



# INOSSIDABILE 167

MARZO 2007



Organo ufficiale del Centro Inox  
Associazione Italiana per lo sviluppo degli acciai inossidabili

INOSSIDABILE  
Marzo 2007, N. 167 - Trimestrale

**Associati al CENTRO INOX • Members of CENTRO INOX**



**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-rotate e rettificata. 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).

**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, tondi in rotoli e barre trafilati, barre pelate rotate, molate, rettificata; barre, billette, blumi fucinati, pezzi su progetto del cliente greggi e lavorati di macchina.

**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

**Centro Servizi: Massalengo (Lodi)**

Laminati piani inossidabili austenitici, ferritici e martensitici, a caldo e a freddo fino a 2000 mm di larghezza; spessori da 2 a 14 mm a caldo, da 0,3 a 8 mm a freddo. Produzione di acciaio e da Centro Servizi di nastri, lamiere, bandelle e dischi. Finiture superficiali disponibili: laminato a caldo (black, ricotto e decapato, mandorlato); laminato a freddo (2D, 2B, BA, incrudito, decorato, satinato, Scotch-Brite, duplo, fioretto, lucidato).

**INDUSTEEL ITALIA S.r.l.**

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

Lamiere e bramme inox da treno quarto e Steckel, con spessori da 4 a 300 mm, larghezza da 1.250 a 3.800 mm, lunghezza da 3.000 a 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.arcelor.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.

**MEUSIENNE ITALIA S.r.l.**

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

Tubi saldati a sezione tonda, quadra e rettangolare; profilati a disegno.

**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

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 SU<sup>®</sup> - 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, rocchetto e bandella.

**CALVI S.p.A.**

23807 Merate LC - Via IV Novembre, 2 - Tel. 039.99851 - Fax 039.9985240 - calvispa@calvi.it - www.calvi.it

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

**I.U.P. MAZZACCHERA S.p.A.**

20134 Milano MI - Via San Faustino, 62 - Tel. 02.21095411 - Fax 02.21095531 - infoandsale@fiav.it - www.fiav.it

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

**SIDERVAL S.p.A.**

23018 Talamona SO - Via Roma, 39/c - Tel. 0342.674111 - Fax 0342.670400 - siderval@siderval.it - www.siderval.it

Profili speciali in acciaio inox estrusi a caldo su disegno del cliente.

**COGNE ACCIAI SPECIALI S.p.A.**

11100 Aosta AO - Via Paravera, 16 - Tel. 0165.302.1 - Fax 0165.43.779 - info@cogne.com - www.cogne.com

Vergella in acciaio inox (tonda ed esagonale); barre tonde inox (lamine, pelate, trafilate, rettificata); profili inox (esagoni e quadrati); barre in acciaio per valvole di motori endotermici (lamine e rettificata); semilavorati inox (lingotti, blumi, billette, tondi per estrusione a caldo); vergella e barre in acciaio inox per cemento armato (CONCRINOX); acciai da utensili per lavorazioni a caldo e a freddo; pezzi su progetto del cliente; superleghe. Su richiesta, vergella e barre inox possono essere fornite con acciai a lavorabilità migliorata (IMCO).

**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 - sales@ilta.arvedi.it - www.arvedi.it/ilta

Tubi saldati in acciai austenitici, ferritici e duplex saldati TIG e Laser per tutte le applicazioni. Diametro esterno da 6 a 508 mm - spessore da 0,7 a 7 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.

**MANNESMANN DMV STAINLESS ITALIA S.r.l.**

24062 Costa Volpino BG - Via Piò 30 - Tel. 035.975611 - Fax 035.975803 - www.mannesmann-dmv.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.

**MARCEGAGLIA - Divisione Inox**

46040 Gazoldo degli Ippoliti MN - Via Bresciani, 16 - Tel. 0376.685.1 - Fax 0376.68.56.25 - inox@marcegaglia.com - www.marcegaglia.com

Tubi saldati decorazione, corrosione e automotive, barre piatte, tondi trafilati e profili aperti.

**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 90% 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).

**ACEROS INOXIDABLES OLARRA S.A.**

48180 Loiu (Vizcaya) España - C.M. Larrabari 1 - Tel. +34 94.4711517 - Fax +34 94.45311636 - www.olarra.com - aiosa@olarra.com

Produzione e vendita di acciai inossidabili austenitici, ferritici, martensitici, duplex. Billette laminate. Tondi laminati; tondi pelati; tondi trafilati, rettificati; esagonali e quadrati trafilati. Quadri laminati decapati. Vergella laminata decapata. Piatti laminati decapati. Tutti i profili succitati vengono prodotti anche con acciai MECAMAX a lavorabilità migliorata per lavorazioni ad alta velocità.

**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 rollato, rettificato. Trafilato in rotoli e fili, in matasse, bobinati o rocchettati; con superficie lucida, lubrificata o salata. Fili per saldatura in esecuzione MIG, TIG, arco sommerso, elettrodi tagliati o in matasse.

**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, rettificata, lucide, pelate rotate. Barre trafilate quadrate ed esagoni. Rotoli trafilati tondi, quadrati ed esagoni. Profili speciali su richiesta.

**THYSSENKRUPP ACCIAI SPECIALI TERNI S.p.A.**

05100 Terni TR - Viale Benedetto Brin, 218 - Tel. 0744.49.02.82 - Fax 0744.49.08.79 - marketing.ast@thyssenkrupp.com - www.acciaiarni.it

Produzione e vendita di laminati piani a caldo e a freddo nelle serie acciaio austenitica, ferritica e martensitica. Sagomario: rotoli e fogli laminati a caldo con spessore da 2 a 6 mm, ricotti, decapati, incruditi. Mandorlato con spessore nominale minimo 3 mm e spessore massimo 6,35 mm. Laminati a freddo in rotoli, fogli, bandelle, nastri con spessore da 0,4 a 5 mm, ricotti, decapati, skinpassati, lucidati, decorati, satinati, spazzolati. Laminati a freddo pre-verniciati della serie Vivinox<sup>®</sup> nelle versioni Silver Ice<sup>®</sup> (trasparente antimpronta), Vernest<sup>®</sup> (colorati) e Primerinox<sup>®</sup> (primerizzati) con spessori da 0,4 a 1,2 mm.

**TERNINOX S.p.A.**

Sede principale, direzione commerciale e amministrativa: 20020 Ceriano Laghetto MI - Via Milano, 12 - Tel. 02.96.982.1 - Fax 02.96.98.23.28

info.terninox@thyssenkrupp.com - www.terninox.it - Filiali: Calderara di Reno BO, Monsano AN, Saonara PD, Sesto Fiorentino FI, Verona, Vicenza

I magazzini comprendono: laminati piani a caldo e a freddo nelle serie austenitica, ferritica e martensitica, tubi elettrotruniti, sagomati e senza saldatura, barre e accessori. Sagomario laminati piani: rotoli, nastri, fogli, quadrotti e bandelle a freddo con spessore da 0,4 a 5 mm, finiture 2B, BA, 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.

**TUBIFICIO DI TERNI S.p.A.**

05100 Terni TR - Strada di Sabbione 91/a - Tel. 0744.8081 - Fax 0744.812902 - tubiterni@tin.it - www.tubiterni.it

Produzione e vendita di tubi saldati in acciaio inossidabile austenitico. Barre a lunghezza commerciale fissa. Spessori da 0,8 a 2,5 mm saldati HF, laser. Tubi a sezione tonda, rettangolare o quadrata per utilizzo strutturale a partire dallo spessore 1 mm fino a 5 mm con finitura esterna spazzolata o satinata, saldato TIG, HF e laser.

**SOCIETÀ DELLE FUCINE S.r.l.**

05100 Terni TR - Viale Benedetto Brin, 218 - Tel. 0744.488310 - Fax 0744.470913 - info@fucineterni.it - www.fucineterni.it

Produzione e vendita di prodotti fucinati in acciai convenzionali e inox, austenitici e ferritico-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.

**TRAFILERIE BEDINI S.r.l.**

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

Produzione di barre in acciai inossidabili trafilate, rettificata tonde, quadre, esagonali.

**UGITECH S.r.l.**

20068 Peschiera Borromeo MI - Via Giuseppe Di Vittorio, 32 - Tel. 02.51.685.1 - Fax 02.51.685.340 - info.it@ugitech.com

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; blumi; vergella; acciai in elaborazione UGIMA<sup>®</sup> a lavorabilità migliorata, duplex e leghe; vergella e barre in acciaio inox per cemento armato.



Gli Associati e il Centro Inox sono a disposizione gratuita per informazioni sulle caratteristiche, le lavorazioni e le applicazioni degli acciai inossidabili. Il materiale raccolto in questo fascicolo viene presentato ad uso consultivo e informativo e non per impieghi specifici.





In copertina e in questa pagina

# L'inox ha brillato anche sulle Olimpiadi invernali 2006 di Torino

**C**on la fine del 2006 si chiude anche l'anno della grande avventura dei XX Giochi Olimpici Invernali di Torino, che ha visto coronati da pieno successo gli sforzi di tante realtà locali, autorità, amministrazioni, progettisti, imprese e maestranze per arrivare puntuali all'importante appuntamento mondiale.

Molte e diverse opere sono state realizzate sia a Torino che in altre località del Piemonte al fine di consentire l'esecuzione dell'evento dell'anno. Tra le nuove costruzioni spicca, per la grandiosità e la particolarità del suo aspetto esterno, il nuovo Palahockey, collocato a fianco del vecchio stadio comunale, parallelamente a corso Galileo Ferraris. La linearità dei prospetti esterni ricalca il concetto di una grande scatola rettangolare, con dimensioni di circa metri 183 x 100, rivestita in pannelli di acciaio inox, sospesa e aggettante sopra una base alta 5 metri in cemento a vista e vetrate, disposte soprattutto dalla parte rivolta verso il parco.

Per ridurre al massimo l'altezza dell'edificio fuori terra (m 15 in totale), la pista di hockey è stata posizionata a quota -7,50 metri e le tribune si sviluppano in parte interrate e in parte fuori terra. In questo modo, gli ingressi del pubblico vengono a trovarsi al livello del terreno esterno, facilitando l'entrata e l'uscita degli spettatori, con completo abbattimento delle barriere architettoniche.

Il rivestimento del volume superiore è realizzato con oltre 2.000 pannelli bugnati in lamiera di acciaio inossidabile EN 1.4404 (AISI 316L), di dimensione 5.400 x 500 mm, spessore 1,2 mm. La finitura superficiale è del tipo

satinato, eseguita in continuo direttamente da coils prima della lavorazione. Le grandi bugnature ellittiche sono state ricavate per deformazione meccanica a freddo e conferiscono un effetto "vibrante" alle facciate. In totale, i metri quadri di lamiera lavorata sono stati 7.500 per un peso complessivo di circa 70.000 kg. Nelle facciate si aprono numerose finestre a disposizione orizzontale, di dimensioni modulari pari a 2.700 x 500 mm, disposte in modo irregolare tra i pannelli, per conferire all'edificio un effetto dinamico di progetto.

La costruzione dei pannelli è stata oggetto di numerose prove e campionature, sia per l'indi-



viduazione della bugnatura sia per le verifiche al processo produttivo. La tipologia a forma ellittica della bugna stessa è stata scelta, oltre che per un fattore puramente estetico, anche per le ridotte tensioni prodotte nell'acciaio durante lo stampaggio. I pannelli presentano doppie piegature sui quattro lati che, oltre a conferire loro rigidità, ne hanno consentito il fissaggio sul perimetro con viti a scomparsa. Il sistema di fissaggio è realizzato in modo tale da consentire i movimenti dei pannelli e nel contempo garantire le prestazioni statiche. Data la loro notevole dimensione, si è quindi op-

tato per l'applicazione di viti attraverso fori asolati, dove particolari rondelle consentono i movimenti generati dalle dilatazioni termiche e dalle deformazioni delle strutture sotto l'effetto dei carichi agenti. Gli angoli non sono stati uniti per saldatura in quanto, dopo l'esecuzione di prove di carico, si è dimostrato che la non assoluta rigidità dei pannelli favoriva l'adattamento degli stessi alle frecce delle strutture portanti con escursioni fino a 15 mm, deformando i pannelli in maniera meno evidente e consentendo un ritorno elastico.

Anche i soffitti esterni, che rivestono sulla parte bassa la grande scatola, sono realizzati con lamiera di acciaio inox, avente finitura opaca spazzolata circolare e dimensioni di 5.400 x 500 mm; collegati con i soffitti interni, creano un effetto di continuità visiva interrotta solo dalle vetrate del piano terra.

La struttura, che ha una capienza di circa 12.000 posti a sedere e 13 palchi VIP, è stata pensata per un utilizzo post-olimpico, infatti, attraverso tecniche di adattamento dell'impianto e modificazione degli spazi interni, la stessa risulta estremamente flessibile e adattabile ad ogni tipo di impiego futuro, sia come spettacolo che come manifestazione. Anche quest'opera, insieme alle altre che hanno abbellito i paesaggi urbani e montani come espressione di moderna e funzionale creatività, resterà, negli anni, non solo come testimonianza dell'importante evento sportivo, ma diventerà indispensabile struttura, sia nell'ambito sportivo che culturale, entrando così nella vita e nella storia della collettività.

# Qualità dei processi di produzione e rispetto della normativa: strumenti al servizio della tutela del consumatore

**S**empre più spesso acciaio inossidabile di svariata e incontrollata provenienza viene immesso sui mercati occidentali e in particolare su quello italiano. Acciai di scarsa qualità o di "dubbia" tipologia, ma di prezzo "misteriosamente" molto competitivo, spesso possono compromettere le prestazioni del manufatto, una volta messo in esercizio. Il fenomeno è sempre più sentito da quando il prezzo del nichel e quindi degli inox che tale elemento contengono, è cominciato a lievitare in maniera marcata.

Ci si vuole riferire, in questo articolo, sia a prodotti siderurgici piani (lamiere, nastri, ecc.) e lunghi (barre, filo, tubi, ecc.), sia a semilavorati o a prodotti finiti di acciaio inox.

Le anomalie più macroscopiche si possono considerare essenzialmente di due tipi. Da una parte si riscontrano prodotti siderurgici di base che, pur rispondendo alle normative europee o internazionali, dal punto di vista dell'analisi chimica e delle caratteristiche fisico-meccaniche, presentano comunque una scarsa qualità in termini di impurezze, finiture superficiali ecc.; conseguenza, evidentemente, di un limitato sforzo in fase di produzione e di controllo della qualità.

Dall'altra parte, riprendendo anche quanto già riportato sui numeri 162 (dicembre 2005) e 165 (settembre 2006) di Inossidabile, si constata a volte una vera e propria NON conformità rispetto agli standard europei e internazionali, con identificazioni del materiale o del manufatto che risultano manifestamente "false" o per lo meno "ingannevoli".

## Il ruolo del CENTRO INOX

Uno degli scopi istituzionali principali del Centro Inox, al di là di tutte le attività di promozione, di educazione, di normazione svolte sul mercato italiano, è proprio quello di tutelare il generico utilizzatore di acciaio inossidabile. Spesso, infatti, con la parola "INOX", il trasformatore finale ritiene di appoggiarsi a una sorta di "salvacondotto" a vita che preservi il suo componente da qualsiasi problema, sia legato a fenomeni di corrosione che di rotture meccaniche. Questo, come l'esperienza insegna, non è sempre vero, dato che molte sono le variabili e le condizioni al contorno da considerare per un ef-

ficace risultato nel tempo (scelta opportuna della lega in funzione delle condizioni di lavoro, corretta progettazione, modalità di lavorazione e di installazione, ecc.).

Capita quindi che accanto ai "fisiologici" problemi sottoposti per l'opportuna consulenza tecnica alla nostra associazione da parte degli utilizzatori (generalmente legati a problematiche di non corretta scelta, progettazione o lavorazione), ultimamente si stiano verificando anche problemi direttamente connessi alle tipologie dei materiali di base.

## Il costo della qualità

Se ci si riferisce ad esempio alle acciaierie europee o, nel caso specifico, alle acciaierie presenti sul mercato italiano associate al Centro Inox, si può evidenziare che il costo del materiale è influenzato, per una percentuale importante, dalla verifica della qualità del prodotto siderurgico in tutte le varie fasi della sua elaborazione.

Si parte, infatti, prima di tutto dalla considerazione che l'intero ciclo produttivo delle aziende di cui sopra è certificato ISO 9000. Inoltre vengono scrupolosamente rispettate le norme di prodotto di riferimento internazionali ISO ed europee EN, oltre a quelle legate alle problematiche di impatto e tutela ambientale della serie ISO 14000. Tutto questo, pur costituendo un costo che si riverbera sul prezzo finale del prodotto, costituisce tuttavia una garanzia "di base" per chi lo impiega.

Non va dimenticato, infine, che: anche se l'incidenza del costo sulla "tonnellata di inox colato", risulta infinitesimale, esiste il costo che le acciaierie di cui sopra sostengono, per l'associazione al Centro Inox. Questo assicura loro una garanzia ulteriore, nei confronti del generico cliente finale, in quanto può essere fornito un punto di riferimento per ogni tipo di consulenza tecnico-scientifica... e anche questa va considerata come una componente della qualità del prodotto.

## Gli "strumenti" di cui l'utilizzatore finale si può servire

Il mercato italiano è quello che in Europa fa, annualmente, registrare il più alto consumo apparente pro-capite di acciaio inossidabile

che è anche tra i più alti nel mondo. Questo significa che il nostro Paese va considerato come un grosso utilizzatore, che trasforma parecchio inox per realizzare sia componenti finiti sia subcomponenti, utilizzando sia materiale di produzione interna che di importazione.

Da un lato questo sta a significare che il nostro è un mercato che "fa gola" a molti attori che operano nel settore; dall'altro lato significa che avendo l'Italia raggiunto una immagine di gamma produttiva di assoluta eccellenza riconosciuta in tutto il mondo (specie in certi settori: basti pensare agli impianti alimentari, a quelli farmaceutici, agli elettrodomestici e ai casalinghi, agli articoli di design), le aziende che operano in tali settori hanno la necessità, per continuare a sostenere la loro immagine, di poter contare su prodotti, di partenza o complementari, "certi" e di comprovata qualità.

## Ma quali strumenti può usare il generico utilizzatore finale per essere garantito?

In primo luogo il fruitore di acciaio inox deve ordinare il materiale in modo corretto. Vale a dire deve "sfruttare" tutte le norme in ambito ISO o EN che sono a sua disposizione per poter avere le seguenti garanzie: 1) corrispondenza esatta con le norme, delle caratteristiche chimico-fisiche del materiale richiesto; 2) rintracciabilità del prodotto.

In tal senso ricordiamo che le norme stesse (es. UNI EN 10088-2 e 3, ASTM A-240, ecc.) riportano precise indicazioni su quali siano le modalità per effettuare l'ordine di un determinato semilavorato; ciò molte volte, consente di evitare fastidiosi fraintendimenti o sorprese una volta ricevuto il prodotto.

Inoltre sia che l'approvvigionamento di prodotti siderurgici di base venga effettuato direttamente da acciaieria o da rivenditore o da centro di servizio, **l'utilizzatore finale può sempre richiedere il certificato 3.1, secondo EN 10204.** Con tale certificato si riesce a ottenere la rintracciabilità, ovvero a conoscere l'esatta provenienza del prodotto, vale a dire l'acciaieria che ha colato e laminato il materiale.

La possibilità di richiedere il certificato in esame ben risponde all'esigenza manifesta-

ta da taluni utilizzatori finali che, preferendo fonti di approvvigionamento sicure, usano richiedere certificazioni per verificare la provenienza europea del materiale. Se invece si deve ordinare un componente inox, va verificato se esistono delle specifiche norme di prodotto. Ad esempio volendo acquistare delle viti inox, ci si riferirà alla norma specifica di prodotto UNI EN ISO 3506, che contiene tutte le prescrizioni relative alle caratteristiche chimiche e alle prestazioni meccaniche, oltre che alla corretta marcatura. Molto spesso le norme di prodotto rimandano a loro volta ad altre norme di riferimento dalle quali si risale alle singole proprietà dei materiali costituenti il prodotto stesso.

### Qualche caso che ci è capitato!

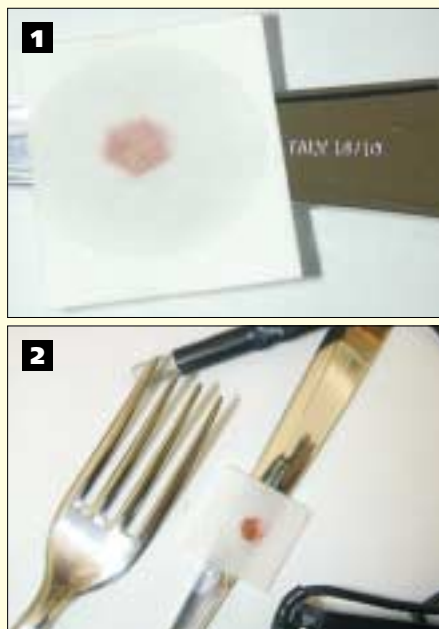
Nella numerosissima casistica di "episodi" tecnici che vengono sottoposti al Centro Inox per la relativa consulenza (la nostra associazione ha circa 2500 contatti all'anno con il mondo dell'utilizzatore italiano), riteniamo sia opportuno citarne solo due, presentatisi negli ultimi tempi, che consideriamo tra i più rappresentativi. Uno legato a un prodotto siderurgico, l'altro invece a un semilavorato.

Nel primo caso si tratta di impiego di acciaio inox utilizzato per attrezzature destinate al settore alimentare: l'ordine del trasformatore che ha realizzato le attrezzature era stato fatto a una realtà extraeuropea, purtroppo solo con la sigla generica del materiale e senza alcun riferimento normativo. Il materiale non rispondeva però alle necessità dell'utilizzatore finale e non era nemmeno inserito nella lista positiva del nostro DM 21-3-73 relativo ai materiali utilizzabili in contatto con gli alimenti. Il risultato: attrezzature ossidate nel giro di pochi mesi con conseguente danno per le sostanze alimentari trattate.

Nel secondo caso trattasi invece di prodotti ottenuti per fusione destinati all'industria petrolchimica, sempre di provenienza extraeuropea. In questo caso, pur avendo piena rispondenza con le norme di riferimento per ciò che concerne l'analisi chimica, si verificò una scadente qualità superficiale del getto fuso (porosità, inclusioni, ecc.), con conseguenti fenomeni corrosivi innescatisi nel giro di circa tre mesi dalla messa in esercizio.

### Quando la non conformità si chiama FRODE

A conclusione del nostro articolo riteniamo sia anche nostro dovere citare, sempre per la salvaguardia dell'utente finale, due casi che assumono tutte le caratteristiche per essere classificati come vera e propria frode. Stiamo parlando di un caso relativo a un pro-



**Fig. 1 e 2 - Posate contrassegnate con la sigla 18/10 (che comunemente identifica l'AISI 304, un acciaio inossidabile della serie 300 al Cr-Ni), sottoposte al test con il reagente che rivela invece un alto contenuto di manganese, tipico degli acciai inossidabili della serie 200.**

dotta finito ottenuto da acciaio inox "piano" e un caso di prodotto finito ottenuto da inox "lungo". Per il primo caso si tratta di posateria che come si può notare dalle figure 1 e 2, è marcata 18-10. Questa sigla, come tutti gli addetti ai lavori sanno, identifica il materiale di tipo austenitico, più noto come AISI 304 (EN 1.4301), contenente il 18% di cromo e l'8/10% di nichel. Le analisi condotte sul componente hanno invece rivelato che non si tratta di acciaio inox austenitico al cromo-nichel, bensì di inox austenitico al cromo-manganese, con concentrazioni di nichel molto basse, identificabile quindi come acciaio della serie 200, di non ben identificata provenienza. Questo materiale ha caratteristiche di resistenza alla corrosione certamente più modeste e va comunque verificato se può rispondere alle caratteristiche richieste dal decreto relativo ai materiali destinati a venire in contatto con le sostanze alimentari (DM 21-3-73).

Nel secondo caso si tratta di viteria e buloneria immessa recentemente sui mercati europei, anche qui come si può vedere (figura 3), marcata A2. Questa sigla, secondo la norma internazionale UNI EN ISO 3506, dovrebbe corrispondere sempre a un acciaio inox austenitico della serie 300 al Cr-Ni; viceversa

analisi di laboratorio (figura 4 e tabella 1) hanno rivelato che si tratta di un materiale al cromo-manganese con tenori di nichel molto più bassi di quelli previsti dalla norma ISO succitata e relativi alla classe A2 e, di conseguenza, come nel caso precedente, con minori prestazioni dal punto di vista della resistenza ai fenomeni corrosivi. La vite perciò non dovrebbe essere marcata A2.

È evidente che sia nel primo caso che nel secondo il fruitore di questi manufatti va considerato "ingannato" e non potrà certo pretendere dal "suo" prodotto inox, le prestazioni che si aspetta! Per questi due casi riteniamo si possa parlare, senza esagerazioni, di vera e propria "frode". Questo perché, anche se il materiale viene marcato, così come prima descritto, senza necessariamente fare specifico riferimento alle normative e si tende a dimostrare che le sigle riportate sono solo di pura fantasia, risulta innegabile e facilmente dimostrabile che quelle stesse sigle, anche se convenzionali, sono il segno di riconoscimento consolidato nei settori specifici, ormai utilizzato per CONSUETUDINE da decenni.

La nostra associazione spera, viste le considerazioni e le testimonianze riportate, che il fenomeno non dilaghi, sempre e solo nell'interesse e per la salvaguardia del consumatore.



**Fig. 3 e 4 - La vite marcata A2 cui dovrebbe corrispondere, secondo la norma internazionale UNI EN ISO 3506, un acciaio inox austenitico della serie 300 al Cr-Ni, che analisi di laboratorio (vedi Tabella 1) hanno rivelato essere un materiale al cromo-manganese.**

	C (%)	Si (%)	Mn (%)	P (%)	S (%)	Cr (%)	Mo (%)	Ni (%)	Cu (%)
Campione 070135/01	0,06	0,37	7,96	0,030	<0,005	14,6	0,13	3,28	1,75

**Tabella 1 - Rapporto di prova RTM Breda (MI) N° 070135/SM/RAF-01: analisi chimica del campione 070135/01.**



# CALVI NETWORK STEEL PROFILES

**T**rafilatura a freddo, estrusione, laminazione a caldo, saldatura laser: Calvi Network Steel Profiles è leader mondiale nella progettazione e realizzazione di profili speciali in acciaio su disegno del

cliente, un insieme di 6 unità di business indipendenti presenti in diversi paesi europei. Siderval S.p.A., Calvi S.p.A., Sipa S.p.A., Cefival S.A., Fiav L. Mazzacchera S.p.A., Hoesch Schwerter Profile GmbH, formano un network di competenze, tradizione, innovazione e tecnologia che, grazie a risorse umane altamente specializzate, è in grado di proporre, sui rispettivi marketplace, soluzioni a misura di cliente per tutte le tipologie di pro-



fili speciali, nei diversi materiali e per i più diversificati settori di applicazione. Essere i più efficaci ed efficienti produttori di profili speciali in acciaio su scala mondiale: questa la mission comune delle sei aziende, da perseguire attraverso il mantenimento e il rafforzamento, nel cuore dell'Europa, di un'attività industriale manifatturiera caratterizzata da una costante propensione all'innovazione tecnologica dei processi di produzione.

## SIDERVAL S.p.A.

Leader mondiale nella produzione di profili speciali in acciaio estruso a caldo, la Siderval di Talamona (provincia di Sondrio) è oggi in grado di trasformare qualsiasi tipo di acciaio grazie anche

agli investimenti finalizzati al miglioramento tecnologico degli impianti. Il 15% delle oltre 4.000 sagome realizzate da Siderval nel corso degli anni, secondo un disegno del cliente e rivolte al mercato nazionale e internazionale, sono realizzate nelle varie serie di acciaio inossidabile, quali:

- la serie austenitica 300 le cui sezioni sono utilizzate principalmente nelle costruzioni architettoniche, negli impianti chimici farmaceutici e alimentari;
- la serie austenitica-martensitica / ferritica impiegata nei settori navale e petrolchimico.

Il punto di forza dell'azienda è costituito dalla pressa orizzontale, alla base del processo di estrusione a caldo e con una potenza di spinta di 2.400 tonnellate. I settori ai quali i profili di Siderval si rivolgono sono i carrelli elevatori, le ferrovie, i viadotti, le centrali nucleari, idroelettriche e termoelettriche e gli impianti di riscaldamento, l'industria automobilistica, le macchine agricole, i motori elettrici e gli alternatori, gli impianti di risalita, le macchine utensili e le traferie. Le sezioni sono realizzate in accordo alle specifiche del cliente e alla norme internazionali.

## CALVI S.p.A.

Calvi S.p.A. è stata fondata nel 1950 con l'obiettivo di produrre profili speciali in acciaio trafilati a freddo con sezioni a geometria complessa su disegno del cliente. Oggi è una delle principali aziende del distretto industriale lecchese, altamente specializzato nella lavorazione dei metalli. L'azienda ha progredito nel consolidamento della propria posizione tra i leader mondiali nella produzione di profili speciali in acciaio, sia per l'ampiezza della gamma offerta, sia per la complessità delle sagome.

Guide lineari, tessile, automobilistico, macchine utensili, architettura: questi e molti altri i settori nei quali trovano applicazione i profili speciali che la Calvi è in grado di fabbricare.



### **SIPA S.p.A.**

È dal 1981 che Sipa è al servizio di molte aziende europee e internazionali con la produzione di profili speciali in acciaio trafilati a freddo. Pur essendo l'ultima azienda nata, Sipa è riuscita, in 25 anni, a realizzare oltre 1.000 profili e ad affermarsi anche nei paesi emergenti, caratterizzandosi come una società flessibile e veloce nell'adattarsi alle mutevoli condizioni di mercato. I profili speciali trovano impiego in molteplici campi di applicazione: automobilistico, cicli e motocicli, macchine utensili, macchine elettriche, armi, impianti enologici, chimici e alimentari, macchine agricole, macchine per cartotecnica, casseforti e serrature.

### **CEFIVAL S.A.**

Cefival ha sede a Persan, in Francia e ha una storia ormai centenaria nell'estrusione e nella trafilatura dei metalli. È dal 1905 che l'azienda fa del miglioramento continuo un fattore essenziale per la soddisfazione del cliente. Tra i settori più importanti, nei quali Cefival si è maggiormente specializzata, spicca quello aeronautico (è dal 2006 fornitore certificato Boeing), con la realizzazione di anelli di reattori per motori d'aereo ed elicottero, oltre alla fabbricazione di profili dedicati all'energia, al nucleare e al settore medicale. Realizza profili anche con i seguenti materiali:

- la serie delle leghe inossidabili base nickel (alloy 800 e 825) impiegata nel campo energetico;
- titanio Gr 5 (Ti6Al4V) impiegato soprattutto nelle applicazioni aeronautiche.

### **FIAV L. MAZZACCHERA S.p.A.**

Nella compagine aziendale del Calvi Network Steel Profiles, Fiaf L. Mazzacchera S.p.A. rappresenta una delle società di maggior tradizione. Fondata a Milano da Luigi Mazzacchera nel 1913, l'azienda è stata una delle prime realtà italiane a produrre profili speciali in acciaio. In tale settore la produzione di FIAV si differenzia e caratterizza per la realizzazione di sagome particolarmente complesse con tolleranze molto strette. In particolare FIAV si è fortemente focalizzata sui prodotti in acciaio inossidabile di cui, a livello Europeo, è uno dei produttori più qualificati. Oltre il 70% della produzione è concentrata sugli inox. Importante è la capacità di fornire profili aventi caratteristiche superficiali particolari come, ad esempio, per i profili lucidati.

Fiaf si rivolge in particolare al settore energia, grazie alla produzione di palette per turbine, al settore delle miniguide lineari, senza dimenticare l'industria chimica e farmaceuti-



ca, l'elettromeccanica, il settore armi e l'aerospaziale. Grazie a una struttura molto snella e alla sua flessibilità FIAV è particolarmente efficace nella produzione di lotti medio piccoli e ove la componente di servizio in termini di tempi di consegna e di adattamento del prodotto alle richieste dei Clienti, è più spinta.

### **HOESCH SCHWERTER PROFILE GmbH**

L'attuale Hoesch Schwerter Profile è stata fondata in Germania, a Schwerter, nel 1868. Dal 1926 l'azienda ha iniziato a specializzarsi nella produzione di profili speciali laminati a caldo e ottanta anni dopo, il primo gennaio 2006, l'azienda è entrata a far parte del Calvi Network Steel Profiles. HSP oggi produce, oltre ai profili laminati a caldo, profili estrusi e trafilati per il settore automobilistico, per le macchine utensili e agricole, per le guide lineari, per i carrelli elevatori, per le costruzioni e i per i sistemi di connessione. Nella Hoesch Schwerter Profile GmbH lavorano 700 dipendenti per una produzione annua di 100.000 tonnellate.

### ■ **SIDERVAL S.p.A.**

Via Roma 39/C – 23018 Talamona SO  
Tel. +39 0342.674.111  
Fax +39 0342.670.400  
E-mail: [siderval@siderval.it](mailto:siderval@siderval.it)  
[www.siderval.it](http://www.siderval.it)

### ■ **CALVI S.p.A.**

Via IV Novembre 2 – 23807 Merate LC  
Tel. +39 039.9985.1  
Fax +39 039.9985.240  
E-mail: [calvispa@calvi.it](mailto:calvispa@calvi.it) – [www.calvi.it](http://www.calvi.it)

### ■ **SIPA S.p.A.**

Via Galileo Galilei 32 – 20040 Carnate MI  
Tel. +39 039.6076488  
Fax +39 039.673649  
E-mail: [info@sipaspa.com](mailto:info@sipaspa.com) – [www.sipaspa.com](http://www.sipaspa.com)

### ■ **CEFIVAL S.A.**

35, Rue du Docteur Touati  
95340 Persan – Francia  
Tel. +33 (0)1.3937.1227  
Fax +33 (0)1.3937.1220  
E-mail: [commercial@cefival.fr](mailto:commercial@cefival.fr) – [www.cefival.fr](http://www.cefival.fr)

### ■ **FIAV L. MAZZACCHERA S.P.A.**

Via S. Faustino 62 – 20134 Milano  
Tel. +39 02.2109.5411  
Fax +39 02.2109.5531  
E-mail: [infoandsale@fiav.it](mailto:infoandsale@fiav.it) – [www.fiaf.it](http://www.fiaf.it)

### ■ **HOESCH SCHWERTER PROFILE GmbH**

Eisenindustriestraße 1  
58239 Schwerte – Germania  
Tel. +49 (0)2304.106.0  
Fax: +49 (0)2304.106.591  
E-mail: [info@hoesch-profile.com](mailto:info@hoesch-profile.com)  
[www.schwerter-spezialprofile.de](http://www.schwerter-spezialprofile.de)

# MIC – Microbiologically Influenced Corrosion

**P**er corrosione microbiologica (MIC – Microbiologically Influenced Corrosion) si intendono tutti quei fenomeni di corrosione per i quali microrganismi di varie specie intervengono in forma diretta, o tramite sostanze prodotte dal loro metabolismo, sia nell'innescare che nell'evoluzione di un fenomeno corrosivo.

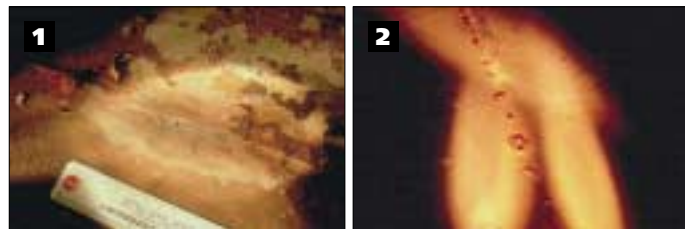
I casi accertati di questo tipo di corrosione sono in aumento: i tipici impianti in cui si sono riscontrati cedimenti comprendono (ma non si limitano a questi): scambiatori di calore (chiusi e aperti), sistemi antincendio (a secco e umidi), condutture idriche in edifici, condotte di trasporto acqua potabile, sistemi fognari, serbatoi di stoccaggio, impianti navali o portuali, serbatoi e tubazioni di bollitori, tubazioni di impianti per riscaldamento o raffreddamento dell'acqua, oleodotti.

I problemi connessi alla corrosione di origine biologica molto spesso iniziano nei nuovi sistemi quando questi sono bagnati per la prima volta. Nei sistemi più vecchi, i problemi si verificano quando c'è un cambio di approvvigionamento idrico, di qualità dell'acqua, di materiali da costruzione o di condizioni di esercizio.

In particolare, i casi più emblematici sono correlati a condizioni quali:

- acqua non drenata dopo prove idrauliche o procedure di rodaggio;
- acqua con flusso lento attraverso condotte orizzontali e fasci tubieri di scambiatori di calore;
- acqua usata come zavorra in previsione di un uragano o per sedimentazione/decantazione in nuovi serbatoi di stoccaggio;
- acqua usata per situazioni d'emergenza, come ad esempio per antincendio, con riserva scarsa che non consente una circolazione continua;
- acqua residua lasciata in tubature orizzontali difficili da svuotare.

Inoltre, quasi senza eccezioni, le acque coinvolte non sono trattate e provengono da fonti di acqua dolce come bacini idrici, fiumi, zone paludose o pozzi, o acque dolci non adeguatamente trattate per prevenire la MIC.



## ALCUNI DETTAGLI TECNICI

In parole povere, la MIC innesca e propaga fenomeni corrosivi in tubature, raccordi, serbatoi e contenitori, dovuti in parte alla presenza e all'attività di specifici tipi di batteri.

I principali batteri responsabili di questo tipo di corrosione sono:

- **Batteri solfato-riduttori** – batteri che convertono gli ioni solfato in solfuri (compresi i solfuri di idrogeno). Questi batteri possono svilupparsi in ambienti poco ossigenati e richiedono sufficienti nutrienti organici.

- **Batteri correlati al ferro** – batteri che convertono ioni ferro solubili (ferrosi) in ioni ferro insolubili (ferrici). Il ferro ferrico viene depositato sulle superfici delle tubature e degli impianti, creando depositi che diventano ricettacoli per lo sviluppo di altri batteri. Possono essere presenti in un'ampia varietà di condizioni ambientali comprendendo sia tipi aerobici che anaerobici.

- **Batteri in presenza di basse concentrazioni di nutrienti** – microbi/batteri che crescono in ambienti a bassissima concentrazione di nutrienti, come ad esempio l'acqua potabile. La loro crescita forma melme e depositi che creano ricettacoli dove altri batteri di MIC possono svilupparsi.

- **Batteri anaerobici** – batteri che crescono in assenza di abbondante ossigeno libero. Questi batteri possono svilupparsi in ambienti con appena 50 parti per miliardo (ppb) di ossigeno disciolto.

- **Batteri aerobici** – batteri che crescono in presenza di ossigeno libero.

I batteri si moltiplicano e, nel fare ciò, producono bioprodotto (rifiuti), che comprendono alcali, acidi e agenti riduttori come ammoniaca, solfuri di idrogeno, acido solforico e acidi organici. Come i batteri, anche i loro rifiuti producono tubercoli e biofilm che creano microambienti sulla superficie dei metalli al di sotto dei tubercoli. L'area al di sotto dei tubercoli diventa povera di ossigeno e favorisce lo sviluppo di batteri anaerobici. Questi, metabolizzano i materiali delle pareti delle tubature ed espellono bioprodotto acido che attaccano la superficie metallica del componente.

Perché i microbi proliferino e perché si inneschi la MIC, occorre la presenza di quattro condizioni ambientali: metalli, nutrienti, acqua e ossigeno (sebbene alcuni tipi di batteri necessitano solo di quantità di ossigeno molto piccole). Quando tutte queste condizioni sono presenti, allora la proliferazione microbica avrà luogo.

La proliferazione dei batteri connessi alla MIC avviene, in genere, negli impianti entro specifici range di temperature, dipendenti dal tipo di batteri; un range "ideale", spesso riportato, va da 4° a 49°C. La proliferazione dei batteri, di regola, si arresta per ibernazione sotto i 4°C.

Condizioni di stagnazione e flusso lento favoriscono l'attecchimento dei batteri sulle superfici dei metalli. L'attecchimento è seguito dalla colonizzazione e dalla formazione di discreti depositi, che iniziano come una patina (biofilm) e spesso si sviluppano in un corposo deposito (biocumulo).

Gli effetti corrosivi dei batteri sono sinteticamente riconducibili a:

- azione chimica diretta dei prodotti metabolici (acido solforico, solfuri inorganici e organici, acidi organici);
- depolarizzazione catodica associata alla crescita batterica;
- variazione del tenore di ossigeno, della concentrazione di sali in soluzione, del pH;
- rimozione di inibitori di corrosione.





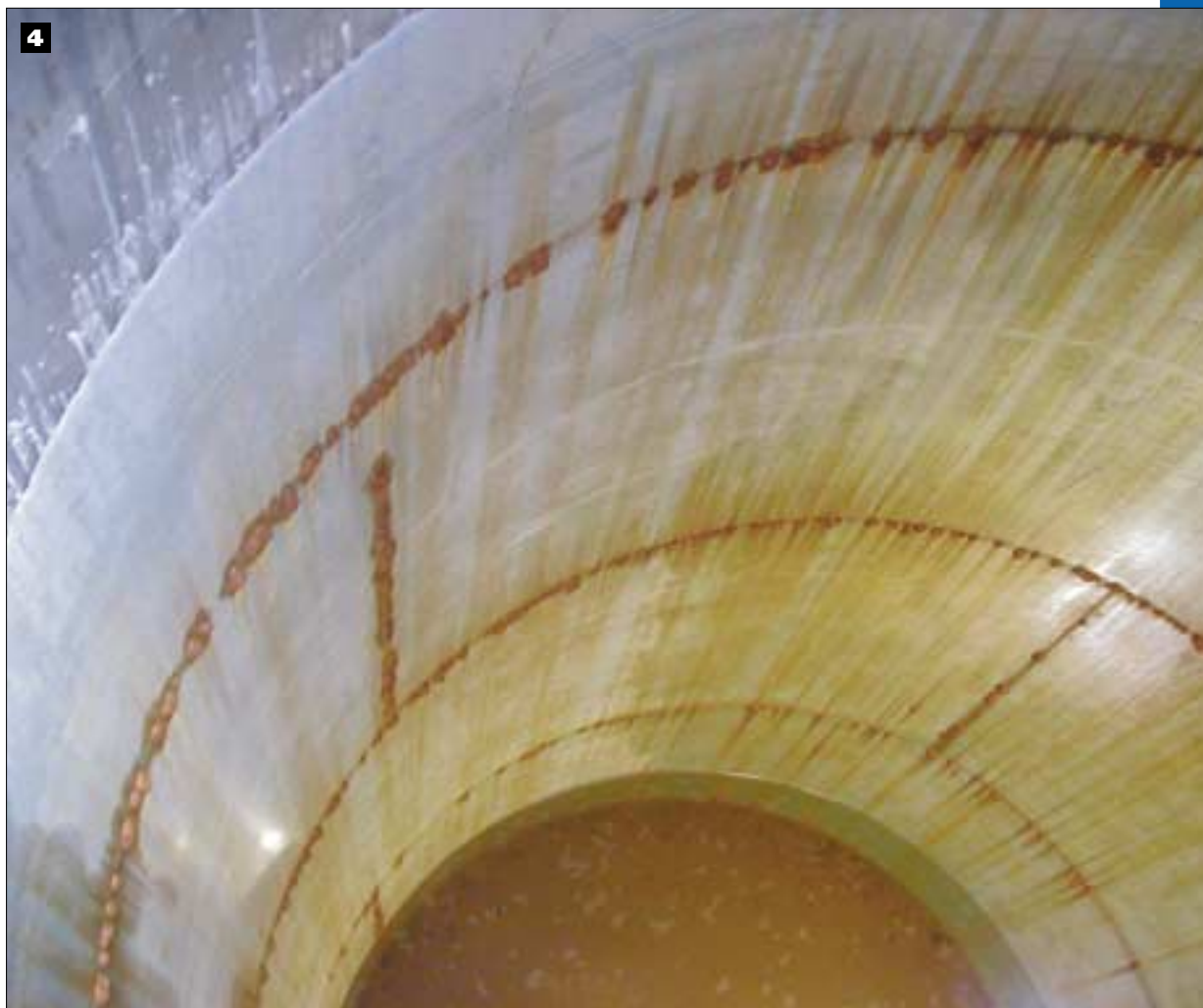
**Fig. 1** - Largo foro sul bordo di una saldatura, rinvenuto dopo la rimozione del deposito.

**Fig. 2** - Deposito cumuliforme lungo un cordone di saldatura sul fondo di un serbatoio in EN 1.4306 (AISI 304L), dopo parecchi mesi di esposizione all'acqua di pozzo a temperatura ambiente.

**Fig. 3** - Vista al microscopio della sottile sezione trasversale di un cordone di saldatura forato.

**Fig. 4** - MIC causata da *Gallionella*, un batterio ossidante del ferro, su di un serbatoio di stoccaggio acqua per uso antincendio, in acciaio inox EN 1.4301 (AISI 304), dove le saldature non sono state adeguatamente pulite e passivate dopo la costruzione. L'acqua, leggermente salina, non era stata trattata ed è rimasta a lungo stagnante nel serbatoio.

**Fig. 5** - Corrosione "tigrata" causata dalla *Gallionella* sul serbatoio in acciaio inox EN 1.4301 (AISI 304) di un caseificio dopo un test idraulico, sull'acqua contenuta, protrattosi troppo a lungo.



## IL CASO DEGLI ACCIAI INOSSIDABILI

Negli acciai inossidabili la MIC è una forma di corrosione localizzata. Presenta diverse caratteristiche morfologiche della vaiolatura (pitting) da cloro e della corrosione interstiziale (crevice), nonché l'attitudine degli ioni cloro a depassivare localmente il film protettivo su un acciaio inox.

In seguito all'aumento di segnalazioni di MIC sugli acciai inossidabili, si è avuta una tendenza a considerarla come una forma di corrosione alla quale tutti gli acciai inox sono soggetti.

È utile riassumere le caratteristiche che sono generalmente considerate come rappresentative della MIC e che aiutano a contraddistinguere l'azione. La MIC è caratterizzata da:

- presenza di depositi colorati e con forma particolare, in genere facilmente deformabili;
- larghe cavità al di sotto di piccolissimi fori superficiali o pitting esposto, scanalature, o gallerie;
- avanzamento rapido di penetrazione.

Attacchi localizzati si manifestano come:

- larghe cavità sotto la superficie, spesso nelle zone di saldatura o in quelle adiacenti;
- ampie cavità aperte in fessure, come ad esempio nelle giunzioni con flange munite di guarnizioni.

Le immagini a corredo dell'articolo illustrano casi emblematici di questa particolare forma di corrosione.

È generalmente accettato che l'identificazione di presenza della MIC richieda, come conferma, la presenza di una specie microbologica aggressiva in quantità considerevole e l'esclusione di tutti gli altri possibili meccanismi di corrosione.

Malgrado gli sforzi per accrescere la conoscenza della MIC negli acciai inossidabili da parte di associazioni ed enti come il Nickel Institute i cedimenti continuano a verificarsi. Molti avrebbero potuto essere prevenuti con la semplice pratica dello svuotamento e dell'asciugatura immediata dopo una prova idraulica o una procedura di rodaggio.



Purtroppo, tali pratiche non sono state rese note così diffusamente come si potrebbe credere, né appropriate note di avvertimento compaiono nei codici di fabbricazione e nelle norme.

Solo negli ultimi anni progettisti, costruttori e operatori degli impianti municipali di trattamento delle acque potabili e reflue sono venuti a conoscenza del problema, attraverso seminari e pubblicazioni.

Si ringraziano Nickel Institute ([www.nickelinstitute.org](http://www.nickelinstitute.org)) e Les Boulton & Associates Ltd. ([www.corrosioncontrol.co.nz](http://www.corrosioncontrol.co.nz)) per la documentazione fotografica fornita.

# Copertura in acciaio inox a protezione multistrato

**L**o stabilimento "iGuzzini" di Recanati, è stato recentemente ristrutturato con una nuova copertura (**fig. 1**). I lavori hanno comportato anche la preventiva rimozione delle lastre di cemento-amianto, che costituivano il vecchio tetto.



Per prima cosa si è proceduto alla reimpermeabilizzazione delle travi, con guaina bitu-

minosa armata; secondariamente è stato effettuato, in corrispondenza delle zone illuminanti, il montaggio di nuove lastre di controsoffitto in policarbonato alveolare sigillato (corredate da rete anticaduta) e sono stati montati gli evacuatori di fumo e gli areatori.

Nel resto della copertura, sull'ala della trave, è stato poi posizionato il materiale in lana minerale imbustata.

Infine, si è proceduto al montaggio delle lastre in acciaio a protezione multistrato Coverib, di spessore 0,45 mm, con finitura superiore in lamina gofrata di acciaio inossidabile EN 1.4401 (AISI 316). Contemporaneamente sono state montate nelle zone illuminanti le lastre grecate Polilux in policarbonato compatto (**fig. 2 e 3**).

Frutto di anni di esperienza e lavoro di ricer-



ca, le lastre in acciaio a protezione multistrato Coverib sono composte da più materiali tra loro sinergici, che garantiscono un sistema dalle elevate performance.

Partendo dalla faccia inferiore della lastra, troviamo: lamina di alluminio, primer bituminoso, supporto centrale in acciaio zincato, composto plastico a base bituminosa, lamina superiore metallica (alluminio naturale o preverniciato, rame oppure inox) (**fig. 4**).

Quando quest'ultima è di acciaio inossidabile (anche con spessori sottili fino a 0,05 mm), si ottiene la soluzione tecnologicamente più

all'avanguardia nel settore delle coperture metalliche, in grado di garantire affidabilità e durabilità, elevati livelli di comfort termocustico e notevole resistenza meccanica.

L'inox AISI 316 è stato scelto perché il suo contenuto di molibdeno lo rende particolarmente indicato per l'applicazione in condizioni di esposizione severa, come in ambienti industriali o zone costiere. Il rivestimento inox può essere applicato su entrambe le facce della lastra o, a scelta, solo all'estrodo o all'intradosso, a seconda di dove viene a concentrarsi l'attacco aggressivo.

Le lastre Coverib vengono anche fornite centinate, sia in forma concava che convessa, secondo il raggio di curvatura occorrente, ovvero piegate, pronte per la posa in opera, sempre in lunghezze su misura.





# Gioielli e body piercing: è inox la moda che piace ai giovani

Dalle linee essenziali e dalle forme originali, a volte decisamente trasgressive, sono i gioielli delle nuove generazioni che spesso però, dietro l'apparente durezza, nascondono i teneri e antichi messaggi d'amore di sempre, ma a un costo decisamente contenuto rispetto ai tradizionali metalli preziosi. Realizzati in acciaio inossidabile EN 1.4404 (AISI 316L), conosciuto anche come "acciaio chirurgico", perché utilizzato nell'implantologia protesica, sono particolarmente adatti per il body piercing e sono rifiniti con l'elettrolucidatura che, erodendo lo strato superficiale mediante un procedimento elettrochimico, rende il gioiello perfettamente liscio e brillante.

Alcune creazioni sono invece sottoposte a un altro speciale procedimento di finitura, conosciuto come PVD (Physical Vapor Deposition), che consente la deposizione, sul pezzo da trattare, di uno strato di nitruri di



un metallo evaporato in atmosfera di gas reattivo, sotto vuoto. Il rivestimento ad elevata adesione e compattezza, così ottenuto, conferisce una notevole durezza superficiale, un'alta resistenza all'usura e un basso coefficiente di attrito. Inoltre, aspetto importante trattandosi di gioielli, dona un particolare riflesso di luce.

Per accrescere la pura bellezza dei riflessi "freddi" dell'acciaio con un contrasto di colori caldi e naturali, sono stati creati anche modelli che accoppiano l'inox al legno, di diverse sfumature, e alla pelle nei vari toni di marrone e di nero. Le incisioni presenti su alcuni modelli sono ottenute con tecnologia laser.

## Vasi e arredi inox per terrazzi

Due eleganti terrazzi contigui, situati al nono piano di un palazzo in corso di Porta Nuova, nel cuore della Milano d'epoca, sono stati arredati, nel 2002, con numerosi elementi di acciaio inossidabile EN 1.4301 (AISI 304).

Si tratta di vasche e vasi di diverse forme e dimensioni, ricavati da lamiera inox, con spessori 3 e 1,8 mm, con finitura satinata (antiriflesso) atti a contenere le numerose piante che ornano i grandi terrazzi aventi un'estensione di complessivi 300 m<sup>2</sup>. Anche i sostegni per i rampicanti (treillage divisori e pergole) sono in acciaio inossidabile.

L'uso di questo materiale è stato motivato dall'architetto di giardini che ha curato la ristrutturazione, l'arredo e la scelta delle es-



senze, non solo da esigenze estetiche e di armonizzazione con un parapetto già esistente, ma anche dalla necessità di ottenere la massima leggerezza a causa delle forti limitazioni di carico dei solai.

I proprietari, appassionati di giardinaggio, si dichiarano molto soddisfatti per l'ottimo risultato della scelta, decisamente innovativa, fatta a sua tempo, quando i vasi in acciaio inox non erano ancora una moda e i giardini pensili venivano solitamente attrezzati con materiali più tradizionali, che richiedevano frequenti manutenzioni e sostituzioni.





# Acciaio inox ferritico nei barbecue



**Modello 90409, funzionante a carbone, con braciere e paravento (con innesto di sicurezza e bordo antigraffio) in acciaio inox ferritico EN 1.4016 (AISI 430) e comode mensole in legno massello.**

**C**ucinare all'aperto, utilizzando un barbecue, non vuole sempre dire solo grigliate: con un'attrezzatura adeguata, vi è anche la possibilità di cuocere su un normale fornello a gas o addirittura al forno e preparare un pranzo completo. Anche i punti di appoggio, così indispensabili quando si mangiano numerosi attrezzi e accessori, sono il corredo che fa di questi modelli delle vere e proprie cucine professionali mobili.

L'aspetto estetico è infine l'elemento che permette di inserirli, senza stonature, nell'arredo di ogni tipo di terrazzo o di giardino, anche di quelli più raffinati. Infatti, le eleganti doghe, in legno massello, fanno da contrappunto alle lucenti parti realizzate in acciaio inossidabile ferritico che, resistenti al calore e di facile manutenzione, trasmettono un senso di pulizia e igiene.



**Modello Gas 4065 inox: ha una piastra di ghisa vetrificata per alimenti e una griglia cromata antigraffio, riscaldata da roccia lavica, per una cottura differenziata. La camera di combustione, la cappa paravento, il coperchio che consente la cottura al forno e il ripiano inferiore sono realizzati in acciaio inossidabile EN 1.4016 (AISI 430). Le cerniere e la viteria sono invece in acciaio inox martensitico AISI 440.**

## Dal fuoco all'acqua: catene per la nautica

**L**e catene trovano impiego in svariati settori: nautico, navale, industriale, agricolo, zootecnico e per ferramenta. Un'importante industria del lecchese ha da poco attivato una nuovissima e spaziosa unità produttiva, specializzata nella produ-

zione di catena tecnica, industriale e navale da mm 6 a mm 39, con i relativi accessori. Oltre alle catene che corrispondono rigorosamente alle indicazioni delle normative europee la società è in grado di fornire un prodotto personalizzato nella forma, nei

materiali e nelle finiture su specifiche indicazioni della clientela.

La produzione, completamente automatizzata, permette di testare la qualità in ogni fase del processo, dalla pulitura della vergella al collaudo finale effettuato per ogni tipologia di prodotto con sistemi elettronici particolarmente affidabili.

Relativamente agli impieghi in campo nautico, la gamma in acciaio inossidabile (da mm 1,5 a mm 16 di diametro) comprende la catena genovese, la catena a maglia lunga

(DIN 763) e la catena calibrata per uso nautico (DIN 766), oltre ad accessori quali i moschettoni, i tenditori, i morsetti, le maglie rapide, le redance e i grilli.

Sono utilizzati acciai inox nei tipi EN 1.4301 (AISI 304) e EN 1.4401 (AISI 316), particolarmente consigliati per il settore nautico (304 per le zone lacustri, 316 per quelle marine) per la particolare resistenza alla corrosione. L'AISI 304 e l'AISI 316 sono anche molto impiegati in campo zootecnico e nel settore alimentare.

L'evoluzione tecnica dell'azienda ha permesso di perfezionare nuovi sistemi di saldatura e lucidatura del materiale che garantiscono maggiore tenuta, brillantezza e durata nel tempo.



# Generatori di vapore: energia ed ecologia al servizio dell'uomo

**L'**energia aumenta le possibilità umane e fa risparmiare forza fisica e l'ecologia assicura una miglior qualità della vita ma, dato che l'energia, come ogni altra risorsa, è limitata e costosa, l'uso attento delle risorse energetiche disponibili e l'impiego di risorse alternative sono stati, sin dalla sua creazione nel 1958, due obiettivi prioritari della società produttrice degli impianti qui raffigurati.

Inoltre, come tutta la produzione industriale, i trasporti e ogni altra attività umana, anche l'ecologia richiede l'impiego di molta energia e di grandi risorse economiche. Questo è il motivo per cui i settori dell'energia e dell'ecologia possono essere visti come connessi in un sistema unico: l'energia può essere



**Generatore di vapore a tubi d'acqua.**

possono essere causa di corrosione sui comuni acciai al carbonio. Per questo motivo, le carrozzerie esterne vengono realizzate in lamiera di acciaio inossidabile EN 1.4301 (AISI 304), liscia o grecata, con finitura lucida BA.



**Generatore di vapore a tubi di fumo.**

considerata uno strumento ecologico, e l'ecologia un modo per risparmiare risorse energetiche, ambientali e umane.

Da questa filosofia nascono i moderni generatori di vapore che minimizzano i consumi energetici attraverso processi di recupero di calore e riducono le emissioni mediante innovativi sistemi elettronici di controllo. Questi impianti, dalle dimensioni notevoli, sono spesso situati in contesti industriali o comunque in luoghi dove le condizioni ambientali (umidità, sostanze chimiche, ecc.)

**Generatore di vapore a recupero da turbogas.**





# Impianti di pompaggio e sgrigliatori per la laguna di Orbetello

**S**ui canali di Nassa, Fibbia e Ansedonia, facenti parte del complesso lagunare di Orbetello, sono stati eseguiti lavori con l'obiettivo di migliorarne la circolazione delle acque, per motivi ambientali, compatibilmente con le caratteristiche produttive tipiche della laguna (in particolare le attività legate alla pesca).

La laguna è un ambiente molto aggressivo in quanto la concentrazione di sale è particolarmente alta. Per questo motivo i manufatti sono per la gran parte realizzati in acciaio inossidabile, nei tipi EN 1.4401 (AISI 316), EN 1.4404 (AISI 316L), EN 1.4571 (AISI 316Ti) ma anche EN 1.4301 (AISI 304).

## Nassa e Fibbia

Il canale di Nassa presenta una larghezza di circa 24 m. I sistemi di griglie e idrovore preesistenti, si sono dimostrati, nel tempo, sottodimensionati, rispetto alle necessità reali della laguna, non permettendo un adeguato ricambio idrico. L'intervento è consistito nella costruzione di nuove vasche di alloggio per le idrovore, collegate a una nuova chiusa, con interposti paratoie e griglie necessarie per il controllo della circolazione delle acque e dell'ittiofauna. La struttura è completata da una passerella poggiante sui setti. Le opere sono state eseguite in conglomerato cementizio armato con parapet-

rettangolare, che possono essere sollevati da apposite pulegge per la manutenzione. I setti di contenimento dei nastri sono disposti ogni 3,3 m di larghezza e 0,3 m di spessore e la larghezza del nastro sgrigliatore risulta così pari a 3 m.

Il nastro rilascia per gravità il materiale trattenuto su un nastro laterale che convoglia il tutto al centro di raccolta predisposto in corrispondenza della confluenza verso il canale principale. L'accesso ai nastri è consentito da una passerella di 80 cm di larghezza dotata di parapetto in acciaio inox.

I telai dei nastri di raccolta sono realizzati in EN 1.4401 (AISI 316). Le reti di acciaio inos-



**Lo sgrigliatore del canale di Ansedonia, posto a difesa dell'omonima famosa spiaggia, è il progetto più importante tra quelli relativi alla laguna di Orbetello.**

to in acciaio inox. Anche la nuova peschiera, posizionata più a valle, è dotata di una passerella con parapetto inox.

I lavori che hanno interessato la peschiera di Fibbia sono simili ai precedenti, sempre con l'impiego di acciaio inossidabile.

## Ansedonia

Il canale di Ansedonia costituisce l'uscita delle acque interne alla laguna, cariche di alghe di tipo flocculare e filiformi che si riversavano sulle spiagge antistanti lo sbocco del canale, degradandone la qualità. L'intervento preponderante realizzato è consistito in un complesso di 10 sgrigliatori costituiti da nastri di acciaio inossidabile a maglia

sidabile sono del tipo a piattina con traversini. Il trascinarsi delle reti avviene attraverso ingranaggi montati su assi inox.



**Le 5 paratoie sul canale del fiume Albegna, in località Albinia, regolano i flussi tra laguna e mare. Sono in acciaio inox EN 1.4571 (AISI 316Ti) e hanno una larghezza di 2500 mm l'una.**



## International Conference & Expo **DUPLEX 2007**

Grado, 18-20 giugno 2007

Organizzato da AIM – Associazione Italiana di Metallurgia

È noto che nel comparto degli acciai inossidabili, i duplex, a struttura bifasica, nati nel lontano 1930, ma sviluppati soprattutto nell'ultimo ventennio del secolo scorso, destano sempre maggior interesse per il complesso delle loro peculiari caratteristiche resistenziali meccaniche alla corrosione, particolarmente a quella sotto tensione, nell'intervallo di temperatura che va da -50 a +250°C, risultato di un accurato bilanciamento della composizione chimica e del trattamento termico. L'interesse per le loro applicazioni, che spaziano dall'industria chimica, petrolchimica on e off shore all'edilizia, dai trasporti alle infrastrutture, è testimoniato dal continuo snodarsi di congressi internazionali dei quali l'ultimo è stato organizzato a Venezia nell'ottobre del 2000. Proprio per riprendere e aggiornare il discorso, l'AIM organizza l'**International Conference Expo DUPLEX 2007**, che si terrà dal 18 al 20 giugno prossimi presso il Palazzo dei Congressi di Grado. Il convegno si rivolge a tecnici e ricercatori di aziende produttrici e utilizzatrici e di enti di ricerca allo scopo di svolgere un'analisi complessiva sulle innova-

zioni degli acciai inossidabili duplex, presentando sia gli aspetti metallurgici e microstrutturali dei duplex che ne determinano le proprietà, sia gli aspetti applicativi, con particolare riferimento alla competitività nei confronti degli acciai inossidabili tradizionali e alle prospettive applicative future. Durante il convegno, verranno prese in esame sia le esperienze positive che quelle negative dei tipi di duplex sviluppati recentemente per poter ottenere una panoramica completa dei risultati raggiunti dalla ricerca nella produzione, nella caratterizzazione e nello sviluppo di questi nuovi prodotti. Questa analisi sarà la base per definire i nuovi orientamenti che metallurgisti, progettisti e utilizzatori finali dovranno seguire negli sviluppi futuri. Il convegno, per il quale sono pervenute oltre 90 memorie di alto livello da ben 25 paesi diversi, si svolgerà su due sessioni parallele e prevederà anche una sessione poster. Molte le memorie relative alle applicazioni, così come alla saldatura ed alla corrosione. Tre sessioni saranno dedicate agli aspetti metallurgici dei duplex, ovvero struttura e proprietà. Altre memorie riguarderanno, invece, fabbricazione e processi.

Tutti i più importanti produttori parteciperanno sia con la presentazione di memorie, oltre che con uno stand presso lo spazio espositivo allestito all'interno del Palazzo dei Congressi. Interessante, in particolare, la presenza degli utilizzatori, che testimonieranno le loro esperienze con gli acciai duplex nelle sessioni dedicate alle applicazioni.

Il pomeriggio dell'ultimo giorno, è programmata una visita presso la Daniela Officine Meccaniche & Co. di Buttrio.

Si è pensato, infine, ad un ricco programma sociale, che comprenderà una visita guidata ad Aquileia, fondata dai Romani nel 181 a.C., un concerto d'organo e d'insiemi nella splendida Basilica di Grado e una cena di gala sulla terrazza panoramica dell'Hotel Fonzari.

Il programma completo è disponibile sul sito: [www.aimnet.it/duplex2007.htm](http://www.aimnet.it/duplex2007.htm)

Ci sono ancora alcuni spazi liberi all'interno della mostra. Le aziende interessate sono invitate a contattare: Honegger srl – tel. +39 02.47791422; fax +39 02.47791493; e-mail: [duplex@honegger.it](mailto:duplex@honegger.it)

Per ulteriori informazioni, si invita a consultare il sito internet della manifestazione [www.aimnet.it/duplex2007.htm](http://www.aimnet.it/duplex2007.htm) o a contattare la **Segreteria Organizzativa**:

Associazione Italiana di Metallurgia, P.le Rodolfo Morandi 2 – 20121 Milano, Italy, Phone: +39 02.76021132 – Fax +39 02.76020551, e-mail: [aim@aimnet.it](mailto:aim@aimnet.it)

## RIFERIMENTI AGLI ARTICOLI DI QUESTO NUMERO

■ Copertina, pagina 3

### L'inox ha brillato anche sulle Olimpiadi invernali 2006 di Torino

Committente: Agenzia Torino 2006, Torino  
Progetto definitivo: Arch. Arata Isozaki, Arch. Pier Paolo Maggiora – Arata Isozaki & Associates & Co. Ltd con Arup Srl, Milano

Coordinamento progettuale e sviluppi progettuali architettonici: A. Isozaki & Associates – ArchA SpA, Torino  
Sviluppi progettuali ingegneristici: Arup Srl, Milano  
Progetto esecutivo architettonico e strutturale: Favero & Milan Ingegneria – 30035 Mirano VE – Via Varotara 57 – Zianigo, tel. 041.5785711, fax 041.5785700, [fm@favero-milan.com](mailto:fm@favero-milan.com), [www.favero-milan.com](http://www.favero-milan.com)

Progetto esecutivo impiantistico: Milano Progetti SpA, Milano

General Contractor (per le pareti in alluminio, vetro e acciaio inox): Lorenzon Techmec System SpA – 30020 Noventa di Piave VE – Via Pacinotti 5, tel. 0421.5712, fax 0421.571333, [info@lorenzonts.it](mailto:info@lorenzonts.it), [www.lorenzonts.it](http://www.lorenzonts.it)

Lavorazione lamiera inox: Gatti Precorvi SpA – 24030 Medolago BG – Via Lombardia 1, tel. 035.4993311, 035.4993400, [info@gattiprecorvi.com](mailto:info@gattiprecorvi.com), [www.gattiprecorvi.com](http://www.gattiprecorvi.com)

Foto (copertina e pag. 3 in alto): Dr. Claudio Agnese – Agenzia Torino 2006

Foto (pagina 3 al centro): Fabio Botti – Studio Foto Simonetti – Iseo BS

■ Pagina 10

### Copertura in acciaio inox a protezione multistrato

Committente: iGuzzini Illuminazione SpA, Recanati MC  
Impresa esecutrice: Tecnocoperture di Principi Fabio & C. Snc – 60027 Osimo AN – Via Sant'Antonio 10, tel. e fax 071.7230184, [info@tecnocoperture.net](mailto:info@tecnocoperture.net)

Produzione lastre in acciaio a protezione multistrato Ondulit-Coverib: Ondulit Italiana SpA – 00153 Roma – Via Portuense 95/E, tel. 06.58330880, fax 06.5812977, [info@ondulit.it](mailto:info@ondulit.it), [www.ondulit.it](http://www.ondulit.it)

■ Pagina 11

### Gioielli e body piercing: è inox la moda che piace ai giovani

Importazione gioielli "Kikà": S.IT.EL.M. Srl – 20142 Milano – Via S. Colombano 7/4, tel. 02.89181277, fax 02.89180650, [info@sitelm.com](mailto:info@sitelm.com), [www.kikaitalia.it](http://www.kikaitalia.it)

### Vasi e arredi inox per terrazzi

Progettazione: Arch. Marco Bay, [www.marcobay.it](http://www.marcobay.it)

■ Pagina 12

### Acciaio inox ferritico nei barbecue

Produzione: Ompagrill Srl – 36050 Cartigliano VI – Via delle Industrie 25, tel. 0424.590800, fax 0424.592315, [ompagrill@ompagrill.it](mailto:ompagrill@ompagrill.it), [www.ompagrill.it](http://www.ompagrill.it)

### Dal fuoco all'acqua: catene per la nautica

Produzione: Catenificio Rigamonti SpA – 23804

Monte Marenzo LC – Via Industriale 26 (Loc. Levata), tel. 0341.634879, fax 0341.634957, [info@catenificiorigamonti.com](mailto:info@catenificiorigamonti.com), [www.catenificiorigamonti.com](http://www.catenificiorigamonti.com)

■ Pagina 13

### Generatori di vapore: energia ed ecologia al servizio dell'uomo

Produzione: Bono Energia SpA – 20068 Peschiera Borromeo MI – Via Resistenza 12, tel. 02.55302848, fax 02.55301473, [www.bono.it](http://www.bono.it)

■ Pagina 14

### Impianti di pompaggio e sgrigliatori per la laguna di Orbetello

Costruzione: Friulana Costruzioni Srl – 33074 Vigonovo di Fontanafredda PN – Via Pedrada 16, Z.I. La Croce, tel. 0434.999606, fax 0434.998637, [info@friulanacostruzioni.it](mailto:info@friulanacostruzioni.it)

■ Pagina 16

### Il Cinemax di Pontedera: uno spettacolo anche prima di entrare

Progettista: Studio Pini-Castellani, Pontedera PI  
Profili inox: PMA Groupe Arcelor, Cerons (Francia), [www.pma.fr](http://www.pma.fr)

Posa in opera: Hoesch Contecna GmbH Agenzia Italia – 20122 Milano – Via V. Bellini 13, tel. 02.799568, fax 02.799520, [pmaitalia@gpaolletti.191.it](mailto:pmaitalia@gpaolletti.191.it)

# Il Cinemax di Pontedera: uno spettacolo anche prima di entrare

Le sale cinematografiche hanno avuto una radicale trasformazione negli ultimi anni. Sempre più spesso i vecchi cinematografi, con vaste platee, lasciano il posto a multisale che, con una gestione più articolata, consentono anche all'ultimo minuto di

La realizzazione, che comporta uno sviluppo di superficie di circa 1.000 m<sup>2</sup> di facciata con modulo di 500 mm (da cui il nome del prodotto) e che richiede un fissaggio ogni 1,5 m, evidenzia un profilo seghettato, enfatizzato dalla finitura a specchio che, oltre



a creare un effetto di grande suggestione, alleggerisce l'impatto di una realizzazione così massiccia e caratterizzata da grandi pareti cieche. È quindi un profilo particolarmente indicato per realizzare pareti ventilate o rivestimenti esterni a doppia pelle, con una disposizione verticale dei giunti tra le lame. È fornito fino a una lunghezza di 7200 mm, anche se viene consigliata una lunghezza massima di 5500 mm.



decidere quale film vedere. L'aspetto estetico va di pari passo con questa tendenza, presentando sistemi innovativi per la finitura, anche all'esterno, di questi ambienti.

Per le facciate della sala Multiplex Cinemax di Pontedera è stato scelto un profilo denominato Ecaille 500 che, insieme all'Anjou e al Baïne, rappresenta un valido sistema di rivestimento per edifici, realizzato con profili di acciaio inossidabile.

Nella fattispecie, il rivestimento del Cinemax è stato realizzato con il profilo Ecaille 500, usato in verticale con modalità di posa che ricorda vagamente il fissaggio delle perlinature.

Si tratta di profili in lamiera di acciaio inox EN 1.4301 (AISI 304) ricotto brillante, spessore 1,5 mm, per un peso di 16,5 kg/m<sup>2</sup>, caratterizzato da un sistema di fissaggio a "maschio-femmina" invisibile.



## 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](mailto:info@centroinox.it) - [www.centroinox.it](http://www.centroinox.it)

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

Direttore responsabile: Fausto Capelli  
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.