



# INOSSIDABILE 232

SETTEMBRE 2023



**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 ca. (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 ca. (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 ca. (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 ca. (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, mandorlato; 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 placcati prodotti in India da ICS, azienda del gruppo. Nastri, lamiere, barre, vergelle, fili e piattine (Ni-Cr, Fe-Cr-Al, Cu-Ni), nuclei toroidali (nanocristallini, Fe-Si e Fe-Ni), bimetalli in nastro e tranciati. Leghe magnetiche con bassissime perdite, leghe ad alto limite elastico (Phynox®, Durimphy®, Phytyme®), leghe a ridotto coefficiente di dilatazione termica (Invar®), leghe speciali e leghe per saldatura.



**ARINOX S.p.A.**

16039 Sestri Levante GE - Via Gramsci, 41/A  
Tel. 0185.366.1 - Fax 0185.366.320  
sales@arinox.arvedi.it - www.arvedi.it/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 elettrolitico 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, rochetto, rochetto 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.



**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 Bosio 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, quadro o con profili speciali in esecuzione laminato, trafilato, pelato rollato, rettificato. Trafilato in rotoli e fili, in matasse, bobinati o roccettati; 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. Larrabarrri 1  
Tel. +34 94.4711517 - Fax +34 94.45311636  
alos@olarra.com - www.olarra.com

Produzione e vendita di acciai inossidabili austenitici, ferritici, martensitici, duplex. Billette laminate. Tondi laminati; tondi forati; 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, acciai, 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; Ugivam® per la saldatura.



# Design ricercato per cucine tutte italiane

► Una esperienza pluridecennale nella lavorazione dell'acciaio inossidabile, consente ad una nota società veneta di realizzare piani di lavoro per cucine di tipo "sartoriale", progettate su specifiche esigenze del cliente.



estetica inconfondibile e difficilmente imitabile. Di seguito presentiamo solo qualche esempio, tra i più rappresentativi:

**Fig. 1:** Isola con finitura "ICE" di dimensioni 1800x1300 mm, cottura costituita da 4 fuochi

I gruppi forniti seguono dettami stilistici estremamente ricercati ed eleganti, con linee decise e fortemente caratterizzanti, con la prerogativa di fornire un prodotto completo: sono presenti infatti tutti gli accessori, dai piani cottura, ai lavelli, alle cappe, tutti elementi armonicamente legati da una essenzialità funzionale che rende il risultato finale un oggetto di arredo assolutamente originale. Importante sottolineare che le strutture qui presentate sono totalmente realizzate in Italia sia per la carpenteria costituente la "carrozzeria" dei vari gruppi, sia per la componentistica.

La caratteristica aziendale è anche delineata dalla possibilità di realizzare piani cottura e lavelli sia saldati al top, sia in pezzo unico a mezzo imbutitura.

Anche in questo caso l'inossidabile ha mostrato la propria versatilità per ogni soluzione applicativa, unendo le note proprietà di resistenza alla corrosione e di elevate caratteristiche meccaniche, ad una valenza

in linea a filo, lavello con vasca quadra su misura con abbassamento e rubinetto miscelatore con comando remoto e doccia estraibile.

**Fig. 2:** Isola con finitura satinata di dimensioni 2800x800 mm, cottura costituita da 4 fuochi in linea, con i medesimi accessori del modello precedente.

**Fig. 3:** Isola con finitura "Vintage", caratterizzata da un andamento non uniforme, non unidirezionale, ottenuta a mano, con abrasivi "ad hoc". Dimensioni 2800x800 mm con alzatina perimetrale di 25 mm ed ante personalizzate con il medesimo tipo di finitura; vasca quadra e modulo "barbecue", modulo 1 bruciatore a gas e modulo 2 bruciatori a gas. Rubinetto miscelatore con doccia.

I prodotti sopra riportati sono realizzati interamente in EN 1.4307 (AISI 304L), partendo da lamiera e/o nastro di dimensioni commerciali e laminati a freddo, con finitura 2B o 2R (BA), che vengono sottoposti a lavorazioni



di taglio, imbutitura, piega e saldatura (normalmente con tecnica TIG senza apporto di materiale).

Gli spessori delle lamiere impiegate per i top sono prevalentemente 1 mm e 4 mm; quest'ultimo si impiega anche per alcuni "fianchi", allo scopo di dare un importante impatto estetico oltre a garantire notevole robustezza e stabilità.

Esiste anche una linea "outdoor", dedicata non

solo a residenze private ma anche a "leisure centre", edifici che potrebbero essere collocati anche in zone marine. In queste circostanze viene impiegato acciaio inox AISI 316L (EN 1.4404), anche qui con vari tipi di finiture, a seconda del contesto in cui si trova l'"isola" ed a seconda delle indicazioni fornite dall'architetto incaricato.

**[I riferimenti agli articoli sono a pag. 15](#)**



# La combustione è "riciclabile"

► Nell'ambito del settore riscaldamento residenziale, l'impiego del gas naturale rappresenta una delle soluzioni attualmente molto versatili e premianti dal punto di vista ecologico, rispetto ad altre fonti fossili.

Sia la progettazione che la realizzazione di bruciatori vanno pensate in funzione del tipo di caldaia e quindi vanno considerati bruciatori specifici "su misura". Le proprietà dei bruciatori devono quindi bilanciare prestazioni, durata e costi, nonché condizioni di sicurezza e basso impatto ambientale, dalla produzione della materia prima, sino alla fine della vita utile del prodotto.

Vediamo come gli acciai inossidabili contribuiscono in maniera fattiva a quanto richiesto, senza trascurare il tema della sostenibilità legato all'ambiente. Nello specifico ci riferiamo qui agli inox della serie ferritica. Questi offrono particolari caratteristiche che si sfruttano in funzione di ogni singolo componente del bruciatore e delle condizioni di esercizio richieste.

Di base, intanto, queste leghe posseggono un basso valore del coefficiente di dilatazione termico, soprattutto se paragonato a quello degli inox della serie austenitica; queste caratteristiche sono ben utilizzate se i particolari vengono sottoposti, in esercizio, a tensioni indotte causate da vincoli, in presenza di carichi termici.

Le tipologie impiegate vanno dall'AISI 409 (EN 1.4512), per i componenti che lavorano a temperature relativamente basse, sino ad arrivare a leghe estremamente performanti che possono reggere temperature fino a 800 °C ed oltre, come il "441" (EN 1.4509) oppure l'AISI 444 (EN 1.4521), garantendo un'ottima resistenza al fenomeno dell'ossidazione a caldo.

Per realizzare detti bruciatori (**Figg. 1 e 2**) si parte da nastri e lamiere con spessori variabili da 0,5 a 1 mm, laminati a freddo, con finiture superficiali 2B. Questi prodotti siderurgici vengono poi lavorati meccanicamente a freddo a mezzo calandratura, foratura, stampaggio e l'assemblaggio finale si effettua tramite vari processi di saldatura, quali TIG/Laser/Plasma/saldatura a resistenza.

I ferritici ben si prestano alle lavorazioni



sopra descritte, ma soprattutto al sistema di assemblaggio tramite saldatura a resistenza, grazie al loro valore di resistività specifica, molto inferiore rispetto a quello della famiglia degli inox austenitici.

Buona è anche la tenuta alla corrosione nelle varie fasi di movimentazione e di stoccaggio, quest'ultimo può essere gestito anche per lunghi periodi, senza compromettere la funzionalità e l'estetica dei bruciatori.

Un ulteriore stimolo all'utilizzo di questi materiali viene proprio dalla loro natura "ecologica", in quanto essendo i bruciatori interamente realizzati in acciaio inox, alla fine del loro "ciclo di vita utile" possono essere completamente riciclati e costituire la base per processi di rigenerazione atti ad ottenere altro acciaio inox.

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



# Il nichel nelle energie pulite



► Nel suo recente rapporto di punta, "The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions", l'Agenzia Internazionale per l'Energia documenta il fabbisogno previsto di diversi metalli e minerali per consentire alle tecnologie a basse emissioni di anidride carbonica di sostituire gli attuali metodi di generazione elettrica non sostenibili. Il rapporto mostra l'importanza del nichel per alcune delle tecnologie pulite.

contenenti nichel è fondamentale.

Hellisheiði Power Station - Prendiamo ad esempio la centrale elettrica di Hellisheiði in Islanda (**Fig. 1**), classificata come la sesta centrale geotermica più grande del mondo. Produce 303 MW di elettricità e 400 MW di energia termica utilizzata per riscaldare case e aziende, trasportata da un tubo lungo 19,5 km fino alla città. I pozzi portano l'acqua a una temperatura di circa 200 °C, con una bassa



Sigrg, CC BY-SA 4.0, via Wikimedia Commons

Diamo un'occhiata più da vicino al contributo del nichel in tre delle tecnologie energetiche pulite: geotermica, idroelettrica ed eolica.

## Energia geotermica

Il calore proveniente dalle profondità della terra può essere utilizzato per generare elettricità e per riscaldare gli edifici. Uno dei principali vantaggi della geotermia è che l'energia ottenuta è affidabile e sempre disponibile in maniera costante, a differenza di quella solare o eolica.

Nelle centrali elettriche possono essere presenti centinaia di tonnellate di nichel nelle leghe utilizzate. Questi materiali, con una loro corretta applicazione, garantiscono resistenza meccanica e alla corrosione e superfici pulite per un eccellente trasferimento di calore, con un conseguente servizio economicamente vantaggioso.

La composizione dell'acqua o del vapore varia notevolmente a seconda del luogo. Alcune acque sono molto corrosive in quanto contengono elevate quantità di cloruri e di acido solfidrico. In questi casi, l'uso di leghe

quantità di cloruri e un po' di acido solfidrico.

Alcuni dei componenti chiave in cui si trova il nichel nei materiali costituenti i componenti sono le turbine, i condensatori, gli scambiatori di calore, le pompe e i sistemi di tubazioni che utilizzano, ad esempio, acciai inossidabili del tipo 630 (S17400), 316L (S31603), varie leghe austeno-ferritiche, il superaustenitico "6Mo" (S31254) e la lega 625 (N06625).

## Energia idroelettrica

L'energia idroelettrica è attualmente la più grande fonte di elettricità rinnovabile. Si prevede un aumento della capacità del 70% entro il 2040. Ci saranno più impianti, ma anche quelli più vecchi richiederanno un rinnovamento e un miglioramento dell'efficienza.

La maggior parte dei sistemi idroelettrici è costituita da dighe che alimentano le turbine per la produzione di elettricità. Il nichel viene utilizzato in questi sistemi per alcuni componenti chiave e sembra che in futuro avrà un ruolo ancora più importante.

Di solito, la turbina dei generatori è realizzata in

**NICKEL INSTITUTE**

communications@nickelinstitute.org  
www.nickelinstitute.org

acciaio inossidabile contenente nichel. Deve essere resistente alla corrosione e alla cavitazione. Per questi motivi, le turbine più durevoli sono realizzate con acciai inossidabili martensitici e austenitici contenenti nichel, come il type 410NiMo (UNS S41500), l'EN 1.4488, l'EN 1.4301 (type 304) ed i loro equivalenti sottoforma di getto. Anche gli statori sono di grandi dimensioni e in questo caso le qualità amagnetiche degli acciai inossidabili austenitici contenenti nichel sono fondamentali per le loro prestazioni, in particolare leghe come il type XM-19 (S20910).

### Energia eolica

L'utilizzo dell'energia eolica (**Fig. 2**) è aumentato negli ultimi tempi, fino a raggiungere una capacità di circa 750 GW in tutto il mondo. L'uso del nichel è spesso associato agli acciai inossidabili e nelle turbine eoliche molti elementi critici per la sicurezza, come le scale, i pannelli di controllo e gli elementi di fissaggio, sono in inox. Ma, in futuro, il nichel verrà anche utilizzato, in piccole quantità, negli acciai basso legati allo scopo di incrementare la loro resistenza meccanica e la tenacità.

Il sistema di trasmissione di una turbina contiene le parti mobili più critiche. Se qualcosa di importante si guasta, la sostituzione di parti o addirittura dell'intera trasmissione in una turbina eolica terrestre è un'operazione molto costosa, ma per le installazioni offshore i costi e i tempi di fermo possono essere enormi. Pertanto, l'affidabilità e la lunga durata sono fattori essenziali per rendere l'energia eolica economicamente fattibile. Anche il peso dell'intera trasmissione è importante: una riduzione di peso di un chilogrammo nella "navicella", dove è alloggiato il sistema di trasmissione, può far risparmiare fino a 10 kg di materiale nella struttura di supporto. La progettazione è fondamentale, ma lo è anche la scelta delle leghe. Gran parte dell'acciaio dei riduttori oggi contiene nichel, fino al 2% per alcuni componenti. I componenti che oggi non contengono nichel potrebbero in futuro contenerne circa lo 0,5%, per ridurre il peso e aumentare l'affidabilità.

Energia eolica nell'Artico - Fornire energia elettrica e calore in siti remoti nel Canada settentrionale è sempre una sfida, soprattutto se non ci sono strade per raggiungerli. È il caso della miniera di Raglan (Nunavik, Quebec). L'energia eolica è una delle poche potenziali fonti di energia alternative. Nel 2014 e nel 2018 sono state costruite e installate due turbine eoliche (**Fig. 3**). Questi primi passi hanno avuto molto successo e attualmente sono in corso studi per installare potenzialmente due nuove

2



turbine eoliche da 3 MW. Ogni turbina consente un risparmio di oltre due milioni di litri di gasolio all'anno, con conseguente riduzione di 3.600 tonnellate di CO<sub>2</sub>. In ogni turbina eolica vengono utilizzati circa 2.000 kg di nichel.

### Informazioni su Nickel Institute

Nickel Institute è l'associazione che rappresenta a livello globale i principali produttori di nichel primario. L'obiettivo di NI è promuovere e sostenere l'uso corretto del nichel in applicazioni appropriate.

NI sviluppa e supporta i mercati per le applicazioni di nichel nuove ed esistenti, compreso l'acciaio inossidabile, promuovendo una solida conoscenza scientifica, la gestione del rischio e la considerazione dei benefici socio-economici come presupposto per politiche pubbliche e regolamentazioni.

Attraverso la propria divisione scientifica NiPERA Inc., NI intraprende anche ricerche scientifiche all'avanguardia nel campo della salute umana e dell'ambiente. NI è il centro di eccellenza per le informazioni sul nichel e sui materiali contenenti nichel e ha sedi in Asia, Europa e Nord America.

3

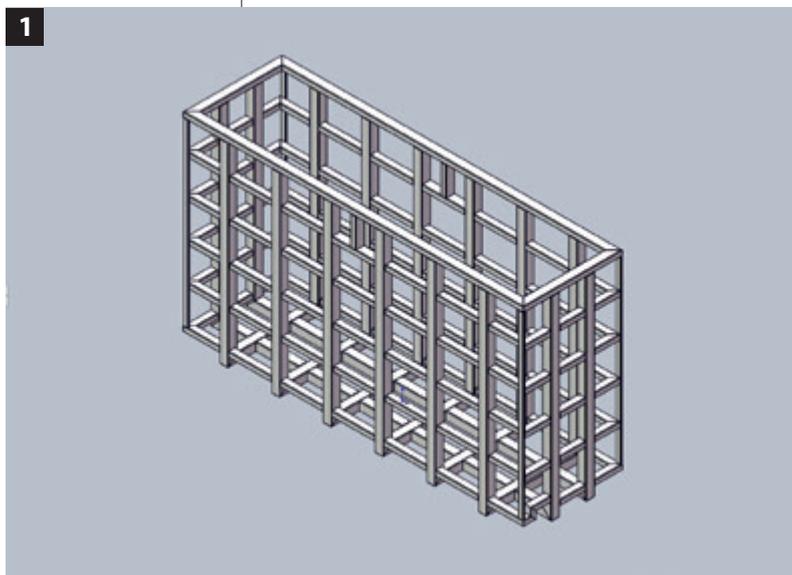


© Justin Bulota

# Carpenteria inox: esempio di impiego di tecnologie laser... e non solo, sempre con un occhio alla sostenibilità

**IN COPERTINA:**  
taglio laser fibra di un tubo a sezione rettangolare in acciaio inossidabile

► Proprio in occasione del 70° anniversario della fondazione di una nota carpenteria specializzata nella lavorazione di prodotti siderurgici inox (lamiere, tubi, barre), proponiamo una panoramica su alcune delle principali tecnologie utilizzate per la realizzazione di componentistica e/o prodotti finiti.



Questa azienda, da sempre a conduzione familiare, ha accumulato negli anni un grado di know how tecnologico di tutto rilievo, con uno staff di tecnici estremamente specializzati e adeguati a soddisfare le più

svariate e complesse esigenze nella lavorazione di tutti i tipi di acciaio inossidabile.

L'azienda è estremamente versatile e con personale specializzato soprattutto nella lavorazione degli acciai inox, riesce a rispondere alle più svariate esigenze degli utilizzatori finali in ogni tipologia di settore applicativo: alimentare, oil & gas, chimica, trasporti, edilizia ed infrastrutture, arredamento, ecc., sia per componentistica di carpenteria "leggera" che "medio-pesante". Encomiabile naturalmente la mole di investimenti effettuata negli anni, non solo per la ricerca di macchinari all'avanguardia dedicati alla trasformazione degli inox, ma anche per il settore della ricerca, per la formazione del personale e, non ultimo, per gli investimenti tesi a migliorare la "sostenibilità" dei processi tecnologici: importante ad esempio l'investimento effettuato recentemente per il fabbisogno energetico con la realizzazione di un impianto fotovoltaico di circa 500 kW.

Veniamo ora a descrivere, a livello esemplificativo, alcuni cicli tecnologici tra i più significativi.

Per realizzare ad esempio una struttura come quella rappresentata nel disegno illustrato in **Fig. 1**, costituita da prodotti tubolari, si seguono i seguenti cicli.

Il disegno ricevuto dal cliente viene elaborato dall'ufficio tecnico e una volta terminata la fase di sviluppo si procede con il *nesting* (processo di disposizione dei modelli di taglio per ridurre al minimo lo spreco di materie prime) che consente, tramite una simulazione sul software, di capire la materia prima necessaria (esatto numero di barre) occorrenti per il manufatto, ottimizzando così l'intero processo.

Successivamente viene caricato sulla macchina, dotata di un sistema "laser-fibra", dedicata al taglio, l'esatto numero di barre calcolato e si dà inizio alla lavorazione (**figura di copertina**).



Essendo questa una lavorazione 3D è possibile anche effettuare degli smussi inclinando opportunamente la testa di taglio fino ad un valore massimo di 45°. Il componente tagliato cade poi su di un nastro trasportatore, passa al controllo qualità, pronto per l'assemblaggio finale. In questo caso trattasi di acciaio inox EN 1.4301 (AISI

fibra. L'operatore incaricato vede sul pc a bordo macchina (**Fig. 2**), tutti i *nesting* preparati dall'ufficio tecnico e richiama il numero della commessa da inviare al taglio. Qui entra in gioco il magazzino automatico (**Fig. 3**) che preleva dal "cassetto" la lamiera richiesta e procede con un sistema di trasferimento a ventosa, a posizionare la



304), ma la macchina realizza tagli su tubi di diverse sezioni e tipologie di materiali (ferritici, duplex, ecc.) a seconda del tipo di utilizzo finale. L'azienda è in grado di tagliare sia con tecnologia "laser-fibra", sia con tecnologia "laser CO<sub>2</sub>" elementi tubolari tondi a disegno aventi diametro fino a 254 mm ed aventi uno spessore fino a 6 mm, con una lunghezza massima di 6000 mm. Quasi analogo il procedimento adottato per il prodotto piano inox. In tal caso il prodotto "lamiera" ad esempio, sempre dopo lo step dell'ufficio tecnico che elabora il disegno, provvede ad effettuare il *nesting* che viene trasmesso direttamente alla macchina laser-

stessa sul banco di taglio (**Fig. 4**). Una volta eseguiti i tagli, i pezzi vengono scaricati dal banco applicando una apposita etichetta riportante il tipo di acciaio inossidabile, lo spessore e le coordinate del cliente, in modo da avere sempre la rintracciabilità dei vari componenti, sotto controllo.

Per la lavorazione della lamiera si hanno a disposizione tre laser con una dimensione massima di tavola di 6000x2000 mm, con la possibilità di eseguire tagli fino ad uno spessore massimo di 25 mm. Tutte le macchine laser sono assistite da un magazzino automatico della capacità di 1000 tonnellate che permette di lavorare in



automatico anche senza presidio di un operatore.

Da citare la disponibilità di effettuare anche altre lavorazioni meccaniche per deformazione plastica a freddo, con attrezzature avanzate quali ad esempio 5 postazioni dedicate alla piegatura (**Fig. 5**) con una lunghezza massima di 6000 mm e 600 tonnellate di potenza, macchine per eseguire finiture superficiali, oltre a calandre che possono agire su lunghezze fino a 4000 mm.

Un quadro completo, quindi, dedicato ormai da anni solo ed esclusivamente alla lavorazione dell'acciaio inossidabile in tutte le sue forme di partenza e tipologie, nel rispetto, in primis, delle esigenze del materiale, al fine di poter fornire un prodotto finale di alta qualità sia prestazionale che estetica, con uno sguardo dedicato anche al tema della sostenibilità.

*Si ringrazia Cuneo Inox per il materiale tecnico e fotografico fornito.*



# Rubinetti: innovazione e classicità

► Si chiama Helm una innovativa linea di rubinetti e relativi accessori, firmata dal designer David Lopez Quincoces. Potrebbero definirsi oggetti "assoluti" ed iconici che richiamano la tipologia classica del "rubinetto con manopole a croce" e la evolve in una scomposizione e ricomposizione di volumi cilindrici.

È questo l'approccio che ha voluto una nota casa costruttrice di rubinetti, affermata nel settore ormai da molti anni, per una serie (assolutamente versatile) completamente realizzata in acciaio inossidabile. Tale linea ha trovato posto, con notevole successo, nei molteplici spazi di interior che l'architetto/designer aveva maturato nella propria mente in fase di progettazione.



L'aspetto estetico è stato ulteriormente arricchito con l'introduzione del colore e textures, "cannettature" e zigrinature capaci di articolare e di diversificare l'estetica del prodotto, rendendolo prezioso e "tecno" al tempo stesso. La realizzazione di questi oggetti parte da forme geometriche pure, che si combinano allo scopo di creare una linea trasversale particolarmente vicina al mondo dell'architettura, in grado di rispondere, con le più svariate soluzioni, alle richieste del mercato in tutti gli ambiti.

Fanno parte di questa rubinetteria di alta gamma, dalla quale si evince come l'inossidabile riassuma in sé le doti di materiale inalterabile, igienico ed in grado di consentire validi ed originali aspetti estetici, miscelatori monocomando (Fig. 1) e di tipo tradizionale, con manopole a croce (Fig. 2) o a leva, di cui vediamo un esempio in Fig. 3 nella sua "veste"



colorata (a mezzo trattamento PVD). La versione monocomando, equipaggiata con cartuccia a dischi in ceramica sinterizzati, possiede un particolare accorgimento tecnico, grazie al quale la leva si innesta sul corpo del monocomando con un semplice taglio orizzontale che mantiene la continuità della forma, pulita e razionale.

La versione tradizionale è equipaggiata con vitoni a dischi in ceramica sinterizzati. Da sottolineare che dispositivi ad hoc limitano la portata in conformità alle più attuali e rigorose normative tese a garantire risparmio di acqua ed energia.

Il materiale utilizzato è EN 1.4404 (AISI 316L); anche tutta la componentistica è costituita da materiali senza la presenza di piombo, resistenti alla corrosione ed alle incrostazioni.



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

## Filtri in acciaio inox: eco-friendly e ideali per l'industria alimentare

► L'acciaio inossidabile, come già più volte evidenziato, risulta essere un partner ideale per diversi settori applicativi, tra cui quello alimentare, grazie alle sue ben note doti di resistenza alla corrosione, di igienicità, di facilità di pulizia, di inerzia nei confronti di molte sostanze con cui può entrare in contatto, ecc. Senza considerare che l'inox è un materiale 100% riciclabile, risultando essere quindi perfetto per una società che sarà sempre più incentrata attorno al tema della sostenibilità ambientale.

dell'impianto prima che questa venga emessa nell'atmosfera, sono stati appositamente progettati per soddisfare le esigenze del comparto alimentare. Conformi al regolamento europeo (CE) n. 1935/2004, questi filtri sono adatti ad una vasta gamma di applicazioni: dalla lavorazione del grano, dei fagioli, dello zucchero fino a quella che tratta riso, caffè, cacao, alimenti dietetici, peperoncino, ecc.

I filtri sono caratterizzati da un corpo cilindrico in acciaio inossidabile austenitico, EN 1.4307



Grazie a tali caratteristiche, un'azienda modenese specializzata nello sviluppo e nella produzione di apparecchiature e componenti per impianti di movimentazione e trattamento materiali, ha scelto di utilizzare l'acciaio inox per le sue realizzazioni, destinate ad essere impiegate nei più svariati settori, dal chimico al manifatturiero, fino ad arrivare al settore "food".

Per quest'ultimo ambito, dove l'igienicità, l'inerzia nei confronti delle sostanze alimentari e la resistenza alla corrosione sono caratteristiche necessarie, l'azienda ha recentemente presentato una specifica serie di filtri destinati ad essere impiegati in sinergia con impianti di stoccaggio o trattamento degli alimenti. Questi sistemi, che hanno lo scopo di filtrare la polvere dall'aria presente all'interno

(AISI 304L) od EN 1.4404 (AISI 316L), a seconda dei casi. L'housing presenta un collegamento flangiato che contiene elementi filtranti di varie tipologie, montati verticalmente, anch'essi adatti al settore alimentare.

Questi sistemi filtranti sono idonei per impianti che operano con sistemi di trasporto pneumatico sia positivo (il flusso d'aria che movimentata la sostanza è generato da un compressore a monte dell'impianto), sia negativo (il trasporto del prodotto all'interno dell'impianto è generato da una pompa a vuoto posta a valle). In quest'ultimo caso, il filtro ha anche lo scopo di proteggere la pompa a vuoto mentre separa le particelle di polvere dal flusso d'aria.

Per la realizzazione del corpo, si parte da nastri aventi diverse larghezze e caratterizzati da una



finitura 2B o 2R (BA) e da lamiera (1500x3000 mm) pre-satinate (grana 120/180), con spessori che possono variare dagli 0,8 ai 6 mm. Le saldature vengono effettuate con tecnica TIG con materiale d'apporto e MIG. I cordoni di saldatura vengono successivamente puliti con prodotti specifici per il settore alimentare.

Il sistema di pulizia ad aria compressa automatico dei filtri è completamente integrato nel coperchio apribile, al fine di facilitare il lavoro degli operatori. Come opzione, per le applicazioni con aspiratore montato in alto o in caso di spazio limitato in altezza, questi sistemi possono essere dotati di un ampio sportello frontale, per un accesso facilitato agli elementi filtranti, allo scopo di semplificare le attività di manutenzione o di ispezione.

A seconda dei modelli, tali filtri possono essere inoltre dotati di una scheda elettronica modulare integrata, in grado di gestire i cicli di pulizia a seconda dei particolari requisiti dell'applicazione, o essere specifici per il funzionamento in atmosfere potenzialmente esplosive.



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

# CORSO AVANZATO SUGLI ACCIAI INOSSIDABILI



## Metallurgia - Esperienze - Applicazioni IV edizione

7 - 9 - 14 - 16 - 21 - 23 novembre 2023



Con il patrocinio di:



**POLITECNICO  
MILANO 1863**

DIPARTIMENTO DI CHIMICA,  
MATERIALI E INGEGNERIA CHIMICA  
GIULIO NATTA

**7 novembre 2023 - presso AQM**

### DALLA METALLURGIA ALLE PROPRIETÀ

- La metallurgia degli acciai inossidabili e l'influenza degli elementi di lega
- Acciai inossidabili austenitici/ferritici/martensitici: confronto tra le proprietà fisiche e meccaniche
- Le leghe di nichel
- Le proprietà delle altre tipologie degli acciai inox PH, duplex e superduplex, superaustenitici, supermartensitici e ferritici di nuova generazione
- Momenti pratici-applicativi in laboratorio: analisi metallografica delle microstrutture (anomalie e loro cause)

**9 novembre 2023 - on line**

### CONDIZIONI TECNICHE DI FORNITURA: LUNGI, PIANI, TUBI SALDATI - DOCUMENTI DI CONTROLLO - RIFERIMENTI NORMATIVI

- Le condizioni di fornitura dei prodotti siderurgici lunghi
- I prodotti piani laminati a caldo e a freddo
- I tubi saldati
- Documenti di controllo che attestano qualità delle forniture ai fini del loro impiego in campo volontario o cogente (Certificati secondo EN 10204, Dichiarazione di prestazione - (DoP) in ambito CPR)
- Direttiva PED 2014/68/UE: una breve introduzione sulla Direttiva PED e l'Allegato I con focus particolare sui materiali e la EN 10204
- MOCA: i regolamenti quadro europei: Reg. 1935/2004 e 2023/2006
- MOCA: la lista positiva e la Dichiarazione di Conformità
- MOCA: i test di cessione
- I processi di saldatura in ambito alimentare
- Acque potabili: novità legislative e applicative
- Altri documenti richiesti dal mercato (REACH, RoHS, ecc.)

**14 novembre 2023 - on line**

### FINITURE E TRATTAMENTI

- Le finiture superficiali: tipologie, classificazione secondo le norme, (correlazione con la resistenza alla corrosione)
- Finiture speciali: elettrocolorazione, colorazione PVD, rigidizzati, goffrati, antimpronta, ecc.
- Finiture speciali: elettrolucidatura
- Verniciatura acciaio inox
- Decapaggio e passivazione
- Generalità sui trattamenti termici con tecniche convenzionali
- Trattamenti superficiali S<sup>3</sup>P - Kolsterising®
- Trattamenti superficiali di nitrurazione speciali
- Trattamenti superficiali PVD/CVD/DLC/PECVD

**16 novembre 2023 - on line**

### SALDATURA ED UNIONI

- Le unioni meccaniche e con adesivi strutturali
- La metallurgia della saldatura
- Le saldature dei "SUPER" e di materiali dissimili: inox/leghe di nichel, inox/acciaio al carbonio
- I trattamenti pre e post saldatura (inclusi pulizia, decapaggio, passivazione)
- Comportamento dei giunti saldati in ambiente corrosivo
- Le tecnologie tradizionali di saldatura (elettrodo/TIG/MIG/arco sommerso) a confronto con quelle innovative; problematiche metallurgiche e operative
- Le normative dei consumabili di saldatura (materiali d'apporto)
- Il ruolo dei gas di saldatura

**21 novembre 2023 - on line**

### LA CORROSIONE: CAUSE, MORFOLOGIE TIPICHE, CRITERI DI SCELTA OTTIMALI

- La corrosione: meccanismo elettrochimico, aspetti termodinamici e cinetici
- Meccanismo di autopassivazione degli acciai inossidabili: curva attivo-passiva
- Le forme di corrosione localizzata più comuni: aspetti morfologici e cause scatenanti
  - Pitting o vaiolatura
  - Crevice o interstiziale
  - Intergranulare
  - SCC (Stress Corrosion Cracking)
- Altre forme di corrosione: erosione, MIC (Microbiological Induced Corrosion), infragilimento, galvanica.
- La scelta opportuna del materiale in funzione degli impieghi (atmosfera, acque, industria chimica, impianti petrolchimici)
- Ossidazione ad alta temperatura
- La protezione catodica

**23 novembre 2023 - presso AQM**

### SOSTENIBILITÀ E INNOVAZIONE / MOMENTI PRATICI APPLICATIVI NEL LABORATORIO AQM

- La tecnologia di Additive Manufacturing e Metal Additive Manufacturing
- Progettazione e nuovi paradigmi nell'additive manufacturing, simulazione numerica
- Applicazioni negli acciai inox e superleghe
- Acciaio inossidabile: la scelta responsabile e sostenibile
- Visita ai laboratori AQM per: osservazione di casi di corrosione, anche su giunti saldati. Analisi micrografica dei fenomeni localizzati: innesco e propagazione. Difettologia e controllo nei giunti saldati. Presentazione dei risultati degli esami effettuati su casi ritenuti più significativi su problematiche occorse in esercizio (rottture meccaniche, corrosioni, anomalie superficiali, ecc.)
- Case studies corrosione

La modalità di iscrizione è "online" sul sito di AQM: [www.aqm.it/it/prodotto/corsi/materiali-e-controllo-dei-prodotti/acciai-inossidabili/corso-avanzato-sugli-acciai-inossidabili](http://www.aqm.it/it/prodotto/corsi/materiali-e-controllo-dei-prodotti/acciai-inossidabili/corso-avanzato-sugli-acciai-inossidabili)

Il volantino con il programma completo del corso può essere scaricato dal sito: [www.centroinox.it](http://www.centroinox.it)

■ Per maggiori informazioni e iscrizioni:

Centro Inox

tel. 02 86450559 - 02 86450569

e-mail: [eventi@centroinox.it](mailto:eventi@centroinox.it)

AQM Srl

tel. 030 9291784

e-mail: [training@aqm.it](mailto:training@aqm.it)



**BolognaFiere, 11-13 ottobre 2023**



**ACCADUEO**

ACCADUEO, da oltre 30 anni, è la manifestazione di riferimento per il servizio idrico italiano e internazionale. La 16ª edizione si svolgerà nel polo fieristico di Bologna dall'11 al 13 ottobre 2023 (pad. 25/26), in contemporanea con le altre manifestazioni promosse da BolognaFiere Water&Energy.

Per tre giorni, Bologna si trasformerà in una piazza di incontro e scambio sulle principali tematiche connesse alla transizione ecologica. Ricerca e Innovazione, Digitalizzazione, Sostenibilità sono le parole chiave per BolognaFiere Water&Energy.

**Centro Inox**, patrocinatore della manifestazione, sarà presente con uno stand espositivo (pad. 25, stand C111) e organizzerà per il giorno 13 ottobre, dalle ore 9.30 alle ore 13.30 presso la sala Turchese, l'incontro **"Vincere la sfida della riduzione delle perdite idriche con l'acciaio inossidabile. Nuove applicazioni ed esperienze, analisi costi/benefici"**. Il programma dell'incontro è disponibile sul sito [www.centroinox.it](http://www.centroinox.it)

■ Per maggiori informazioni: [www.accadueo.com](http://www.accadueo.com)

## La qualità dell'acqua potabile: pubblicato il D.Lgs. 18/2023

Il D.Lgs. 18/2023 è stato pubblicato in attuazione della Direttiva UE 2020/2184, concernente la qualità delle acque destinate al consumo umano (DWD - Drinking Water Directive). Viene abrogato pertanto il precedente decreto, ossia il D.Lgs. 31/2001. Tra le modifiche apportate, sono stati rivisti i requisiti minimi per poter definire l'acqua idonea al consumo umano (ad es. composizione, tenore di cloruri massimi, pH, conduttività, durezza, ecc.), elencati all'interno degli Allegati del suddetto Decreto. In tal senso, sono stati aggiunti diversi contaminanti chimici e modificati alcuni valori di riferimento.



### RIFERIMENTI AGLI ARTICOLI DI QUESTO NUMERO

■ **Pagine 3 e 4**

**Design ricercato per cucine tutte italiane**

**Realizzazione:** Barazza Srl - 31025 Sarano di S.Lucia di Piave TV  
Via Risorgimento 14, tel. 0438 62888, [info@barazzasrl.it](mailto:info@barazzasrl.it), [www.barazzasrl.it](http://www.barazzasrl.it)

■ **Pagina 5**

**La combustione è "riciclabile"**

**Realizzazione:** Beckett Thermal Solutions Srl - 41043 Formigine MO  
Via della Fornace 7, tel. 059 447911  
[info@beckettthermal.com](mailto:info@beckettthermal.com), [www.beckettthermal.com](http://www.beckettthermal.com)

**Acciai inox ferritici della serie KARA prodotti da:** Aperam Stainless Services & Solutions Italy Srl - Divisione Massalengo - 26185 Massalengo LO - Loc. Priora 4  
tel. 0371 49041, [info.italy@aperam.com](mailto:info.italy@aperam.com), [www.aperam.com](http://www.aperam.com)

■ **Pagina 11**

**Rubinetti: innovazione e classicità**

**Realizzazione:** Zucchetti Rubinetteria SpA - 28024 Gozzano NO  
Via Molini di Resiga 29, tel. 0322 954700  
[info@zucchettidesign.it](mailto:info@zucchettidesign.it), [www.zucchettikos.it](http://www.zucchettikos.it)

■ **Pagine 12 e 13**

**Filtri in acciaio inox: eco-friendly e ideali per l'industria alimentare**

**Realizzazione:** WAMGROUP SpA - 41032 Ponte Motta di Cavezzo MO Via di Sotto 9/A, tel. 0535 740111, [www.wamgroup.com](http://www.wamgroup.com)  
**Acciaio inox prodotto da:** Aperam Stainless Services & Solutions Italy Srl  
Divisione Massalengo - 26185 Massalengo LO - Loc. Priora 4  
tel. 0371 49041, [info.italy@aperam.com](mailto:info.italy@aperam.com), [www.aperam.com](http://www.aperam.com)

■ **Pagina 16**

**Accessori per nautica da diporto**

**Realizzazione:** Nautinox Srl - 20059 Casarile MI - Via Antonio Meucci 14/16  
tel. 02 90093718, [info@nautinox.it](mailto:info@nautinox.it), [www.nautinox.it](http://www.nautinox.it)

# Accessori per nautica da diporto

► Sempre interessanti le innovazioni che vengono studiate e realizzate nel settore della nautica da diporto e che aiutano il generico fruitore a rendere sempre più agevole la vita a bordo di una imbarcazione.

Presentiamo due interessanti novità; la prima è costituita da una base ad incasso (**Fig. 1**) che può essere installata a filo coperta per accogliere vari accessori removibili tramite un tasto, come ad esempio pali per strutture ombreggianti in fibra di carbonio (**Fig. 2**), maniglie di risalita o scale. Il componente è dotato di tappo con chiusura automatica: quando si estrae il palo, la base si chiude in automatico e quando si infila il palo il tappo



scompare all'interno della base stessa. Le viti di fissaggio di questa base sono nascoste da una piastra addizionale. Tubo e lamiera sono in acciaio inox EN 1.4404 (AISI 316L), lucidato meccanicamente a specchio.

Il secondo esempio (**Fig. 3**) è rappresentato da una passerella autoportante manuale estensibile a tre stadi, realizzata anche qui in acciaio inossidabile EN 1.4404 (AISI 316L), con calpestio sintetico a scelta tra varie opzioni. Sistema quindi che non richiede appoggio in

banchina, removibile dalla piastra di fissaggio e trasportabile per il rimessaggio. La passerella occupa uno spazio estremamente ridotto da chiusa (520x350 mm), ma da aperta permette di ottenere il medesimo risultato di una passerella tradizionale da 2 metri. Gli elementi siderurgici principali costituenti questo accessorio sono tubo quadro e lamiera.



**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.