

# INOSSIDABILE 229

DICEMBRE 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, fioretato, 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 02.5473483  
info@ugitech.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'Ugipure® ad elevata purezza; l'Ugigrip® per cemento armato in vergella e barre; Ugivam® per la saldatura.



# Si fa presto a dire... "igienico"



di Fausto Capelli

Quando ci si riferisce al settore alimentare, inteso in termini di produzione, stoccaggio o distribuzione, spesso ci si concentra molto di più sulle caratteristiche organolettiche del prodotto e meno su quella che viene definita la "catena" a cui un prodotto finito o semilavorato è soggetto durante la sua trasformazione, soprattutto non ci si sofferma troppo sui materiali che compongono detta catena.

Questi devono essere in grado di mantenere una adeguata asetticità nei confronti della sostanza alimentare che viene trattata, senza inquinare il prodotto alimentare con elementi che potrebbero essere trasferiti dai macchinari impiegati per la trasformazione oppure dai contenitori utilizzati per la distribuzione o lo stoccaggio di cibi o bevande. La cosa estremamente importante è che questa "neutralità" del materiale sia garantita nel tempo, vale a dire almeno per il ciclo di vita previsto per il componente considerato.

Quindi spesso si sottovaluta questo aspetto che risulta invece molto importante specie per quegli alimenti che subiscono diversi cicli di trasformazione, magari non nel medesimo ambiente e che inevitabilmente vengono in contatto con componentistica realizzata con i più svariati tipi di materiali e di conseguenza con probabilità di inquinamento più elevata. Una peculiarità che contraddistingue l'acciaio inossidabile è proprio la sua grande igienicità che può essere riassunta in cinque punti essenziali: resistenza alla corrosione (intesa come inerzia nei confronti delle sostanze con cui il materiale viene in contatto), assenza di qualunque rivestimento protettivo, compattezza superficiale priva di porosità, elevata

rimovibilità batterica e bassa ritenività batterica, specie dopo i cicli di lavaggio e/o disinfezione.

Questo ha fatto sì che gli acciai inox entrassero a pieno titolo nel Decreto Ministeriale 21/3/1973 e successivi aggiornamenti, nel quale è prevista una "lista positiva" con tutte le tipologie idonee al contatto con le sostanze alimentari.

Ad oggi (dicembre 2022), si contano ormai diversi aggiornamenti del menzionato decreto (l'ultimo risale al 2019), e se ne vedrà uno nuovo prossimamente.

Ricordiamo che anche il DM 174, relativo all'acqua potabile, si rifà al DM 21/3/1973, in quanto questo bene essenziale viene considerato come alimento.

L'Italia è certamente il Paese che garantisce la maggior tutela a livello legislativo, in quanto, ad esempio in Europa, il decreto succitato risulta essere il più restrittivo per quanto riguarda le prove in termini di rilascio.

Spesso comunque si trovano, anche sul mercato nazionale, prodotti (soprattutto di importazione) realizzati con acciai inossidabili che non rientrano nella lista positiva di cui sopra. È il caso ad esempio di posateria, pentolame, borracce, ecc. Certo, per il generico fruitore, non sempre è semplice riconoscere la tipologia di lega con cui è costituito un prodotto, ma sarebbe opportuno comunque verificare sempre le simbologie o le diciture stampigliate oppure riportate sui certificati che accompagnano i prodotti stessi.

Inoltre, sistemi semplici ed immediati, come la calamita, solitamente adoperati dal generico fruitore per contraddistinguere la famiglia degli austenitici, non permettono di dimostrarne la piena attitudine all'impiego a contatto con gli alimenti: infatti, come quelli della serie 300, gli austenitici della serie 200 (al Cr-Mn o al Cr-Mn-Ni) sono completamente amagnetici, tuttavia molti di questi non rientrano in "lista positiva".

Per tutelare maggiormente il consumatore sarebbe opportuno pertanto, oltre al lavoro di sensibilizzazione che già si fa attraverso i media che si occupano del settore, avere un maggiore controllo da parte delle autorità competenti lungo la filiera che parte dalla materia prima ed arriva sino alla trasformazione finale.

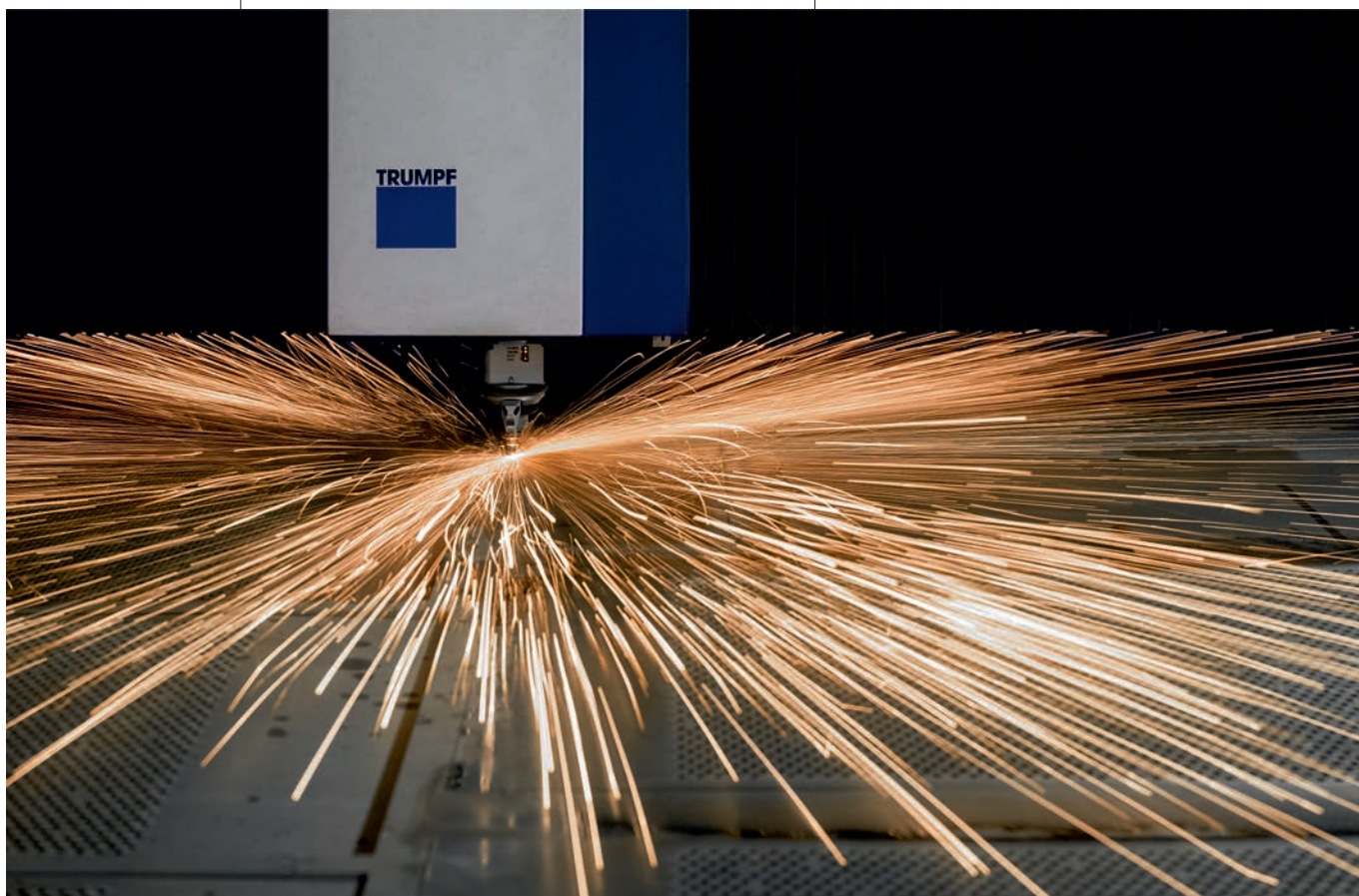
## Microforatura laser: impiego nel campo alimentare

► A partire dalla seconda metà del ventesimo secolo, in molti utilizzi industriali le lamiere forate hanno iniziato a rimpiazzare le tele metalliche, poiché oggi sono possibili forature su lamiere con diametri di poche decine di micron, offrendo una resistenza e durata maggiore rispetto alle tradizionali tele metalliche.

La punzonatura, nonostante sia il processo di foratura del metallo più diffuso e presenti un notevole equilibrio tra qualità e prezzo, ha

degli utensili. Infine, la perforazione laser raggiunge maggiori precisioni, non crea sbavature e le velocità di lavorazione sono più elevate. Di contro, la foratura laser prevede consumi energetici, e quindi costi, superiori rispetto alla foratura e non permette la realizzazione di fori "a gradini".

I prodotti forati, o microforati, laser trovano applicabilità in diversi settori: la petrolchimica, l'edilizia, l'aerospaziale, l'elettronica e l'alimentare sono in tal senso



però i suoi limiti, soprattutto nel caso di foratura di lamiere con elevato spessore o realizzazione di fori aventi piccolo diametro. In questi casi, la microforatura laser può essere certamente una soluzione.

Essendo di base un processo di taglio termico, la foratura laser non è limitata dalle caratteristiche meccaniche del materiale; inoltre, con questa tecnica è possibile praticare fori in materiali tradizionalmente difficili da lavorare senza problemi di usura

solamente alcuni esempi. Relativamente all'alimentare, le trasformazioni in ambito molitorio, enologico o nel settore della lavorazione della birra e dei succhi di frutta fanno spesso uso di componenti forati. Proprio per quanto concerne quest'ultima tipologia di trasformazione, riportiamo un esempio di filtri, destinati all'estrazione di succhi di frutta e verdura, realizzati mediante microforatura laser.

Il filtro è costituito da un cilindro in acciaio

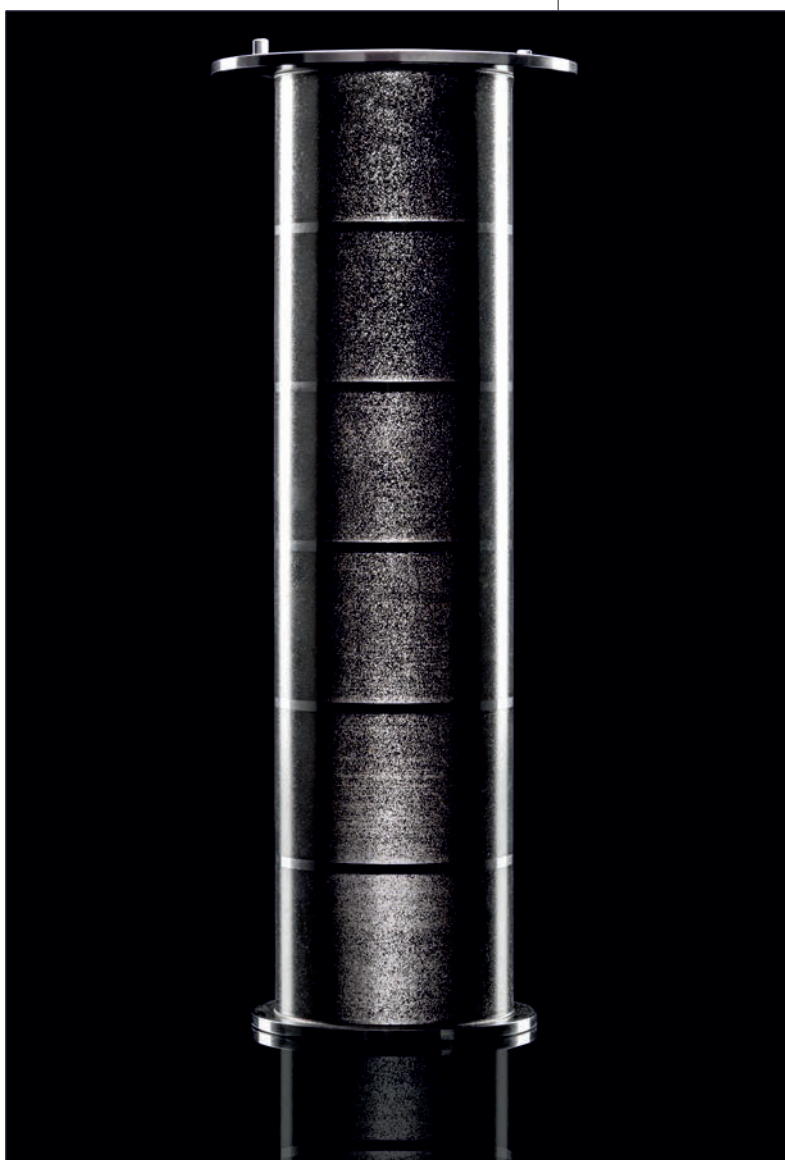
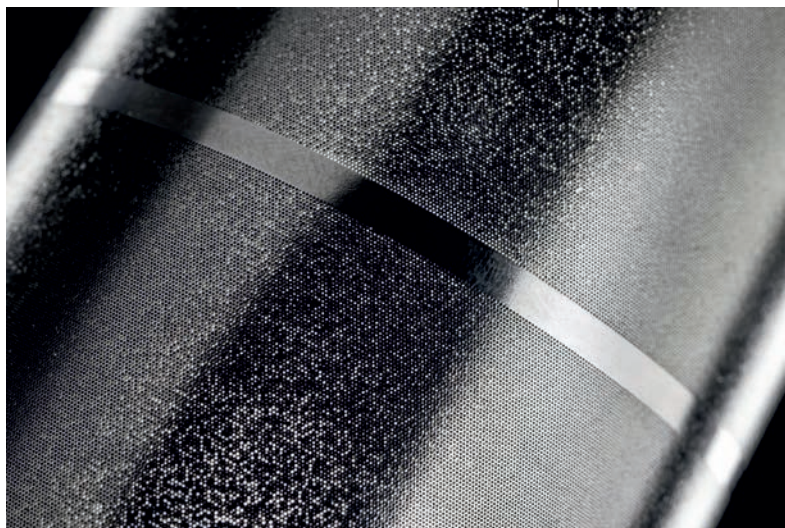
inox microforato al laser, avente diametro esterno di 75 mm, altezza di 310 mm e diametri dei fori che vanno da 0,1 mm a 1 mm a seconda delle necessità. Si parte, per la realizzazione di questo prodotto, da lamiera aventi diametro 1 mm in acciaio inossidabile austenitico EN 1.4401 (AISI 316), inox presente all'interno della "lista positiva" del DM 21/3/1973.

Il primo step di lavorazione prevede la microforatura laser della lamiera di partenza, rispettando le parti da non forare come da commessa del cliente, e, con la stessa tecnica, il taglio della sagoma finale del pezzo. Il secondo passaggio è la lavorazione in carpenteria: il pezzo viene calandrato e saldato alle estremità; infine, vengono applicati perni e ghiera al fine di permetterne il fissaggio.

Il cilindro microforato così ottenuto risulta essere un componente di particolare importanza all'interno dei macchinari estrattori di succo di frutta e verdura, fase condotta sottovuoto a freddo. Dopo che i prodotti alimentari di partenza vengono pressati all'interno di una coclea di estrusione, il succo derivante da questo processo viene spinto nel cilindro, all'interno del quale un'altra coclea di estrusione separa il succo liquido dalla polpa. La funzione peculiare del cilindro forato, dunque, è quella di filtrare il liquido ricavato mediante la pressatura.

L'alta qualità di questo componente è data dalla precisione dei fori, dei relativi interassi e dall'assenza di sbavature. È di fondamentale importanza rispettare con grande precisione le dimensioni del prodotto finito, in quanto il gioco tra il filtro e la coclea di estrusione risulta essere di pochi decimi di millimetro. Al termine del processo produttivo il cilindro è controllato scrupolosamente con strumenti tecnici, garantendo un ottimo risultato per il cliente, ed una durata maggiore del prodotto.

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



# Ugitech presenta UGI® 4521: un acciaio ferritico superiore agli austenitici



► Ugitech lancia la produzione di una nuova qualità di acciaio inossidabile UGI® 4521 (**Fig. 1**). Si tratta di un acciaio inossidabile ferritico arricchito al molibdeno, con una superficie stabilizzata con niobio e titanio per migliorarne la resistenza alla corrosione e la sua idoneità alla saldatura. La capacità di resistere alla corrosione è simile a quella degli acciai austenitici al molibdeno del tipo EN 1.4404 (AISI 316L), tuttavia conserva un costo minore, avendo un più basso tenore di nichel.

Il materiale si è dimostrato capace di mantenere una buona resistenza meccanica anche ad alte temperature. Si ritiene sia particolarmente raccomandato per applicazioni relative alla gestione di impianti di distribuzione di acqua potabile o per applicazioni operanti sotto pressione e/o ad alte temperature (pannelli solari, scambiatori di calore, caldaie, boiler). Il materiale risponde positivamente a temperature fino a 850 °C in aria e fino a 600 °C in presenza di acqua o composti di zolfo.

In **Fig. 2** vengono indicate le proprietà meccaniche rilevate alla prova di trazione.

## Resistenza alla corrosione

L'UGI® 4521 presenta una buona resistenza a tutti i tipi di corrosione grazie al suo tenore di cromo e molibdeno. Il PREN rilevato (Pitting Resistance Equivalent Number) è 24,5, e conferma un'ottima resistenza alla corrosione puntiforme, anche al di sopra delle qualità austenitiche classiche come l'AISI 304L e l'AISI 316L. L'UGI® 4521 mantiene, inoltre, migliori

proprietà meccaniche, soprattutto in termini di snervamento (**Fig. 3**).

Quali che siano le condizioni di temperatura, tra 23 °C e 35 °C, e l'ambiente con presenza di acqua potabile, con una salinità elevata come l'acqua marina, la tenuta alla corrosione puntiforme dell'UGI® 4521 si conferma migliore di quella dell'EN 1.4404 su un grande spettro di concentrazione di cloruri (**Fig. 4**).

La corrosione per crevice potrebbe rivelarsi un punto critico per le qualità ferritiche. A tal proposito, l'UGI® 4521 possiede una resistenza equivalente a quella dell'AISI 316L nella maggior parte degli ambienti in cui è utilizzato. Il prodotto si rivela resistente anche alla corrosione intergranulare (norma ASTM A763-14): sono proprio le precipitazioni di carbonio e azoto, con niobio e titanio intenzionalmente aggiunti alla qualità, a permettere di evitare il fenomeno della sensibilizzazione dei grani. L'UGI® 4521 risulta essere adatto all'utilizzo sotto pressione anche in forti concentrazioni di cloruri, nonostante questo sia un punto critico per alcune qualità austenitiche.

## Trasformazione a caldo e a freddo

L'UGI® 4521 possiede un'eccellente forgiabilità, come conseguenza alla sua struttura, ferritica a tutte le temperature. Questa qualità risulta essere adatta alle lavorazioni a caldo per forgiatura e laminazione tra 800 °C e 1250 °C. Tuttavia, è preferibile non portare il materiale a temperature superiori a 1150 °C, in modo da evitare eccessivi ingrossamenti dei grani (**Fig. 5**).

## UGITECH ITALIA S.r.l.

20068 Peschiera  
Borromeo MI  
via Giuseppe Di  
Vittorio, 34/36  
Tel. 02.547431  
Fax 02.5473483  
infougitech.it@ugitech.com  
www.ugitech.com

1	Europe – EN	USA – UNS	AISI	Japan – JIS	World – ISO
	1.4521 X2CrMoTi18-2	S44400	444	SUS444	4421-444-00-1
	Standards				
	EN	EN 10088-3			
	ASTM	ASTM A276 - ASTM A959 - ASTM A479			

2	Temperatura	Resistenza alla trazione	Limite di elasticità	Allungamento	Strizione
	(°C)	(MPa)	(MPa)	(%)	(%)
	20	450 - 600	≥ 300	≥ 28	≥ 55

*Dati da ritenersi indicativi*

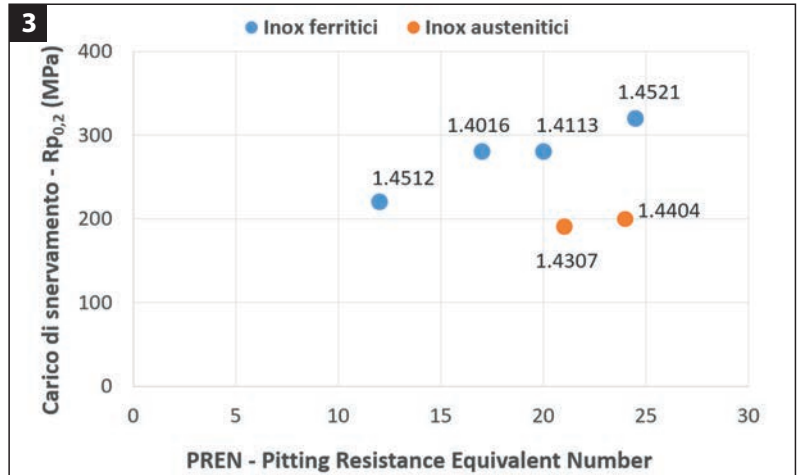
L'UGI® 4521 presenta un'ottima attitudine di deformazione a freddo per piegatura, trafilatura in filo e trafilatura in barre. La presenza del molibdeno in questa qualità rende le proprietà meccaniche simili ad austenitici di base come l'EN 1.4307 (AISI 304L) e l'EN 1.4404 (AISI 316L), ma con un limite elastico decisamente migliore dell'EN 1.4404 allo stato non incrudito.

Per restaurare la duttilità a seguito della deformazione a freddo, la nuance UGI® 4521 può essere trattata a una temperatura compresa tra 750 °C e 950 °C, e successivamente raffreddata ad aria.

### Lavorabilità

L'UGI® 4521 si lavora più facilmente di tutte le altre qualità ferritiche, come conseguenza della presenza combinata di molibdeno, che indurisce la struttura, e di precipitati di niobio e titanio. Questi ultimi facilitano la frammentazione dei trucioli, diversamente da altre qualità ferritiche, le quali, al contrario, formano spesso dei lunghi trucioli. Una leggera aggiunta di zolfo, compresa tra 0,005% e 0,015%, ne migliora la struttura. L'UGI® 4521 consente, come risultato, trucioli fini rispetto a quelli ottenibili dalle qualità austenitiche, come ad esempio l'EN 1.4404.

Per quanto invece riguarda i test con utilizzo delle placchette, l'UGI® 4521 conferma delle condizioni superiori a 300 m/min, posizionandosi al di sopra dell'EN 1.4404. Tuttavia, come tutte le qualità ferritiche, l'UGI® 4521 presenta, a volte, dei rischi di incollaggio dei trucioli sulla placchetta dell'utensile.

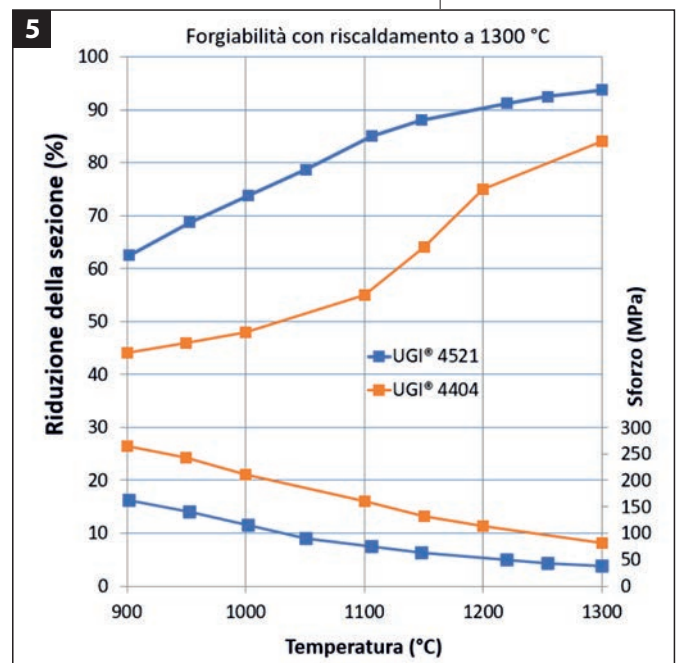
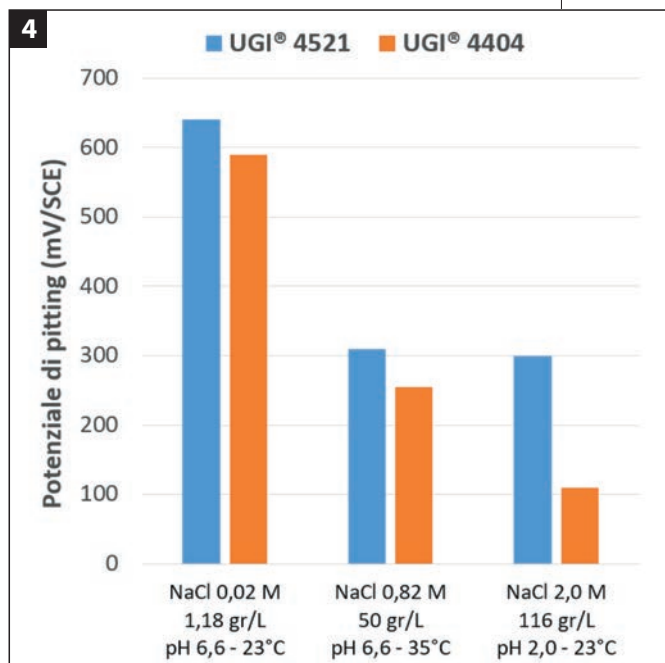


### Saldabilità

Grazie alla sua bi-stabilizzazione al niobio e titanio, l'UGI® 4521 risulta essere saldabile tramite la maggior parte dei processi: ad arco, a laser, per resistenza e per frizione. Non risulta essere necessario effettuare alcun trattamento termico, né prima né dopo la saldatura, al fine di evitare l'ingrossamento del grano ferritico. È possibile che si produca un leggero cambio di colorazione della superficie a seguito di un'operazione di saldatura; questa può essere eliminata tramite un decapaggio meccanico o chimico.

Le applicazioni consigliate per questa qualità sono le seguenti:

- gestione dei fluidi;
- industria agroalimentare;
- contenitori di acqua calda;
- scambiatori di calore;
- gestione dei fluidi termovettori.



# Trattamento di emulsioni esauste

**Fig. 1**  
Impianto di trattamento completo



## Introduzione

Tra le varie tecnologie che trovano impiego nel trattamento delle emulsioni esauste, per la separazione dell'olio dalla frazione acquosa, l'ultrafiltrazione riveste una notevole importanza.

## Processo di trattamento

Il ciclo di trattamento di emulsioni esauste con membrane può essere suddiviso nei seguenti tre stadi di processo: pretrattamento, ultrafiltrazione e lavaggio membrane.

La corretta configurazione di ciascuno dei tre stadi consente di poter disporre di un impianto robusto ed affidabile, come ad esempio quello illustrato in **Fig. 1**.

## Pretrattamento

L'emulsione oleosa, prima di essere inviata ai moduli di ultrafiltrazione, viene pretrattata al fine di rimuovere le particelle di olio e sporcizia più grossolane, per evitare un rapido inquinamento delle membrane (vedi schema di **Fig. 2**). Il pretrattamento solitamente è costituito da un sistema di decantazione e disoleazione lamellare seguito da una serie di filtri a diverso grado di porosità (**Fig. 3**).

Il sistema di decantazione e disoleazione lamellare ha lo scopo di effettuare una prima pulizia dell'emulsione. La particolare struttura lamellare, presente all'interno del decantatore, costringe le particelle più pesanti a scivolare verso il basso, mentre permette ai materiali flottanti di raggiungere la superficie dell'apparecchiatura.

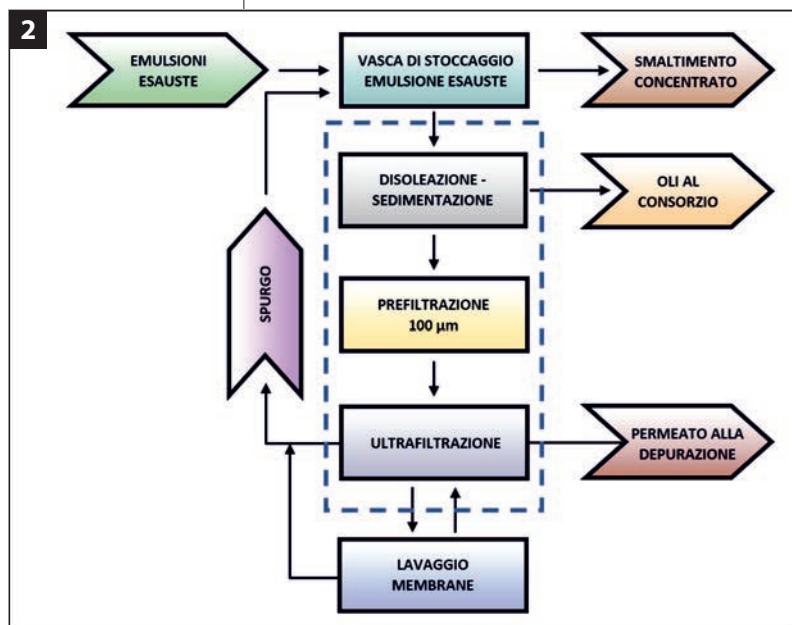
Dalla sezione di pretrattamento vengono quindi scaricati tre flussi:

- olio a basso contenuto di acqua dallo stramazzo;
- fanghi concentrati dal fondo del sedimentatore;
- emulsione pretrattata pronta per essere inviata allo stadio di ultrafiltrazione.

## Ultrafiltrazione

Questo stadio (**Fig. 4**) risulta essere il cuore dell'impianto, il passaggio più importante del processo, dove avviene la separazione nei due flussi principali:

- il permeato, costituito da acqua e tensioattivi, che può essere utilizzato per formare una nuova emulsione oppure può essere inviato a successivi stadi di abbattimento del tenore di COD in previsione dello scarico;
- il concentrato, formato da olio a basso contenuto di acqua, che viene conferito al consorzio oli esausti.



**Fig. 2**  
Schema a blocchi di un impianto di trattamento

Mediante l'utilizzo di opportune membrane è infatti possibile separare l'acqua e gli agenti emulgatori provocando la rottura dell'emulsione, con la conseguente separazione dell'olio, senza l'aggiunta di prodotti chimici e con modesti consumi energetici.



Le membrane da ultrafiltrazione sono installate in particolari vessel che ne consentono una facile installazione. La quantità di membrane, e di conseguenza il numero di vessel, dipende dal tipo di emulsione e dalla portata oraria che si vuole processare.

L'emulsione pretrattata viene pressurizzata all'interno delle membrane in modo tale che, grazie alla particolare porosità delle stesse, l'acqua con i tensioattivi riesce a permeare attraverso la loro superficie mentre le impurità vengono concentrate in un flusso che viene ricircolato alle vasche e quindi al sistema di pretrattamento.

All'interno delle membrane l'emulsione di olio ed acqua si rompe, con successiva coalescenza delle particelle di olio in una vera e propria fase che si separa nella sezione di decantazione precedentemente menzionata.

### Lavaggio membrane

Durante il periodo di funzionamento le membrane tendono a sporcarsi. Gli impianti quindi devono essere provvisti di circuiti di lavaggio al fine di rigenerare le membrane stesse quando le loro performance si riducono. In base al tipo di inquinamento delle membrane può essere necessario eseguire un lavaggio chimico oppure meccanico.

Il lavaggio chimico consiste nel far circolare una soluzione detergente all'interno di questi componenti in modo da rimuovere eventuali depositi organici presenti; il lavaggio meccanico prevede invece il passaggio di acqua ad alta pressione in controflusso rispetto al flusso del permeato al fine di rimuovere eventuali particelle solide dai pori delle membrane.

### Materiali

Generalmente le emulsioni oleose trovano impiego in macchinari realizzati in acciaio al carbonio e, pertanto, il fluido circolante nell'impianto di trattamento non richiede l'utilizzo di materiali più nobili.

Tuttavia, come prima accennato, la fase di lavaggio delle membrane è un punto fondamentale per potere disporre di un impianto che abbia una costante capacità di trattamento.

Diverse possono essere le sostanze che concorrono all'inquinamento delle membrane formando un deposito che ostruisce progressivamente i pori riducendone, di fatto, la superficie attiva.

Per il loro lavaggio si opera un ricircolo con apposite soluzioni detergenti la cui natura può

variare in funzione della tipologia di pulizia da effettuare, utilizzando quindi detergenti con diversi gradi di aggressività. È quindi buona regola realizzare tutte le parti a contatto con il fluido ricircolante in acciaio inossidabile.

Generalmente la scelta, salvo casi di trattamento di emulsioni particolari (es. sgrassature acide esauste), ricade sull'EN 1.4301 (AISI 304) per quanto riguarda piping e vasche e sull'EN 1.4404 (AISI 316L) per le parti più soggette ad usura quali gruppi di pompaggio e valvolame.



**Fig. 3**  
Unità di decantazione  
e vasca di lavaggio



**Fig. 4**  
Sezione  
ultrafiltrazione

Nel caso, ad esempio, illustrato in **Fig. 1**, l'impianto è quasi totalmente realizzato in AISI 304 (tubazioni, disoleatore, serbatoi); solo alcune valvole e pompe sono in AISI 316/316L ed alcuni giunti di compressione sono in EN 1.4541 (AISI 321).

I diametri delle tubazioni variano da 1" a 14" con spessori compresi tra i 2 ed i 3 mm. Per tutte le giunzioni saldate si è utilizzata la tecnica TIG e si è eseguita anche una adeguata azione di decapaggio chimico sui cordoni.

In totale, per tale impianto sono state impiegate circa 15 t di acciaio inox.

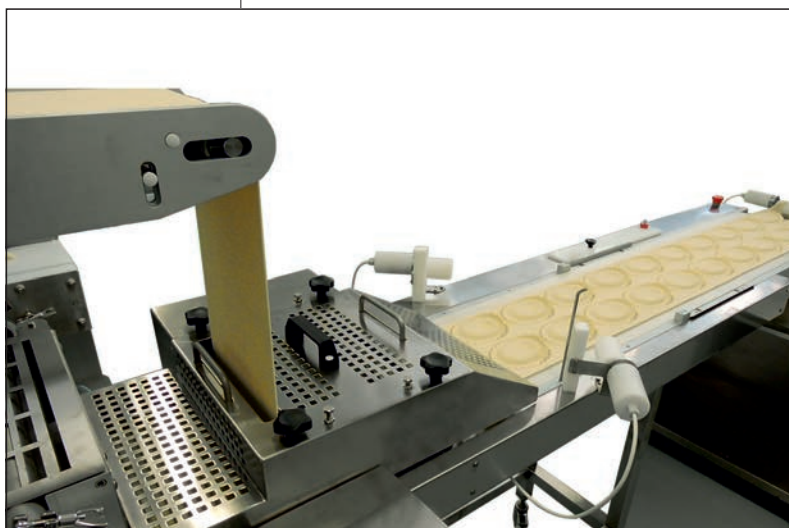
*Si ringrazia la società Condoroil Chemical Srl per il materiale fornito.*

## Con l'inox, nuove possibilità per la produzione di pasta ripiena

► Nell'ambito della produzione della pasta fresca ripiena, non è sempre facile ricreare in grande scala le ricette e le metodologie di realizzazione che possono essere adottate "in piccolo". Non è di questo avviso un'azienda di Genova, che da quasi quaranta anni progetta e costruisce soluzioni per la produzione ed il trattamento della pasta, proponendo una gamma di macchinari tra le più complete sul mercato, in grado di soddisfare le esigenze tanto della produzione artigianale quanto della piccola e media industria.



Le formatrici "RAV", presentate in questo articolo, che presentano struttura, carrozzeria e rulli calibratori in acciaio inossidabile EN 1.4301 (AISI 304), rispondono alle nuove esigenze dei produttori di pasta fresca: superando le



limitazioni delle raviolatrici tradizionali, offrono ai pastai la possibilità di progettare e utilizzare tipologie di ripieno innovative.

Queste possono infatti iniettare il ripieno in modo alternato, consentendo un maggior riempimento del raviolo e minimizzando contemporaneamente la dimensione del bordo esterno. Al contempo, permettono di lavorare con farciture di diversa consistenza e granulometria e con sfoglie di qualsiasi spessore, per ottenere un prodotto identico a quello tradizionalmente realizzato a mano. Cambiando gli stampi di formatura e di taglio ed integrando la macchina con gli opportuni accessori, è possibile realizzare svariati formati di raviolo, a sfoglia sia singola che doppia, cannelloni, prodotti con sfoglia ribaltata come i ravioli "del plin", formati tipici della tradizione italiana (colurgiones, seadas, pardule, etc.) o di altre cucine etniche (ad esempio pierogi, empanadas o samosa), in cui è particolarmente importante che il ripieno contenga pezzi di grandezza superiore a quanto consentito da una macchina tradizionale.

Le formatrici "RAV" sono inoltre predisposte per montare un kit di accessori adatto a produrre in maniera semi-automatica tutti i prodotti di forma molto complessa, la cui realizzazione sarebbe impossibile, o comunque troppo costosa, in maniera totalmente automatica.

L'acciaio inossidabile risulta in tal senso un partner ideale: le caratteristiche di igienicità, i cui punti essenziali sono riassunti nell'editoriale che apre questo numero, permettono in ambito alimentare (e non solo) una produzione "sicura". Inoltre, l'inox con cui sono realizzate le formatrici è elencato nella "lista positiva" presente all'interno del Decreto Ministeriale 21 marzo 1973 e suoi successivi aggiornamenti.

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

## Filtri “amici” dell'ambiente per il settore automotive

► Nel variegato mondo dell'automotive, per motorizzazioni sia tradizionali che ibride, sulle vetture stradali e sportive, sui veicoli commerciali e industriali, sugli autobus e sui natanti, trova sempre più spazio l'applicazione di un importante accessorio per il gruppo propulsore, completamente in acciaio inossidabile. Si tratta di un filtro aria denominato TECNIFILTER®, dalle caratteristiche singolari, presentandosi come il primo ed unico costruito integralmente metal-tech, con l'elemento filtrante in tessuto e micro-tessuto di acciaio inossidabile, prodotto e distribuito da una azienda attiva nel settore da oltre sessant'anni.

La configurazione tecnica di questo delicato componente, consente di acquisire alcuni vantaggi interessanti per l'utilizzatore finale, che può applicarlo direttamente sulla propria automobile.

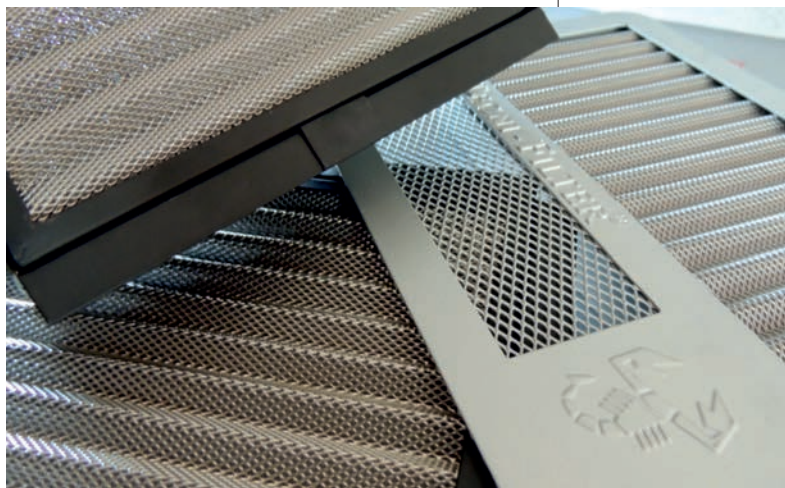
Dai test effettuati, si può constatare un incremento della resa per il motore, diversificato per ogni specifica vettura, in base ai molteplici fattori strutturali, tecnici, funzionali e di utilizzo della stessa.

È stato provato che si ottiene una combustione migliorata (più aria, meno carburante) che contribuisce alla riduzione degli inquinanti, ottimizzando i parametri legati ai consumi.

Grazie alla sua anima “intelligente” in acciaio inox, che ancora una volta dimostra la sua versatilità, questo filtro offre un elevato grado di resistenza agli agenti corrosivi ed ai carichi termici oppure a pericolosi ritorni di fiamma, anche nelle condizioni più severe di esercizio; non si deteriora e non necessita di manutenzioni, garantendo la propria efficienza immutata nel tempo.

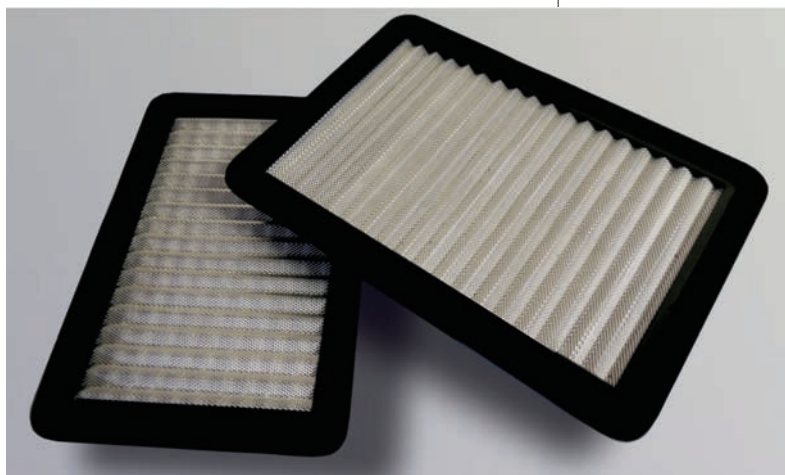
La manutenzione di tale filtro si può quindi ritenere praticamente nulla. Essendo a secco, non va trattato; pertanto, si azzera ogni possibile inconveniente derivante da un'eventuale aspirazione oleosa.

Non occorre acquistare detergenti appositi, potenzialmente nocivi: si rigenera con un semplice soffio di aria compressa e, volendo, con un panno imbevuto di benzina o comune sgrassatore, ritorna nelle sue condizioni



originarie. Il componente di base è costituito da rete in EN 1.4301 (AISI 304), che, con le sue peculiarità, conferisce al prodotto durata illimitata ed assoluta stabilità delle caratteristiche fisico-meccaniche nel tempo.

TECNIFILTER® è progettato, brevettato e realizzato interamente in Italia, con proprietà “Eco-Friendly”, in quanto non solo aiuta a mantenere un'aria più pulita ma i componenti che lo costituiscono sono totalmente riciclabili, a partire dalla struttura interna fino ai materiali del packaging, annullando i costi di smaltimento del ricambio. Pertanto tale prodotto è proposto come risposta innovativa agli obiettivi sempre presenti nella mission aziendale: promuovere uno stile di consumo consapevole, per il rispetto dell'ambiente e per la tutela del futuro di noi tutti.



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

# Nel cuore della "Regina" un catering speciale

► Spesso quando si frequentano dei mezzi di trasporto come la nave da crociera Queen Victoria (Cunard) che vediamo qui rappresentata non sempre si può avere la percezione del "trionfo" di acciaio inox che

In tal caso la scelta non poteva che ricadere, come si nota dalle foto qui riportate, sull'acciaio inossidabile e non solo per le note caratteristiche di durata e di robustezza, ma anche per poter rispondere adeguatamente



viene impiegato in alcune parti di questi "mostri" del mare. Ci riferiamo, in questo caso, all'area catering dove l'azienda che ha operato si è dovuta occupare dell'intero "refitting" di tutta l'area. Questa realtà aziendale è strutturata in modo tale da fornire al cliente il layout, la progettazione, la realizzazione e l'installazione degli arredi.

alle normative sanitarie americane "USPHS", che impongono condizioni prevalentemente legate al concetto della igienicità che va assolutamente garantita nel tempo.

Il materiale utilizzato è l'EN 1.4301 (AISI 304) e l'EN 1.4401 (AISI 316), a seconda del particolare realizzato.

Nelle immagini riportate vediamo una carrellata di applicazioni di questi materiali: si va da tavoli refrigerati con vasca, armadi frigoriferi, carrelli e scaffali, banchi bar e banchi con ruote, muniti di piastre a induzione per il riscaldamento del cibo e per la relativa distribuzione, isole refrigerate per dessert ed infine banchi per la distribuzione dei cibi sia caldi che freddi.

Circa le tecnologie di trasformazione utilizzate, partendo dal taglio laser delle lamiere di partenza, si vedono impiegate operazioni di punzonatura e poi di deformazione plastica a freddo quali la piegatura e la calandratura. Per le operazioni





di assemblaggio si sono utilizzate prevalentemente le tecniche di saldatura laser e TIG e per le finiture superficiali finali sono state adottate tecniche di finitura meccanica per abrasione, quali la smerigliatura, la satinatura e la lucidatura, al fine di ripristinare adeguatamente tutte le parti soggette alle lavorazioni meccaniche precedenti.



I prodotti siderurgici utilizzati sono stati lamiere laminare a caldo e a freddo con dimensioni massime di 4000x1500 mm e spessori da 0,5 a 6 mm; tubi a sezione tonda, quadrata e rettangolare con lunghezze commerciali di 6000 mm e diametri/lati con misure variabili da 10 a 200 mm.



Infine si è usato anche del tondino di lunghezza 5000 mm con diametri variabili da 4 a 30 mm.

Per la realizzazione del progetto sono stati impiegati circa 8.000 kg di AISI 304 e 2.000 kg di AISI 316.



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

## L'importanza dell'inossidabile nel "cuore" dei forni

► I trattamenti alle alte temperature costituiscono una fase importante nella fattura di molti semiprodotti e componenti finiti, siano essi realizzati, per esempio, in materiale metallico o ceramico, oppure in vetro.



Una parte fondamentale nei forni industriali di trattamento termico è rappresentata dalla muffola, una struttura metallica il cui principale scopo è quello di contenere l'atmosfera attiva presente all'interno del forno.



Durante i trattamenti, le muffole, che possono avere sezioni a "D", cilindriche o ovali, subiscono intense sollecitazioni di tipo termico, meccanico e chimico; pertanto, i materiali che ne costituiscono la struttura devono essere caratterizzati da elevate prestazioni in termini di ossidazione termica, di resistenza alla corrosione e di prestazioni meccaniche alle alte temperature.

Si riporta in questo articolo l'esperienza di un'azienda di Desio (MB) specializzata nella realizzazione di componenti ed attrezzature per forni, tra cui le succitate muffole, da impiegare nelle fasi di trattamento termico. L'azienda, per la realizzazione di tali strutture, si affida ad acciai inossidabili che rispondono idoneamente ai requisiti precedentemente riportati e richiesti per questa tipologia di applicazione. Nello specifico, vengono utilizzati l'EN 1.4845 (AISI 310S), l'EN 1.4841 (AISI 314), l'EN 1.4835 (UNS S30815) e l'AISI 330 (UNS N08330).

La parte strutturale della muffola, composta quasi interamente in inox, vede la presenza di prodotti piani (lamiere aventi spessori da 5 a 20 mm), lunghi (barre a sezione tonda con diametri da 8 a 25 mm) e tubolari (diametri da 1/2" a 3"), opportunamente lavorati e saldati mediante processi di saldatura ad elettrodo rivestito (del tipo ENiCrFe-3 secondo AWS A5.11) e TIG (materiale d'apporto: Inconel 182). Il totale di acciaio inossidabile impiegato dipende dalle dimensioni della muffola, con un minimo di 100 kg fino ad un massimo di 1800 kg.

Al termine della fase realizzativa, vengono effettuati dei controlli atti a saggiare l'integrità del componente finito, tra cui prove idropneumatiche di tenuta e prove con liquidi penetranti, queste ultime condotte su tutte le saldature esterne.

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

# Livorno: grande interesse per il seminario sul ciclo integrato dell'acqua potabile

Il giorno 24 novembre scorso presso ASA, nella città di Livorno, si è svolto un altro seminario sull'impiego dell'acciaio inossidabile nel ciclo integrato dell'acqua potabile.

La formula è stata quella abitualmente seguita per gli altri incontri tenuti negli ultimi tempi da Centro Inox, quindi dopo una presentazione di carattere generale sulle caratteristiche dei materiali, si è passati alla presentazione di applicazioni impiantistiche presenti sul territorio nazionale, ma con uno

sguardo anche a quanto avviene in alcuni Paesi del Far East.

Notevole è stato l'interesse suscitato da tale evento, che ha fatto registrare la presenza di una quarantina di persone, prevalentemente del settore tecnico, coinvolte sia per impianti nuovi che per la manutenzione di quelli esistenti. Molto nutrito il dibattito, specie per quanto riguarda le applicazioni relative a luoghi particolari, quali le isole dell'arcipelago toscano.



## 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

### RIFERIMENTI AGLI ARTICOLI DI QUESTO NUMERO

■ Copertina, Pagine 4 e 5

**Microforatura laser: impiego nel campo alimentare**

**Produttore:** Gaudenzi Srl - 35020 Albignasego PD - Via Marco Polo 29  
tel. 049 8809422, gaudenzi@gaudenzi.it, www.gaudenzi.it

■ Pagina 10

**Con l'inox, nuove possibilità per la produzione di pasta ripiena**

**Produttore:** Italgil Srl - 16042 Carasco GE - Via Pontevecchio 96A  
tel. 0185 350206, italgi@italgi.it, www.italgi.it

■ Pagina 11

**Filtri "amici" dell'ambiente per il settore automotive**

**Produttore:** Colombo Angelo snc - 22045 Lambrugo CO - Via Statale 6  
tel. 031 607309, info@colomboangelo.it, www.colomboangelo.it

■ Pagine 12 e 13

**Nel cuore della "Regina" un catering speciale**

**Realizzazione:** Precetti Srl, part of De Wave Group - 31028 Vazzola TV - Via Cal Longa 22  
tel. 0438 444911, info@precetti.biz, www.precettisrl.it

■ Pagina 14

**L'importanza dell'inox nel "cuore" dei forni**

**Produttore:** Ala Guizzi Srl - 20832 Desio MB - Via Arrigo Boito 11  
tel. 0362 627043, ufficio.tecnico@alaguizzi.it, www.alaguizzi.it

■ Pagina 16

**Cucinare "in grande" con bassi consumi? L'inox è la parola chiave**

**Produttore:** Nilma SpA - 43122 Parma PR - Via E. Zaccani 24/A  
tel. 0521 785241, nilma@nilma.it, www.nilma.com

# Cucinare "in grande" con bassi consumi? L'inox è la parola chiave



► Nelle cucine per comunità e centralizzate, nelle mense e nelle industrie alimentari, la grande quantità di cibo da preparare fa sì che, inevitabilmente, i consumi, in termini sia di energia sia di gas, siano molto superiori rispetto a quelli impiegati per cucinare all'interno delle proprie mura domestiche. Non è un caso quindi che le aziende produttrici di attrezzature per le grandi cucine si siano mosse in tal senso, andando ad offrire soluzioni che potessero limitare i consumi. Si porta qui un esempio di brasiera automatica ribaltabile, offerta da un'importante azienda situata nella provincia di Parma fortemente orientata al rispetto dell'ambiente, sia per quanto concerne i propri stabilimenti produttivi (il loro impianto fotovoltaico permette un'operatività mediante sola energia pulita) sia per le attrezzature da loro realizzate.



La brasiera, con la quale è possibile rosolare, brasare e cuocere una moltitudine di alimenti, è interamente realizzata in acciaio inossidabile austenitico: il telaio portante, il coperchio, la passerella autoportante, il carrello di raccolta del prodotto cucinato e le pannellature sono in acciaio inox EN 1.4301 (AISI 304) con finitura satinata, mentre il contenitore di cottura è in EN 1.4401 (AISI 316). È proprio quest'ultimo particolare, il "cuore" della brasiera, a permettere un notevole risparmio energetico: la regolazione termostatica della temperatura, la completa coibentazione e l'elevato spessore del fondo termodiffusore della pentola fanno in modo che, per un'ora di cottura, si ha un impiego energetico di soli 20 minuti.

La versione riportata in questo articolo vede una capacità pari a 500 litri ed ha un ingombro complessivo pari a 2450x2100 mm (passerella esclusa); la cottura avviene mediante vapore (la pentola è dotata di un'intercapedine di riscaldamento in AISI 304 all'interno della quale il vapore si trova ad una pressione di 6 bar). Il fondo ad alto spessore, per le versioni a vapore, è in AISI 316 (per le altre versioni è in AISI 304). Complessivamente, si ha un impiego di inox pari a circa 1700 kg.

Esistono inoltre altre versioni facenti parte della stessa gamma, aventi diverse capacità di cottura (80, 160, 300 e 750 litri), metodi di cottura (oltre al vapore, anche mediante elettricità o gas) e dimensioni. Completano il tutto il quadro comandi mobile, il dispositivo automatico di ribaltamento della pentola, le sonde di controllo della temperatura del prodotto e del fondo riscaldato ed il dispositivo automatico di mescolamento, tutto in acciaio inossidabile (ad eccezione dei raschiatori facenti parte di quest'ultimo particolare, realizzati in polimero blu per contatto con alimenti, rilevabile da metal detector e raggi X).

**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](mailto:info@centroinox.it)  
Sito web: [www.centroinox.it](http://www.centroinox.it)

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

Direttore responsabile: Fausto Capelli



Associato all'Unione  
Stampa Periodica Italiana



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

Riproduzione, anche parziale, consentita citando la fonte.