



INOSSIDABILE 202

DICEMBRE 2015



ACCIAI SPECIALI TERNI



ACCIAI SPECIALI TERNI S.p.A.
05100 Terni TR – Viale Benedetto Brin, 218
Tel. 0744.490282 – Fax 0744.490907
marketing.ast@acciaitermi.it – www acciaitermi.it

TUBIFICIO DI TERNI
Divisione Tubificio di Acciai Speciali Terni S.p.A.
Stabilimento e uffici: 05100 Terni TR – Strada di Sabbione 91/A
Tel. 0744.80205 – Fax 0744.808266 – massimo.ciommei@acciaitermi.it – www.tubitermi.it

TERNINOX S.p.A.
Sede principale, direz. comm. e amministr.: 20816 Ceriano Laghetto MB – Via Milano, 12
Tel. 02.96.982.1 – Fax 02.96.98.23.28 – info.terninox@acciaitermi.it – www.terninox.it
Filiali: Calderara di Reno (BO), Monsano (AN), Saonara (PD), Sesto Fiorentino (FI)

SOCIETÀ DELLE FUCINE
Divisione Fucine di Acciai Speciali Terni S.p.A.
Stabilimento e uffici: 05100 Terni TR – Viale Benedetto Brin, 218
Tel. 0744.488310 – Fax 0744.470913 – info.sdf@acciaitermi.it – www.fucineterni.it



ACCIAIERIE VALBRUNA – Stabilimento di Vicenza
36100 Vicenza VI – Viale della Scienza, 25
Tel. 0444.96.82.11 – Fax 0444. 96.38.36
info@valbruna.it – www acciaierie-valbruna.com



ACCIAIERIE VALBRUNA – Stabilimento di Bolzano
39100 Bolzano BZ – Via A. Volta, 4
Tel. 0471.92.41.11 – Fax 0471.92.44.97
info@valbruna.it – www acciaierie-valbruna.com

APERAM Stainless Services & Solutions Italy S.r.l.
20139 Milano MI – V.le Brenta, 27/29 – Tel. 02.566041 – Fax 02.56604257 – www.aperam.com
Divisione Massalengo
26815 Massalengo LO – Località Priora – Tel. 0371.49041 – Fax 0371.490475



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



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 S.p.A.
Unità produttiva Titanio e Leghe Ni
26010 Robecco d'Oglio CR – Strada Statale 45 bis, km 13
sales@arinox.arvedi.it – www.arvedi.it

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



FIAV L. MAZZACCHERA S.p.A.
20041 Agrate Brianza MB – Via Archimede, 45
Tel. 039.3310411 – Fax 039.3310530
infoandsale@fiav.it – www.fiaiv.it

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



ILTA INOX S.p.A.
26010 Robecco d'Oglio CR – Strada Statale 45 bis, km 13
Tel. 0372.98.01 – Fax 0372.92.15.38
sales@ilta.arvedi.it – www.arvedi.it/ilta



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



MARCEGAGLIA SPECIALTIES S.r.l.
46040 Gazoldo degli Ippoliti MN – Via Bresciani, 16 – Tel. 0376.6851
Fax 0376.685600 – PEC: specialties@pec.marcegaglia.com – www.marcegaglia.com
Stabilimenti di: Forlì, Contino, Gazoldo degli Ippoliti (MN)



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



PADANA TUBI & PROFILATI ACCIAIO S.p.A. – Divisione inox
42016 Guastalla RE – Via Portamurata, 8/A
Tel. 0039.0522.836561 – Fax 0039.0522.836576
www.padanatubi.it – sales.inox@padanatubi.it



RODACCIAI
23842 Bosisio Parini LC – Via G. Leopardi, 1
Tel. 031.87.81.11 – Fax 031.87.83.12
info@rodacciai.com – www.rodacciai.com



ACEROS INOXIDABLES OLARRA S.A.
48180 Loiu (Vizcaya) España – C.M. Larrabarri 1
Tel. +34 94.4711517 – Fax +34 94.45311636
aiosa@olarra.com – www.olarra.com



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



TECNOFAR S.p.A.
23014 Delebio SO – Via della Battaglia, 17/20
Tel. 0342.684115 – Fax 0342.684500
info@tecnofar.it – www.tecnofar.it



UGITECH ITALIA S.r.l.
Uffici Commerciali: 20068 Peschiera Borromeo MI – Via Giuseppe Di Vittorio, 34/36
Tel. 02.547431 – Fax 02.5474340
info.it@ugitech.com – www.ugitech.com

Produzione e vendita laminati piani a caldo e a freddo austenitici e ferritici. Sagomario: rotoli e fogli laminati a caldo con sp. 2-6,5 mm, ricotti, decapati; Mandorlato sp. 3-6,35 mm. Laminati a freddo in rotoli, fogli, bandelle, nastri con sp. 0,3-5 mm, incruditi, ricotti, decapati, skipassati, ricotti brillanti, decorati, satinati e spazzolati. Rotoli e fogli laminati a freddo pre-verniciati Vivinox® (Silver Ice®, Vernest® e Primerinox® sp. 0,4-1,2 mm).

Produzione e vendita di tubi in acciaio inossidabile austenitico e ferritico, elettrosaldati per il settore auto. Tubi disponibili in qualsiasi lunghezza richiesta dal cliente. Inoltre tubi a sezione tonda, rettangolare o quadrata per utilizzo strutturale ed ornamentale con finitura esterna spazzolata, satinata o lucidata. Spessori da 0,8 a 5 mm saldati HF, TIG e laser.

La gamma prodotti comprende: laminati piani a caldo e a freddo nelle serie austenitica, ferritica e martensitica, tubi elettronitri, sagomati e senza saldatura, barre e accessori. Sagomario laminati piani a freddo: rotoli, nastri, fogli, quadrati e bandelle con spessore da 0,4 a 5 mm, finiture 2B, BA, nelle finiture decorate, satinata con grana da 60 a 400, Scotch-Brite, TIX Star. Rotoli e fogli a caldo con spessore da 2,5 a 6 mm.

Produzione e vendita di prodotti fucinati in acciai convenzionali e inox, austenitici e ferritici-martensitici, per impieghi nel campo dell'energia, chimico, navale, ecc. La produzione è basata sull'utilizzo di due presse a stampo aperto rispettivamente di 12.600 tonnellate e 5.500 tonnellate.

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

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

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, fioretto, lucidato. Acciai inox di precisione sottili ed extrasottili. Leghe di nichel. Sp. 0,050-2,50 mm, larg. 3-1000 mm.

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, quadra e rettangolare; profilati a disegno.

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 elettrolivole SUT®. Rugosità controllata e adesività migliorata. Nastri con carichi di rottura su specifica cliente. Sp. 0,05-2,00 mm e larg. 2,5-1250 mm. Fornitura in coil, rocchetto, rocchetto con saldature ≤1000 kg e bandella.

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. Fornitura in coil, rocchetti e bandella.

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

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

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

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.

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.

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

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 su nichel con informazioni scientifiche e tecniche basate sulla ricerca. Ni svolge le attività precedentemente intraprese da Nickel Development Institute (NDI) e da Nickel Producers Environmental Research Association (NIPERA).

Produzione e distribuzione di tubi in acciai austenitici e ferritici, saldati TIG, Laser, HF per impieghi di costruzione, decorazione, corrosione, alimentari ecc... Spessori da 1 a 5 mm – diametro esterno da 6 a 168,3 mm; quadri da 10x10 a 120x120 mm; rettangoli da 20x10 a 180x60 mm. Lunghezze da 6.000 mm a 12.000 mm. Finiture: spazzolato, satinato, lucido.

Acciai inossidabili austenitici, martensitici e ferritici. Barre a sezione tonda, esagonale, quadra o con profili speciali in esecuzione laminato, trafilato, pelato rullato, 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®).

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 MECA-MAX® a lavorabilità migliorata per lavorazioni ad alta velocità.

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

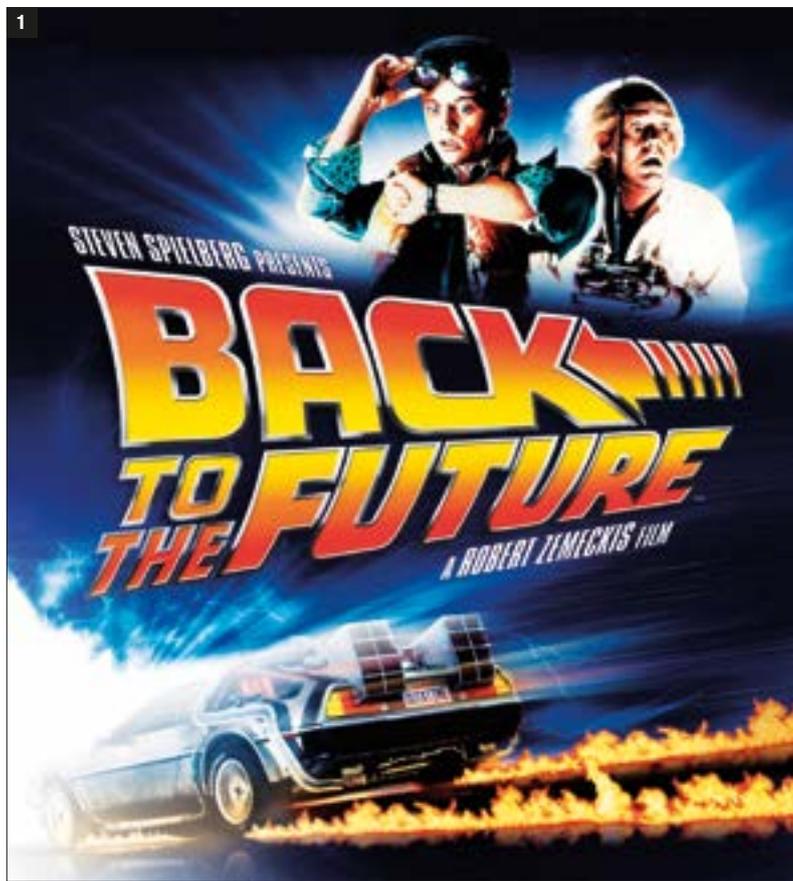
Tubi in acciaio inossidabile e leghe ad alto contenuto di nichel. Saldati a TIG. Tubi di precisione trafilati esternamente e internamente. In bobina, in barre o in pezzi tagliati. Diametro esterno da 0,30 mm a 76 mm, spessore da 0,10 mm a 3,5 mm.

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 elettrolivole; barre laminate pelate; barre calibrate; barre PMC; billette; blumi; vergella; acciai in elaborazione UGIMA® a lavorabilità migliorata, duplex e leghe; vergella e barre in acciaio inox per cemento armato (UGIGRIP®).

Il ritorno al futuro della DeLorean

► Poco tempo fa è tornata in auge una delle saghe cinematografiche più amate di tutti i tempi: *Ritorno al futuro*. Il 21 ottobre 2015, infatti, in base alla trama del secondo episodio, era il

giorno in cui Marty McFly e Doc Brown sarebbero arrivati in quello che per loro era il futuro. E a bordo di quale veicolo, se non di un'automobile con carrozzeria in acciaio inossidabile?



La macchina del tempo utilizzata in tutti e tre gli episodi della saga, infatti, era la famosa DeLorean DMC-12.

Tale auto è nata da un'idea precisa: DeLorean e i suoi collaboratori volevano una macchina sportiva che si distinguesse per lo stile, il progetto e la costruzione. Doveva rientrare in specifici limiti di dimensioni e di peso, e coniugare l'aspetto della sicurezza con buone prestazioni, stile e consumi contenuti.

Il design fu affidato a Giorgetto Giugiaro e nel luglio 1975 il modello finito, in scala reale, fu spedito dall'Italia alla sede centrale della DeLorean Motor Company a Bloomfield Hills, Michigan. Solo 15 mesi più tardi, fu completato e

Fig. 1 – La locandina del primo film della saga di *Ritorno al futuro*, uscito nel 1985. Il secondo ed il terzo episodio uscirono, rispettivamente, nel 1989 e nel 1990. Nel manifesto troneggia la DeLorean utilizzata da Doc e McFly per viaggiare nel tempo.

Fig. 2 – La DMC-12 aveva le particolarità tipiche di una coupé sportiva degli anni Ottanta, con qualche extra che la rendevano davvero unica nel suo genere. Ne furono venduti circa 9.200 esemplari, molti dei quali ancora circolanti.



Fig. 3 – Queste e altre sezioni sono state stampate da lamiera in acciaio inox AISI 304.



messo su strada il primo prototipo: unico nel suo genere: con portiere ad “ali di gabbiano”, ruote posteriori e pneumatici più grandi, ed un aspetto elegante e lucente che solo l'acciaio inossidabile ha saputo donare alla vettura.

Tale auto, prodotta solo tra il 1981 e il 1983, aveva tra le sue peculiarità una carrozzeria realizzata in acciaio inossidabile spazzolato EN 1.4301 (AISI 304) non verniciato, con uno spessore variabile da 0,76 a 0,88 mm circa. I pannelli in acciaio inox erano fissati ad un monoblocco in fibra di vetro rinforzata, a sua volta fissato ad un telaio a doppia Y.

Solo tre esemplari, attualmente esposti in alcuni musei in giro per il mondo, furono ricoperti in oro zecchino ma la

DMC-12 originale è sempre stata solamente in acciaio inox.

Le portiere ad “ali di gabbiano”, rese di facile apertura grazie a barre di torsione predisposte criogenicamente e caricate a gas, diedero, nei film della trilogia, l'effetto di una perfetta macchina del tempo, come afferma lo stesso Doc nel primo episodio della saga: «Dovendo trasformare un'automobile in una macchina del tempo, perché non usare una bella automobile?».

Il motore PRV V6, montato dietro l'asse posteriore, presentava una cilindrata di 2,85 litri capace di sviluppare una potenza massima di 130 CV ad un regime di 5.500 giri, mentre la coppia arrivava a 208 Nm a 2.750 giri al minuto. I cambi erano disponibili di due tipi: un cambio automatico a tre marce e un cambio manuale a 5 marce.

È inutile dire che *Ritorno al futuro* rappresentò una vera e propria consacrazione della DeLorean e, ancora oggi, i modelli DMC sono molto ambiti tra gli appassionati ed i collezionisti. ■

I riferimenti agli articoli sono a pag. 14



Fig. 4 – Ad eccezione di quando le portiere sono aperte, la vettura misura circa 1,22 m di altezza.

Fig. 5 – Le portiere ad “ali di gabbiano” fuoriescono di soli 11 pollici (27,94 cm) dalla larghezza dell'auto con portiere chiuse, rendendo relativamente facile aprire e chiudere l'auto anche in parcheggi affollati.

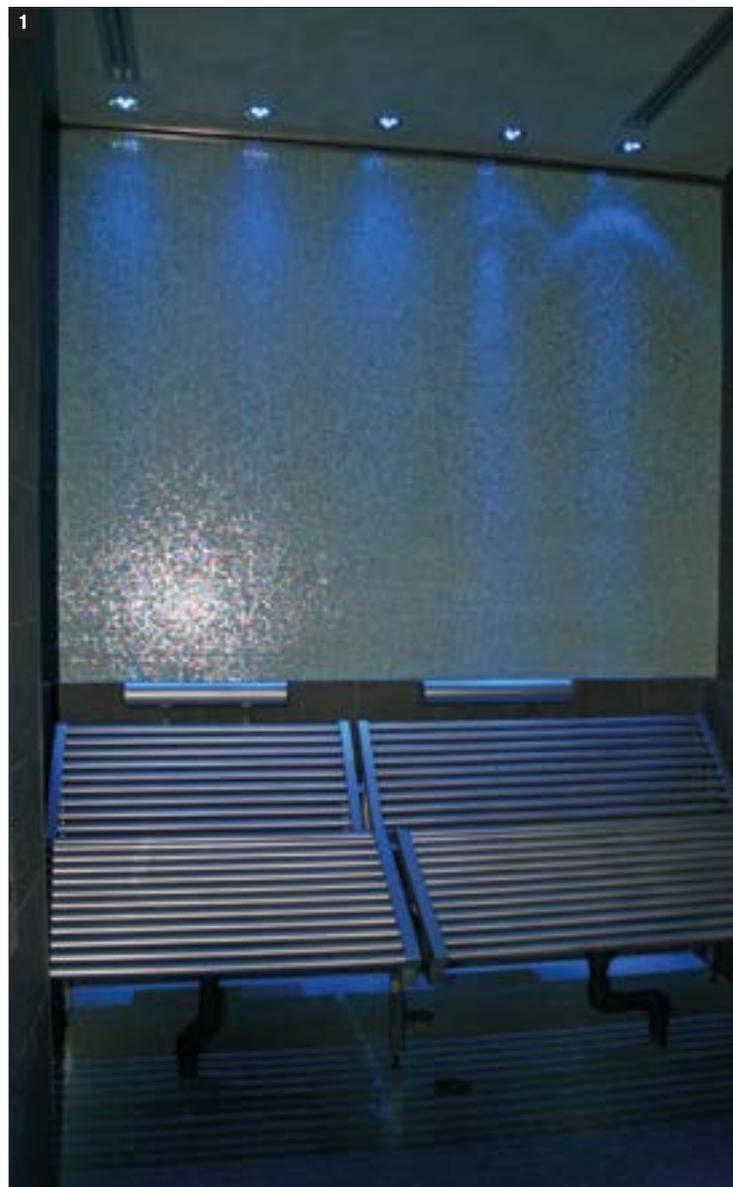


La bellezza e la praticità dell'inox al servizio del benessere

► Un'azienda che produce elementi d'arredo interno ed esterno di vario genere (scale interne, barriere, grate, cancelli ed elementi di design) in acciaio inossidabile realizza

complementi destinati a strutture termali e piscine.

Nello specifico, si tratta di scalette, corrimano, panche microaerate, accessori professionali per le spa e percorsi



termali, tutti realizzati in acciaio inossidabile EN 1.4404 (AISI 316 L) lucido a specchio. Tale scelta è stata motivata dalla grande resistenza agli agenti corrosivi, dalla praticità e dal grande impatto estetico di questo materiale.

Tutte le saldature vengono effettuate con una protezione in azoto, che consente di evitare possibili attacchi preferenziali, specie quelli dovuti al cloro ed alle composizioni saline presenti all'interno dell'acqua termale. ■

I riferimenti agli articoli sono a pag. 14

Fig. 1 – Chaise longue per sistemi di massaggio tramite bolle d'aria.

Fig. 2 – Panche ad utilizzo termale.

Fig. 3 – Un percorso kneipp con corrimano in acciaio inossidabile EN 1.4404 (AISI 316 L) situato all'interno di un centro termale.

Fig. 4 – Una sdraio posta all'interno dell'area relax di una spa.



SIDERVAL – Profili estrusi a caldo inossidabili anche a Singapore. Da semplici tondi a sagome personalizzate



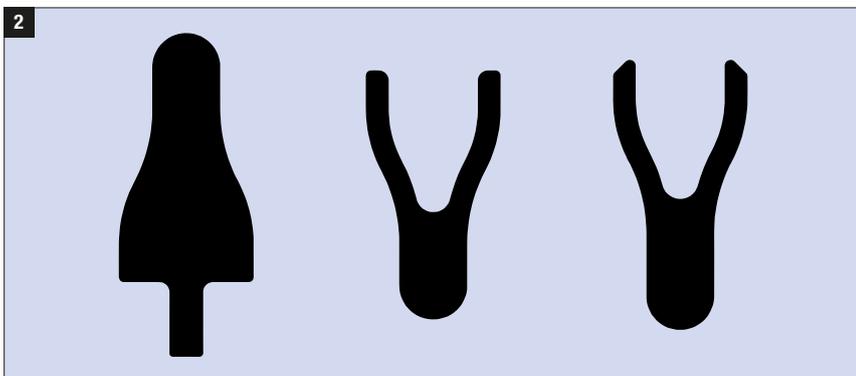
► In questo articolo vi descriviamo come un massello di acciaio inossidabile (EN 1.4406) type 316LN, con diametro di 250 mm (fig. 1), può trasformarsi in

profilo estruso a caldo personalizzato.

Nel 2012, la Siderval ha acquisito un'importante commessa per un progetto di architettura a Singapore denominato **268 Orchard Road – Singapur**: 220 tonnellate di profili in barre, type 316LN, con lunghezze tra i 1.610 mm e i 5.900 mm, da estrudere a caldo. Le barre, fornite in tre differenti sezioni (fig. 2), sono andate a costituire la struttura portante di un centro commerciale.

Tutta la struttura dove sono state installate le vetrate è sostenuta e legata da tiranti, (fig. 3) anch'essi realizzati con lo stesso acciaio inossidabile. Una sfida non indifferente per i progettisti, che hanno dovuto garantire la resistenza di tutta la struttura del complesso, sviluppato in altezza su dei blocchi disposti a scacchiera, posizionati in modo sfalsato, con alcune parti a sbalzo (fig. 4). La scelta è ricaduta sulla serie 300 e precisamente sul type 316LN, per la sua resistenza e per

Data la criticità dell'utilizzo dei profili, si è deciso di approvvisionare il materiale di partenza da laminato, e non da colata continua, imponendo al fornitore una specifica che includeva oltre ai test ad ultrasuoni, anche la riduzione della sezione da blumo a barra tonda di almeno 4 volte per evitare cricche interne o soffiature che si sarebbero evidenziate dopo l'estrusione a caldo. Infatti, il processo di estrusione a caldo non maschera i difetti del materiale di partenza, ma li esalta. Quindi è assolutamente importante partire da un materiale privo di di-



le ottime caratteristiche estetiche. Vista la delicatezza con cui dovevano essere trattate le barre, durante la messa in opera, sono state tutte protette da pellicole adesive e carta speciale (fig. 5) per evitare rigature o abrasioni di qualsiasi genere che avrebbero incisi il risultato estetico dell'intera struttura.

fetti interni e quindi, appunto, certificato con test ad ultrasuoni.

La difficoltà rappresentata dalla massa e dalla forma delle sezioni è stata superata con la corretta impostazione dei parametri di riscaldamento e di estrusione. Le barre, uscite dalla pressa, presentavano delle deformazioni importanti su tutta la lunghez-



za (fig. 6), createsi durante l'estrusione a 1140 °C e durante il trattamento di solubilizzazione delle barre, gettate in acqua per lo spegnimento, ad una temperatura di 1040-1050 °C.

Per eliminare le deformazioni tutte le barre sono state lavorate sulla stiratrice di profili (potenza di tiro 600 tonnellate) e grazie alla plasticità di questi acciai il risultato è stato più che soddisfacente (fig. 7). Successivamente, per rispettare le tolleranze di forma e di raddrizzatura concordate secondo i disegni, tutte le barre sono state lavorate per mezzo di una pressa idraulica per ottenere la corretta messa in sagoma del profilo (fig. 8) e su una "svergolatrice"

di profili per togliere la "torsione" alle barre, generatasi durante il processo di estrusione a caldo.

Il collaudo del materiale è avvenuto alla presenza di un team del Quality Control del cliente che ha effettuato una verifica completa, sia dimensionale sia su raddrizzatura e qualità delle superfici. Per avere una sicurezza dell'integrità del materiale sono stati eseguiti i test ultrasonici su tutte le barre.

Le barre, vista la criticità della raddrizzatura e dello stato superficiale, sono state deposte in casse e confezionate secondo criteri atti a conservare le caratteristiche del prodotto durante il viaggio via mare. ■



SIDERVAL S.p.A.
Via Chini Battista, 60
23018 Talamona (SO)
Tel. 0342 6741 11
Fax 0342 6704 00
www.siderval.it

La scoria: un esempio di ecosostenibilità nella produzione di acciaio inox

INTRODUZIONE

Ogni industria che abbia come obiettivo il raggiungimento della sostenibilità ambientale deve superare alcuni ostacoli, tra cui l'aumento dell'efficienza energetica e l'eliminazione dei rifiuti.

In questo senso, la gestione dei cosiddetti sottoprodotti, ovvero gli scarti che escono dal ciclo di produzione insieme con il prodotto vero e proprio, assume un'importanza cruciale in quanto il loro eventuale smaltimento nelle discariche ha delle ricadute di carattere ecologico.



Fig. 1 - Versamento della scoria.

Fig. 2 - Fiume di lava da eruzione vulcanica.



Il processo di lavorazione dell'acciaio produce ogni anno, come tutti i processi industriali, notevoli quantità di scarti e rifiuti. La scoria siderurgica non è di per sé un rifiuto ma, per le sue caratteristiche intrinseche, un prodotto secondario dell'acciaieria.

Dal punto di vista ambientale i vantaggi che si otten-

gono dalla valorizzazione e dall'utilizzo di un sottoprodotto quale la scoria sono molteplici: minimizzazione della produzione di rifiuti da avviare a smaltimento, diminuzione dello sfruttamento delle risorse naturali e del ricorso ad attività impattanti sul territorio quali le cave per l'estrazione di inerti e diminuzione di emissioni di CO₂.

CHE COS'È LA SCORIA

La scoria siderurgica è una miscela di ossidi generata nelle diverse fasi di produzione dell'acciaio dall'aggiunta di agenti scoriificanti al processo o dall'ossidazione di parte dei metalli in carica.

La scoria è parte fondamentale del processo di produzione. Nei confronti del bagno metallico esercita un'azione di protezione contenendo la dispersione del calore e agendo come collettore di elementi indesiderati presenti nella carica del reattore. Inoltre la scoria è necessaria per controllare fenomeni di erosione del refrattario del reattore in cui si svolge il processo.

Dal punto di vista della composizione la scoria è formata principalmente da silicati. La composizione media ricorda quella della lava vulcanica basaltica (figg. 1 e 2).

Ogni fase del processo di produzione dell'acciaio produce una scoria di composizione e quantità tipica della fase stessa e del tipo di acciaio prodotto. In un classico ciclo elettrico per produzione di acciaio inox, la scoria principalmente viene dalle fasi di: fusione del rottame in forno elettrico (EAF), decarburazione (AOD), affinazione (LF). Le quantità sono completamente diverse (fig. 3) così come le composizioni. La caratteristica principale che identifica le scorie da acciaio inox è la presenza di ossidi di elementi di lega come cromo, nichel, manganese, vanadio, titanio e molibdeno. La presenza di questi elementi potenzialmente tossici rende necessari dei trattamenti specifici della scoria prima di un possibile riutilizzo.

RIUTILIZZO DELLE SCORIE DA ACCIAIO INOX

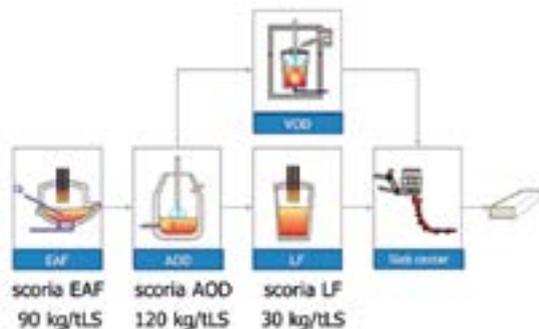
Le prime indicazioni sull'uso delle scorie siderurgiche risalgono ad Aristotele nel 350 a.C. che ne citava l'uso come medicamento per la cura delle ferite. Nel corso dei secoli successivi, le scorie sono state utilizzate per diversi scopi, tra cui: costruzione di strade durante l'Impero Romano, palle di cannone in Germania (1589), edifici per moli in Inghilterra (1652), nel cemento in Germania (1852), lana di roccia in Galles (1840), mattoni a base di scorie e calce in Giappone (1901).

Per la normativa vigente la possibilità di riutilizzo di una scoria ha come requisito primario la compatibilità ambientale che viene definita dal test di cessione (appendice A alla norma UNI 10802, metodica prevista dalla norma UNI EN 12457-2), secondo quanto prescritto dal Decreto del Ministero Ambiente 5 Aprile 2006, n. 186, allegato 3. In **tabella 1** sono riportati i limiti di accettabilità del test di cessione per il riutilizzo di un residuo.

Nel caso delle scorie da acciaio inox uno degli elementi più critici è il cromo (Cr). Il limite del Cr negli eluati è di 50 µg/l. Il Cr si trova principalmente in due stati di ossidazione +3 e +6. Il Cr(III) è più stabile e non solubile in acqua, mentre il Cr(VI) è solubile in acqua.

Il Cr(III) è presente in natura nei minerali di cromo (cromiti), si lega con altri ossidi (FeO·Cr₂O₃ o MgO·Cr₂O₃) per formare una fase spinello, per esempio una magnesiocromite Mg₂Cr₂O₅ (fig. 4). La struttura dello spinello è molto stabile e l'attività del Cr(III) in questa fase è minima, quindi

3



4

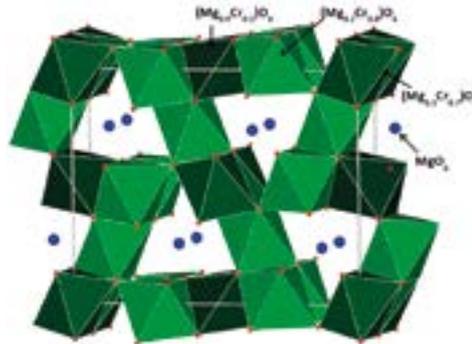


Fig. 3 – Ciclo di produzione acciaio inox e quantità media di scoria prodotta.

Fig. 4 – Struttura di spinello di magnesiocromite $Mg_2Cr_2O_5$.

Parametro	Unità di misura	Limite
Nitrati NO_3	mg/l	50
Fluoruri F	mg/l	1,5
Solfati SO_4	mg/l	250
Cloruri Cl	mg/l	100
Cianuri Cn	mg/l	50
Bario Ba	mg/l	1
Rame Cu	mg/l	0,05
Zinco Zn	mg/l	3
Berillio Be	$\mu g/l$	10
Cobalto Co	$\mu g/l$	250
Nichel Ni	$\mu g/l$	10
Vanadio V	$\mu g/l$	250
Arsenico As	$\mu g/l$	50
Cadmio Cd	$\mu g/l$	5
Cromo totale Cr	$\mu g/l$	50
Piombo Pb	$\mu g/l$	50
Selenio Se	$\mu g/l$	10
Mercurio Hg	$\mu g/l$	1
Amianto	mg/l	30
COD	mg/l	30
pH	—	5,5 - 12,0

Tabella 1 – Limiti di accettabilità del test di cessione per il riutilizzo di un residuo.

la formazione del Cr(VI) non è possibile.

Nella scoria in fase liquida, il cromo è presente solo come Cr(III), solo durante il raffreddamento parte di questo si ossida per trasformarsi in Cr(VI). Quindi agendo sulla scoria ancora fusa è possibile minimizzare la formazione del Cr(VI).

Conoscendo il comportamento dei sistemi di ossidi nella transizione da liquido a solido è possibile progettare dei trattamenti per rendere una scoria ecocompatibile. Prendendo ad esempio il Cr, conoscendo la composizione della scoria è possibile fare delle aggiunte in fase liquida per bilanciare la composizione degli ossidi presenti al fine di favorire la formazione di spinelli. Inoltre il controllo della velocità di raffreddamento previene la formazione del Cr(VI). Non è quindi la quantità di Cr nella scoria a determinarne l'ecocompatibilità, ma come il Cr è presente e legato nel sistema di ossidi.

L'utilizzo di tecniche diagnostiche per l'analisi della struttura degli ossidi, e la conoscenza della termodinamica

dei sistemi di ossidi permette un efficace approccio per l'ingegnerizzazione delle scorie (fig. 5).

Con semplici trattamenti economicamente sostenibili e salvaguardando la qualità e quantità dell'acciaio prodotto è possibile ottenere una scoria ecocompatibile. Per sua natura la scoria siderurgica è un materiale meccanicamente comparabile ad un aggregato inerte naturale, per cui rappresenta un'alternativa alle sabbie o ghiaie in diverse applicazioni (aggregato per calcestruzzi o miscele bituminose, sottofondi stradali, massicciate ferroviarie).

Una volta definita l'applicazione è importante richiedere la certificazione del prodotto "SCORIA" ottenuto. La marcatura CE consente di commercializzare la scoria come qualsiasi altro materiale utilizzato in opere civili attestando il rispetto delle caratteristiche e dei requisiti previsti dalle norme tecniche di riferimento e consentendo anche la tracciabilità del prodotto.

Fig. 5 – Esempio di linea di ingegnerizzazione della scoria.

5



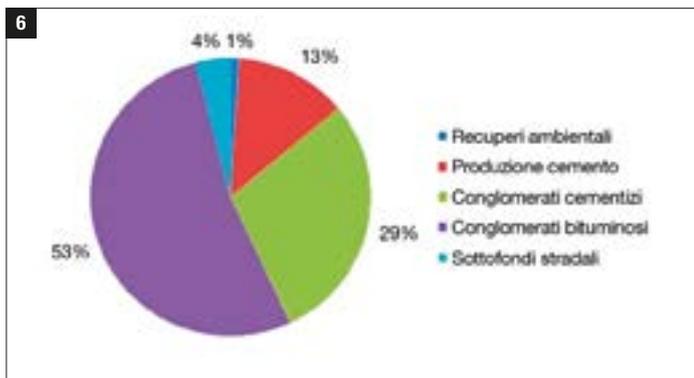
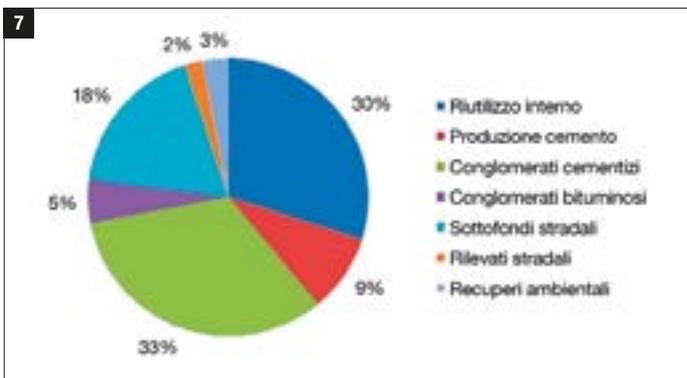


Fig. 6 – Utilizzo della scoria da forno elettrico per la produzione di acciaio inossidabile/altolegato (2010).

Fig. 7 – Utilizzo della scoria da metallurgia secondaria (2010).



In letteratura sono riportati diversi casi di riutilizzo di scorie inox in sostituzione di inerti naturali. Le principali applicazioni riguardano:

- “Aggregati per calcestruzzo” (UNI EN 12620);
- “Aggregati per materiali non legati e legati con leganti idraulici per l’impiego in opere di ingegneria civile e nella costruzione delle strade” (UNI EN 13242);
- “Aggregati per massicciate per ferrovie” (UNI EN 13450);
- “Aggregati per miscele bituminose e trattamenti superficiali per strade, aeroporti e altre aree soggette a traffico” (UNI EN 13043).

Circa le percentuali di utilizzo della scoria da forno elettrico per la produzione di acciaio inossidabile/altolegato, l’utilizzo principale della scoria non inviata a smaltimento è per la realizzazione di conglomerati bituminosi (53%), mentre le restanti quantità sono destinate ai conglomerati cementizi (29%) e alla produzione di cemento (13%) (fig. 6) (Dati Federacciai).

Nel caso, invece, della scoria da metallurgia secondaria e avente le caratteristiche adatte a essere utilizzata, le maggiori quantità impiegate nel settore delle costruzioni sono destinate alla produzione di conglomerati cementizi (33%) e sottofondi stradali (18%). Inoltre una buona parte di questa tipologia di scoria (30%) viene utilizzata in forno elettrico in sostituzione della calce, con un ulteriore risparmio di risorse naturali (fig. 7).

UN ESEMPIO CON UN PO’ DI NUMERI

La produzione di scoria da acciaio inox, è circa 1/3÷1/4 dell’acciaio. Nel 2014 in Italia sono state prodotte circa 0,5÷0,38 Mt di scoria inox. Riferendoci ad un valore medio di 0,4 Mt e considerando una densità media della scoria di 2,4 t/m³, il volume prodotto è stato di 166000 m³.

Nella costruzione delle strade, il primo strato di miscela bituminosa è di circa 10 cm, mentre gli strati più profondi di leganti idraulici sono di circa 20 cm (fig. 8). Sapendo che

una corsia autostradale è larga 3,75 m, e facendo l’ipotesi di poter riutilizzare tutta la scoria inox prodotta nel 2014, sarebbe stato possibile rivestire 445 km di superficie stradale oppure per 222 km di sottofondo.

Questo avrebbe evitato l’estrazione di una quantità di materiale da cava pari ad un parallelepipedo delle dimensioni di 16,6x100x100 m (fig. 9).

CONCLUSIONI

La scoria siderurgica è molto importante nella produzione dell’acciaio. Consente di ottenere acciai di elevata qualità e purezza e contribuisce alla minimizzazione delle perdite termiche e del consumo di refrattari.

Le caratteristiche meccaniche della scoria fanno di questo materiale una valida alternativa agli inerti naturali estratti dalle cave. Dal punto di vista ambientale è possibile con semplici trattamenti economicamente sostenibili ottenere una scoria che rispetti i limiti di accettabilità richiesti dalla normativa per il riutilizzo.

Tutto questo è naturalmente valido anche per le scorie inox, per le quali la presenza di Cr e di altri elementi di lega non ne pregiudica il riutilizzo, anzi si è verificato che le scorie provenienti dal “ciclo inox” possiedono caratteristiche meccaniche superiori rispetto a quelle provenienti da un ciclo di produzione di acciaio al carbonio.

È importante pensare alla scoria come un prodotto è quindi fondamentale progettare da prima la scoria che si vuole produrre, definire a priori la composizione tutelando la qualità dell’acciaio e i possibili trattamenti per renderla ecocompatibile.

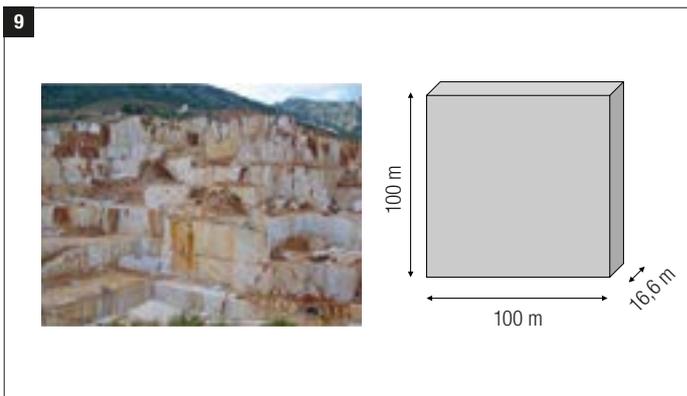
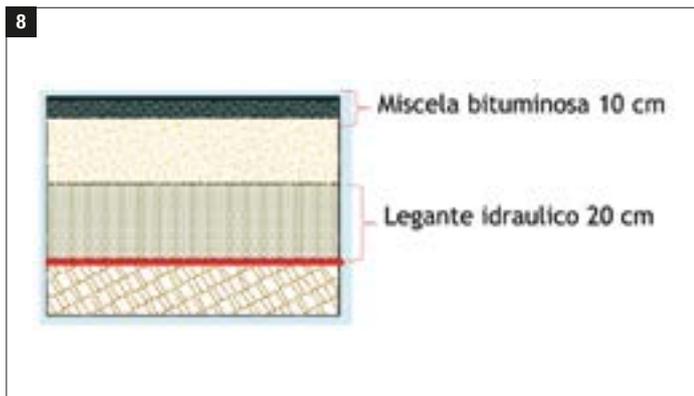
Tutto questo trasforma la scoria da un problema ad un’opportunità.

CONTATTI

Dr.ssa Loredana DI SANTE
Senior Scientist – Sustainability in Steelmaking
Centro Sviluppo Materiali S.p.A.
Via di Castel Romano 100 – 00128 Roma
l.disante@c-s-m.it – www.c-s-m.it

Fig. 8 – Esempio di struttura di una strada.

Fig. 9 – Volume di materiale da cava non estratto nel caso di riutilizzo di tutta la scoria inox prodotta nel 2014.



L'innovazione intelligente

► Tra le primissime aziende al mondo nel settore delle lavastoviglie e lava-oggetti per uso professionale, spicca una realtà, nata nel 1985 e poi entrata, nel 2003, a fare parte di un prestigioso gruppo italiano, indiscusso leader mondiale per produzione di macchinari per la ristorazione collettiva.

L'azienda sviluppa all'interno del proprio ufficio progettazione macchine di ogni tipo per le applicazioni più diverse: dal

nata con i più sofisticati impianti di lavorazione a disposizione, l'azienda crea modelli unici nel proprio genere.

La scelta dell'azienda di orientarsi sull'acciaio inossidabile è stata dettata dalla necessità di garantire la resistenza alla corrosione delle apparecchiature, dovendo impiegare degli agenti chimici per il loro lavaggio.

L'azienda utilizza diverse tipologie di acciaio inossidabile tra



1



2



3

Fig. 1 – "RX Optima" – Lavastoviglie a cesto trainato.

Fig. 2 – "Twin Star" – Lavastoviglie Stock & Wash.

Fig. 3 – "Granules 1000" – Lavastoviglie a granuli.

settore della preparazione alimentare, fino ai grandi utenti come, ad esempio, le super-navi da crociera o i centri ospedalieri.

La progettazione, la realizzazione e i collaudi di ogni apparecchiatura sono gestiti da un team tecnico, che garantisce un elevato e costante livello di qualità dei prodotti, assicurato da sistemi di controllo computerizzati.

Grazie al connubio tra il materiale e la lavorazione otte-

ni gli acciai austenitici EN 1.4301 ed EN 1.4401 (AISI 304, AISI 316) con diverse finiture quali 2B, BA, satinato, Scotch Brite, etc. ed acciai ferritici per applicazioni secondarie EN 1.4016 (AISI 430). Gli spessori utilizzati sono: 0,8 – 1 – 1,2 e 2 mm.

La caratteristica che contraddistingue questa realtà aziendale tra le altre società del settore è sicuramente la vasta gamma di prodotti di cui dispone: dalle macchine standard, adatte alle necessità dei clienti, fino ad arrivare a delle soluzioni mirate alla singola esigenza, con grande attenzione ai costi di esercizio ed all'impatto ambientale. ■

I riferimenti agli articoli sono a pag. 14

Il progetto di rinnovamento delle funivie del Monte Bianco

► I nuovi impianti del Monte Bianco raggiungono Punta Helbronner in due tronchi su una nuova linea, sostituendo le tre vecchie funivie che sono state definitivamente soppresse. Vetro e acciaio sono predominanti nelle nuove strutture, con grandi aree panoramiche nelle stazioni e cabine rotanti interamente vetrate e di forma sferica.

Il grande progetto, che ne ha migliorato l'efficienza complessiva, ha previsto la ricostruzione completa dei tre

straordinario panorama esterno e *suggestione*, nel mettere in contatto l'uomo con ciò che osserva specie se ciò che osserva è armoniosamente connesso con l'anima.

La stazione di valle è stata progettata e realizzata a nord dell'abitato di Entrèves, di fronte alla funivia sciistica della Val Veny. Il vincolo che insiste sull'area, determinato dagli studi del vento da valanga, avviati dopo la grande valanga della Brenva precipitata sulla Val Veny nel 1997

Fig. 1 – La copertura diviene l'unico involucro di tamponamento unitario dell'intera stazione di valle. I tamponamenti frangivento del fronte est della stazione completano l'articolazione degli elementi compositivi con materiali pregiati come l'acciaio inossidabile ed il legno e attraverso una fitta alternanza di tutte le componenti tecnologiche del progetto, mettono in risalto gli spazi sotto il gioco filtrato delle luci e delle ombre naturali.

Fig. 2 – La curvatura sinusoidale della copertura della stazione di valle rende per certi versi aerodinamica la composizione dell'intero complesso, assegnando alla funzione principale di "protezione", anche un disegno dalla forte componente stilistica, capace di adattarsi e saldarsi alla morfologia del terreno naturale con cui si fonde dolcemente.

Fig. 3 – Nella stazione intermedia grandi superfici vetrate scandite da fini strutture oblique compenetrano i volumi che racchiudono entrambe le sale di imbarco dei passeggeri e offrono al visitatore un contesto panoramico vasto che fa da sfondo ad entrambi i versanti contrapposti della Val Veny e della Val Ferret, esaltando l'imponente salto di quota verso il Monte Bianco che sovrasta ogni cosa.



impianti, aperti al pubblico nel giugno 2015, consentendo una portata notevolmente superiore, eliminando le lunghe code e migliorando in modo significativo l'esperienza di ascesa sulla vetta più alta d'Europa.

I principali elementi ispiratori che hanno accompagnato la progettazione avviata nel 2005 per il rinnovamento delle funivie del Monte Bianco, si possono riassumere in tre concetti base: *sicurezza*, coniugando tecnologie avanzate e garanzia di salita in pieno comfort, *ambientazione*, nel saper trovare la giusta relazione fra gli spazi progettati e lo

(avendo investito anche il territorio di Entrèves) dove si insedia la nuova stazione, è stato uno degli elementi che ha condizionato le scelte architettoniche del progetto. Tale vincolo ha contribuito a dare alla stazione la forma di un'onda. La stazione intermedia "Pavillon" si trova a 2600 mt di altezza ed è il punto di interscambio fra il primo ed il secondo tronco della funivia dove i passeggeri possono trovare ampi spazi di sosta, intrattenimento e ristoro, indispensabili in caso di avverse condizioni meteorologiche che a volte rendono difficile la permanenza nella stazione di alta quota.



4



Il complesso è stato progettato con lo scopo di inserirsi armoniosamente nel contesto alpino del Mont Fréty, formato da nude pendici contrapposte. Le superfici incurvate dei tamponamenti delle stazioni fra loro accostate, avvolgono gli spazi coperti con altezze anche assai considerevoli, obbligate in larga misura dal rigoroso profilo di linea della funivia.

La stazione di monte "Punta Helbronner", si trova a 3500 mt di altezza, dove regnano le nevi perenni e la montagna è avara di spazi adatti alla costruzione di ambienti minimamente indispensabili per la permanenza in quota delle persone che la nuova funivia consente con la sua portata ampliata. La progettazione è quindi orientata alla ricerca di spazi aggettanti che dallo stretto basamento si dilatano verso l'esterno facendo assomigliare la stazione ad un grande cristallo che fuoriesce dalla roccia legando fortemente l'idea ad una delle funzioni espositive più importanti dello spazio interno, interamente dedicata ai cristalli ed alle rocce del Monte Bianco che da sempre segnano il percorso geologico e glaciale di questa montagna.

La spigolosa geometria delle forme viene messa in stretta relazione con l'uso di materiali dalle elevate prestazioni, adatti all'impervio comportamento degli agenti naturali, fino al punto di soddisfarne i requisiti di resistenza, termici, acustici ed in grado di difendersi dalla formazione di neve e ghiaccio sulle superfici.

L'acciaio accompagnato da molti elementi in inox, quali tiranti e arridatoi, è l'anima strutturale di tutte le coperture esterne delle tre stazioni rivestite con lamine di zinco titanio.

Nel progetto vi è un ampio uso dell'acciaio inox EN 1.4401 (AISI 316), oltre che per le indubbie qualità estetiche, per la sua capacità di associarsi alle carpenterie ed al vetro con caratteristiche meccaniche notevoli. A queste quote assume un ruolo determinante per la sua resistenza agli agenti esterni e per le sue caratteristiche alle basse temperature. L'uso dell'inox trova inoltre applicazione nei sistemi connessi con la sicurezza: linee vita, protezioni anticaduta e soprattutto nei parapetti esterni, ed è elegantemente accoppiato all'acciaio verniciato e zincato.

Anche all'interno degli edifici l'acciaio inox è stato impiegato in tutti gli elementi di tenuta dei parapetti vetrati e si

associa perfettamente al colore del ghiaccio.

Infine è stato scelto per gli allestimenti speciali, ad esempio per il bancone della biglietteria di valle e negli arredi con sedute, tavoli e accessori di vario uso. ■

I riferimenti agli articoli sono a pag. 14

5

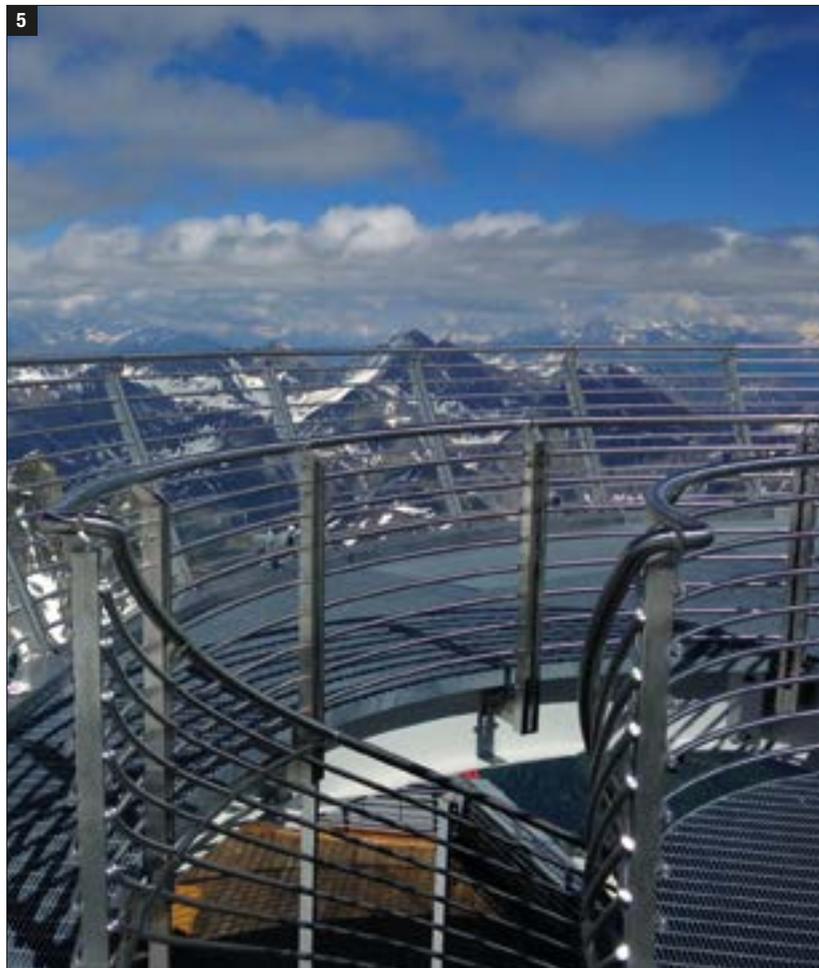


Fig. 4 – Stazione Helbronner: l'ava disponibilità di spazio ha spinto le forme verso il vuoto delle pendici, alla ricerca di spazi aggettanti e ha dotato il progetto di una molteplicità di soluzioni volumetriche simili a spigolose cuspidi che ricordano i cristalli di quarzo, tese in ogni parte verso l'esterno fino a determinarne l'equilibrio formale del progetto.

Fig. 5 – L'inox caratterizza fortemente la quota più elevata della costruzione, con la sua magnifica terrazza circolare di sommità con vista a 360 gradi.



Corso "GLI ACCIAI INOSSIDABILI" – 9^a edizione

Milano – 26-27 gennaio, 2-3-9-10-16-17 febbraio 2016

Corso co-organizzato da **Associazione Italiana di Metallurgia** e da **Ordine degli Ingegneri di Milano**
in collaborazione con **Centro Inox** – Sponsorizzato da **Delmet**



CENTRO INOX

A quattro anni dalla precedente edizione, l'Associazione Italiana di Metallurgia propone nuovamente, in collaborazione con il Centro Inox, il corso avanzato sugli acciai inossidabili, dedicato a tecnici, ricercatori, professionisti e in generale agli operatori italiani del settore. Questa iniziativa offre ai partecipanti l'opportunità di approfondire e aggiornare le proprie conoscenze ed in particolare consente alle aziende del settore di programmare un'adeguata azione di formazione e aggiornamento del proprio personale.

La nona edizione del Corso si svilupperà su un unico modulo distribuito in 8 giornate, privilegiando un formato più snello rispetto alle passate edizioni al fine di favorire la partecipazione. Le prime giornate del corso sono dedicate alla metallurgia di base, alle caratteristiche, alla resistenza a corrosione, mentre un secondo gruppo di giornate si focalizza su fabbricazione, tecnologie di lavorazione e applicazioni degli acciai inossidabili.

Per favorire inoltre il contatto tra i partecipanti e le realtà del mercato degli inossidabili, è organizzata durante le prime due giornate del corso (26-27 gennaio 2016) la presentazione di "tavoli informativi" approntati a cura di diverse aziende sponsor.

Martedì, 26 gennaio 2016 – I PRINCIPI GENERALI

Coordinatore: **F. Capelli**

- Lez. 1 **Che cosa sono gli acciai inossidabili** (F. Capelli)
- Lez. 2 **Il diagramma Fe-C e i diagrammi di fase degli acciai inossidabili** (N. Lecis)
- Lez. 3 **Gli esami strutturali e le microstrutture degli acciai inossidabili** (A. Gruttadauria)
- Lez. 4 **Generalità sui trattamenti termici e sulle prove meccaniche** (S. Barella)

Mercoledì, 27 gennaio 2016 – LE FAMIGLIE E LE PROPRIETÀ

Coordinatori: **I. Calliari, E. Gariboldi**

- Lez. 1 **Gli acciai inossidabili ferritici** (Cogne Acciai Speciali)
- Lez. 2 **Gli acciai inossidabili austenitici e duplex** (I. Calliari)
- Lez. 3 **Gli acciai inossidabili martensitici e indurenti per precipitazione** (E. Ramous)
- Lez. 4 **Gli acciai inossidabili ed il comportamento alle elevate temperature** (E. Gariboldi)

Martedì, 2 febbraio 2016 – LA CORROSIONE

Coordinatore: **S. Trasatti**

- Lez. 1 **Generalità sui fenomeni di corrosione** (F. Bolzoni)
- Lez. 2 **Passività e condizioni di corrosione degli acciai inossidabili** (F. Bolzoni)
- Lez. 3 **Corrosione localizzata e intergranulare degli acciai inox** (S. Trasatti)
- Lez. 4 **Ossidazione a caldo degli acciai inossidabili** (S. Trasatti)
- Lez. 5 **La tensocorrosione e la corrosione per fatica degli acciai inox** (T. Pastore)
- Lez. 6 **La corrosione-erosione, la cavitazione e la corrosione per contatto galvanico degli inox** (T. Pastore)

Mercoledì, 3 febbraio 2016 (presso Eure Inox, Peschiera Borromeo) – I PROCESSI PRODUTTIVI

Coordinatori: **C. Mapelli, F. Milani**

- Lez. 1 **Cenni ai processi produttivi e alla solidificazione degli acciai inossidabili** (C. Mapelli)
- Lez. 2 **Aspetti metallurgici della deformazione plastica a caldo** (C. Mapelli)
- Lez. 3 **Aspetti metallurgici della deformazione plastica a freddo** (C. Mapelli)

- Lez. 4 **Gli impianti per la produzione degli acciai inossidabili** (F. Milani)
- Lez. 5 **I getti di acciai inossidabili: tecnologie produttive e criteri applicativi** (A. Morini)

Martedì, 9 febbraio 2016 – I FORMATI E LE LAVORAZIONI

Coordinatori: **M. Cusolito, G. Pellegrini**

- Lez. 1 **Barre e vergella di acciai inossidabili: come si producono** (Cogne Acciai Speciali)
- Lez. 2 **La trafilatura e le lavorazioni a freddo delle barre e del filo** (M. Cusolito)
- Lez. 3 **Lamiere e nastri di acciai inossidabili: come si producono** (E. Debernardi)
- Lez. 4 **I tubi degli acciai inossidabili: come si producono** (I. Nembrini)
- Lez. 5 **L'imbutitura e altre lavorazioni plastiche a freddo** (R. Pacagnella, G. Pellegrini)
- Lez. 6 **Principi e tecniche delle lavorazioni per asportazione di truciolo** (G. Pellegrini)

Mercoledì, 10 febbraio 2016 – LA SALDATURA E LA SINTERIZZAZIONE

Coordinatore: **M. Vedani**

- Lez. 1 **Introduzione alla saldatura degli acciai inossidabili** (M. Vedani)
- Lez. 2 **La saldatura con elettrodo rivestito e a resistenza** (M. Vedani)
- Lez. 3 **La saldatura TIG, MIG, all'arco sommerso e con elettroscoria** (P. Ferro)
- Lez. 4 **La saldatura laser** (B. Previtali)
- Lez. 5 **I principi e le tecnologie della sinterizzazione degli acciai inossidabili** (G.F. Bocchini)

Martedì, 16 febbraio 2016 – IL MERCATO E LE APPLICAZIONI 1

Coordinatore: **P. Viganò**

- Lez. 1 **La garanzia della qualità dei processi e nei prodotti** (F. Banfi)
- Lez. 2 **Criteri di progettazione con gli acciai inossidabili** (P. Viganò)
- Lez. 3 **Le finiture superficiali** (F. Capelli)
- Lez. 4 **Il mercato degli acciai inossidabili: produzione, applicazioni, tendenze** (P. Viganò)
- Lez. 5 **Le applicazioni nei trasporti** (L. Fassina)
- Lez. 6 **Le applicazioni nel settore automotive** (M. Farinet)

Mercoledì, 17 febbraio 2016 – IL MERCATO E LE APPLICAZIONI 2

Coordinatore: **P. Viganò**

- Lez. 1 **Le applicazioni negli impianti chimici e petrolchimici** (M. Ormellese)
- Lez. 2 **Le applicazioni nella produzione di energia** (C. Rinaldi)
- Lez. 3 **Le applicazioni a salvaguardia dell'ambiente** (F. Capelli)
- Lez. 4 **Le applicazioni nelle protesi e nei mezzi di osteosintesi** (A. Cigada)
- Lez. 5 **Le applicazioni nell'edilizia, nel restauro, nelle infrastrutture** (P. Viganò)
- Lez. 6 **Inox e architettura** (M. Arnaboldi)
- Lez. 7 **Le applicazioni nell'industria alimentare** (R. Guidetti)
- Lez. 8 **Una conclusione sui criteri di scelta degli acciai inossidabili in funzione degli impieghi** (M. Ormellese)

Per informazioni ed iscrizioni:

Segreteria AIM – Associazione Italiana di Metallurgia

Tel. 02.76021132 / 02.76397770 – aim@aimnet.it – www.aimnet.it

RIFERIMENTI AGLI ARTICOLI DI QUESTO NUMERO

■ Copertina, pagine 3 e 4

Il ritorno al futuro della DeLorean

Foto per gentile concessione di: F. Boixareu – V. Alfonzetti

Fig. 3: tratta dalla rivista Allegheny Ludlum HORIZONS, first quarter 1978

■ Pagina 5

La bellezza e la praticità dell'inox al servizio del benessere

Realizzazione: Ista Inox – 24069 Trescore Balneario BG – Via Nazionale 48, tel. 035.4258572, info@istainox.it, www.ista-inox.com

■ Pagina 11

L'innovazione intelligente

Azienda: DIHR Ali S.p.A. – 31033 Castelfranco Veneto TV – Via del Lavoro 28, tel. 0423.7344, fax 0423.720442, dihr@dihr.com, www.dihr.com

Acciaio inox prodotto da: Aperam Stainless Services & Solutions Italy S.r.l. – Divisione Massalengo – 26815 Massalengo LO – Loc. Priora, tel. 0371.49041, fax 0371.490475, leonardo.frosali@aperam.com, www.aperam.com

■ Pagina 12 e 13

Il progetto di rinnovamento delle funivie del Monte Bianco

Committente: Funivie Monte Bianco S.p.A. – Courmayeur AO

Progettazione e Direzione Lavori: Associazione Temporanea di Imprese: Dimensione Ingegnerie S.r.l. (mandatario capogruppo e coordinatore dei servizi), Funiplan S.r.l., Arch. Carlo Cillara Rossi, SI.ME.TE S.r.l., Studio Corona S.r.l., Proteo S.r.l., Studio Cancelli Associato, Ing. Sergio Ravet, Dott. For. S. Durante, Dott. For. P. Terzolo, Dott. Geol. R. Vuillermoz – *Studio esterno per le strutture*: Holzner & Bertagnolli Engineering S.r.l.

Progettazione architettonica: Arch. Carlo Cillara Rossi

Progettazione architettonica tecnica: Ing. Guido Incarboni – Proteo S.r.l.

Direttore dei Lavori: Ing. Marco Petrella – Dimensione Ingegnerie S.r.l.

Realizzazione: Consorzio Cordée Mont Blanc – *Su tecnica funiviaria*: Doppelmayr Italia S.r.l.

Direzione Cantiere: Geom. Renzo Cipriano – www.cordeemontblanc.eu

■ Pagina 16

Mondo naturale e mondo artificiale ricongiunti in una mela

Artista: Michelangelo Pistoletto – www.lamelareintegrata.org

Ideaione: Cittadellarte – Fondazione Pistoletto, tel. 015.0991454 – *In collaborazione con*: FAI – Fondo Ambiente Italiano – *Con il patrocinio e il sostegno di*: Comune di Milano – *Patrocino*: Expo Milano 2015



CENTRO INOX

ASSOFERMET

con la partecipazione di



IL MERCATO DELL'ACCIAIO INOSSIDABILE

Unione Confcommercio Milano – Corso Venezia 47 • Giovedì 3 marzo 2016 – ore 9.00



✓ Com'è mutato il quadro del sistema distributivo in Italia

✓ I dati di mercato della produzione e del consumo: stagnazione o ripresa?

✓ Situazione globale Europea ed Extraeuropea

✓ L'andamento delle materie prime



PRESENTAZIONE DELLA GIORNATA

Si è voluto fare il punto sulla situazione del mercato dell'acciaio inossidabile nel nostro Paese, inquadrato nell'ambito europeo ed extraeuropeo, con una giornata di approfondimento che focalizzi non solo il tema legato all'andamento della produzione ed ai settori di consumo, tradizionali ed emergenti, ma soprattutto al tema della distribuzione.

Molti anni fa, sia il Centro Inox che Assofermet hanno condotto uno studio specifico sulla situazione della catena distributiva dell'acciaio inossidabile (prodotti piani, lunghi e tubi).

A distanza di circa 15 anni, si vuole presentare la situazione attuale, frutto di una recentissima indagine condotta sul nostro territorio. In questi ultimi anni molti scenari sono mutati, a causa di vari fattori, come ad esempio: scelte strategiche effettuate dai grossi produttori europei, la sempre maggiore presenza di prodotti provenienti dal Far East, stagnazione dei consumi in alcuni settori a causa della crisi iniziata nel 2009, ecc.

Dopo l'esposizione a "tema" della mattinata, si vuole mettere a confronto, stimolando in tal modo il dibattito tra tutti i convenuti, alcuni attori "protagonisti" del mercato italiano.

Tali attori sono stati scelti tra i produttori, i commercianti e gli utilizzatori finali per un confronto che si auspica costruttivo e promettente per collaborazioni e sinergie future, tese a mantenere saldo il tradizionale elevato consumo di acciaio inossidabile nel nostro Paese e l'eccellenza di alcuni prodotti finiti riconosciuti in tutto il mondo.

PROGRAMMA PRELIMINARE

- Saluto ai partecipanti e introduzione ai lavori
- Panoramica della produzione e dei consumi di acciaio inossidabile a livello globale ed europeo (import-export; Far East – Cina, Taiwan)
- I risultati della ricerca: la mappatura dei commercianti e dei centri di servizio

Pausa caffè

- La ripartizione dei consumi in Italia per settori di mercato. Novità? Crescita? Stagnazione?

- Andamento delle materie prime

Pausa pranzo

Ripresa dei lavori

- Discussione aperta con i protagonisti del mercato. Domande da parte dei partecipanti

■ Per informazioni e modalità di iscrizione:

CENTRO INOX SERVIZI S.r.l.

Tel. 02.86450559-02.86450569 – Fax 02.860986

eventi@centroinox.it – www.centroinox.it



Mondo naturale e mondo artificiale ricongiunti in una mela

► Alcuni mesi fa, poche settimane prima dell'apertura di Expo 2015, Piazza Duomo a Milano ha cambiato volto, ospitando dal 3 al 18 maggio 2015 una grandiosa installazione.



Fig. 1 – In occasione della presentazione dell'opera alcuni volontari si sono esibiti in una suggestiva performance collettiva: utilizzando balle di paglia recuperate dalle cascate delle risaie del biellese e del vercellese, hanno costruito intorno alla Mela il Terzo Paradiso, che è andato a costituire un'ampia seduta a disposizione di chi ha sostato in Piazza Duomo.



Fig. 2 – Una foto che ritrae le fasi di montaggio della Mela in Piazza Duomo. Per la struttura metallica, è stato utilizzato il sistema di assemblaggio a secco, che prevede l'uso di giunzioni di tipo meccanico, come viti e bulloni, al posto di collanti e sigillanti.

Fig. 3 – La struttura della Mela, che poggia su un piantone centrale verticale in acciaio inossidabile EN 1. 4301 (AISI 304), da cui partono quindici bracci metallici, è ricoperta esternamente da un rivestimento erboso, sviluppato sul modello dei prati verticali, una soluzione architettonica green sempre più spesso impiegata per ricoprire le facciate degli edifici urbani.

Fig. 4 – Acciaio e prato coesistono in piena armonia, lasciando intravedere, sullo sfondo, il Duomo.



Si tratta dell'opera "Terzo Paradiso – La Mela Reintegrata", realizzata dall'artista Michelangelo Pistoletto.

L'opera, che rappresenta, appunto, una mela, ha dimensioni straordinarie: 8 metri di altezza e 7 di diametro, con un peso complessivo di 13 tonnellate. La Mela poggia su un piantone centrale verticale di acciaio inox EN 1. 4301 (AISI 304) alto 8 metri, da cui partono quindici bracci metallici che dividono la costruzione in otto spicchi. La struttura è avvolta da diversi tappeti erbosi larghi 50 cm, cuciti tra loro in modo omogeneo. L'erba, mantenuta lunga e folta al fine di coprire le giunture, viene irrigata quotidianamente tramite un sistema manuale.

Intorno ad essa ed al centro della piazza, su una superficie di oltre 1000 metri quadrati, è stato realizzato con oltre 150 balle di paglia di riso il simbolo del "Terzo Paradiso", riconfigurazione del segno matematico dell'infinito, che per Pistoletto rappresenta la fusione tra il "paradiso naturale" ed il "paradiso artificiale".

La "Mela reintegrata", che per l'artista rappresenta il frutto primordiale, l'emblema della riconciliazione tra natura ed artificio nel Terzo Paradiso, dopo l'esposizione in

Piazza Duomo è stata donata da Cittadellarte – Fondazione Pistoletto alla città di Milano e sarà collocata in Piazza Duca d'Aosta.

Come spiega Pistoletto, «Il simbolo della mela attraversa tutta la storia che abbiamo alle spalle, partendo dal morso, che rappresenta il distacco del genere umano dalla Natura e l'origine del mondo artificiale che si è sviluppato fino a raggiungere le dimensioni totalizzanti di oggi. La mela reintegrata rappresenta l'entrata in una nuova era, nella quale il mondo artificiale ed il mondo naturale si ricongiungono, producendo un nuovo equilibrio planetario». Il concetto di "Terzo Paradiso", invece, che viene dopo il primo – in cui la natura regolava totalmente la vita sulla terra – ed il secondo – il paradiso artificiale sviluppato dalla mente umana, che nel corso dei secoli è giunta al conflitto



con il mondo naturale – «mira alla riconciliazione tra polarità diverse come natura e artificio e si può realizzare solo attraverso l'assunzione della responsabilità sociale collettiva». ■

I riferimenti agli articoli sono a pag. 14

INOSSIDABILE

Abbonamento annuale € 8,00

Poste Italiane s.p.a. – Spedizione in Abbonamento Postale – D.L. 353/2003 (conv. in L. 27/2/2004 n. 46) art. 1, comma 1, LO/MI – Autorizzazione Tribunale di Milano n. 235, 15/8/1965

Videompaginazione: emmegrafica s.n.c. – Milano
Stampa: Trassini Printing s.r.l. – Vimercate (MB)
Riproduzione, anche parziale, consentita citando la fonte



Editore: **CENTRO INOX SERVIZI SRL**
20122 Milano – Piazza Velasca 10
Tel. (02) 86.45.05.59 – 86.45.05.69
Fax (02) 86.09.86
e-mail: info@centroinox.it
Sito web: www.centroinox.it

Per comunicazioni con la redazione:
redazione.inossidabile@centroinox.it

Direttore responsabile: Fausto Capelli



Associato all'Unione
Stampa Periodica Italiana

