



INOSSIDABILE 228

SETTEMBRE 2022



ACCIAIERIE VALBRUNA - Stabilimento di Vicenza

36100 Vicenza VI - Viale della Scienza, 25
Tel. 0444.968211 - Fax 0444.963836
www.valbruna-stainless-steel.com

Acciai inox e leghe di nichel; lingotti, blumi e billette, rotoli finiti a caldo e a freddo, barre forgiate, laminate a caldo e finite a freddo; tondi, esagoni, quadri, piatti, angolari, barre nervate, filettate e cromate. Inox a lavorabilità migliorata (MAXIVAL® & MAXIVAL EVO®), Armature inox 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. 0471.924111 - Fax 0471.924497
www.valbruna-stainless-steel.com

Acciai inox e leghe di nichel; lingotti, blumi e billette, rotoli finiti a caldo e a freddo, barre forgiate, laminate a caldo e finite a freddo; tondi, esagoni, quadri, piatti, angolari, barre nervate, filettate e cromate. Inox a lavorabilità migliorata (MAXIVAL® & MAXIVAL EVO®), Armature inox 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 e leghe di nichel; lingotti, blumi e billette, rotoli finiti a caldo e a freddo, barre forgiate, laminate a caldo e finite a freddo; tondi, esagoni, quadri, piatti, angolari, barre nervate, filettate e cromate. Inox a lavorabilità migliorata (MAXIVAL® & MAXIVAL EVO®), Armature inox 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.

VALBRUNA ASW INC. - Stabilimento di Welland

L3B 0E5 Welland, ON - CANADA - 42 Centre Street
Tel. +1 905 735 5500 - Fax +1 905 735 4603
infovalbrunaasw@valbrunaasw.ca - www.asw-steel.com

Acciai al carbonio, acciai basso legati e acciai inox; lingotti, blumi e billette, billette forgiate e barre laminate a caldo, acciai per tondino per cemento armato; Inox a lavorabilità migliorata (MAXIVAL® & MAXIVAL EVO®), Armature inox 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.

APERAM Stainless Services & Solutions Italy S.r.l.

Divisione Massalengo
26185 Massalengo LO - Loc. Priora 4
Tel. 0371.49041 - Fax 0371.490475
info.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, bandelle e dischi. Finiture: a caldo-black, ricotto e decapato, mandrolato; 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
info.italy@aperam.com - www.aperam.com

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), bimetallici 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/arinox

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/arinox

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.

CSM TUBE S.p.A.

31013 Cimavilla di Codognè 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 nickel. 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.

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 Portarmatura, 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, quadra o con profili speciali in esecuzione laminato, trafilato, pelato rollato, rettificato. Trafilato in rotoli e fili, in matasse, bobinati 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 94.4711517 - 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 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.

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 Ugimax® a lavorabilità migliorata, duplex, e leghe; l'Ugigrip® ad elevata purezza; l'Ugigrip® per cemento armato in vergella e barre; Ugigam® per la saldatura.

... SEI PROPRIO UN VERO AMICO!



di Fausto Capelli

Ti avevo conosciuto alla fine degli anni '70 ed avevo sentito parlare di te solo sporadicamente all'università. All'inizio ti davvo del "lei" anche perché mi mettevi un po' di soggezione, ma col tempo abbiamo familiarizzato e siamo addirittura diventati amici; abbiamo condiviso molte cose e negli anni, ricordi, ti ho aiutato molto quando avevi dei problemi con chi ti avvicinava e magari non sapeva trattarti come si dovrebbe; oppure non si riusciva a trovarti, quando si aveva bisogno di te...

In tutto questo tempo, comunque, ho potuto apprezzare non solo la tua generosità, la tua lealtà, la tua capacità di adattarti ad ogni tipo di situazione nella quale ti trovi a lavorare, ma anche la tua grande capacità di aiutare l'ambiente nel quale tutti noi viviamo.

Ecco quindi che posso sicuramente definirti un "vero amico", ma non solo mio, direi anche di tutte quelle persone che hanno a cuore l'ambiente ed il concetto di sostenibilità e che ormai ti chiamano confidenzialmente INOX.

Il lungo periodo di studio e di esperienza maturato accanto a te mi ha indotto a ritenere che tutte le tue peculiarità fanno in modo che tu sia definito a pieno titolo un vero materiale "green".

Sono veramente tanti, variamente articolati ed interconnessi i parametri che servono a stabilire l'impatto che un determinato materiale può avere sull'ambiente e questi vanno valutati e soppesati soprattutto nel tempo, vale a dire nell'arco di vita utile del "componente inox".

Il titolo di materiale "ecologico" l'INOX se lo è conquistato sul campo, negli anni, sia in maniera "attiva" che in maniera "passiva". Mi spiego meglio.

Certamente l'acciaio inossidabile ricopre la

doppia veste, quella "attiva" in quanto fornisce un importante contributo alla costruzione di impianti ed attrezzature destinate alla salvaguardia dell'ambiente. Basti pensare agli "scrubber" (**Fig. 1**), agli impianti di scarico catalitici, agli inceneritori, alla depurazione ed al trattamento delle acque (**Fig. 2**).

Il secondo aspetto, quello "passivo", molto più globale, è strettamente connesso a quanto si cede nell'ambiente stesso in termini di elementi inquinanti, durante la fabbricazione del materiale ed a cosa il materiale stesso "lascia" come elementi inquinanti, quando i componenti realizzati arrivano alla "fine del loro ciclo di vita utile". Per dare un'idea circa questi ultimi concetti, ci si può riferire sia al consumo di energia necessaria per la produzione, sia alle emissioni di CO₂ proprio in fase di produzione. Se si considerano, infatti, i dati di produzione di inox al forno elettrico (EAF) (**Fig. 3**), si può constatare che l'entità di energia richiesta per la produzione primaria di acciaio inox (simile a quella necessaria per la produzione dell'acciaio al carbonio), sia comunque inferiore rispetto a quella necessaria per la produzione primaria di altri materiali quali l'alluminio, i prodotti plastici, il rame. Anche come emissioni di CO₂ (dirette ed indirette), relative sempre alla produzione primaria, si è dimostrato che i tassi riferiti all'acciaio inossidabile, sono inferiori rispetto a quelli relativi ad altri materiali, come ad esempio l'alluminio e il vetro. Da non dimenticare anche la possibilità dell'utilizzo della scoria che si forma in fase di produzione dell'inox, per la realizzazione di aggregati per miscele bituminose destinate al trattamento superficiale di strade, oppure aggregati per calcestruzzo.

Si può quindi affermare che l'acciaio inox sia il partner ideale ecologico per la nuova "circular economy" (**Fig. 4**): questo modello è al centro delle politiche ambientali europee ed anche extraeuropee ed è una continuazione naturale dello "sviluppo sostenibile" e della "green economy". L'"economia circolare" viene concepita in opposizione a quella definita "lineare" che ha inizio dalla materia prima ed arriva al rifiuto da smaltire. Si pone ora al centro la sostenibilità del sistema, in cui non vi sono prodotti di scarto ed in cui i materiali vengono riutilizzati e dove si tende a far in modo che il "rifiuto" diventi "risorsa". L'inox è uno dei candidati protagonisti di tale modello di economia: basti pensare alla sua riciclabilità al 100%; ogni manufatto possiede un contenuto medio di materiale riciclato almeno del 60%, di cui una grossa fetta è



proveniente dai cascami di lavorazione ed un'altra parte, più modesta, ma sempre consistente, deriva dai manufatti giunti al termine del ciclo di vita utile. Da sottolineare che la sua riciclabilità è praticamente infinita, senza per questo perdere in caratteristiche prestazionali. Evidenti sono i benefici economici, ambientali e sociali derivanti da un materiale completamente riciclabile: minor consumo di risorse, minor produzione di rifiuti, risparmio energetico e minori emissioni di CO₂.

Ma se guardiamo anche le proprietà intrinseche di queste leghe, vediamo come queste sono "amiche" dell'ambiente, fornendo un contributo diretto e indiretto. Solo qualche esempio pratico applicativo. Guardiamo all'uso massiccio degli inox nel settore alimentare e della distribuzione collettiva, utilizzo sancito in Italia da uno specifico Decreto Ministeriale.

Qui, sfruttando le notevoli doti di igienicità proprie, si ha un contributo diretto su tutta la componentistica nella "catena" dei settori succitati.

Inoltre non necessitando di ricoprimenti ai fini della resistenza alla corrosione, quali zincatura, verniciatura, ecc., fornisce un contributo indiretto, consentendo di bypassare il problema dello smaltimento sia di metalli pesanti sia di generici prodotti inquinanti.

Concludendo, caro amico mio, in un'economia globale come quella odierna, orientata sempre maggiormente verso materiali sostenibili e verso modelli ispirati alla totale riciclabilità, penso proprio che la nostra amicizia si consoliderà e sarai per il futuro, sempre più amico di tutti i trasformatori operanti in svariati settori e che si rivolgeranno a te, all'insegna della eco-sostenibilità.

Ad maiora!

Efficienza e sicurezza nel confezionamento dei cibi

► Semplicità d'uso, sicurezza per l'operatore, materiali di qualità sono tutte caratteristiche che accomunano gli impianti di pesatura e confezionamento di un'azienda mantovana che da trent'anni realizza soluzioni complete, personalizzate e affidabili ad elevata tecnologia. Dalla modalità di configurazione al materiale utilizzato fino alla semplicità di pulizia, ogni dettaglio è curato nei minimi particolari per garantire efficienza, produttività ed efficacia di sanificazione.

La confezionatrice in **Fig. 1**, sviluppata di recente, è in grado di realizzare tutte le confezioni più comuni sul mercato, adatte a qualsiasi prodotto alimentare, offrendo una notevole flessibilità nella scelta del materiale di confezionamento grazie a diversi sistemi di saldatura.

Realizzata con un telaio a struttura aperta in acciaio inossidabile EN 1.4301 (AISI 304), i profili ed il design impediscono eventuali depositi, soddisfacendo gli standard igienici richiesti dal settore "food". Su richiesta, le parti a contatto con gli alimenti possono essere realizzate in EN 1.4401 (AISI 316), che, come l'AISI 304, è inserito all'interno della "lista positiva" del DM 21/03/1973 ed i suoi successivi aggiornamenti.

La confezionatrice è abbinabile con sistemi di pesatura e dosaggio, come pesatrici multitesta e dosatori a coclea verticale per polveri. Quella mostrata in **copertina** non è un'astronave ma proprio una confezionatrice che permette di raggiungere una produttività di 110-120 confezioni al minuto. Realizzate anch'esse con telaio aperto e caratterizzate da superfici arrotondate ed un corpo centrale esclusivamente in AISI 304 (su richiesta anche AISI 316), le pesatrici multitesta sono semplici da pulire e da sanificare perché tutte le parti a contatto con il prodotto sono facilmente e rapidamente smontabili. La sanificazione è facilitata anche dalla finitura 2R (BA) che ne contraddistingue le teste.

Inoltre, possono essere installate anche su altre tipologie di impianti (**Fig. 2**): si tratta in questo caso di sistemi verticali di pesatura e

confezionamento di prodotti incartati singolarmente, alimenti secchi o surgelati.

L'ecosostenibilità è un tema caro all'azienda: oltre ad utilizzare per i macchinari prodotti, un materiale ecologico e riciclabile come l'inossidabile, presta molta attenzione alla compatibilità dei suoi sistemi con l'utilizzo di materiali di confezionamento biodegradabili o compostabili.



I riferimenti agli articoli sono a pag. 15

TECNOFAR: quality first



Fig. 1
Stabilimento di
Gordona

Fig. 2
Profilatura tubo
elettrounito

Fig. 3
Tubi elettrouniti in
barra

Fig. 4
Tubi tagliati a misura

L'evoluzione Tecnofar: da fornitore a partner

È questa la scelta di Tecnofar, impegnata ormai da anni in un processo di trasformazione che ha portato l'azienda ad assumere un ruolo strategico nei confronti dei propri clienti.

Prodotto di qualità, quindi, ma anche ricerca, sviluppo, studio di nuove soluzioni a fianco dei committenti: così Tecnofar aggredisce nuovi mercati e nuovi settori. E i numeri danno ragione all'azienda valtellinese che sta conoscendo un significativo momento di espansione commerciale su tutti i fronti.

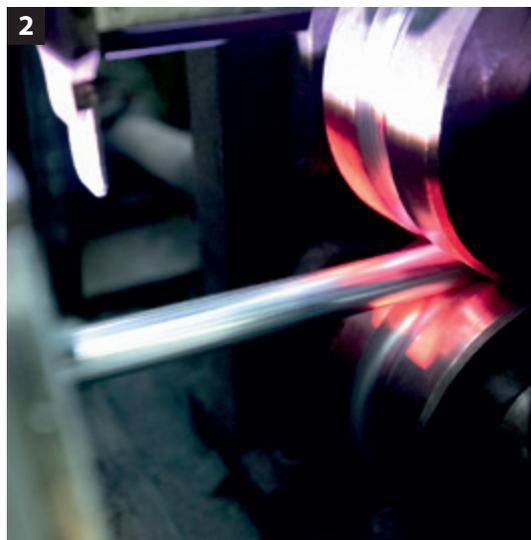


D'altra parte la possibilità di offrire tubi in acciaio inox saldato anche di precisione (ottenuti grazie ai reparti interni di trafilatura, senza passaggi in esterno), permette una flessibilità produttiva non comune sul mercato.

Ciclo di produzione integrato

Oggi Tecnofar è in grado di garantire un ciclo di produzione integrato, sia in termini di saldatura che di trafilatura, con la possibilità di customizzare il tubo con un ampio range di lavorazioni aggiuntive quali taglio, piccole deformazioni, ed offrire diverse finiture superficiali.

L'ampia gamma di tubi proposti (materiali austenitici, ferritici, duplex e leghe in nichel) e la capacità di adattarsi alle esigenze tecniche di differenti segmenti produttivi, sono le evidenti ragioni del successo di Tecnofar che ha trasformato il proprio pay off (Quality First) in una vera e propria filosofia interna.



Scelta green e innovazione

Negli ultimi anni Tecnofar ha avviato in rinnovamento dei propri impianti produttivi verso un approccio sempre più sostenibile dei suoi processi di produzione oltre ad aver recentemente installato presso i propri stabilimenti un impianto fotovoltaico in grado di generare annualmente oltre 200 MWh.



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

GAMMA DI PRODUZIONE

Tipologia	Finitura	Dimensioni	Lavorazione	Stato	Finitura	Lunghezze o dimensioni
Tubi elettrouniti	in barra	Diametro esterno da 5,00 a 76,00 mm Spessore 0,30 - 3.00 mm	Elettrouniti (saldatura TIG)	Crudi o trattati termicamente in atmosfera controllata	Lucidi da profilatura, ricotti in bianco, scordinati, laminati, spazzolati, satinati, privi di bave, lavati, decapati, marcati	In barre, lunghezza commerciale 2600-12000 eventuali lunghezze superiori da valutare su richiesta del cliente
	in rotolo	Diametro esterno da 3,00 a 25,00 mm Spessore da 0,15 a 1,50 mm			Lucidi da profilatura, ricotti in bianco, scordinati, spazzolati, decapati internamente, avvolti spira su spira, marcati	Minimo 100 mt o su richiesta cliente. Diametro interno/esterno standard: 600/750 oppure 600/1200 dipendente dal tubo
	tagliati a misura	Diametro esterno da 5,00 a 76,00 mm Spessore da 0,30 a 3,00 mm			Lucidi da profilatura, ricotti in bianco, spazzolati, satinati, privi di bave, lavati, decapati, marcati, altre lavorazioni speciali su richiesta	A partire da 3 mm taglio a misura richiesta dal cliente
Tubi di precisione/trafilati	in barra	Diametro esterno da 0,30 a 20,00 mm Spessore da 0,10 a 2,00 mm	Elettrouniti e trafilati sul diametro esterno	Crudi, Semicrudi o Trattati termicamente in atmosfera controllata	Lucidi da trafilatura, ricotti in bianco, satinati, privi di bave, lavati, decapati	In barre, lunghezza da 1000 mm a 8500 mm
	in rotolo	Diametro esterno da 0,35 a 14,00 mm Spessore da 0,10 a 1,50 mm	Elettrouniti e trafilati a spessore		Lucidi da trafilatura, decapati, lavati, metrati, a lunghezza fissa	Diametro interno rotolo 600 mm Diametro esterno rotolo 800/1000 mm
	tagliati a misura	Diametro esterno 0,30 - 20,00 mm Spessore 0,10 - 2,00 mm			Privi di bave, rettificati o satinati, lavati, decapati, lavorazioni speciali su richiesta	Lunghezza da 2,80 mm a 1500 mm
Tubi senza saldatura		Diametro esterno da 2,5 a 22,00 mm Spessore da 0,15 a 2,00 mm	Trafilati a spessore ed eventualmente tagliati a misura	Trattati termicamente in atmosfera controllata	Lucidi da trafilatura, privi di bave, satinati, decapati, lavati	Lunghezza su richiesta del cliente

Tipo di materiale	Norme di fabbricazione	Manufacturing	Standards
AISI 304/EN 1.4301	EN 10217/7	ASTM A249	ASTM A312
AISI 304L/EN 1.4307 - 1.4307	EN 10296	ASTM A632	ASTM A358
AISI 316L/EN 1.4404	EN 10312	ASTM A908	DIN 11850
AISI 904L/EN 1.4539	EN 10357	ASTM A778	DIN 17455
NILO 48-52	ASTM A554	ASTM A908	DIN 17457
AISI 321/EN 1.4541	ASTM A1016	ASTM A803	ISO 9626
AISI 316Ti/EN 1.4571	ASTM A213	ASTM B751	
AISI 316SL/EN 1.4435	ASTM A269	ASTM A530	
EN 1.4547	ASTM A270	ASTM A789	
INCONEL600-601	ASTM A450	ASTM A790	
AISI 441 Li/EN 1.4509			
AISI 444/EN 1.4521			
NiCr 9010			
EN 1.4828			
INCOLOY800 - INCOLOY825			
INCONEL600 - INCONEL601			
MONEL400 - NILO36/48			

Registered trademark by "Inco Allows International Ltd"

L'inox a supporto dell'efficienza energetica nel settore riscaldamento

Introduzione

Il taglio delle emissioni di CO₂ nel settore riscaldamento, che secondo uno studio pubblicato nel 2017, contribuisce con il 64% delle emissioni totali del gas serra nei centri urbani, è diventato un obiettivo imprescindibile per uno sviluppo sostenibile.

La richiesta di tecnologie sempre più efficienti, per abbattere le emissioni di carbonio in atmosfera, si è fatta sempre più pressante sia da parte del mercato, che del legislatore ed è sulla base di questo, che una nota società nel settore scambiatori di calore ha verificato le potenzialità dell'acciaio inox ferritico a supporto dello sviluppo dell'efficienza energetica e della combustione di idrogeno verde.

Il primo grande passo verso l'efficienza è stato fatto durante il passaggio da scambiatori convenzionali a celle a condensazione: esse sono infatti caratterizzate dalla capacità di recupero del calore latente dalla condensazione del vapore presente nei fumi esausti, permettendo un taglio delle emissioni di CO₂ fino al 25%.



Fig. 1
Cella a condensazione

La condensazione, vantaggiosa dal punto di vista energetico, espone però lo scambiatore interno alla cella ad un ambiente umido e

corrosivo a causa del contatto diretto con il condensato acido, generato spontaneamente durante il normale servizio del manufatto.

Un'ulteriore spinta alla decarbonizzazione è stata fornita dall'idrogeno, caratterizzato da emissioni "carbon free" ed alto potere condensante, che potrebbe esporre tuttavia i materiali a possibili problemi di infragilimento.

In questo settore gli acciai inossidabili della serie AISI 300 (AISI 304/316) possono sicuramente giocare un ruolo vincente dato che, grazie alla struttura "cubica a facce centrate" (CFC), riescono a comportarsi molto meglio di altri acciai, quali, tipicamente, quelli a struttura ferritica.

Già esistono applicazioni con acciaio inox per caldaie funzionanti ad "idrogeno" o a "miscele di idrogeno", con pressioni di funzionamento simili alle caldaie a condensazione che hanno come combustibile il metano.

Presentiamo qui la caratterizzazione e la successiva validazione, eseguita da una nota azienda del settore, per un acciaio inox ferritico EN 1.4509, commercialmente noto come "441", destinato ad un'applicazione quale scambiatore di calore di una cella a condensazione.

La formatura e le applicazioni green

Il 441, acciaio ferritico inossidabile stabilizzato con Ti e Nb, è un materiale caratterizzato da proprietà anticorrosive simili a quelle di un AISI 304, ma più complesso da lavorare per via della microstruttura "cubica a corpo centrato" CCC, meno duttile di quella CFC e più suscettibile, come precedentemente accennato, a fenomeni di infragilimento da idrogeno.

Per contro l'inox ferritico 441 è caratterizzato da un coefficiente di scambio termico migliore rispetto agli inox della serie austenitica. Tale materiale trova infatti una diffusa applicazione all'interno del settore dei generatori di calore dedicati al riscaldamento.

La novità risiede nell'operato della nota ditta, che ha, di recente, comunque provato l'utilizzabilità di questo materiale nella sua funzione e configurazione attuale per la realizzazione dello scambiatore di calore che viene in contatto con i soli prodotti di

combustione, non solo per le apparecchiature funzionanti a gas, ma anche con miscele a base di idrogeno. A sostegno del risultato ottenuto, vi è lo studio svolto come attività di collaborazione tra il Dipartimento di Chimica, Materiali ed Ingegneria Chimica "Giulio Natta" del Politecnico di Milano e l'azienda.

Per comprendere meglio il tipo di applicazione è utile descrivere i vari passaggi che caratterizzano il processo di trasformazione della materia prima, per ottenere lo scambiatore finito, da alloggiare all'interno della cella a condensazione, lungo una linea di produzione di oltre 80 m.

spessore, a cui segue, dunque, una fase di raffreddamento controllato. Al termine della successione di rampe termiche, il tubo a profilo circolare è deformato plasticamente attraverso una serie di passaggi di formatura, con il fine di ottenere una verga rettilinea da calandrare.

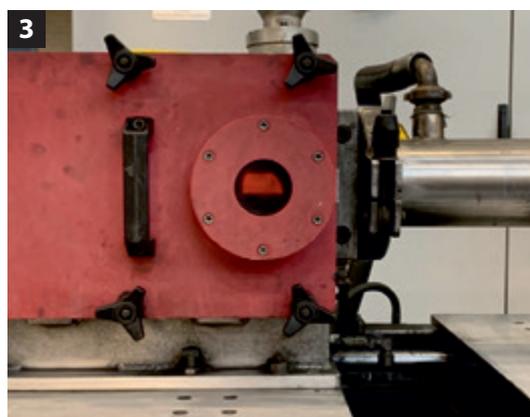
Il tubo rettilineo con profilo controllato entra in una stazione di curvatura ed arrotolatura per dare luogo alla serpentina, che viene successivamente movimentata da una serie di antropomorfi, per poi essere sottoposta alle lavorazioni preliminari, necessarie per la calibratura delle estremità. Quest'ultima fase è cruciale e ha il fine di controllare la geometria



Si parte con un nastro come semilavorato, caratterizzato da uno spessore contenuto nell'intorno del millimetro, che viene srotolato e sottoposto ad una serie di passaggi di profilatura per ottenere un tubo, dal profilo circolare, di diametro nell'intorno di 1".

Tale tubo viene successivamente saldato a laser, lungo la direzione longitudinale, con l'obiettivo di minimizzare l'impatto termico della lavorazione sul materiale e garantire adeguate proprietà meccaniche per le fasi successive del processo.

In uscita da tale stazione, il tubo si avvia verso un forno di induzione elettromagnetica, dove il materiale è sottoposto ad un trattamento termico, con esposizione a temperature contenute tra 800-900 °C in funzione dello



del pezzo in corrispondenza dell'interfaccia di accoppiamento con gli altri componenti della cella a condensazione.

Dunque, una volta terminata la fase di assemblaggio dei vari componenti che

Fig. 2
Semilavorato a nastro (sx) e saldatura laser (dx)

Fig. 3
Forno ad induzione dedicato al trattamento termico del tubo



costituiscono lo scambiatore di calore a condensazione, schematizzato come cassa fumi stagna, all'interno della quale è alloggiata la serpentina e la camera di combustione, il prodotto è pronto per l'installazione all'interno della caldaia.

Il generatore termico stesso è dimensionato, insieme agli elementi che lo costituiscono, in funzione della destinazione, con l'obiettivo di

garantire il comfort termico richiesto. È dunque importante l'analisi del contesto di installazione, in particolare si deve prestare attenzione ai seguenti parametri: la classe energetica dell'abitazione, la sua cubatura, l'impianto radiatori da alimentare ed il contesto climatico. Si riporta di seguito uno schema tipo di impianto di riscaldamento domestico.

L'acciaio inossidabile 441 ha quindi un ruolo fondamentale nel contesto applicativo dei generatori di calore ad alta efficienza, capaci non solo di garantire affidabilità e durabilità per un buon livello di comfort domestico, ma anche di rispondere e seguire il percorso di transizione ecologica, tracciato dalle direttive fornite dal Green Deal EU e dal REPowerEU, che vede un utilizzo sempre più diffuso, non solo di gas naturale, ma anche di gas rinnovabili, quali il biometano, l'idrogeno e le sue miscele.

Si ringrazia l'Ing. Andrea Costa di Condevo SpA (www.condevo.com) per il materiale fornito.

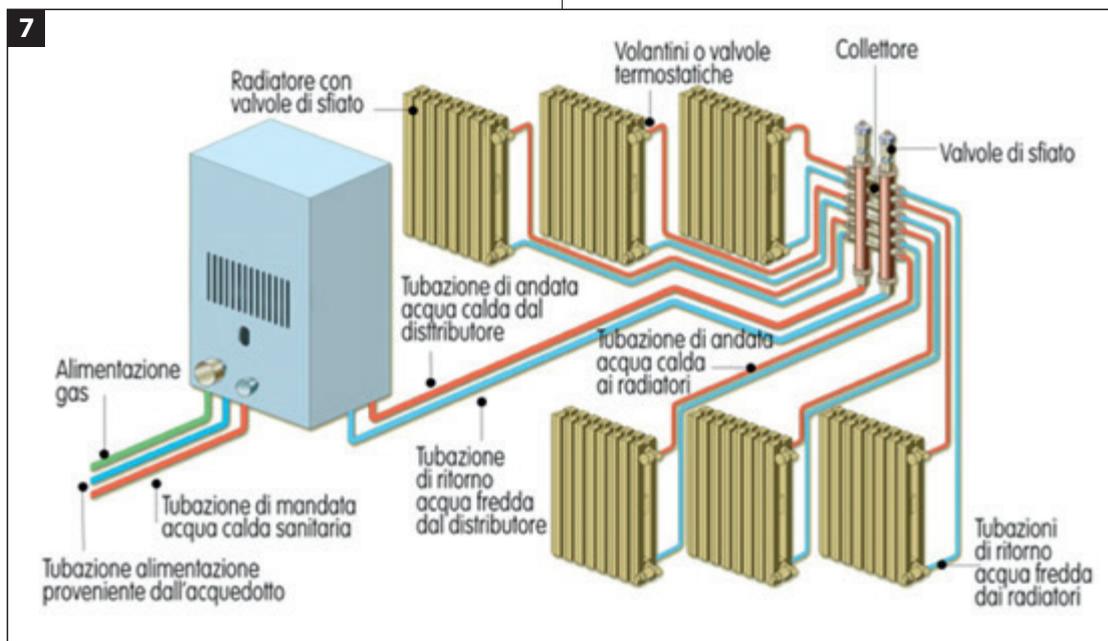
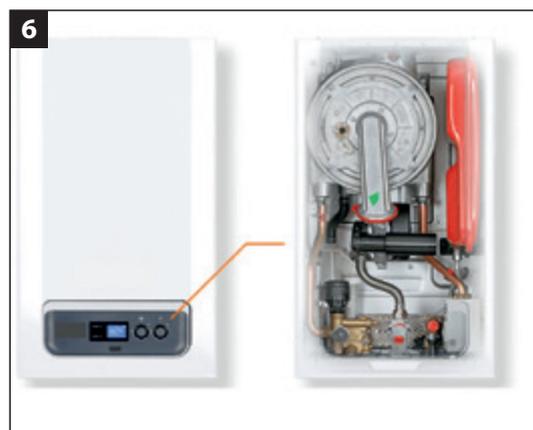


Fig. 4
Particolare della fase di arrotolatura del tubo per l'ottenimento della serpentina.

Fig. 5
Vista del componente finito in acciaio inox

Fig. 6
Cella a condensazione con scambiatore in 441 montata all'interno di una caldaia destinata ad uso domestico, funzionante a gas metano

Fig. 7
Esempio di impianto di riscaldamento centralizzato

Anche dai trituratori un aiuto per l'ambiente

► Come già sottolineato nell'editoriale che apre questo numero, l'acciaio inossidabile è certamente un materiale ecologico. A supporto di quanto affermato, portiamo qui un esempio applicativo per una attrezzatura che può aiutare l'ambiente andando a trasformare determinati prodotti, per esempio i rifiuti solidi urbani, che, se non trattati adeguatamente, potrebbero diventare rifiuti dannosi per l'ambiente stesso. Questo è il caso dei trituratori sviluppati da una società milanese, impegnata nello sviluppo e nella realizzazione di soluzioni per la raccolta selettiva degli scarti alimentari prodotti nelle cucine professionali e domestiche, con l'obiettivo di convertirli in matrice per compost o nutrienti per coltivazioni innovative, biogas e pellet per cogenerazione.

Le varie soluzioni offerte al mercato si basano prevalentemente su due componenti, inseriti in stazioni installate nelle cucine professionali: il trituratore e il disidratatore (essenzialmente una centrifuga auto scaricante).

Gli organi di triturazione, il cilindro filtrante e l'albero coclea della centrifuga sono realizzati in acciaio inox EN 1.4301 (AISI 304). L'impiego di acciaio inossidabile risulta fondamentale per questi componenti grazie alle sue intrinseche caratteristiche, che sono fondamentali in quanto i trituratori operano spesso su materiali duri ed in ambienti tendenzialmente acidi (pH 4,5-5)

La progettazione e la produzione delle macchine e dei componenti è stata sempre impostata alla scelta di materie prime che rispondessero a criteri di qualità, durabilità e riciclabilità, doti alle quali l'acciaio inossidabile risponde pienamente

Anche l'alluminio e materiali polimerici trovano, in minima parte, il loro spazio all'interno dei sistemi mostrati in questo articolo, seppur in minima parte rispetto all'acciaio inox e per componenti che non devono rispondere ai requisiti che l'AISI 304 deve soddisfare.

L'uso dell'acciaio inox è anche richiesto per rispondere alle norme HACCP, fondamentali per il rispetto dell'igiene e della sicurezza nella gestione dei pasti e dei relativi scarti.

Le nuove sfide di questa azienda guardano alle



proposte di modelli di economia circolare decentralizzata, dove lo scarto raccolto dalle stazioni viene prima di tutto "compattato" e poi valorizzato per ottenere le cosiddette "materie seconde". In tal senso, una tipica soluzione può essere rappresentata dalle elettro-compostiere, nelle quali il reattore aerobico è anch'esso in AISI 304, che possono trattare fino a 500 kg/giorno di prodotto.



I riferimenti agli articoli sono a pag. 15

Raffreddatore per paste alimentari

► L'aspetto igienico degli acciai inossidabili è certamente sempre in primo piano quando si parla di alimenti, sia in termini di raccolta dei prodotti primari, sia per quanto concerne la preparazione e sia per quanto riguarda la conservazione e la distribuzione.



Una delle aziende leader nel campo delle paste alimentari che da oltre 20 anni opera nel settore, per la produzione di paste fresche

ripiene e laminate, di paste precotte e di piatti pronti, ha realizzato un raffreddatore completamente costruito in acciaio inossidabile. Questa azienda ha sempre puntato da una parte sugli opportuni trattamenti finalizzati a rispettare le caratteristiche organolettiche e nutrizionali degli ingredienti e dall'altra sulla qualità dei materiali usati, in termini di robustezza, igienicità e pulibilità degli impianti, al fine di garantire al cliente la costanza delle performance tecniche e tecnologiche.

Il raffreddatore multipiano ad aria fredda che qui descriviamo ha una capacità produttiva di 800 kg/h in continuo, in grado di abbassare la temperatura del prodotto (spätzle precotti in immersione) da 50 a 4°C in un tempo di 15-20 minuti a seconda del formato. L'impianto, in totale, è lungo 9 metri: gli spätzle sono caricati sul raffreddatore tramite un piano vibrante di sgrondatura, con struttura in acciaio inox EN 1.4301 (AISI 304) e superficie forata a contatto con il prodotto realizzata in acciaio inossidabile EN 1.4401 (AISI 316). Completano l'impianto le due passerelle che rendono accessibile il raffreddatore da entrambi i lati.

Tutti gli altri elementi della struttura principale della macchina sono in acciaio inox AISI 304; questa è dotata di un sistema di raffreddamento a due batterie realizzate con tubi sempre di acciaio inossidabile, indipendenti, alimentate con glicole a -7 °C e corredate di sistema automatico programmabile di sbrinamento in sequenza. Questo assicura che vengano rispettate le temperature di trattamento. Il passaggio sul prodotto del flusso di aria fredda, creato da 6 ventilatori con motori e giranti sempre in inox, viene ottimizzato grazie a convogliatori sempre dello stesso materiale, installati nella zona di aspirazione ed apribili, come i ventilatori, per la sanificazione del nastro e della batteria.

I tre nastri di passaggio, aventi velocità regolabili e gestite tramite inverter, hanno tappeti di plastica modulare che sono sostenuti su tutta la loro lunghezza da guide

montate su supporti (guide e supporti sempre in inox).

L'impianto di pulizia dei nastri è centralizzato ed automatico, con ciclo indipendente per ogni nastro che prevede le seguenti fasi: lavaggio, spruzzatura, detergenza, risciacquo, asciugatura con aria compressa per eliminare i residui di acqua. Tutto avviene tramite rampe in acciaio inossidabile dotate di ugelli di spruzzatura a getto "piatto", con due alimentazioni ed altrettante valvole di gestione (una per acqua e detergente ed una per aria compressa)

Il raffreddatore è stato studiato seguendo i più avanzati criteri di automazione ed è semplice da gestire grazie al pannello touch-screen, posto a lato del raffreddatore stesso ed accessibile dall'operatore da terra. L'azienda realizzatrice di tale impianto fornisce anche un sistema di monitoraggio in continuo del processo produttivo, offre teleassistenza ed anche ricambistica in tempi brevi.

Scendendo un po' di più nel dettaglio tecnico dei prodotti inox utilizzati, possiamo dire che



le lamiere in AISI 304 hanno uno spessore di 3 mm, di lunghezza e larghezza commerciale e con finitura 2B. I tubi saldati della batteria, inseriti in pacchi alettati di diametro 36 mm, hanno uno spessore mediamente di 1 mm e un diametro di 16 mm, mentre le tubazioni del refrigerante glicole hanno spessore di 2 mm e un diametro pari a 60,3 mm. Il piano vibrante di alimentazione del raffreddatore è costituito da lamiera forata in AISI 316 dello spessore di 1,5 mm. Tutti gli assemblaggi principali sono stati ottenuti con tecnica di saldatura TIG.

I riferimenti agli articoli sono a pag. 15

Proseguono i seminari dedicati al ciclo integrato dell'acqua potabile

Il bene prezioso dell'acqua, specie se potabile, nel recente periodo di siccità che qui in Italia abbiamo appena attraversato, crea sempre più attenzione presso gli "addetti ai lavori" che hanno il compito di captare, stoccare, trattare e distribuire tale bene. In questo contesto, continua con sempre maggiore determinazione l'attività della nostra associazione al fine di sensibilizzare tutti i comparti relativi sia al ciclo integrato dell'acqua, sia al settore della depurazione, circa le prestazioni che gli acciai inossidabili possono garantire, in termini di durata, di assenza di manutenzione e di igienicità.

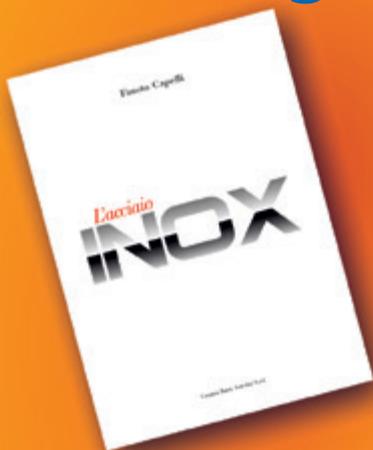


L'ultimo incontro si è svolto a Parma per IREN, dove sono confluiti tecnici provenienti anche da Genova, Reggio Emilia, Piacenza. L'incontro si è svolto nella intera mattinata del giorno 27 luglio, con la presentazione delle principali tipologie di acciai inossidabili, con la illustrazione di impianti che hanno impiegato prodotti inox e con una panoramica di alcune "filosofie" tecnologiche seguite nel Far East.

In totale tra tecnici presenti al seminario o collegati a distanza si sono contate una trentina di persone.



Presentato il volume "L'Acciaio Inox": guarda la videointervista



È disponibile "L'Acciaio Inox", un compendio pratico sugli acciai inossidabili edito da Centro Inox Servizi Srl e redatto dall'ing. Fausto Capelli.

A questa guida di rapida consultazione per il generico utilizzatore, che fornisce un quadro di base completo sugli inox, è allegata una utile **tabella di corrispondenza aggiornata** tra le varie sigle degli acciai inossidabili con quasi **100 differenti tipi elencati**.

Il volume (**380 pagine**) è in vendita ad un prezzo di copertina di 39 Euro + spese di spedizione. È prevista una scontistica

dedicata ai Soci di Centro Inox e agli Affiliati e Iscritti a Centro Inox Servizi Srl.

La videointervista della presentazione del volume "L'Acciaio Inox" è disponibile sul sito internet di Centro Inox e sui canali social dell'associazione (LinkedIn e Facebook).

■ Per maggiori informazioni e per l'acquisto:
tel. 02.86450559 - 02.86450569
centroinoxservizi@centroinox.it



10-11 Ottobre 2022 CORSO DI FORMAZIONE DISCIPLINA MOCA



Acciaio inossidabile e Reg 2023/2006
Linee guida per la costruzione di un sistema di assicurazione
e controllo della qualità
4ª edizione



Modalità: corso a distanza – piattaforma "Zoom meeting"

Nell'ambito della disciplina prevista in materia di materiali e oggetti a contatto con gli alimenti (MOCA) e del relativo quadro sanzionatorio, gli adempimenti delle aziende che fabbricano o trasformano acciaio inossidabile con destinazione MOCA sono obbligatori e la normativa relativa ai controlli comporta l'applicazione di pesanti sanzioni, in caso di inadempimento. Centro Inox ha realizzato in collaborazione con IGQ una Linea Guida specifica per la costruzione di un sistema di assicurazione e controllo della qualità, come richiesto dal Regolamento CE 2023/2006.

Il corso, che si svolgerà interamente da remoto, ha lo scopo di presentare e illustrare in dettaglio gli argomenti che definiscono il quadro delle competenze minime necessarie per chi opera all'interno della "filiera MOCA", che saranno trattati sia dal punto di vista teorico che tramite esempi pratici, casi studio e simulazioni.

Il corso ha la finalità di fornire le conoscenze utili per la implementazione di un sistema di assicurazione e controllo

della qualità in azienda, come richiesto dal Regolamento CE 2023/2006. Ulteriore scopo è quello di fornire suggerimenti mirati alle aziende che già dispongono di un sistema di gestione per la qualità a norma UNI EN ISO 9001, al fine dell'adeguamento dello stesso alla disciplina MOCA.

Ai partecipanti sarà fornita, oltre alle slides del corso, la Linea Guida MOCA realizzata da Centro Inox in collaborazione con IGQ.

Il corso sarà a numero chiuso. Il programma completo e le modalità di iscrizione sono disponibili sul nostro sito: www.centroinox.it

■ Per maggiori informazioni ed iscrizione:
Centro Inox - Tel. 02 86450559 - 02 86450569
eventi@centroinox.it

La quinta edizione del corso è programmata per il mese di dicembre 2022.

Publicata la revisione della EN 10357

È stata pubblicata la revisione 2022 della norma Europea EN 10357 "Austenitic, austenitic-ferritic and ferritic longitudinally welded stainless steel tubes for the food and chemical industry", che sostituisce la precedente edizione del 2013.

La norma specifica le dimensioni, le tolleranze, i materiali, le caratteristiche della superficie interna ed esterna e la marcatura dei tubi di acciaio inossidabile saldati

longitudinalmente per l'industria alimentare e chimica.

Le principali modifiche tecniche riguardano le dimensioni e le tolleranze per i tubi ed i requisiti in termini di caratteristiche superficiali e rugosità.

A breve la norma sarà recepita come UNI EN 10357:2022.

La norma europea è stata preparata dal CEN/TC459/SC10/WG11, coordinato dall'ing. Viganò (Centro Inox) e che ha segreteria italiana gestita da UNSIDER.

■ Copertina, Pagina 5

Efficienza e sicurezza nel confezionamento dei cibi

Produttore: Comek Srl - 46043 Castiglione delle Stiviere MN - Via Levadello 4/P
tel. 030 9698647, info@comek.it, www.comek.it

Rappresentanza: Opessi Stefano Srl - 20133 Milano MI - Via Sansovino 4
tel. 02 23951349, info@opessi.it, www.opessi.it

■ Pagina 11

Anche dai trituratori un aiuto per l'ambiente

Produttore: Ecofast Italia Srl - Tecnologie ambientali - 20162 Milano MI
Piazza Martelli 5, tel. 02 66111618, info@ecofast.eu, www.ecofast.eu

■ Pagine 12 e 13

Raffreddatore per paste alimentari

Produttore: FoodTech Srl - 35012 Camposampiero PD - Via Martiri della Libertà 6
tel. 049 9303590, info@food-tech.it, www.food-tech.it

■ Pagina 16

Icaro che diventa meridiana

Artista: Andrea Forges Davanzati - www.andreaforgesdavanzati.com

Fornitura tubi: Trafiltubi - 20090 Novegro di Segrate MI, www.trafiltubi.com

Fotografie: Daniela Zedda

Icaro che diventa meridiana



► Il sogno del volo è forse quello che da sempre ha maggiormente occupato la mente e l'animo umano: una delle immagini più rappresentative di questo ancestrale sogno che spesso alberga ancora in molti di noi è certamente rappresentato dalla figura di "Icaro".

Solo una sapiente sensibilità artistica è stata in grado di coniugare la figura di Icaro che tenta di volare, con uno strumento dedicato al trascorrere del tempo. Ecco quindi che è nata la scultura "Icaro Meridiana", scultura che rappresenta la finale astrazione dell'uomo Icaro che diventa orologio solare.



Il complesso della figura umana misura 180x60x120 cm, il tubo-ala di destra, inclinato di 45 gradi è posizionato nella giusta angolazione est-ovest e segna, sul quadrante a terra, l'ombra corrispondente all'ora della giornata.

Icaro è legato al suo destino grazie a 400 metri di tubo saldato in acciaio inox EN 1.4401 (AISI 316); questi tubi, solubilizzati, sono stati curvati a mano su di una intelaiatura di profili inox EN 1.4301 (AISI 304), "puntati" con tecnica MIG e rifiniti con saldature "estetiche" con tecnica TIG con



materiale d'apporto. Per il filo e gli elettrodi utilizzati nelle saldature si è sempre impiegato AISI 316. Si è provveduto poi ad un decapaggio, ad una passivazione e ad una lucidatura meccanica finale.

L'opera è stata presentata a Villa Asquer, in Sardegna, ad Assemini (CA), nel giugno scorso, grazie anche alla collaborazione di ICS (Ingegneri Cultura e Sport) di Cagliari che ha sponsorizzato il catalogo della mostra e di Frem Group che si è occupato della logistica.

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: CTG s.r.l. - Gessate (MI)

Riproduzione, anche parziale, consentita citando la fonte.