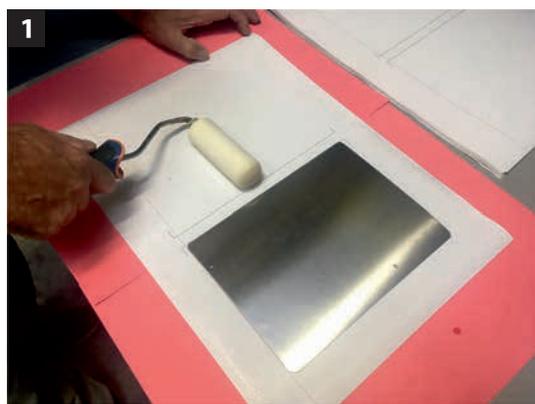


Fig. 1
I lamierini in EN 1.4512 (AISI 409) vengono incollati sul cartoncino.

Fig. 2
Il tabellone viene completato con l'incollaggio sull'altra faccia di un altro cartoncino.

Fig. 3
Il tabellone è accompagnato da figurine magnetiche, che serviranno ai logopedisti durante le loro indagini eseguite su bambini affetti da particolari disturbi.

Il caso in oggetto è rappresentato da un gioco rivolto a logopedisti come strumento di valutazione nelle indagini eseguite su bambini affetti da DSL (disturbi specifici del linguaggio) e DSA (disturbi specifici dell'apprendimento).



Naturalmente, può essere utilizzato anche come semplice strumento di svago per tutti i bambini ed i loro genitori. Il gioco, commercializzato da una casa editrice specializzata proprio nella realizzazione di

questa tipologia di strumenti didattici, è composto da un tabellone magnetico, rivestito da carta stampata, sul quale possono essere calamate 30 figurine magnetiche, fornite nella confezione.

Relativamente al tabellone magnetico, durante la fase progettuale la casa editrice ha scartato il classico "ferro" (acciaio al carbonio) per motivi di peso e spessore e per ragioni estetiche. Si è rivolta quindi, anche grazie al supporto fornito dal Centro Inox, all'acciaio inossidabile. Data la funzione che il tabellone deve svolgere, ossia permettere alle figurine



di aderire su tale componente, questo materiale deve avere determinate caratteristiche di ferromagnetismo, pertanto l'azienda è stata indirizzata verso un acciaio inox appartenente alla famiglia dei ferritici, sottoforma di lamierini aventi uno spessore di 0,4 mm e dimensioni di 20x23 cm e 20x17,5 cm.

Per dare un valore aggiunto al gioco in termini di riciclabilità e sostenibilità, l'azienda ha richiesto che i lamierini dovessero provenire da scarti di lavorazione. In tal senso, Centro Inox ha provveduto a mettere in contatto la casa editrice con un importante trasformatore di acciaio inossidabile, che ha fornito tali componenti riciclati, nelle dimensioni richieste, in acciaio inossidabile EN 1.4512 (AISI 409).

I riferimenti agli articoli sono a pag. 15

La valenza estetica italiana a New York

► Si chiama VESSEL questa imponente struttura a traliccio in acciaio alta oltre 45 metri situata a New York proprio di fronte al fiume Hudson, per la quale determinante è stato il contributo delle capacità italiane che si sono estrinsecate in termini di struttura portante e di rivestimenti estetici.

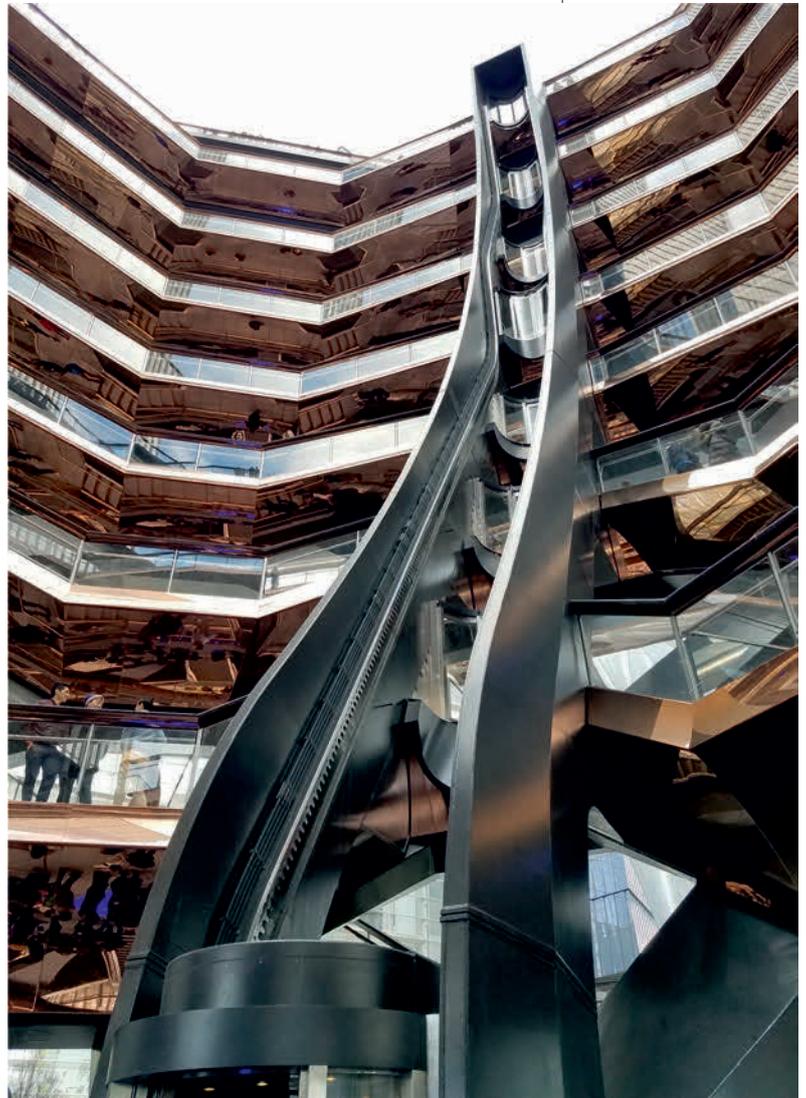
L'edificio è composto da 154 rampe di scale ed 80 pianerottoli, che, nel complesso, definiscono un percorso di 1600 metri e nella costruzione trova anche alloggiamento un ascensore panoramico "incurvato".

La struttura portante è composta da 75 conchi di acciaio al carbonio verniciato, soprannominati, per la loro particolare forma "dog bone". La forma e l'inclinazione mutano ad ogni piano, per cui quasi ogni "pezzo" risulta essere dissimile dall'altro.

Tutti i rivestimenti sono stati realizzati in acciaio inossidabile ed è stato scelto il tipo EN 1.4404 (AISI 316L), per poter garantire in quel particolare tipo di collocazione, una opportuna durabilità ed inalterabilità anche dal punto di vista estetico. Per la finitura superficiale si è optato, per venire incontro alle esigenze specifiche dell'architetto, il colore "rame lucido"; questa colorazione sull'acciaio inox si è ottenuta con la tecnica PVD (Physical Vapour Deposition).

Le lamiere in EN 1.4404 sono state utilizzate con vari spessori: 1,5/2 e 3 mm, con larghezze di 1500 mm e lunghezze variabili tra i 2000 ed i 4200 mm. Particolarmente impegnativa è stata la definizione della finitura superficiale (lucidatura e successivo processo PVD), specie sulle lamiere di elevate superfici e su spessori di 3 mm, al fine di garantire un risultato estetico il più possibile omogeneo in ogni parte del rivestimento.

Nel complesso sono state utilizzate lamiere in EN 1.4404, con i vari spessori, per un totale di circa 220 tonnellate. Il VESSEL risulta così ricoperto con ben 3200 lastre corrispondenti a circa il 70% dell'intera superficie ed ogni lamiera è stata scrupolosamente controllata al 100% per evitare il montaggio di componenti che potessero presentare il benché minimo difetto.



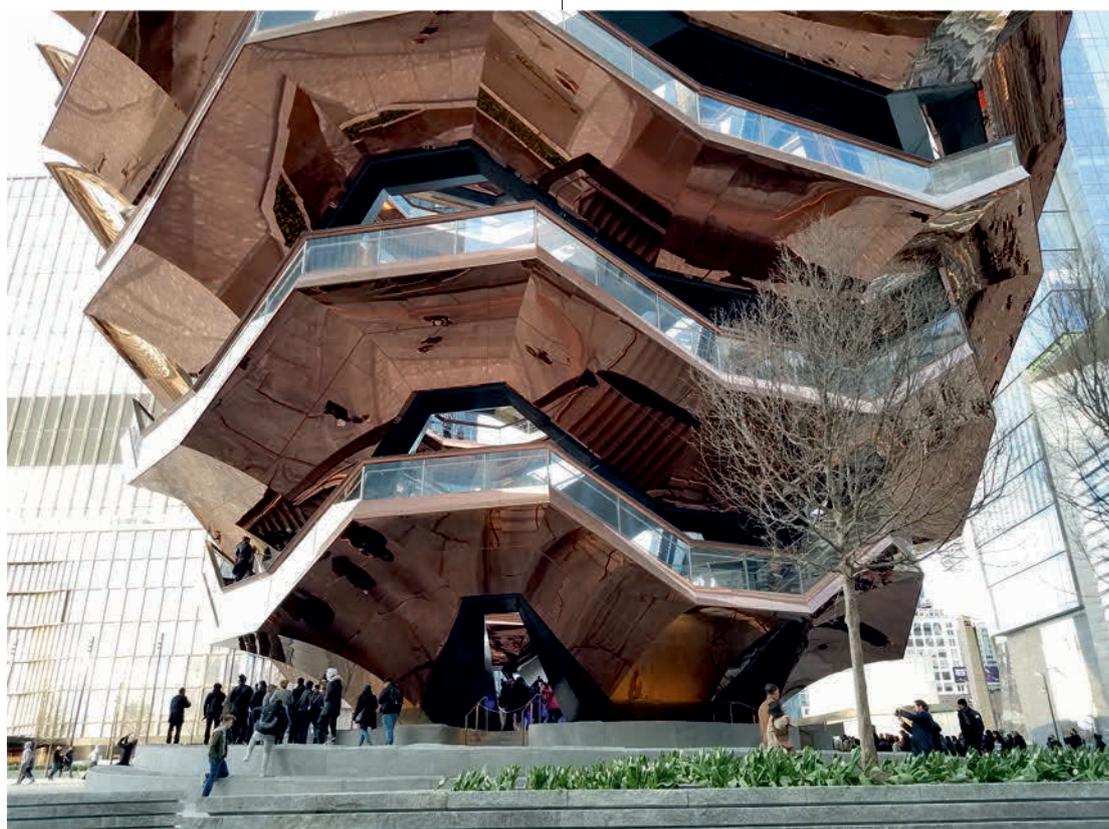
Un ulteriore esercizio molto impegnativo è stato quello del fissaggio dei pannelli, aventi un aspetto speculare, alla struttura sottostante, cercando quindi di non creare alterazioni in termini di planarità o di alterazioni cromatiche (dovute ad esempio alle tecnologie di unione per saldatura), che con un tipo di finitura come quello sopra descritto avrebbero compromesso seriamente il risultato estetico. Ci si è quindi orientati verso la tecnica di unione mediante incollaggio strutturale, in maniera tale da bypassare la saldatura e creando anche una importante premessa per consentire la libera dilatazione dei singoli pannelli.

L'acciaio inox con finitura colorata è stato quindi usato per tutte le parti dell'intradosso,



anche in tal caso si è dovuto procedere ad impegnative opere di finitura superficiale su prodotti siderurgici laminati a caldo. Per tale componentistica sono state impiegate oltre 70 tonnellate di acciaio inossidabile bifasico. Sia gli elementi di rivestimento a vista, sia gli elementi non a vista, sono stati montati su 75 conci off-site con l'80% delle finiture e dotazioni necessarie, eccezion fatta per i parapetti di vetro, per il timore che si potessero rovinare in fase di trasporto. Tutta la componentistica "invisibile" è stata opportunamente "pensata" in maniera tale che fosse agevole e rapida l'unione delle tubature ed il cablaggio dei cavi on-site.

I riferimenti agli articoli sono a pag. 15



per le fasce tra l'intradosso e le balaustre in vetro e per gli elementi collocati sotto il parapetto; mentre l'inossidabile non colorato si è usato per i corrimano (alcuni dei quali presentano elementi luminosi a LED), per le fasce e gli elementi angolari compresi tra il pavimento e la balaustra.

Oltre all'acciaio inox austenitico, si è anche utilizzato dell'acciaio inox bifasico (duplex) del tipo EN 1.4462 (2205), per i sostegni di tutte le balaustre, con spessori fino a 50 mm, quindi

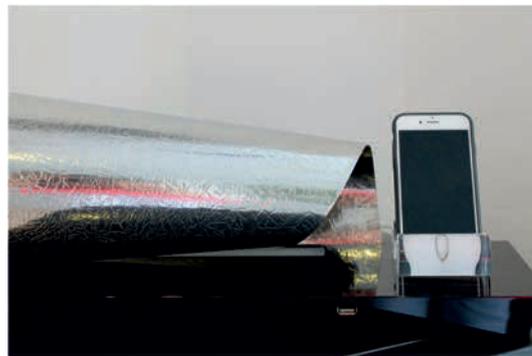


Illuminare con l'acciaio inossidabile



► Gli acciai inossidabili sono materiali ben noti per le loro doti di resistenza alla corrosione, ma vengono adoperati anche quando viene richiesta una certa valenza estetica. Ne è consapevole un'azienda della provincia di Lodi, che ha sfruttato queste caratteristiche per realizzare un'innovativa lampada da comodino. Essa, oltre ad illuminare, funge da supporto per smartphone, che può essere ricaricato mediante un'uscita USB inserita nella base in plexiglas della lampada, ma è anche l'ennesima prova di come le possibilità di applicazione dell'acciaio inox possano ancora stupire. L'azienda conosce bene le proprietà di questo materiale e si impegna per mostrarle e valorizzarle, cercando di rompere gli schemi ed i pregiudizi legati alla lavorazione e all'impiego di questa lega metallica con ogni pezzo della loro collezione. La particolarità di questo oggetto risiede nel fatto che l'acciaio inossidabile non viene utilizzato per la struttura della lampada, come solitamente accade, ma per la parte che deve regolare la luminosità del dispositivo, ossia il paralume. La forma conica dell'abat-jour, non solo controlla e diffonde la luce come un tradizionale paralume, ma contribuisce a creare un effetto di leggerezza e morbidezza tale per cui il componente in inox sembra essere sospeso in aria.

Questo effetto è stato raggiunto grazie alla lavorazione a mano di una lamiera di acciaio



inossidabile EN 1.4301 (AISI 304) rigidizzato 9EH (finitura conosciuta anche come "pelle di elefante") dello spessore di 0,8 mm. Tale tipo di finitura ha la particolarità di avere un'ottima resa estetica su entrambi i lati del foglio, qualità che ha permesso di impiegarla per realizzare una sorta di cornucopia semiaperta. Il tunnel raccoglie la luce emessa da un led che emerge dalla base, l'abbraccia, l'avvolge e la restituisce in modo soffuso, creando un'atmosfera calda e riposante, adatta alla camera da letto.

Questa lampada, personalizzabile in ogni particolare, risulta essere una piccola scultura, un pezzo d'arredo per chi sa dare il giusto valore ai dettagli, in grado di rendere importante anche il semplice gesto di ricaricare il cellulare.

I riferimenti agli articoli sono a pag. 15

Nel periodo di pandemia un aiuto anche dall'inossidabile

➤ Sarà forse perché il virus ha coinvolto, in varia misura, proprio tutto il mondo, che la società ideatrice e realizzatrice di porta-dispenser in acciaio inossidabile, ha battezzato ogni modello con il nome di una città.

Ingegnosa è stata l'idea di produrre attrezzature ed accessori inox dedicati a sostenere le confezioni dei vari disinfettanti, gel, ecc. mai come in questo periodo utilizzati, soprattutto nei luoghi pubblici dove si verifica un costante flusso di persone e di conseguenza dove il rischio di contagio risulta più marcato. Naturalmente la scelta si è focalizzata, in termini di scelta del materiale, sull'inossidabile, per le sue doti di igienicità, di inalterabilità e, non da ultimo, anche per la sua valenza estetica.

Iniziamo una carrellata dei modelli: in **Fig. 1** vediamo il modello Parigi con porta gel e porta guanti, la base è ricavata tramite tecnica di tornitura in lastra, colonna costituita da tubo saldato del diametro di 50 mm e base di sostegno con contenitore adattabile a vari diametri di flacone. La finitura del materiale (EN 1.4301 - AISI 304) per l'intera struttura è satinata. Nella **Fig. 2** è rappresentato il modello Tokyo, il più semplice di tutti, con una gamba costituita da un tubo saldato di diametro 28 mm, una base ottenuta da un disco e la vaschetta contenitore porta flacone completa di dispositivo anti-goccia. **Fig. 3** modello Nairobi,

qui ricavato interamente da lamiera, sempre in EN 1.4301, con porta gel adatto a flaconi sia a sezione rotonda che rettangolare, anche qui struttura completa di porta guanti, mentre in **Fig. 4** si nota il modello Monaco che mette in evidenza il design originale ed estremamente funzionale.

Altre tipologie di dispositivi disponibili sono quelli illustrati nella **Fig. 5**, che garantiscono una ulteriore garanzia dal punto di vista igienico, nel senso che la funzione di erogazione del disinfettante è demandata ad un pedale, pertanto non è necessario avere alcun contatto tramite le mani. Questo modello è stato battezzato Denver, sempre interamente ottenuto da lamiera con aspetto estetico satinato.

Tutti i modelli qui rappresentati sono stati installati agli ingressi di aziende, presso sale di aspetto o in sale riunioni. Interessante tuttavia considerare che esistono tantissime altre applicazioni dei dispositivi succitati, basti pensare ai centri commerciali, agli uffici pubblici come gli uffici postali, alle banche, agli studi medici, alle chiese, ecc. Di seguito, nella **Fig. 6** portiamo proprio un esempio di applicazione in un luogo di culto, si tratta di una chiesa nel lodigiano: qui il parroco ha voluto dare un segno concreto di vicinanza ai propri fedeli, anche dal punto di vista igienico-sanitario.

I riferimenti agli articoli sono a pag. 15





RIFERIMENTI AGLI ARTICOLI DI QUESTO NUMERO

■ **Copertina, Pagine 3 e 4**
Metallocromie: esempi di sinergia artistica tra metalli nobili
Artista: Arturo Orlandi, aoorlant45@gmail.com, www.arturoorlandi.it

■ **Pagina 5**
L'acciaio inox nel cuore delle caldaie
Produttore: Riello SpA - Beretta - 23900 Lecco LC - Via Risorgimento 23/A tel. 199 133131, marketing.riello@carrier.com, www.berettaclima.it

■ **Pagine 10**
Dell'acciaio inox non si butta via niente
Produttore: Fabbrica dei Segni Cooperativa Sociale - 20026 Novate Milanese MI via Baranzate 72/74, tel. 02 92868540, segreteria@fabbricadeisegni.it www.fabbricadeisegni.it
Acciaio inossidabile fornito da: Arinox SpA - 16039 Sestri Levante GE Via Gramsci 41/A, tel. 0185 3661, sales@arinox.arvedi.it, www.arvedi.it

■ **Pagine 11 e 12**
La valenza estetica italiana a New York
Per i rivestimenti e per la componentistica: Permasteelisa SpA 31029 Vittorio Veneto TV - Viale E. Mattei 21/23, tel. 0438 505000 info@permasteelisagroup.com, www.permasteelisagroup.com
Per la parte strutturale: Cimolai SpA, stabilimento di Monfalcone 34074 Monfalcone GO - Via Timavo 69, tel. 0481 281414 stab_monfalcone@cimolai.com, www.cimolai.com

■ **Pagina 13**
Illuminare con l'acciaio inossidabile
Produttore: Italy Steel Project - Divisione arredamento - 26845 Codogno LO via G. Ferrari 1, cell. 347 8697651, www.italysteelproject.com
Inox rigidizzato pelle di elefante 9EH produzione Rimex Metals Uk distribuito in esclusiva in Italia da: Steel Service Srl - 26845 Codogno LO - Via Armando Diaz 80/C, tel. 0377 379821, fax 0377 400818, commerciale@steelservicegroup.com, www.inoxcolorato.com

■ **Pagine 14 e 15**
Nel periodo di pandemia un aiuto anche dall'inox
Produttore: Senna Inox Srl - 26813 Graffignana LO - Viale Marcora 15 tel. 0371 209193, info@sennainox.it, www.sennainox.it

■ **Pagina 16**
Supereroi ed angeli d'acciaio inox
Artista: Daniele Basso - Glocal Design - 13900 Biella BI - Via Salita di Riva 3, tel. 015 2543320 / 329 2323148, info@danielebasso.it, www.danielebasso.it
Realizzazione: Laseryacht Srl - 55049 Viareggio LU - Via Comparini 39/11, tel. 335 6631374, alfiro@laseryacht.it, www.laseryacht.it
Fotografie: Stefano Ceretti, Maurizio Bacci

Supereroi ed angeli d'acciaio inox

► Nell'aprile del 2019 è uscito nei cinema di tutto il mondo il film che, nei mesi successivi, ha fatto registrare il maggior incasso nella storia del cinema. La saga cinematografica, di cui questa pellicola fa parte e che trae le proprie storie da diversi fumetti americani, racconta le avventure di un gruppo di supereroi il cui scopo è quello di proteggere la Terra dagli attacchi di diverse entità malvagie. Nel film in questione, il protagonista della saga, un eccentrico miliardario che combatte coadiuvato da un'armatura tecnologica, si immola affinché uno degli esseri più potenti dell'universo, il cui scopo è quello di dimezzare la popolazione di tutti i pianeti conosciuti, possa venire sconfitto.

Un artista italiano, noto per le sue sculture nelle quali l'acciaio inox è armoniosamente associato ad altri materiali, ha voluto commemorare il "sacrificio" cinematografico di questo personaggio realizzando la scultura "IRONMAN", che raffigura il supereroe nella sua iconica posa.

L'opera (1,2x1,9 m di base per 2 m di altezza)

è stata ottenuta saldando fra di loro, prevalentemente con tecnica TIG, lamiere in acciaio inossidabile EN 1.4404 (AISI 316) e lamiere in ottone, entrambe lucidate successivamente a specchio: utilizzando questi due materiali, caratterizzati da differenti tonalità cromatiche, l'artista è riuscito a riprodurre fedelmente l'aspetto dell'armatura che, nei fumetti e nei film, protegge ed arma il supereroe. "IRONMAN", che poggia su un basamento in marmo alto anch'esso due metri, è stata installata nell'estate 2019 a Forte dei Marmi (LU), ottenendo un successo mediatico globale, grazie proprio alla fama ed al seguito che contraddistinguono questo particolare genere cinematografico.



Fig. 1
"IRONMAN": il supereroe viene raffigurato nella sua iconica posa.

Fig. 2
"GABRIEL"

Fig. 3
"GABRIEL" è stato usato come scenografia del concerto di Andrea Bocelli, tenutosi a Lajatico (PI) nel luglio del 2019.



Con la stessa metodologia, l'artista ha realizzato, sempre nel 2019, "GABRIEL": il corpo dell'angelo raffigurato da tale opera (5,4 m di altezza) è stato realizzato tramite un processo di saldatura che ha coinvolto 350 lamiere in acciaio inox EN 1.4404, sempre lucidate a specchio. Al corpo sono state poi fissate due ali, ottenute a partire da 47 tubolari in acciaio CORTEN. La scultura, che poggia su di un basamento in cemento e acciaio al carbonio e che raggiunge un'altezza complessiva di 15 metri, è stata commissionata dal tenore italiano Andrea Bocelli, come oggetto scenografico per un suo spettacolo tenutosi nell'anfiteatro di Lajatico (PI), sua città natale, lo scorso luglio. L'opera rimarrà installata in tale luogo fino al giugno 2020.



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. 02.86450559 - 02.86450569
Fax 02.86983932
e-mail: info@centroinox.it
Sito web: www.centroinox.it

Per comunicazioni con la redazione:
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.