

INOSSIDABILE 158



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

Acciaio inossidabile, superinossidabile, leghe di nichel, superleghe e titanio; acciai speciali per saldatura, per valvole di motori a scoppio, per palette di turbine a vapore, per assi portaeliche e per nuclei per elettrovalvole. Lingotti, blumi e billette; rotoli finiti a caldo e a freddo; barre forgiate, laminate a caldo e lavorate a freddo, trafilate, pelate-ruotate e rettificate. Profili tondi, esagonali, quadrati, piatti, angolari ed altri speciali su disegno. A richiesta l'acciaieria valuta la possibilità di fornire il materiale nella versione a lavorabilità migliorata (MAXIVAL). • *Stainless steel, nickel alloys, super alloys and titanium; special steels for welding, engine valves, steam turbine blades, boat shafting and cores for solenoid valves. Ingots, blooms and billets; hot and cold finished coils, forged, hot rolled and cold finished bars - drawn, peeled-rolled and centerless ground. Round, hexagonal, square, flat, angular and other special profiles. When required the steel mill evaluates the possibility to supply free machining type material (MAXIVAL).*



ACCIAIERIE VALBRUNA - Stabilimento di Bolzano

39100 Bolzano BZ - Via Alessandro Volta, 4 - Tel. 0471.92.41.11 - Fax 0471.93.54.19 - info@valbruna.it - www acciaierie-valbruna.com

Billette, blumi laminati, tondi in rotoli e barre laminati, barre pelate trafilati, barre pelate rullate, molate, rettificate; barre, billette, blumi fucinati, pezzi su progetto del cliente greggi e lavorati di macchina. • *Billets, hot rolled blooms, hot rolled wire rods in coils and bars, cold drawn wire rods in coils and bars, peeled, peeled rolled and ground bars; forged bars, billets and blooms; forgings and pieces machined to customer's drawing.*

UGINE & ALZ Italia S.r.l.

20139 Milano MI - Viale Brenta, 27/29 - Tel. 02.56.604.1 - Fax 02.56.604.257 - www.ugine-alz.com

Produzione e vendita di acciai inossidabili austenitici, ferritici e martensitici in nastri, lamiere, quadrotti e dischi fino a 2000 mm di larghezza, da Acciaieria e Centro Servizi. Laminati a caldo: spessori da 2,00 a 13,00 mm. Laminati a freddo: spessori da 0,30 a 8,00 mm. Finiture superficiali disponibili: laminati a caldo (nero, ricotto e decapato, mandorlato); laminati a freddo (2D, 2B, incrudito, BA, satinato, scotch-brite, duplo, decorato e fioretto). • *Production and sales of austenitic, ferritic and martensitic stainless steels in coils, sheets, squares and discs up to 2000 mm wide from steel mill and service centre. Hot rolled thicknesses from 2,00 to 13,00 mm. Cold rolled thicknesses from 0,30 to 8,00 mm. Different surface finishes apply: HR (black, annealed and pickled, floor plate); CR (2D, 2B, temper, BA, polished, scotch-brite, duplo, textured and circle finish).*

UGITECH - TRAFILERIE BEDINI

20068 Peschiera Borromeo MI - Via Giuseppe Di Vittorio, 34/36 - Tel. 02.54.743.1 - Fax 02.54.73.483 - infobedini@bedini.acerlor.com

UGITECH - UGINE-SAVOIE ITALIA

20068 Peschiera Borromeo MI - Via Giuseppe Di Vittorio, 32 - Tel. 02.51.685.1 - Fax 02.51.685.340

Rettificati di alta precisione; lucidati a bassa rugosità; trafilati tondi, quadrati, esagoni, profili speciali su disegno; acciai speciali per elettrovalvole; barre laminate pelate; barre calibrate; barre PMC; billette; veggelle; acciai in elaborazione UGIMA® a lavorabilità migliorata, duplex e leghe. • *Precision ground bars; low roughness ground and polished bars; round, hexagonal, square drawn bars, special profiles; stainless steels for magnetic applications; hot rolled and peeled bars; smooth turned bars; PMC bars; billets; blooms; wire rod; stainless steels in the UGIMA® free machining quality, duplex and alloys.*



INDUSTEEL ITALIA S.r.l.

20123 Milano - Piazza S. Ambrogio, 8/A - Tel. 02.72000544 - Fax 02.72022380 - industrialeitalia@libero.it

Lamiere e bramme inox da treno quarto e Steckel, con spessori da 4 a 300 mm, lunghezza da 1.250 a 3.700 mm, lunghezza da 3.000 a 18.000 mm. • *Quarto and Steckel stainless steel plates and slabs, with thicknesses from 4 to 300 mm, width from 1.250 to 3.700 mm, length from 3.000 to 18.000 mm.*

I.U.P. IMPHY UGINE PRECISION

25150 Pont de Roide - B.P. 9 - France - Tel. +33 381 996345 - Fax +33 381 996351 - commercial.department@iup.acerlor.com - www.iup-stainless.com

Acciai inossidabili di precisione sottili ed extrasottili; austenitici, ferritici e martensitici. Leghe di nichel. Spessori da 0,050 mm a 2,50 mm e larghezze da 3 mm a 1000 mm. • *Stainless steel precision strip, thin and extra-thin; austenitic, ferritic and martensitic. Nickel alloys. Thickness range from 0,050 mm to 2,50 mm and widths from 3 to 1000 mm.*

MEUSIENNE ITALIA S.r.l.

29027 Podenzano PC - Via Santi, 2 - Tel. 0523.351525 - Fax 0523.351555 - monica.carini@meusienne.acerlor.com

Tubi saldati a sezione tonda, quadra e rettangolare; profilati a disegno. • *Round, square and rectangular welded tubes; customer's drawing special profiles.*



ARINOX S.r.l.

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

Nastri di precisione in acciaio inossidabile, austenitico e ferritico, sottili ed extra sottili, con finitura ricotta ed incrudita per laminazione a freddo. Nastri speciali per profondo stampaggio, forniti con l'esclusivo trattamento superficiale elettrochimico SUT® - Surface Ultracleaning Treatment - che elimina ogni impurità superficiale. Spessori da 0,05 a 1,50 mm e larghezze da 2,5 a 650 mm. Fornitura in coil, rochetto e bandella. • *Stainless steel precision strip, austenitic and ferritic, thin and extra-thin gauge, with bright annealed or temper rolled finishing. Special strips for deep drawing applications, supplied with the exclusive Surface Ultracleaning Treatment - SUT® which eliminates surface impurities. Thickness range from 0.05 to 1.50 mm; width range from 2.5 to 650 mm. Supplied in coils, spools or sheets.*



COGNE ACCIAI SPECIALI

11100 Aosta AO - Via Paravera, 16 - Tel. 0165.30.21 - Fax 0165.43.779 - mailman@cogne.com - www.cogne.com

Vergella in acciaio inox (tonda ed esagonale); barre tonde inox (lamine, trafilate, pelate, rettificate); barre in acciaio per valvole di motori endotermici (lamine e rettificate); semilavorati inox (lingotti, blumi, billette, tondi per estrusione a caldo); veggelle e barre in acciaio inox per cemento armato; acciai da utensili per lavorazioni a caldo e a freddo; pezzi su progetto del cliente; superleghe, titanio e leghe di titanio. • *Stainless steel wire rod (round and hexagon); stainless steel round bars (rolled, cold drawn, peeled, centreless ground); valve steel for endothermic engines (rolled and centreless ground); stainless steel semi-finished products (ingots, blooms, billets, rounds for hot extrusion); stainless steel wire rod and bars for reinforced concrete; tool steel for hot and cold working; pieces machined to customer's drawing; superalloys, titanium and titanium alloys.*



DMV STAINLESS ITALIA S.r.l.

24062 Costa Volpino BG - Via Pià, 30 - Tel. 035.97.56.11 - Fax 035.97.58.03 - www.dmv-stainless.com

Tubi senza saldatura - dritti, curvati o su bobina - in acciaio legato, inossidabile; leghe di nichel e materiali speciali per varie applicazioni e apparecchi a pressione. • *Seamless - straight, bent or coiled - pipes and tubes in stainless steel; nickelbase alloys and special materials for various applications and pressure equipments.*



ILTA INOX S.p.A.

26010 Rebecco D'Oglio CR - Strada Statale 45 bis, km 13 - Tel. 0372.98.01 - Fax 0372.92.15.38 - 92.17.13 - sales.ilta@arvedi.it - www.arvedi.it/ilta

Tubi saldati austenitici e ferritici per tutte le applicazioni; nastri di precisione sottili ed extra sottili. • *Austenitic and ferritic welded tubes for all type of applications; thin and extra-thin precision strips.*



MARCEGAGLIA - Divisione Inox

46040 Gazoldo degli Ippoliti MN - Via Bresciani, 16 - Tel. 0376.685.1 - Fax 0376.65.75.77 - 65.77.50

divisione.inox@gruppomarcegaglia.com - www.gruppomarcegaglia.com
Nastri laminati a caldo e a freddo; tubi saldati austenitici, ferritici, duplex; piatti e barre trafilati; profilati aperti. • *Hot and cold rolled strip; austenitic, ferritic, and duplex welded tubes; drawn flats and bars; open sections.*



NICKEL INSTITUTE

Suite 1801 - 55 University Avenue - Toronto, Ontario - Canada M5J 2H7 - Tel. (001) 416 591 7999 - Fax (001) 416 591 7987

ni_toronto@nickelinstitute.org - www.nickelinstitute.org

Nickel Institute, costituito il 1° gennaio 2004, rappresenta oltre il 70% dell'attuale produzione mondiale di nichel. NI promuove e diffonde le conoscenze per favorire la produzione sicura e sostenibile, l'impiego e il riutilizzo del nichel; è impegnato a rispondere efficacemente alla crescente richiesta di notizie sul nichel con informazioni scientifiche e tecniche basate sulla ricerca. Nickel Institute svolge le attività precedentemente intraprese da Nickel Development Institute (NIDI) e da Nickel Producers Environmental Research Association (NiPERA). • *The Nickel Institute, which was established on January 1, 2004, represents over 70% of current world nickel production. It generates and communicates knowledge required to support the safe and sustainable production, use and reuse of nickel. The Nickel Institute is committed to responding effectively to the growing requests for nickel-related information and offers research-based, cutting-edge science and technical information. It performs the activities previously undertaken by the Nickel Development Institute (NIDI) and the Nickel Producers Environmental Research Association (NiPERA).*



OUTOKUMPU S.P.A.

16121 Genova GE - Piazza Piccapietra 9 - Tel. 010.55431 - Fax 010.5543200 - info.it@outokumpu.com - www.outokumpu.com/stainless

Acciai inossidabili austenitici e ferritici; nastri e lamiere laminati a freddo, fino a 2.032 mm di larghezza e a 6 mm di spessore; nastri e lamiere laminati a caldo fino a 2.032 mm di larghezza e a 12,7 mm di spessore; nastri e lamiere laminati a caldo e ripassati a freddo; nastri e lamiere rigidizzati e decorati per usi ornamentali e architettonici; bramme, dischi e sagomati a disegno tagliati al plasma fino a 3.200 mm di larghezza e a 100 mm di spessore; acciai duplex; qualità speciali; acciaio a lavorabilità migliorata; tubi saldati; billette; elettrodi; fili MIG, TIG e animati; fili sotto gas; fili per arco sommerso con i relativi flussi; paste e liquidi decapanti; raccorderia a saldare e filettata. • *Austenitic and ferritic stainless steel; cold rolled coils and sheets, up to 2,032 mm wide and 6 mm thick; hot rolled coils and sheets, up to 2,032 mm wide and 12.7 mm thick; steckel mill strip, cold rolled annealed and pickled; patterned and decorated coils and sheets for ornamental and architectural uses; quarto plates and plasma cut discs and shapes up to 3,200 mm wide and 100 mm thick; duplex; special grades; stainless steel with improved machinability; welded tubes; billets; electrodes; MIG, TIG flux cored wires; sub-arc wires and fluxes, pickling products, stainless threaded fittings; socket welding fittings and flanges.*



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

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 roccchetti; con superficie lucida, lubrificata o salata. Fili per saldatura in esecuzione MIG, TIG, arco sommerso, elettrodi tagliati o in matasse. • *Austenitic, martensitic and ferritic stainless steels. Round, hexagon, square and special shape bars (hot rolled, cold drawn, smooth turned, ground). Wires and fine wires in coils or spooled with bright, oiled or coated surface. Welding wires: MIG, TIG, submerged arc, electrodes core wires cut to lengths or in coils.*



S.A.M.A. S.p.A.

20078 San Colombano al Lambro MI - Via Regone, 54 - Tel. 0371.29.051 - Fax 0371.89.86.94 - info@samainox.it - www.samainox.it

Barre tonde trafilate, rettificate, lucide, pelate rullate. Barre trafilate quadre ed esagoni. Rotoli trafilati tondi, quadrati ed esagoni. Profili speciali su richiesta. • *Drawn, ground, bright ground, peeled rolled round bars. Square and hexagonal ground bars. Drawn rounds, squares and hexagons in coils. Special profiles upon request.*



THYSSENKRUPP - ACCIAI SPECIALI TERNI S.P.A.

05100 Terni TR - Viale Benedetto Brin, 218 - Tel. 0744.490.1 - Fax 0744.49.07.52 - marketing@acciaiterni.it - www acciaiterni.it

Acciai speciali inossidabili austenitici, ferritici e martensitici in rotoli e fogli. Laminati a caldo con spessore da 2 a 6,5 mm, larghezza da 914 a 1540 mm, ricotti, decapati, incruditi, mandorlati. Laminati a freddo spessori 0,3-5 mm, larghezze da 15 a 1524 mm, ricotti, decapati, skinpassati, satinati, spazzolati, lucidati, decorati, fioretto, finiture a specchio e scotch brite, preventricati (colorati, primerizzati e anti-fingerprint). • *Austenitic, ferritic and martensitic stainless steel coils and sheets. Hot rolled plates with thickness from 2 to 6.5 mm and width from 914 to 1540 mm, annealed, pickled, work-hardened, floor patterned. Cold rolled sheet with thickness from 0.3 to 5 mm and width from 15 to 1524 mm, annealed, pickled, skinpassed, satin finished, brushed, polished, corrugated, circular patterned, mirror and scotch brite finished, pre-painted (coloured, primer-coated and anti-fingerprint).*

In copertina e in queste pagine

L'auto sicura: un "nido" di acciaio inox

L'esigenza di rispondere a elevati standard di sicurezza spinge i designer del settore auto a ricercare soluzioni costruttive adatte a ogni tipo di vettura. Il compito è tanto più difficile se si tratta di vetture di ridotte dimensioni, potenzialmente esposte a urti con veicoli di massa considerevole. In questi casi la ricerca delle soluzioni costruttive deve avvalersi di tutto ciò che lo stato dell'arte mette a disposizione, oltre che cimentarsi in sperimentazioni che aprano la strada a future generazioni di veicoli. È ciò che è stato fatto nello studio della "NIDO", un prototipo di vettura nel quale si sono condensate le conoscenze progettuali dei tecnici della Pininfarina di Cambiano che, per raggiungere l'obiettivo "sicurezza", hanno preso in esame ogni particolare tra cui anche l'impiego di materiali strutturali innovativi quali l'acciaio inossidabile.

IL PRINCIPIO DEL "NIDO"

I problemi di compatibilità tra veicoli con massa ridotta e veicoli con massa elevata stanno diventando basilari nell'engineering della sicurezza automobilistica. Questa considerazione è quanto mai vera se si osservano gli attuali sviluppi delle autovetture, che tendono a diventare più grandi e pesanti per soddisfare i sempre più severi regolamenti e per offrire maggiore spazio interno. Per questi motivi il progetto NIDO si concentra sullo studio e la prototipazione di nuove soluzioni che coinvolgono sia l'aspetto struttu-



Due immagini della NIDO e le relative specifiche tecniche.

rale che quello di design di una piccola vettura 2 posti, con l'obiettivo di incrementare sia la sicurezza interna degli occupanti che quella esterna, al fine di limitare i danni verso i pedoni in caso di urto.

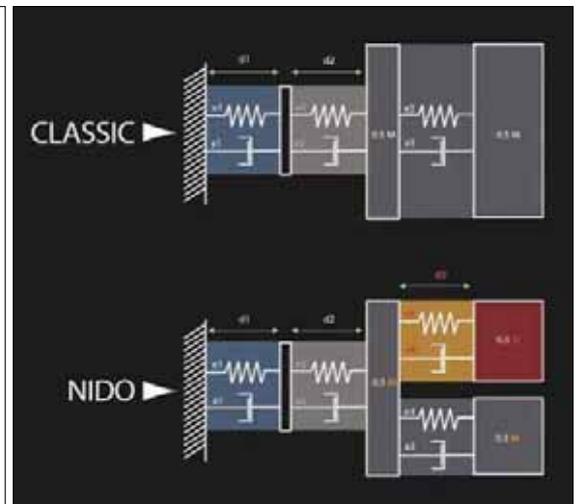
Il principio normalmente applicato per la protezione degli occupanti, in caso di crash frontale, è quello di garantire lo spazio vitale e di soddisfare i parametri biomeccanici dei passeggeri, assorbendo con deformazioni

Specifiche tecniche della NIDO

- Lunghezza: **2890 mm**
- Larghezza: **1674 mm**
- Altezza: **1534 mm**
- Massimo movimento slitta in avanti: **350 mm**
- Massimo movimento slitta indietro: **120 mm**
- Carreggiata anteriore: **1363 mm**
- Carreggiata posteriore: **1457 mm**
- Pneumatici anteriori: **175/50 16"**
- Pneumatici posteriori: **205/45 16"**
- Carrozzeria materiale plastico
- Telaio inox
- Trazione posteriore
- Motore posteriore
- Cambio automatico
- Drive by wire

controllate l'energia di impatto, in parte tramite la deformazione della parte anteriore della struttura, in parte trasferendo i rimanenti carichi alla struttura posteriore (attraverso pavimento, longheroni, porte e la struttura in genere) e in parte tramite sistemi di ritenuta attivi (cinture e airbag).

Applicare questo principio a una vettura compatta risulta più critico rispetto a una vettura di dimensioni maggiori in quanto gli



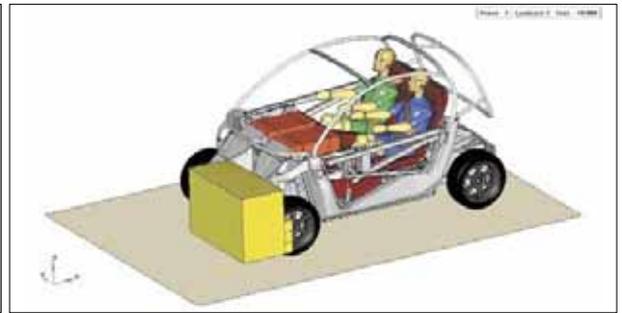
Nell'immagine a sinistra è visibile la struttura della NIDO, interamente realizzata in acciaio inossidabile EN 1.4301 (AISI 304). A destra la schematizzazione della ripartizione delle masse in caso d'urto.

spazi di deformazione sono molto ridotti. Ciò comporta problematiche di progettazione dei componenti strutturali, in uno scenario di normative sempre più severe. La struttura resiste ad un impatto violento, ma proprio la rigidità del suo telaio, unitamente allo spazio limitato, fa sì che una rilevante parte di energia sia trasferita sugli occupanti. Non potendo aumentare le dimensioni della parte anteriore del veicolo, occorre trovare un'altra soluzione per ridurre le decelerazioni degli occupanti stessi a valori comparabili con vetture di classe maggiore.

Anziché progettare le prestazioni di sicurezza della vettura in modo tradizionale in funzione della massa, NIDO propone un nuovo principio. La vettura è costituita da tre elementi principali:

- un telaio composto da una parte anteriore deformabile e da una cellula rigida attorno agli occupanti;
- un guscio per gli occupanti, che si comporta come una slitta in grado di scorrere orizzontalmente su una guida centrale all'interno della cellula rigida;
- la cellula rigida e la slitta sono collegate in condizioni normali dal terzo elemento, costituito da due assorbitori, dimensionati con una rigidità adeguata.

In caso di urto frontale, la vettura assorbe parte dell'energia tramite la zona anteriore deformabile del telaio, costituita da due puntoni in lamiera, con due assorbitori interni in foam plastico espanso. Essi sono stati studiati con una particolare forma tronco-conica, atta ad assorbire e distribuire l'energia sulla parete parafiamma in lamiera cellulare, la quale a sua volta la tra-



Due immagini relative alle fasi di simulazione per la validazione del principio alla base della sicurezza della NIDO.

smette lungo il tunnel centrale e i longheroni laterali. La rimanente energia, dovuta alla massa dei manichini e della slitta, determina il movimento di quest'ultima nella direzione dell'urto comprimendo i due assorbitori in honeycomb, posizionati tra cellula rigida e slitta nella zona della plancia, permettendo una decelerazione graduale e controllata sui manichini.

L'introduzione degli elementi intermedi di assorbimento in honeycomb, tra la cellula rigida e la slitta, permette di ottenere due diverse curve di decelerazione, dove la curva relativa alla slitta è più bassa di quella della cellula rigida.

La slitta può essere dotata di ulteriori assorbitori, di dimensioni più piccole e montati posteriormente tra la slitta stessa e la cellula rigida, in modo da proteggere gli occupanti anche in caso di urto posteriore.

L'applicazione di questo principio su una piccola vettura biposto da città con motore posteriore può essere esteso anche a una vettura sportiva biposto a motore centrale.

DAL VIRTUALE AL PROTOTIPO

La validazione del principio di funziona-

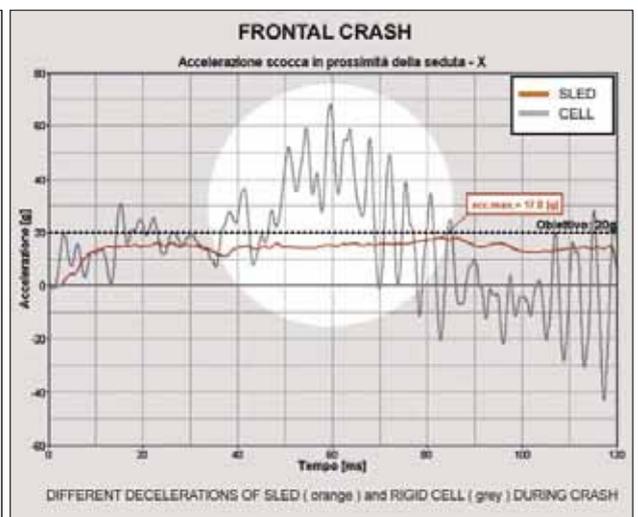
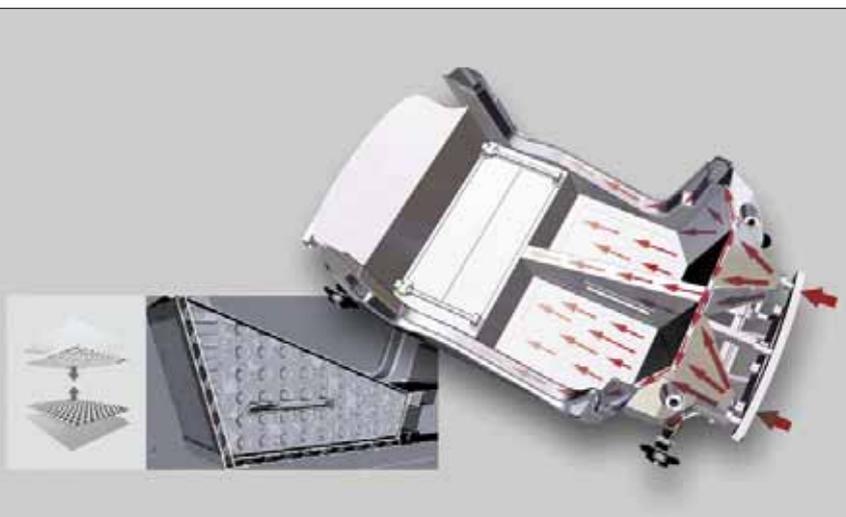
mento del sistema cellula rigida/assorbitore di energia in honeycomb/slitta è stata effettuata attraverso la realizzazione di modelli virtuali semplificati.

Dalle simulazioni virtuali si è riscontrato che, grazie al concetto della slitta mobile, le basse decelerazioni misurate sugli occupanti possono rendere non indispensabile l'uso degli air-bag frontali, ovvero se ne può riconsiderare la modalità di impiego.

Partendo dagli elementi strettamente legati al funzionamento del principio NIDO, sono stati costruiti due "muletti" per effettuare una correlazione numerico-sperimentale tra il modello fisico e quello virtuale. Si è poi proceduto alla realizzazione del prototipo in scala 1:1, costruito applicando sia le soluzioni ideate specificamente per questo progetto, sia le soluzioni al momento già note e consolidate.

PERCHÉ L'ACCIAIO INOSSIDABILE

Quando si parla di acciaio inossidabile, viene di solito alla mente un materiale estremamente nobile, costoso e, soprattutto, destinato ad applicazioni molto specifiche, per le



A sinistra la schematizzazione del flusso di ripartizione dell'energia in caso di urto frontale. A destra il grafico relativo alla decelerazione della slitta e della cellula rigida in caso di crash frontale: si può notare che la decelerazione della slitta è al di sotto della soglia obiettivo.

quali si richiede aspetto estetico inalterato e ottima resistenza ai fenomeni corrosivi. La tendenza, negli ultimi anni, è invece quella di considerare tale materiale in tutti i suoi molteplici aspetti e non solamente come "metallo nobile" che resiste alla corrosione; vengono perciò sfruttate in modo specifico le caratteristiche fisiche e meccaniche. Ecco perché gli acciai inossidabili stanno incrementando notevolmente la loro presenza in alcuni settori che, fino a qualche tempo fa, erano considerati di esclusiva pertinenza di materiali tradizionali come, ad esempio, gli acciai al carbonio e le leghe di alluminio. In particolare nel settore dell'auto, dove l'inox vede un impiego già consolidato per sistemi di scarico, valvole, finzioni, ecc. si riscontra un crescente interesse in virtù di alcune peculiarità, oltre alla ben nota resistenza alla corrosione, che lo rendono ideale per parti strutturali: elevate caratteristiche di resistenza meccanica, capacità di assorbire energia, duttilità, facilità di fabbricazione.



La NIDO esposta durante il Salone di Parigi 2004 (sopra) e al Motor Show di Bologna 2004 (sotto).

Nel caso della NIDO, la scelta dell'acciaio inox per la struttura è legata alle proprietà di questo materiale, che possiede elevate caratteristiche di assorbimento di energia in caso di urto e di incremento di resistenza meccanica in funzione della velocità di deformazione (strain hardening).

Non richiedendo trattamenti superficiali anticorrosione, l'acciaio inox rende inoltre più flessibile il processo industriale, permettendo di evitare il passaggio in cataforesi; è stata altresì sviluppata una nuova concezione di telaio, sostituendo le consolidate geometrie di pianale, tunnel e parete parafiamma con una struttura realizzata in lamiera cellulare inox. Il vantaggio di questa tecnologia sta nella buona capacità di assorbimento degli urti e nell'ottima prestazione in termini di rigidità torsionale, oltre che nell'aver consentito una struttura molto lineare e leggera. La tecnologia della lamiera cellulare prevede un sandwich composto dall'unione di 4 o più lamiere inox sovrapposte di spessore ridotto: per gli esterni è stata utilizzata una lamiera piana, all'interno due o più lamiere inox bugnate e assemblate a bugnatura contrapposta. Infine, si vuole ricordare anche l'elevato carattere ecologico del progetto NIDO: l'inox è un materiale completamente riciclabile mentre l'impiego di materiali plastici colorati per le pannellature permette di evitare i cicli di verniciatura.

LE SALDATURE LASER

Nel progetto NIDO la tecnologia laser è stata ampiamente impiegata in considerazione delle scelte costruttive innovative della scocca frontale (a forma tronco-conica, per massimizzare l'assorbimento di energia in caso di urto) e del pianale (costituito, come già accennato, da lamiere sandwich cellulari inox). Il pianale cellulare è stato unito con circa 400 saldature laser di forma circolare con diametro di 10 mm, mentre per le cornici laterali si sono effettuate saldature lineari continue. Per il longherone, lo sviluppo totale dei percorsi di saldatura è stato di circa 9 m, mentre 5 m di saldatura lineare hanno consentito la connessione dei puntoni anteriori. La sorgente utilizzata è una Nd YAG montata su un robot antropomorfo. Il regime di funzionamento è stato di tipo continuo con velocità media di avanzamento di 3-4 m/s, per gli spessori maggiori, fino ad arrivare a



Dettagli relativi alle saldature laser impiegate in fase di assemblaggio.

6 m/1', per quelli più sottili. Il valore della potenza è di 1,5 kW.

Una tecnologia alternativa avrebbe potuto essere quella degli adesivi strutturali; l'impiego dell'acciaio inox rende però superfluo il processo di cataforesi, che è generalmente sfruttato per attivare la polimerizzazione degli adesivi epossidici monocomponenti.

Altro aspetto importante che ha favorito l'impiego della tecnologia laser è il fatto che nella NIDO tutte le saldature sono del tipo a giunto sovrapposto, evitando così le problematiche di giunzioni ad angolo. In ogni caso, particolare cura si è dovuta prestare alle tecniche di tranciatura e piegatura, al fine di consentire il migliore controllo della luce tra i lembi sovrapposti.

CONCLUSIONI

Il progetto NIDO rappresenta sicuramente un perfetto mix di scelte tecnologiche e progettuali che hanno dato vita ad una vettura che costituisce sicuramente un grosso passo in avanti in termini di sicurezza. L'ultimo step del progetto consisterà nello studio di fattibilità industriale relativo all'ipotesi di produzione di 100-120 vetture al giorno per un totale di 20.000 unità all'anno per 5 anni. Pinfarina ha coperto con alcuni brevetti le soluzioni innovative di NIDO in tema di sicurezza.

Si ringraziano ThyssenKrupp Acciai Speciali Terni, Ilta Inox, Acciaierie Valbruna per aver fornito l'acciaio inossidabile e Centro Sviluppo Materiali per i dati supplementari relativi alle simulazioni sull'inox.

COGNE ACCIAI SPECIALI



Per quasi un secolo Cogne Acciai Speciali si è specializzata nella produzione di prodotti lunghi in acciaio inossidabile, sviluppandosi e crescendo come una autentica impresa multinazionale.

Grazie a una capillare rete di vendita e di distribuzione, volta a garantire un'ampia flessibilità di fornitura, la società è oggi fortemente radicata e opera con successo nei principali mercati europei ed esteri. La forza competitiva dell'azienda aostana è fondata sulle capacità tecnologiche e di ricerca e sulla priorità attribuita al fattore "qualitativo" del prodotto.

Sono stati questi i fattori chiave della politica di sviluppo che ha portato la società ad affermarsi quale leader mondiale nel proprio settore di attività.

La gamma produttiva comprende tutte le tipologie di acciaio inossidabile: austenitici, austenitici al molibdeno, duplex, superduplex, ferritici, martensitici, superleghe, indurenti per precipitazione.

Per quanto riguarda il territorio nazionale, l'attività di commercializzazione e distribuzione delle barre in acciaio inossidabile è

stata affidata alla consociata **Cogne Distribuzione Italia Srl**.

L'attività di vendita al dettaglio di C.D.I. è supportata dalla professionalità ed esperienza di venditori che da anni lavorano nel settore e conoscono profondamente il mercato.

La società opera mediante due distinti depositi ubicati rispettivamente a Cornaredo (MI) e Padova, dotati di adeguati volumi a

stock in modo tale da assicurare un servizio rapido di distribuzione dal pronto di tutta la gamma dimensionale delle barre prodotte ad Aosta, nelle principali marche richieste dal mercato.

Entrambi i depositi sono dotati di macchine da taglio per garantire un servizio completo agli utilizzatori finali.

Il deposito di Padova è stato inaugurato nel

PRODOTTI INOX Programma produttivo

SEMILAVORATI

Lingotti (da 2 a 70 tons)
Billette e blumi laminati ($\varnothing 50 \div 200$ mm)
Blumi fucinati ($\varnothing 200 \div 600$ mm)
Tondi fucinati ($\varnothing 160 \div 700$ mm)
Tondi per tubi senza saldatura



VERGELLA

$\varnothing 5,5 \div 32$ mm
Esecuzione: laminata, trattata termicamente e decapata
Peso del rotolo: 1.400 kg



BARRE

Tonde: $\varnothing 3,2 \div 450$ mm
Esecuzione: laminate, pelate, rettifiche, trafilate
Esagonali: chiave 14 \div 60 mm
Esecuzione: laminate, trafilate



TONDO CORRUGATO PER CEMENTO ARMATO

Tondi in rotolo: $\varnothing 3 \div 32$ mm
Barre: $\varnothing 3 \div 50$ mm
Tralici, reti elettrosaldate

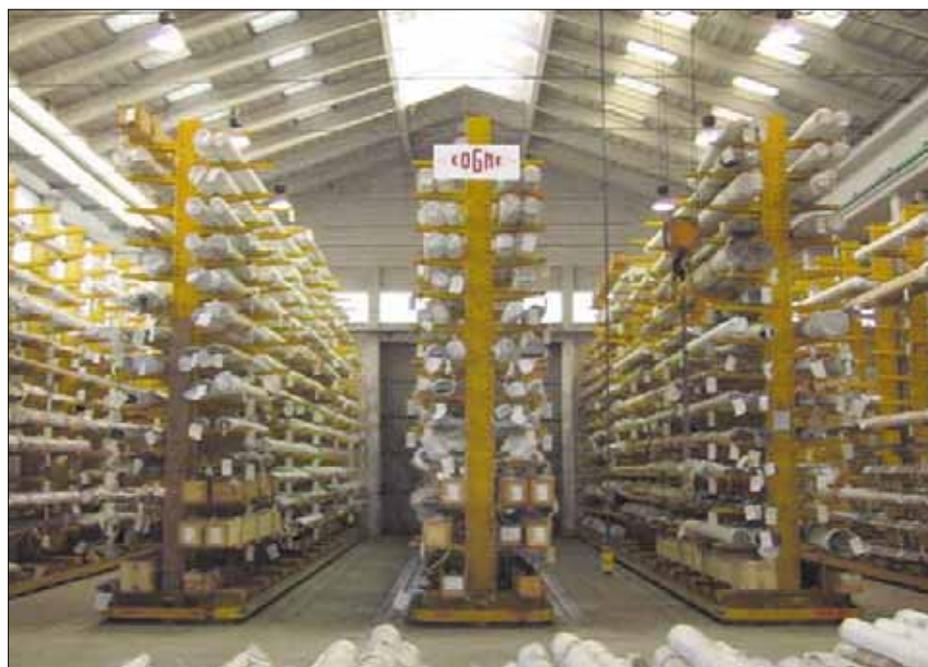


ACCIAI PER VALVOLE DI MOTORI ENDOTERMICI

Barre: $\varnothing 5 \div 36$ mm
Esecuzione: laminate o rettifiche



Lo stabilimento di Novacciai (San Pietro Mosezzo NO).



Cogne Distribuzione Italia: il deposito di Cornaredo.

2002 con l'obiettivo di sviluppare, con il supporto di una installazione moderna, le vendite alla clientela localizzata nel Nord Est del paese (prevalentemente Veneto e Friuli Venezia Giulia).

Cornaredo opera sul restante territorio nazionale ed è attivo anche nella distribuzione degli acciai da utensili, in particolare nei settori degli acciai a caldo e a freddo.

Nell'ambito della politica di espansione sul mercato delle barre in acciaio inossidabile, Cogne Acciai Speciali ha acquisito, a fine anno 2000, la quota di controllo della società **Novacciai Srl**, localizzata nell'area industriale di Novara (S. Pietro Mosezzo).

Novacciai è attiva sul mercato della trasformazione a freddo di barre in acciaio sin dal 1984, con una specializzazione nelle barre rettificata per cromatura, apparati idraulici e meccanica in genere, e in generale per tutte le applicazioni in cui vengono richieste esecuzioni e finiture dimensionali particolari.

Un prezioso know-how che ha consentito una rapida realizzazione dei progetti della casa madre.

Ingenti investimenti sono stati deliberati al fine di incrementare le capacità produttive della società, oltre che le possibilità di finitura superficiale delle barre, sia tonde che quadre ed esagonali.

Attualmente, Novacciai occupa un'area di circa 17.000 mq e dispone di un parco macchine composto da pelatrici barra-barra e rotolo-barra, rettifiche senza centri, nastri-tratrici, banchi da tiro per trafilatura barra-barra, dotate dei più moderni sistemi di monitoraggio del prodotto, quali calibri laser e Circograph DS Foerster.

In virtù di un adeguato stock di semilavorati inox, Novacciai è in grado di fornire "just in time" le principali qualità di acciaio nei



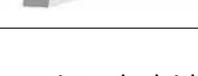
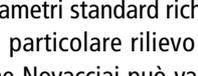
Tondo corrugato in acciaio inossidabile per cemento armato.



Barre inox a lavorabilità migliorata (IMCO - Improved Machinability COgne).



BARRE INOX

| | | | |
|---|-------------------|------------|----|
|  | Rettificati | ∅ 3 ÷ 150 | mm |
|  | Pelati | ∅ 11 ÷ 140 | mm |
|  | Trafilati Tondi | ∅ 18 ÷ 70 | mm |
|  | Trafilati Esagoni | ∅ 20 ÷ 65 | mm |
|  | Trafilati Quadri | ∅ 18 ÷ 30 | mm |

diametri standard richiesti dal mercato. Di particolare rilievo è la specializzazione che Novacciai può vantare nelle esecuzioni

speciali per superficie e tolleranze, attività che da sempre ha rappresentato la vera vocazione produttiva della società.

CONTATTI

■ Cogne Acciai Speciali S.p.A.

Via Paravera, 16 – 11100 Aosta – Tel. 0165 302.1 – Fax 0165 43833

■ Cogne Distribuzione Italia S.r.l.

Via Pitagora, 5 – 20010 Cornaredo MI – Tel. 02 9348101 – Fax 02 93566126

■ Novacciai S.r.l.

Via Verdi, 26 – 28060 San Pietro Mosezzo NO – Tel. 0321 530611 – Fax 0321 530627

Decapaggio e passivazione

Parlando di acciaio inossidabile è quasi sempre automatico pensare a un materiale che in qualsiasi condizione rimane inalterato, resistendo agli "attacchi" delle varie forme di corrosione. Nella realtà esistono una serie di fattori che devono essere presi in considerazione per assicurare che queste leghe possano garantire l'attesa "inossidabilità" che si aspetta chi decida di farne uso. Fondamentale è lo stato superficiale; tanto più importante se si tiene a mente che gli acciai inossidabili, nella stragrande maggioranza dei casi, vanno in esercizio senza protezioni ulteriori (verniciatura, ecc), potendo così contare unicamente sulle proprie caratteristiche intrinseche di materiali autopassivanti per resistere alle aggressioni dell'ambiente che li circonda e mantenere inalterato il proprio aspetto e la propria "funzionalità".

Le operazioni di decapaggio e di passivazione diventano, pertanto, di primaria importanza per un componente inox in quanto mettono tale materiale nelle condizioni migliori per promuovere il meccanismo dell'**autopassivazione** che è alla base dell'inossidabilità.

L'AUTOPASSIVAZIONE: ALLA BASE DELLA RESISTENZA ALLA CORROSIONE

Gli acciai inossidabili, grazie al tenore in cromo contenuto nella lega (almeno il 10,5%), si ricoprono spontaneamente di uno strato di ossidi molto sottile, compatto e non visibile detto **film di passività**, che li preserva dai fenomeni corrosivi. Oltre alle caratteristiche sopra menzionate, tale film possiede un'altra importante proprietà: è dinamicamente stabile. Ciò significa che, qualora venisse danneggiato localmente (sia meccanicamente, sia per effetto di attacchi corrosivi), è in grado di riformarsi, purché l'ambiente circostante abbia un sufficiente potere ossidante. In tal senso, l'atmosfera e l'acqua costituiscono una sufficiente fonte di ossigeno per il meccanismo della passivazione spontanea schematizzata nella **figura 1**.

La stabilità e l'ancoraggio di questa pellicola passiva dipendono dalla percentuale di cromo contenuta nell'acciaio, nel

Fig. 1 - Schematizzazione del meccanismo della passivazione spontanea.

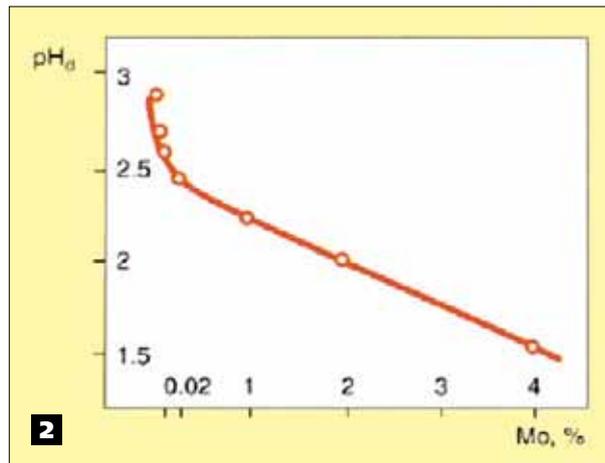
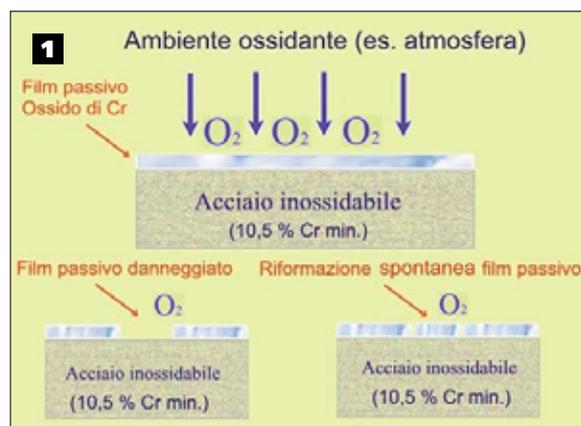


Fig. 2 - Andamento del pH di depassivazione per un acciaio inossidabile contenente tenori di cromo tra il 17 e il 18 % in funzione del tenore di molibdeno in lega, in una soluzione 2M di NaCl.

senso che tanto maggiore è questa percentuale, tanto più resistente sarà lo strato passivo.

Altri elementi, direttamente o indirettamente, influenzano l'ancoraggio, lo spessore, la velocità di ricostituzione e la possibilità di formazione di tale film e di conseguenza la resistenza alla corrosione dell'acciaio. Questi elementi sono: il molibdeno, l'azoto, il nichel, il titanio, ecc. Esistono pertanto acciai inox con diversi gradi di nobiltà, che possono pertanto garantire resistenza alla corrosione molto elevata anche in ambienti particolarmente aggressivi.

In **figura 2**, a titolo di esempio, è riportato l'andamento del pH di depassivazione per un acciaio inossidabile contenente tenori di cromo tra il 17 e il 18 % in funzione del tenore di molibdeno in lega, in una soluzione 2M di NaCl.

Tuttavia, perché il meccanismo dell'auto-passivazione possa verificarsi e ritenersi stabile, è necessario, oltre a poter garantire le condizioni ambientali sopra descritte, che lo stato superficiale dell'acciaio sia esente da qualsiasi elemento che possa ostacolarne o ritardarne l'innesco.

Ci si riferisce in particolare a ossidi di saldatura

o ossidi dovuti ad alterazioni termiche, sostanze contaminanti (per esempio derivanti da altri materiali metallici, come l'acciaio al carbonio), sporcizia di varia natura (grassi, oli, ecc.), che possono provenire dal ciclo

tecnologico delle lavorazioni a cui il materiale di base è stato sottoposto per arrivare fino al componente finito, o più semplicemente da cattiva movimentazione o stoccaggio (es. tra-



Fig. 3 - Un esempio di fenomeno corrosivo innesco sotto l'ossido di saldatura.

sporto con funi di acciaio al carbonio arrugginito direttamente in contatto con l'inox).

Quindi, affinché il manufatto inox possa estrinsecare al massimo le sue proprietà anticorrosive, è necessario poter garantire una superficie decapata e passivata, vale a dire in grado di espletare nel miglior modo possibile le proprietà di autopassivazione.

IL DECAPAGGIO E LA PASSIVAZIONE

Esistono diversi metodi per realizzare le situazioni superficiali sopra descritte. Questi vengono, di solito, scelti in funzione del genere di ossido o di contaminazione dell'acciaio tenendo però anche presente il tipo di materiale, la forma, la tipologia del componente e il numero di pezzi sui quali operare il processo.

Il decapaggio

In generale, il procedimento di **decapaggio** vero e proprio è finalizzato a rimuovere le scaglie di ossidi resistenti, formatesi in conse-



Fig. 4 – A sinistra, due serbatoi per industria chimica prima dell'operazione di decapaggio: sono visibili gli ossidi lungo i cordoni di saldatura. A destra i serbatoi dopo il decapaggio chimico (immagini per cortesia della ditta Delmet di Gorgonzola MI).



guenza di riscaldamenti in temperatura elevata con presenza di un'atmosfera ossidante (es. aria). Un po' come accade, per esempio, per la laminazione a caldo e la fucatura, i trattamenti termici, la saldatura, ecc.

I sistemi di decapaggio possono essere di tipo meccanico o di tipo chimico. I primi vengono eseguiti con sabbia silicea, corindone, sfere di vetro o di acciaio inossidabile, spazzole di acciaio inox o materiale inerte. Si dovrà porre particolare attenzione ad evitare fenomeni di contaminazione ferrosa dell'inox, facendo sempre uso di strumenti ad esso dedicati; in particolare le attrezzature (sfere, sabbie, ecc.) non dovranno mai aver lavorato precedentemente altri materiali metallici.

Il decapaggio meccanico può precedere quello chimico, soprattutto quando lo strato di ossido da rimuovere è molto consistente.

Nel caso dei decapaggi per via chimica, che sono quelli più diffusi, si procede con bagni acidi (in genere a base di acido solforico (H_2SO_4) o acido nitrico (HNO_3) più fluoridrico (HF), portati a temperature superiori a quella ambiente e con dei tempi di permanenza in funzione del tipo di scaglia da asportare e della sua aderenza.

Ogni bagno di decapaggio deve prevedere gli opportuni impianti e sistemi di sicurezza, a causa della tossicità e dell'aggressività degli elementi chimici impiegati con, naturalmente, i relativi sistemi di smaltimento o di trattamento delle acque acide. A titolo informativo, si ricorda che oggi esistono soluzioni "ecologiche", che consentono un più agevole smaltimento dei prodotti finali, basate sull'uso di acqua ossigenata addizionata di opportuni stabilizzanti.

Risulta inoltre necessario evitare tempi di permanenza troppo prolungati nei bagni di decapaggio, per non danneggiare i manufatti che dovranno, prima di ogni processo, essere esaminati attentamente, per evitare che fessure, interstizi o cavità, in generale chiuse, rappresentino zone non facilmente accessi-

bili per il lavaggio finale con acqua.

Normalmente, dopo il bagno, l'elemento trattato deve essere rapidamente raffreddato e lavato in acqua; quest'ultimo passaggio consente il distacco delle ultime tracce di scaglia dalla superficie. Quando non è possibile eseguire il trattamento in bagno per le dimensioni del componente oppure si volesse eseguire il decapaggio soltanto su di una parte del componente, è necessario ricorrere alle "paste decapanti" molto impiegate per i cordoni di saldatura, utilizzate a freddo sulle zone da trattare.

La passivazione

Il trattamento di **passivazione**, invece, è indicato soprattutto per ripristinare velocemente il naturale strato passivo degli acciai inossidabili ed eliminare le tracce dei metalli che possono avere contaminato la superficie. Tale trattamento viene infatti più propriamente chiamato "decontaminazione" e in generale si fa seguire al processo di decapaggio.

La presenza sulla superficie dell'acciaio inossidabile di metalli più anodici, come per esempio l'acciaio al carbonio, può creare le premesse, anche in ambienti non molto corrosivi, per un inizio di macchiatura superficiale; tale macchiatura (color ruggine nel caso di contaminazione ferrosa, biancastra nel caso di contaminazione da alluminio o zinco) altro non è che la conseguenza della rapida ossidazione del contaminante e non della corrosione dell'acciaio inox.

In casi estremi, il deposito di ossido può divenire causa di danni anche sull'acciaio inossidabile, in quanto ostacola il fenomeno di autopassivazione oltre che costituire

una zona preferenziale di innesco per la corrosione.

Relativamente alla passivazione, normalmente condotta in bagni, si opera con liquidi meno aggressivi dal punto di vista chimico (in genere a base di acido nitrico, HNO_3), ma gli impianti necessitano comunque di sistemi di smaltimento e di sicurezza opportuni. Lo scopo di questo trattamento, come già accennato, è quello di "sciogliere" gli eventuali contaminanti e ripristinare lo strato di protezione accelerando il processo di passivazione naturale dell'acciaio inossidabile.

Anche per la decontaminazione, come per il decapaggio, possono essere utilizzate paste per il trattamento localizzato di parti di componenti.

Le norme di riferimento

Come già accennato, le operazioni di decapaggio e passivazione per via chimica richiedono particolare cura per la tipologia di sostanze impiegate, ma anche perché diverse sono le formulazioni, le tempistiche e le pratiche operative da rispettare a seconda del tipo di acciaio inossidabile trattato e delle condizioni in cui esso si trova.

In via del tutto indicativa è possibile riassumere in questo modo due aspetti fondamentali:

- tanto più l'acciaio inox è legato e quindi resistente alla corrosione, tanto più le sostanze impiegate dovranno avere un potere decapante elevato (elevata concentrazione e temperatura);
- tanto più consistente è la scaglia di ossido, tanto più i tempi di azione della soluzione decapante saranno lunghi, a parità di materiale trattato.

Al fine di fornire alcune valide indicazioni sui processi di decapaggio e passivazione, le norme americane costituiscono sicuramente un valido riferimento; due sono i documenti che trattano le tematiche in esame:

- **ASTM A-380** "Standard practice for cleaning, descaling and passivation of stainless steel parts, equipment and systems"
- **ASTM A-967** "Standard specification for chemical passivation treatments of stainless steel parts"

In tali norme sono riportate le formulazioni, le temperature, le tempistiche e le pratiche operative per il decapaggio e la passivazione delle varie tipologie di acciaio inossidabile; a titolo di esempio si riporta un estratto delle tabelle contenute nella ASTM A-380 relative al decapaggio e alla passivazione.

INDICAZIONI PER IL DECAPAGGIO DEGLI ACCIAI INOSSIDABILI

| Lega | Condizione | Trattamento | | |
|--|------------|--|-------------------------------|---------------|
| | | Soluzione, Volume, % | Temperatura, °C | Tempo, minuti |
| Acciai della serie 300 e 400 e indurenti per precipitazione (eccetto quelli a lavorabilità migliorata) | ricotto | H ₂ SO ₄ 8-11% | 66 - 82 | 5 - 45 max |
| Acciai della serie 300; della serie 400 contenenti almeno il 16 % di Cr; indurenti per precipitazione (eccetto quelli a lavorabilità migliorata) | ricotto | HNO ₃ 15-25% + HF 1-8 % | 21 - 60 | 5 - 30 |
| Acciai inossidabili a lavorabilità migliorata e della serie 400 con meno del 16 % di Cr | ricotto | HNO ₃ 10-15% + HF 0,5-1,5 % | 21 (fino a 60 con cautela) | 5 - 30 |

Nota: la tabella sopra riportata è un estratto della "Table A1.1 Acid descaling (pickling) of stainless steel" contenuta nella norma ASTM A-380; risulta pertanto non completa di alcune note. Si rimanda al testo ufficiale della norma stessa per la versione integrale del prospetto.

INDICAZIONI PER LA PASSIVAZIONE DEGLI ACCIAI INOSSIDABILI

| Lega | Condizione | Trattamento | | |
|---|--|--|-----------------|-------------|
| | | Soluzione, Volume, % | Temperatura, °C | Tempo, min. |
| Scopo: rimozione di sali solubili, prodotti di corrosione e particelle ferrose o altre particelle metalliche contaminanti derivanti dalla movimentazione, dalle lavorazioni o dall'esposizione ad atmosfere contaminate | | | | |
| Acciai della serie 300, serie 400 e indurenti per precipitazione contenenti almeno il 16% di Cr (eccetto quelli a lavorabilità migliorata) | Ricotti, laminati a freddo, induriti termicamente, incruditi, con superfici opache o non riflettenti | HNO ₃ 20-50 % | 49-71 | 10-30 |
| | | | 21-38 | 30-60 |
| Come sopra | Ricotti, laminati a freddo, induriti termicamente, incruditi, con superfici brillanti derivanti da lavorazioni meccaniche o lucidate | HNO ₃ 20-40% + Na ₂ Cr ₂ O ₇ •2H ₂ O, 2-6 % in peso | 49-69 | 10-30 |
| | | | 21-38 | 30-60 |
| Acciai della serie 400 e indurenti per precipitazione contenenti meno del 16% di Cr (eccetto quelli a lavorabilità migliorata) | Ricotti o temprati con superfici opache o non riflettenti | HNO ₃ 20-50 % | 43-54 | 20-30 |
| | | | 21-38 | 60 |
| Come sopra | Ricotti o temprati con superfici brillanti derivanti da lavorazioni meccaniche o lucidate | HNO ₃ 20-25% + Na ₂ Cr ₂ O ₇ •2H ₂ O, 2-6 % in peso | 49-54 | 15-30 |
| | | | 21-38 | 30-60 |
| Acciai della serie 300 e 400 a lavorabilità migliorata | Ricotti o temprati con superfici brillanti derivanti da lavorazioni meccaniche o lucidate | HNO ₃ 20-50% + Na ₂ Cr ₂ O ₇ •2H ₂ O, 2-6 % in peso | 21-49 | 25-40 |
| Come sopra | Come sopra | HNO ₃ 1-2% + Na ₂ Cr ₂ O ₇ •2H ₂ O, 1-5 % in peso | 49-60 | 10 |
| Come sopra | Come sopra | HNO ₃ 12% + CuSO ₄ •5H ₂ O, 4 % in peso | 49-60 | 10 |
| Acciai speciali della serie 400 contenenti più di 1,25 % di Mn o più di 0,40% di S | Ricotti o temprati con superfici brillanti derivanti da lavorazioni meccaniche o lucidate | HNO ₃ 40-60% + Na ₂ Cr ₂ O ₇ •2H ₂ O, 2-6 % in peso | 49-71 | 20-30 |

Nota: la tabella sopra riportata è un estratto della "Table A2.1 Acid cleaning of stainless steel - PART II Cleaning and passivation with nitric acid solution" contenuta nella norma ASTM A-380; risulta pertanto non completa di alcune note. Si rimanda al testo ufficiale della norma stessa per la versione integrale del prospetto.

Nuovo impianto di filtrazione per un acquedotto svizzero

Il comune di Lodrino, nel Canton Ticino, preleva l'acqua per la propria rete idrica da un vicino torrente. Trattandosi di una zona montana, ricca di vegetazione, il corso d'acqua trasporta con sé elementi solidi quali rami, foglie, fango, ecc., a seconda delle condizioni



Un elemento di acciaio al carbonio del vecchio impianto, ricoperto di ruggine.



Il canale di adduzione dell'acqua dal torrente è rivestito con lamiera inox.

L'impianto defogliante, basandosi sull'effetto sifone, trattiene completamente le parti grosse (foglie, rami, ecc.) comunemente presenti nei torrenti.



Vasca di caricamento della sabbia.

meteorologiche. È quindi necessario che l'acqua, già dalla captazione, sia liberata da ogni corpo estraneo, grande o piccolo che sia.

L'impianto di trattamento impiegato fino a qualche tempo fa, consistente in vasche di cemento con tubazioni, valvole e accessori in acciaio al carbonio verniciato, era fortemente degradato a causa della ruggine che lo ricopriva interamente.

I lavori di ristrutturazione hanno visto un impiego massiccio di acciaio inossidabile EN 1.4301 (AISI 304) e EN 1.4307 (AISI 304L) e, a causa della difficile accessibilità della zona, hanno comportato notevoli difficoltà logistiche specie per il trasporto dei materiali, avvenuto interamente con elicottero.



Piastre di supporto della sabbia con valvole avvitate mediante filettatura ricavata sullo spessore delle piastre stesse. È visibile anche il torbidimetro che regola l'ingresso delle acque nell'impianto.



Tubo di insufflaggio e parte inferiore delle valvole calibrate.

Sono stati ricostruiti, in acciaio inox, il canale di adduzione dell'acqua dal torrente, la saracinesca d'ingresso, la vasca principale di decantazione, il dissabbiatore e tutte le tubazioni.

L'impianto di filtrazione vero e proprio è composto da una piastra inox che supporta il peso della sabbia mentre viene lavata mediante insufflazione di aria e acqua insieme. Dopo il lavaggio, 500 valvole calibrate permettono il passaggio dell'acqua alla parte sottostante dell'impianto, mentre la sabbia rimane in quella superiore.

È evidente come le condizioni igieniche generali di tutto l'impianto siano ora adeguate a funzioni così importanti, come la captazione e distribuzione dell'acqua destinata al consumo umano.

Uno stabilimento per bevande "inossidabili"

Il Piemonte, con la sua grande varietà di vigneti e cantine, è certamente noto da sempre per la produzione enologica, la cui tipicità è garantita da appositi disciplinari che sanciscono in quali località è possibile coltivare e lavorare determinati vitigni. Situata in una delle zone indicate per l'im-



Fig. 1 - Grandi serbatoi poggianti direttamente su un basamento.

bottigliamento dell'Asti Spumante, la città di Novi Ligure (AL) si trova al centro di un validissimo sistema di comunicazione. Tali caratteristiche hanno fatto ricadere su questa località la scelta del luogo in cui edificare un nuovo stabilimento per la produzione e lavorazione di vini spumanti, vermouth, amari e aperitivi. Il complesso è stato realizzato con una topologia particolarmente studiata: due corpi principali accolgono l'area destinata alla lavorazione dei vini, la zona di imbottigliamento e di stoccaggio, mentre il tunnel di raccordo tra questi ospita tutti i servizi necessari agli impianti. A completare il tutto altri tre edifici: un corpo tecnologico (per le centrali termiche ed elettriche), uno logistico (mensa, spogliatoi e sale riunioni) e una palazzina uffici.

A due anni dalla posa della prima pietra lo stabilimento è ora diventato operativo, accogliendo al suo interno una grande quantità di acciaio inossidabile.

Da tempo impiegato nell'industria enologica per la realizzazione di serbatoi, nell'impianto oggetto di quest'articolo, l'acciaio inox è stato utilizzato anche per diversi accessori. Le sue doti di igienicità, riconosciute da studi e leggi in materia (primo fra tut-

ti il DM del 21 marzo 1973 con i suoi successivi aggiornamenti), lo rendono infatti il materiale per eccellenza per la realizzazione di impianti di produzione nelle industrie delle bevande e alimentari.

All'interno dello stabilimento sono stati messi in opera oltre 220 serbatoi in acciaio inossidabile con capienze da 15 a 2000 hl. Per la loro realizzazione è stato impiegato sia acciaio inossidabile del tipo EN 1.4301 (AISI 304) che del tipo EN 1.4401 (AISI 316), con spessori compresi tra i 2 e i 5 mm, sempre con finitura 2B. Naturalmente anche tutti gli accessori a complemento dei serbatoi sono stati realizzati con i tipi di acciai inox succitati, selezionati opportunamente a seconda dell'impiego. Le saldature dei serbatoi, dove necessario, hanno subito ulteriori successive lavorazioni allo scopo di ottenere una finitura superficiale idonea all'utilizzo del manufatto.

I serbatoi più piccoli sono stati costruiti presso officine specializzate e successivamente trasportati in loco, mentre i più grandi sono stati assemblati direttamente nei locali destinati ad ospitarli.

Ove richiesto, si è poi proceduto alla coibentazione di numerosi elementi. In parti-



Fig. 2 - Serbatoi poggianti su sostegni (sempre in acciaio inox), dotati di fondo conico decentrato con portella circolare.



Fig. 3 e 4 - Cantina di prima fermentazione spumanti costituita da 15 serbatoi, da 600 hl, in acciaio inox EN 1.4301 (AISI 304), con ultima virola e tetto in EN 1.4401 (AISI 316). Anche la scala a rampe, autoportante, e le passerelle di collegamento sono realizzate completamente in acciaio inox EN 1.4301 (AISI 304).



Fig. 5 e 6 - Isolamento con rivestimento inox di autoclavi orizzontali e verticali.

colare, all'interno delle cantine, divise in base alla tipologia di prodotto, sono stati isolati termicamente 45 serbatoi e 42 autoclavi mediante poliuretano preformato o schiumato, rivestito a sua volta con lamierino in EN 1.4301, finitura 2B e spessori compresi tra 0,6 e 0,8 mm. Per mezzo di cappellette in polistirolo o lana minerale e schiumatura di poliuretano, rivestite esternamente con un lamierino di acciaio inossidabile del tipo EN 1.4301, finitura 2B e spessore 0,6 mm, si è inoltre provveduto a coibentare le tubazioni che servono di acqua glicolata le camicie di autoclavi e serbatoi e le condotte

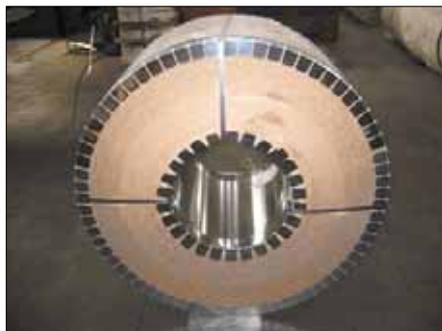
per le acque osmotizzate calde e fredde, gregge, addolcite e di servizio delle varie macchine di lavorazione del prodotto. Il fissaggio di tutti i lamierini di rivestimento è avvenuto a mezzo di rivetti con corpo in EN 1.4301 e gambo in EN 1.4541 (AISI 321) o con viti, sempre in EN 1.4301. Come accennato, l'acciaio inossidabile ha trovato impiego anche in una serie di strutture a completamento degli impianti. Si è infatti fatto largo uso dell'acciaio inox del tipo EN 1.4301 per la realizzazione delle scale a rampe, a chiocciola o alla marinara e delle passerelle con elementi componibili modu-

lari in tubolare, utilizzando profili pressopiegati e grigliati antisdrucchiolo. In tal modo è stato possibile sfruttare la possibilità, la scarsa ritenività batterica e la resistenza alla corrosione dell'inox per creare un ambiente igienico nella sua globalità, che non necessita di manutenzione per il ripristino e il mantenimento del migliore stato superficiale delle strutture, e che trasmette un senso di cura e pulizia. Non resta quindi che dare allo spumante, prodotto in questi serbatoi, il tempo di maturare per poter festeggiare l'ennesimo successo dell'acciaio inossidabile.

L'acciaio inossidabile come elemento di protezione

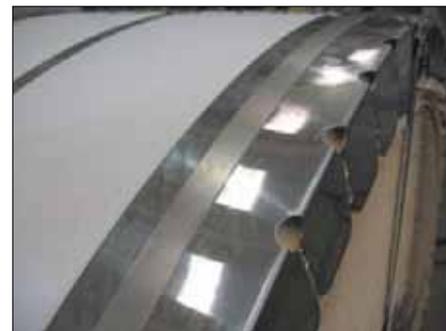
Tra le forme con cui sono maggiormente commercializzati i semiprodotti di acciaio inossidabile troviamo il nastro. Si tratta di un prodotto piano laminato a freddo che, subito dopo il passaggio finale di laminazione o dopo decapaggio o ricottura in continuo, viene avvolto in modo da formare un rotolo o coil. Questo può poi essere svolto, lavorato (modificando così la dimensione o la finitura superficiale) o suddiviso, poi nuovamente riavvolto per essere inviato all'utilizzatore finale, agevolando le operazioni di trasporto e immagazzinamento con un notevole risparmio di spazio e una grande praticità. Tuttavia, la mancanza di un imballaggio di protezione e i ridotti spessori possono mettere a rischio l'integrità del materiale in corrispondenza dei bordi.

Proprio per prevenire danneggiamenti, vengono prodotti appositi paraspigoli, che possono essere realizzati anche in acciaio inossidabile. La produzione dei paraspigoli avviene su



spessori di materiale compresi tra 0,5 e 1,2 mm, e larghezze comprese tra i 150 e i 400 mm. Una volta realizzato, il paraspigolo viene fornito nella misura desiderata, che dipende dai diametri (interno ed esterno) di avvolgimento del coil da proteggere. La lunghezza più usata è di 1680 mm.

Al momento della fornitura, i paraspigoli vengono spediti distesi, con pallet apposito per il trasporto, studiato in modo che ne possa contenere indicativamente 300 per



ogni fila se lo spessore è 0,5 mm oppure 100 per ogni fila se lo spessore è 1,2 mm. Ogni pallet contiene 3 file. Con questo sistema, anche lo stoccaggio è semplice e impegna una minore superficie nei magazzini. Per l'utilizzo, basterà semplicemente avvolgere i paraspigoli intorno al bordo interno ed esterno del coil. In tal modo è possibile salvaguardare la qualità del prodotto inox, consentendo un impiego ottimale del materiale e riducendo gli scarti di parti danneggiate durante il trasporto.

Minuterie metalliche inox: fanno muovere il mondo!

Le minuterie metalliche trovano applicazione nella realizzazione di apparecchi elettrici per autoveicoli e nei componenti per fanaleria, nei quadri elettrici degli impianti industriali e delle navi mercantili e militari, negli elettrodomestici.

Le minuterie metalliche fanno vivere le macchine: le illuminano, le collegano, uniscono le loro parti, distribuiscono l'energia, le fanno produrre e viaggiare.

In altre parole le minuterie metalliche fanno muovere il mondo e molto spesso sono costruite con acciaio inossidabile. A Moncalieri, in provincia di Torino, ha sede un'azienda italiana lea-

der del settore, la **Poimec S.r.l.**, che dal 1955 svolge l'attività di progettazione e co-progettazione con il committente e di realizzazione di componenti metallici impiegati in sistemi ad alto contenuto tecnologico destinati ai settori automobilistico, elettronico ed elettromeccanico. Per la realizzazione delle minuterie metalliche, **Arinox S.p.A.** fornisce alla Poimec S.r.l. i nastri di precisione in acciaio inossidabile. Durante lo sviluppo dei nuovi progetti, così come per ogni necessità produttiva, le due Aziende e in particolare i due Uffici Qualità, lavorano costantemente fianco a fianco, per ottenere il massimo risultato.



Le minuterie di precisione in acciaio inossidabile sono generalmente realizzate in AISI 301 con medio-alto incrudimento e con spessore tipico compreso tra 0,15

e 0,50 mm, allo scopo di consentire sia la corretta sagomatura del particolare, sia la necessaria resistenza meccanica in esercizio. Talvolta viene utilizzata la lega AISI 304, sempre allo stato incrudito, così come la lega AISI 316 ma allo stato ricotto quando sono richieste più elevate caratteristiche di deformabilità del nastro per stampaggio.

Arinox adotta le più avanzate tecnologie produttive, allo scopo di fornire nastri di elevata qualità e precisione per quanto riguarda le caratteristiche meccaniche, dimensionali e superficiali, incluso il controllo dei bordi.

Il nastro di precisione in acciaio inox viene sottoposto a una laminazione a freddo controllata, per conferire sia l'esatto grado di incrudimento, sia l'elevata resistenza meccanica richiesta per l'applicazione.

■ **Nastri di precisione in acciaio inox:** Arinox S.p.A. – Gruppo ARVEDI – 16039 Sestri Levante GE, via Gramsci 41/A, tel. 0185.3661, fax 0185.366320 – *Responsabile Vendite:* Ing. Massimiliano Sacco – *Assistente Responsabile Vendite:* Ing. Alberto Bagna – *Marketing:* Dott. Luigi Ricci – sales@arinox.it, www.arinox.it

■ **Minuterie metalliche:** Poimec S.r.l. – 10024 Moncalieri TO, via Vittime di Piazza Fontana 17/19, tel. 011.6474449, fax 011.6896181 – *Responsabile Vendite:* Sig. Franco Vercelli – direzione@poimec.it, www.poimec.com

Un nuovo marchio per l'acciaio inossidabile

Il Centro Inox ha recentemente creato un nuovo marchio destinato a identificare i prodotti realizzati in acciaio inossidabile.

L'iniziativa è nata per rispondere alle necessità di:

1. contraddistinguere in maniera inequivocabile l'inox da altri materiali;
2. permetterne il riconoscimento da parte dell'utilizzatore finale;
3. renderne nota la presenza nei settori emergenti, accanto ai materiali tradizionali impiegati.

Non si tratta di un marchio di qualità, né per il prodotto, né per il materiale e, in ogni caso, non costituisce nessun tipo di garanzia nei confronti di eventuali mancanze prestazionali derivanti, ad esempio, da manutenzione o pulizia non corrette, lavorazioni, messe in opera, scelte improprie del tipo di acciaio inossidabile in funzione dell'impiego.

È unicamente un "segno distintivo" che permette di riconoscere un materiale le cui caratteristiche possono anche essere descritte sinteticamente nell'unica notazione, prevista dall'apposito regolamento, che potrà accompagnare il marchio.

Il marchio verrà rilasciato alle aziende che ne faranno richiesta per quei prodotti in cui l'acciaio inossidabile è impiegato, nel rispetto delle eventuali leggi e/o normative vigenti, per la realizzazione di tutte le parti di importanza funzionale e risulta essere preponderante nei confronti di altri materiali.

Il marchio è stato depositato sia a livello nazionale che europeo ed è quindi già tutelato in Italia e nella Comunità Europea.

La concessione di utilizzo viene rilasciata dal Centro Inox Servizi, su licenza del Centro Inox, proprietario del marchio, dietro richiesta scritta.

Per avere ulteriori informazioni è possibile inviare via fax la cedola riportata di seguito.



Domanda del modulo di richiesta di concessione del marchio per manufatti di acciaio inossidabile

Nome e cognome del richiedente _____

Società _____

Via _____

Città _____

CAP _____ Prov. _____

Telefono _____

Fax _____

e-mail _____

Web _____

**Inviare via fax al numero:
+39 02 860986**

MANUALE DI PROGETTAZIONE PER STRUTTURE IN ACCIAIO INOSSIDABILE



Redatto dallo Steel Construction Institute (UK) per essere pubblicato come risultato di un programma finanziato dalla CECA, questo manuale costituisce una revisione completa della prima edizione preparata dallo stesso Istituto e pubblicata da Euro Inox, solo in lingua inglese, nel 1994. La nuova edizione tiene conto dei progressi delle conoscenze in tema di comportamento delle strutture in acciaio inossidabile nell'ultimo decennio e delle nuove norme europee che sono state emesse sugli acciai inox, sui collegamenti, sulla produzione, sul montaggio, sulle saldature. È stato inoltre inserito il progetto di strutture resistenti al fuoco.

Il manuale è diviso in due parti:

1. Raccomandazioni - Introduzione - Principi di progettazione - Materiali: proprietà, scelta e durabilità - Proprietà delle sezioni trasversali - Progetto di membrature - Progetto dei collegamenti - Progetto di strutture resistenti al fuoco - Fatica - Prove - Aspetti della fabbricazione
2. Esempi di progettazione

CEDOLA DI RICHIESTA

Per richiedere il manuale inviare la cedola, a mezzo posta o via fax, a:

CENTRO INOX SERVIZI Srl
Piazza Velasca 10 - 20122 Milano
Tel. 02.86450559/69 - Fax 02.860986
centroinoxservizi@centroinox.it
www.centroinox.it

MANUALE DI PROGETTAZIONE PER STRUTTURE IN ACCIAIO INOSSIDABILE

€ 25 + IVA + spese postali
Pagamento a mezzo contrassegno

Cognome _____

Nome _____

Società _____

Via _____

CAP _____ Città _____

Prov. _____ Tel. _____

C.F. / P. IVA _____

RIFERIMENTI

■ Pagina 8, 9 e 10

Decapaggio e passivazione

Foto fornite da: Delmet - 20064 Gorgonzola MI, via Bergamo 6, tel. 02.9517504, fax 02.9513276, info@delmet.it, www.delmet.it

■ Pagina 11

Nuovo impianto di filtrazione per un acquedotto svizzero

Realizzazione: Della Cagnoletta Srl - 23030 Albosaggia SO, via Gerone 4, tel. 0342.510190, fax 0342.511501, info@dellacagnoletta.com, www.dellacagnoletta.com

■ Pagina 12 e 13

Uno stabilimento per bevande "inossidabili"

Committente: Gruppo Campari - 20121 Milano MI, via Filippo Turati 27, tel. 02.62251, fax 02.6225232, davide.campari@campari.com, www.campari.com
Serbatoi: Azzini Spa - 26015 Soresina CR, via IV Novembre 58, tel. 0374.343952, fax 0374.343505, info@azzini.it, www.azzini.net (fig. 1 e 2) / Di Zio Costruzioni Meccaniche Spa - 65010 Spoltore PE, via Maiella 73, tel. 085.497521, fax 085.4971713, info@dizio.it, www.dizio.it (fig. 3 e 4)
Coibentazione serbatoi, autoclavi e tubazioni: Coifer Srl - 24043 Caravaggio BG, via Leonardo da Vinci, tel. 0363.51597, fax 0363.53011, info@coifer.it, www.coifer.it (fig. 5 e 6)

■ Pagina 14

L'acciaio come elemento di protezione

Produzione: I.S.A. Industria Stampaggi Ambrosiana Srl - 20020 Arese MI, viale Luraghi, tel. 02.9345491, fax 02.93454912, info@isastampi.it

■ Pagina 16

Dagli scarti di lavorazione una magica fontana

Realizzazione: Delinox - 26855 Lodi Vecchio LO, viale Europa 38, tel. 0371.753750, fax 0371.464621, info@delinox.it, www.delinox.it

Dal convegno Arcelor del 29 ottobre 2004 COSTRUZIONI IN ACCIAIO PER UN MONDO MIGLIORE

Arcelor Building & Construction Support (Unità di supporto allo sviluppo di soluzioni costruttive in acciaio) ha organizzato per la prima volta in Italia il convegno Arcelor, dedicato alla costruzione, svoltosi, con la presenza di oltre 200 partecipanti, presso il nuovo Polo Fieristico Rho/Però che verrà inaugurato il prossimo 25 aprile 2005.

130.000 tonnellate d'acciaio in tutte le sue forme: 77.000 di travi e lamiere per le strutture, il resto in acciai piani al carbonio e inossidabili per tutte le strutture tecniche, le finiture e le coperture, fanno di questo cantiere un vero "case history" della costruzione metallica e, una volta terminato, sarà, con i suoi 530.000 m² coperti, il più grande polo fieristico in Europa.

Dopo il benvenuto di Pierre Bourrier, Senior Vice President Construction del gruppo Arcelor, il Prof. Ing. Massimo Majowicki, Docente Universitario e Progettista strutturista, ha illustrato le tecniche e le evoluzioni storiche della progettazione, sottolineando come l'acciaio ne sia il materiale principe. Quindi l'Ing. Mario Maddaloni, Presidente del Comitato Intersocietario NPF e Coordinatore del Gruppo Astaldi, ha illustrato come l'acciaio sia uno strumento di flessibilità per il General Contractor.

Gli ospiti hanno poi visitato i capannoni biplanari, realizzati esclusivamente con acciai Arcelor (ognuno dei quali potrebbe contenere l'intera Piazza San Pietro) e il corridoio pedonale centrale lungo 1.300 metri, che con un gioco d'acciaio e vetro stilizza un'enorme onda oceanica, constatando tutto ciò che l'acciaio può offrire in termini d'architettura, tecnica di costruzione, velocità e pulizia di cantierizzazione e rispetto ambientale. Di particolare effetto i tamponamenti di facciata, costituiti da pannelli di acciaio inox, che rivestono i padiglioni prospicienti l'asse centrale riflettendo, come fossero specchi, le ardite geometrie in vetro e acciaio.

Per ulteriori informazioni:

Arcelor BCS - 20090 Buccinasco MI, via Lucania 2
Tel. 02.48862402, fax 02.48862403
arcelor.bcs@arcelor.com
www.arcelor.info - www.constructalia.com

Dagli scarti di lavorazione una magica fontana



Per il secondo anno consecutivo Luciano ed Ernesto Dellavia (Delinox, Lodi Vecchio LO) hanno voluto dare il loro prezioso contributo alla sagra di San Fermo, tenutasi a metà agosto a Lodi Vecchio, nel Lodigiano: una fontana del tutto particolare, che domina la Piazza Santa Maria in un'occasione tanto sentita dall'intero Paese.

Nel 2003 era stato il rame a farla da padrone nella realizzazione di questa costruzione, mentre quest'anno i due autori hanno optato per l'acciaio inossidabile e, più in particolare, per gli sfridi di lavorazione della lamiera inox EN 1.4301 (AISI 304) dello spessore di 3,0 mm. Sono in totale 420 kg di materiale interamente riciclato da precedenti lavorazioni e variamente combinato a formare un complesso avente un'altezza di 5,50 m ed un diametro massimo che si aggira attorno ai 2,80 m.

La fontana, che culmina con un particolare ottenuto dagli scarti di una lamiera forata, è composta da due cilindri sovrapposti di diverso diametro, a forma di reticolato, con maglie più grandi nella parte sottostante. All'interno di quest'ultima sono appesi dei medaglioni di forma circolare rappresentanti i segni zodiacali, realizzati con il laser, che conferiscono un tocco particolare e personale all'intera opera. Le giunzioni sono state ottenute con saldatura al microplasma. Per "nascondere" la vasca, collocata alla base dell'opera, necessaria a raccogliere l'acqua, i due progettisti hanno pensato di utilizzare una serie di vasi di piante. Per rimanere nell'ambito del riciclaggio di materiale, anche questi sono stati rivestiti con scarti di lavorazione di lamiera inox.

Originale l'immagine del complesso che, durante il giorno, riesce a riflettere sapientemente i raggi di luce in ogni direzione, ma ancora più suggestiva l'immagine notturna, che abbiamo voluto riportare, in grado di infondere una sensazione quasi magica.

Una particolarità di questa fontana è il fatto di essere stata progettata e costruita esclusivamente per quest'occasione; si tratta infatti di un'opera scomponibile, che al termine della sagra è stata trasferita nella sede dell'azienda degli autori, pronta per essere ricomposta per un'altra importante occasione.

INOSSIDABILE

Abbonamento annuale € 4,00

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,
DCB Milano - Autorizzazione Tribunale di Milano n. 235, 15.8.1965

Videoimpaginazione: emmegrafica s.n.c. - Milano
Stampa: Grafiche Biessezeta s.r.l. - Mazzo di Rho (MI)
Riproduzione, anche parziale, consentita citando la fonte



A cura del **CENTRO INOX** - Associazione italiana per lo sviluppo degli acciai inossidabili
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 - www.centroinox.it

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

Direttore responsabile: Fausto Capelli
Grafica: Valerio Mantica



Associato all'Unione
Stampa Periodica Italiana

In caso di mancato recapito
rinviare all'ufficio postale
di Milano detentore del conto
per la restituzione al mittente
che si impegna a pagare
la relativa tariffa.