



INOSSIDABILE 173

SETTEMBRE 2008

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 e 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.



ACRONI ITALIA S.r.l.
34170 Gorizia GO - Via del San Michele 334 - Tel. 0481.520.015 / 096 / 394 - Fax 0481.520.222 - info@acroni.it - www.acroni.it

Laminati piani inossidabili austenitici, ferritici, martensitici e duplex. Da coils: a freddo da 0,5 a 3,0 mm, fino a 1000 mm di larghezza; a caldo da 3,0 mm a 5,0 mm, fino a 1000 mm di larghezza. Lamiera da treno quarto: a caldo da 8,0 mm a 100,00 mm, fino a 2000 mm di larghezza.

A.D. TUBI INOSSIDABILI

A.D. TUBI INOSSIDABILI S.p.A.
22070 Casnate con Bernate CO - Via Adige 2 - Tel. 031.630672 - Fax 031.4036983 - info@adtubi.com - www.adtubi.com

Tubi saldati TIG in acciai austenitici, leghe ad alto contenuto di nichel, duplex e superduplex. Diametro esterno da 6 a 63,5 mm, spessori da 0,4 a 3,5 mm. Lunghezze fino a 25 m.

ARCELORMITTAL - Stainless Service Italy S.r.l.
20139 Milano MI - Viale Brenta, 27/29 - Tel. 02.56.604.1 - Fax 02.56.604.257 - www.arcelormittal.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 da acciaieria e da Centro Servizi di nastri, lamiera, 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, fiorettato, lucidato).

ARCELORMITTAL PODENZANO - Stainless Service Italy S.r.l.
29027 Podenzano PC - Via Santi 2 - Tel. 0523.554501 - Fax 0523.554504

Nastri rifilati e bordati; lamiera e bandelle in acciaio inossidabile.

INDUSTEEL ITALIA S.r.l.
20123 Milano MI - Piazza S. Ambrogio, 8/A - Tel. 02.72490101 - Fax 02.72022380 - industeelitalia@libero.it - www.industeel.info

Lamiera 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.

ARCELORMITTAL - Stainless Precision Europe
25000 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.

ARCELORMITTAL - Stainless Tubes Italy S.r.l.
29027 Podenzano PC - Via Santi, 2 - Tel. 0523.351525 - Fax 0523.351555 - monica.carini@arcelormittal.com

Tubi saldati a sezione tonda, quadrata 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 ruvida 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, 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.



FAV L. MAZZACCHERA S.p.A.
20134 Milano MI - Via San Faustino, 62 - Tel. 02.21095411 - Fax 02.21095531 - info@mazzacchera.com - www.fav.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 (laminata, pelata, trafilata, rettificata); profili inox (esagoni e quadrati); barre in acciaio per valvole di motori endotermici (laminata 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 Robecco D'Oglio CR - Strada Statale 45 bis, km 13 - Tel. 0372.98.01 - Fax 0372.92.15.38 - sales@ilta.arvedi.it - www.arvedi.it/ilta

Tubi saldati in acciai austenitici, ferritici e duplex saldati TIG e Laser per tutte le applicazioni. Diametro esterno da 6 a 1000 mm - spessore da 0,7 a 10 mm. Tubi in lunghezza commerciale da 6 metri e lunghezza fissa da 0,5 a 20 metri. Finiture: spazzolato, decapato, ricotto in bianco (Bright Annealed), ricotto e decapato, satinato esterno, satinato interno, lucido esterno.



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 (Vizzcaya) 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, quadrata o con profili speciali in esecuzione laminata, trafilato, pelato, rullato, rettificato. Trafilato in rotoli e fili, in matasse, bobinate o rocchetti; con superficie lucida, lubrificata o salata. Fili per saldatura in esecuzione MIG, TIG, arco sommerso, elettrodi tagliati o in matasse.



SALZGITTER MANNESMANN STAINLESS TUBES ITALIA S.r.l.
24062 Costa Volpino BG - Via Piò 30 - Tel. 035.975744 - Fax 035.975803 - www.smst-tubes.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.



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 rullate. Barre trafilate quadri ed esagoni. Rotoli trafilati tondi, quadri ed esagoni. Profili speciali su richiesta.



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

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

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.acciaierni.it

Produzione e vendita di laminati piani a caldo e a freddo nelle serie acciaio austenitico, ferritico e martensitico. 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[®] nelle versioni Silver Ice[®] (trasparente antimpronta), Vernest[®] (colorati) e Primerinox[®] (primerizzati) con spessori da 0,4 a 1,2 mm.



ThyssenKrupp Acciai Speciali Terni
Una società della ThyssenKrupp Stainless

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 austenitico, ferritico e martensitico, tubi elettronici, 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 e 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 ferritici-martensitici, per impieghi nel campo dell'energia, chimico, navale, ecc. La produzione è basata sull'utilizzo di due presse a stampo aperto rispettivamente di 12.600 tonnellate e 5.500 tonnellate.

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@ugitech.com

Rettificati di alta precisione; lucidati a bassa rugosità; trafilati tondi, quadri, esagoni, profili speciali su disegno; acciai speciali per elettrovalvole; barre laminate pelate; barre calibrate; barre PMC; billette; blumi; vergella; acciai in elaborazione UGIMA[®] a lavorabilità migliorata, duplex e leghe; vergella e barre in acciaio inox per cemento armato.

In copertina e in queste pagine

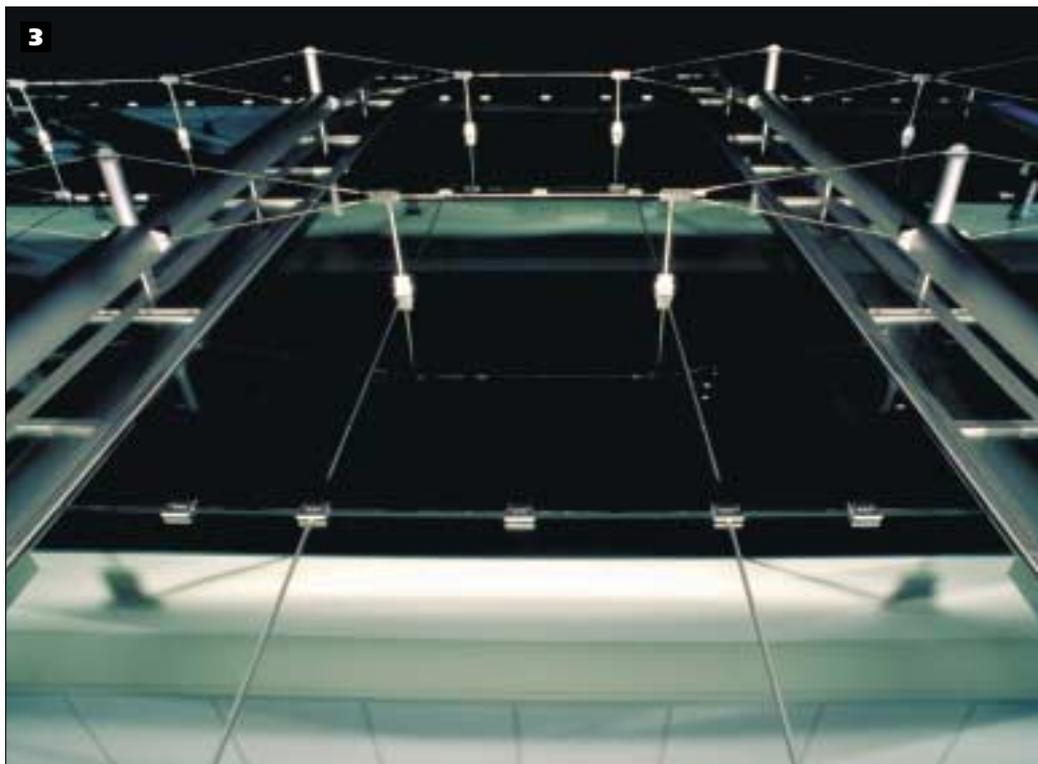
L'altra faccia di un'amministrazione

Questa tipologia oltre a dare un'idea di innovazione e di avanguardia tecnologica, suggerisce un concetto di trasparenza che immancabilmente coinvolge l'intera Amministrazione comunale. Gli operatori, infatti, sono visibili dall'esterno quasi a certificare che le operazioni in Comune si svolgono, co-

La sede degli uffici tecnici e amministrativi del Comune di Casalpusterlengo è stata di recente oggetto di un intervento di ampliamento che ha visto completare la preesistente volumetria a forma di L in stile neoclassico (**fig. 1**) con un corpo di fabbrica inserito nel fabbricato stesso a formare un unico blocco a forma di parallelepipedo con i prospetti tutti diversi tra loro.

Infatti, mentre i prospetti nord-est e sud-est sono rimasti gli originari, il prospetto sud-ovest e parte del nord-ovest sono stati progettati ex novo e con criteri del tutto diversi da quelli esistenti; per quest'ultimo è stata realizzata una facciata continua isostatica (**fig. 2**), composta da pannelli di vetro float stratificato 10 + 10 mm fissata orizzontalmente ai solai con agganci formati da staffe in acciaio inox e, a metà dell'interpiano, ai pilastri verticali posti all'esterno della facciata, con un sistema di cavi e puntoni saldati alle colonne verticali, sempre in acciaio inox che garantiscono un appoggio elastico delle lastre di vetro con forti riferimenti alle tecnologie nautiche caratterizzate da cavi e tenditori (**fig. 3**).

La vetrata così fissata ha un comportamento statico e dinamico che richiama i principi della nautica a vela.





4

me si suol dire, alla luce del sole (fig. 4). Significativo anche il fatto che il nuovo accesso all'edificio è stato ricavato proprio in questo prospetto, caratterizzato da una forte presenza di elementi strutturali in acciaio inossidabile, soprattutto EN 1.4301 (AISI 304), quali:

■ **Staffe:** satiniate nelle parti a vista.

■ **Fermavetri:** piastre in diversi formati e piastre-orecchie.

■ **Tiranti:**

- ◆ orecchie sagomate, spessore 15 mm, saldate ai pilastri;
- ◆ tenditori filettati a forcella e capocorda a forcella in EN 1.4401 (AISI 316);
- ◆ cavo nei diametri 10 e 6 mm;

- ◆ piastre fermavetro con sezione a "U", spessore 10 mm;
 - ◆ asole sagomate di connessione;
 - ◆ piastre rettangolari sagomate e forate;
 - ◆ orecchie, spessore 15 mm;
 - ◆ tubolari in esecuzione senza saldatura, diametro 114,3×4,5 mm da saldare con cordone continuo a completa penetrazione al pilastro di facciata;
 - ◆ semicerchi a sezione circolare, diametro 15 mm di 62 mm di raggio esterno.
- **Pezzi unici:** 6 pilastri diametro 300×11 mm.

La facciata di sud-ovest è invece caratterizzata da un altro tipo di trasparenza; infatti una grata a fori quadri in acciaio inossidabile racchiude e delimita una scala antincendio di sicurezza che riprende il modulo delle vetrate attigue (fig. 5).

Ancora una volta l'acciaio inox è stato scelto dai progettisti non solo per le ormai note caratteristiche estetiche, di affidabilità meccanica, di durabilità, di assenza di manutenzione e per garantire un risultato al tempo stesso solido ed elastico, ma in questo caso anche per creare un effetto scenografico di trasparenza con una notevole suggestione data dal coinvolgimento dell'esterno con l'interno e viceversa.



5

Inox ferritico e austenitico uniti in una cancellata: un intreccio di tecnica e innovazione

Recinzioni, parapetti e cancellate sono stati spesso oggetto di pubblicazioni su questa rivista, visto il crescente successo dell'inox per tali componenti.

Successo che è stato parzialmente "minato" dalle passate anomale fluttuazioni del prezzo del materiale di base che, talvolta, hanno reso più appetibile la scelta di altri materiali (acciaio al carbonio protetto, leghe di alluminio, etc.). Situazione che si è configurata anche in altri settori, spingendo alla ricerca di acciai inossidabili alternativi, quali quelli ferritici, meno "volatili" nelle quotazioni.

Gli inox ferritici, mentre vantano già numerose applicazioni in edilizia ed architettura in paesi quali Corea e Giappone, in Italia, ma più in generale in Europa, devono ancora vincere lo scetticismo di una tradizione basata sui più classici inox austenitici al Cr-Ni

(EN 1.4301, 1.4307, 1.4401, 1.4404 / AISI 304, 304L, 316, 316L), per i quali è piuttosto nota la rispondenza alle esigenze dei singoli ambienti e delle singole applicazioni (arredo urbano, coperture, facciate, ecc.).

In tal senso, lo stimolo migliore a "sperimentare" soluzioni innovative non poteva che venire da un diretto interessato, ovvero un centro di servizi per l'acciaio inossidabile, che per la cancellata e la recinzione della propria sede ha scelto una soluzione inedita, ovvero un connubio delle due tipologie di inox sopraccitate (**fig. 1**).

Più nello specifico, con riferimento alle immagini a corredo dell'articolo, si è adottato un mix di inox austenitico EN 1.4301 (AISI 304) sottoforma di tubo quadro saldato e di inox ferritico EN 1.4509 (noto come 441) sottoforma di tubo circolare saldato e di nastro (per il rivestimento del cancelletto di in-

una superficie lucida, facilmente dilavata dalle precipitazioni meteoriche (**fig. 4**).

L'accoppiamento di inox di diverse tipologie non deve destare alcuna preoccupazione sulla possibile insorgenza di fenomeni di corrosione galvanica: in generale inox con differenti strutture (austenitica, ferritica, martensitica, ecc.) sono tra loro compatibili in tal senso, dato che non ci sono le condizioni elettrochimiche per lo sviluppo di tale fenomeno, se non in condizioni estremamente particolari (non è certamente il caso delle cancellate).

Da un punto di vista dell'**innovazione**, la soluzione adottata, ormai in essere con successo da più di un anno, si potrebbe configurare come un primo passo verso nuove soluzioni nell'impiego degli acciai inossidabili ferritici, anche in combinazione con quelli più tradizionali.

gresso) (**fig. 2**): una perfetta sintesi di tecnica e innovazione, di cui di seguito se ne vogliono evidenziare alcune particolarità.

Dal punto di vista della **tecnica** si vogliono sottolineare gli aspetti della finitura superficiale e dell'accoppiamento di due materiali diversi (pur se della stessa grande famiglia degli inossidabili).

La finitura superficiale lucida degli elementi circolari in inox ferritico 1.4509, oltre che contrapporsi a quella satinata dei tubolari quadri in austenitico 1.4301 per creare un accattivante risultato estetico per la recinzione, si configura come soluzione volta ad ottimizzare le caratteristiche di resistenza alla corrosione atmosferica del materiale (**fig. 3**). Siamo infatti in una zona a ridosso di una strada ad elevata percorrenza, quindi ricca di elementi potenzialmente corrosivi, ma che difficilmente si possono ancorare su

In particolare nel settore dell'edilizia-architettura e più nel dettaglio dell'arredo urbano, poter contare su materiali più competitivi economicamente, potrebbe riaprire le strade, già percorse negli anni passati, ad applicazioni in cui altri materiali hanno saputo tradizionalmente imporsi. Durabilità, riciclabilità, sostenibilità, convenienza anche in termini di Life Cycle Cost si ripropongono quali argomenti da spendere per "sconfiggere" quella reticenza che ancora l'inox incontra in taluni settori e aprire le porte su altri in cui, fino ad ora, l'inossidabile non si è ancora affacciato.



A.D. TUBI INOSSIDABILI

Fondata nel 1997, in poco più di 10 anni di attività, A.D. Tubi Inossidabili SpA si presenta al mercato come uno dei fornitori di rilievo di tubi saldati per applicazioni speciali quali scambio termico, impianti di energia, incluso il nucleare, condensatori, dissalatori ecc.

Con la costruzione della nuova sede di Casnate con Bernate operativa dall'autunno 2008, l'azienda conferma il proprio impegno nella ricerca di un prodotto di alta qualità con l'installazione di nuove linee di pro-

rispetto delle norme di produzione e soddisfare le richieste specifiche dei clienti.

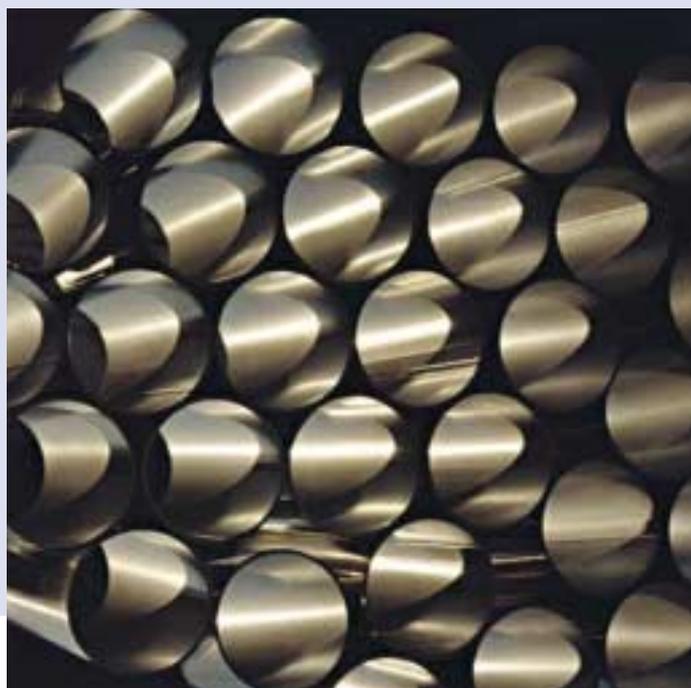
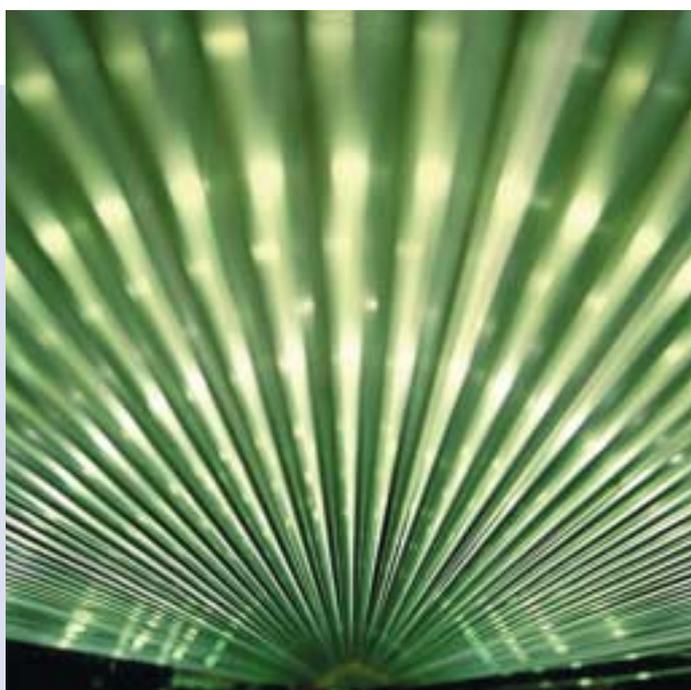
Il sistema qualità dell'azienda si avvale di un laboratorio totalmente equipaggiato, in grado di effettuare internamente tutti i test di controllo distruttivi e non-distruttivi richiesti dalle norme e dalle specifiche dei clienti.

Il laboratorio è dotato anche di un microscopio a scansione elettronica (SEM) che si configura come uno degli strumenti attualmente all'avanguardia per quanto concerne

l'approvazione **Lloyd's** e l'approvazione **INSPECTA** per applicazione nucleare ottenuta su mandato di Alstom Power.

La conferma degli standard qualitativi del prodotto di A.D. Tubi Inossidabili SpA è data dall'alta percentuale di esportazione in paesi Europei ed extraEuropei, sostenuta dalla presenza di un ufficio vendite nel Nord America per seguire uno dei mercati più esigenti e competitivi.

L'attenzione prestata all'alta qualità ha permesso ad A.D. Tubi Inossidabili SpA di cre-



duzione, realizzate su progetto del Dipartimento Tecnico della A.D. Tubi Inossidabili SpA e frutto di una ricerca sui trattamenti termici effettuata con la collaborazione del Politecnico di Milano. Questo permette alla società di implementare e garantire uno standard qualità strategico per la realizzazione di prodotti con una struttura metallurgica molto sofisticata.

La filosofia aziendale è sempre stata improntata alla costante ricerca di un prodotto di alta gamma per garantire il massimo

l'indagine metallografica, il che permette ad A.D. Tubi Inossidabili SpA di fornire alla propria clientela prodotti in costante miglioramento qualitativo.

A.D. Tubi Inossidabili SpA è regolarmente certificata da **TÜV** in accordo alle normative ISO 9001:2000 per quanto riguarda la gestione complessiva dei processi aziendali. Dispone inoltre di varie certificazioni di prodotto, quali la qualifica di fornitori certificati AD 2000 Merkblatt W0 (ADW2) da **TÜV Nord**, la Direttiva Europea 97/23/EC (PED),

scere esponenzialmente in questi pochi anni e di guadagnarsi un'ottima reputazione presso le società di progettazione e presso i costruttori di impianti industriali.

■ **A.D. TUBI INOSSIDABILI**

Via Adige 2
22070 Casnate con Bernate CO
tel. +39 031.630672
fax +39 031.4036983
info@adtubi.com
www.adtubi.com

| DIAMETRI | | SPESSORI | |
|----------|---------|----------|--------|
| da | a | da | a |
| 6 mm | 63,5 mm | 0,4 mm | 3,5 mm |

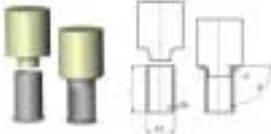


Il 100% della produzione viene testata con Eddy Current Test



PROVA PNEUMATICA

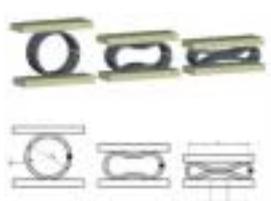
TEST DI LABORATORIO



PROVA DI FLANGIATURA



PIEGA A ROVESCIO



SCHIACCIAMENTO



SVASATURA



MICROGRAFIE



LIQUIDI PENETRANTI



ANALISI CHIMICA



PROVA DI TRAZIONE



TEST CORROSIONE

| MATERIALS | | | STANDARDS | |
|---|-----------------------|--------------------------------|----------------------|-------------------|
| Austenitic Steels | | | EN 10217-7 TC1 & TC2 | ASTM A554 |
| EN 1.4301 - TP304 | EN 1.4306 - TP304L | EN 1.4307 - TP304L | EN 10296-2 | ASTM A632 |
| EN 1.4311 - TP304LN | EN 1.4401 - TP316 | EN 1.4404 - TP316L | ASTM/ASME A/SA249 | ASTM A778 |
| EN 1.4432 - TP3016L | EN 1.4435 - TP316L | EN 1.4436 - TP316 | ASTM A269 | ASTM/ASME B/SB674 |
| EN 1.4438 - TP317L | EN 1.4529 - 12925HMO® | EN 1.4539 - TP904L | ASTM A270 | DIN 11850 |
| EN 1.4541 - TP321 | EN 1.4547 - 254SMO® | EN 1.4565 - S34565 | ASTM/ASME A/SA312 | ASTM/ASME A/SA688 |
| EN 1.4571 - TP316TI | EN 1.4828 - TP309 | EN 1.4833 - TP309S | | |
| EN 1.4845 - TP310S | | | | |
| Nickel Alloys | | | ASTM/ASME B/SB515 | |
| EN 2.4605 - Nicrofer® 5923 HMO/ALLOY 59 - N06059 | | | ASTM/ASME B/SB516 | |
| EN 2.4819 - Nicrofer® 5716 HMO/ALLOY C-276 - N10276 | | | ASTM/ASME B/SB626 | |
| EN 2.4816 - A600 - N06600 | | EN 2.4856 - A625 - N06625 | ASTM/ASME B/SB704 | |
| EN 1.4876 - A800 - N08800 | | EN 2.4858 - A825 - N08825 | ASTM/ASME B/SB751 | |
| EN 1.4847 - A840 | | EN 2.4602 - ALLOY 22 - N06022 | ASTM B730 | |
| | | EN 2.4360 - ALLOY 400 - N04400 | | |
| Duplex Steels | | | EN 10217-7 TC1 & TC2 | |
| EN 1.4162 - LDX 2101® | EN 1.4362 - S32304 | | ASTM/ASME A/SA789 | |
| EN 1.4410 - S32750 | EN 1.4462 - S31803 | | | |
| ®: Registered Trademarks of Thyssenkrupp VDM GmbH & Outokumpu Oyj - Other materials available on demand | | | | |

Principali fenomeni corrosivi

IL FENOMENO CORROSIONE

In molti casi si sceglie, si lavora e si mette in servizio un determinato componente inox, confidando esclusivamente nella magica parola "inossidabile" e pretendendo che tale materiale debba sempre e comunque resistere ai più svariati tipi di ambienti e di condizioni di esercizio. In effetti, il termine "inossidabili" non corrisponde alla vera natura di questi metalli: essi, infatti, sono "ossidabilissimi", vale a dire hanno la possibilità di "autopassivarsi" cioè di ricoprirsi di uno strato di ossido invisibile ed estremamente sottile, il film di passività, che protegge il metallo sottostante dagli attacchi corrosivi. Ciò in virtù di una quantità di Cromo (Cr) nella composizione della lega che deve essere come minimo del 10,5%, secondo quanto previsto dalla norma EN 10020. Oltre al tenore di Cromo, altro presupposto importante per la formazione del film di passività, è la presenza di un ambiente ossidante (come ad esempio l'aria che si respira, l'acqua, soluzioni varie, ecc.) che ne promuova il processo spontaneo di formazione o di ripristino, nel caso in cui venga danneggiato. È opportuno inoltre, una volta operata la scelta, seguire determinati accorgimenti nella lavorazione, nella saldatura e nella installazione, per garantire la tenuta ottimale nel tempo. Vediamo quindi, in linea di massima, come si può estrinsecare un'azione corrosiva, le principali cause e i tipi di leghe consigliate per resistere meglio al fenomeno.

I PARAMETRI IN GIOCO

La composizione chimica - Proprio la composizione chimica è uno dei fattori indicativi della resistenza alla corrosione, perché a questa è legata la "forza" del film di passività e quindi la capacità del materiale di fronteggiare gli attacchi corrosivi. Elemento fondamentale è il Cromo (Cr). Maggiore sarà il suo contenuto in lega e maggiore sarà, in linea generale, la resistenza alla corrosione. Il Molibdeno (Mo) fornisce un grosso aiuto al Cromo, rafforzando il film di passività. Per ciò che concerne l'Azoto (N), mentre nelle leghe austenitiche e duplex incrementa la resistenza alla corrosione, nei ferritici è bene tenerne il tenore a livelli estremamente bassi (insieme al tenore di Carbonio) se si vuole il medesimo risultato. Sulla base della percentuale in lega di questi elementi, da cui **direttamente** dipende la resistenza alla corrosione, è possibile ricavare il valore di un parametro, il PREN (Pitting Resistance Equivalent Number), che fornisce un'indicazione di massima della capacità di un acciaio inossidabile di resistere al pitting o, più in generale, alla corrosione localizzata. Le formule per ricavare i valori di tale indicatori sono:

- $PREN = \%Cr + 3,3 (\%Mo)$ per i tipi ferritici
- $PREN = \%Cr + 3,3 (\%Mo) + 16 (\%N)$ per i tipi austenitici
- $PREN = \%Cr + 3,3 (\%Mo) + 16 (o\ 30) (\%N)$ per i tipi duplex

Si nota immediatamente come, a parità di influenza del Cromo e del Molibdeno, l'Azoto risulti importante per gli austenitici e i duplex, mentre non compare nella formula per i ferritici, a testimonianza del fatto che in questi è bene limitarne il contenuto, insieme con quello del Carbonio (C), per incrementare la resistenza alla corrosione. Vale la pena ricordare che Carbonio e Azoto sono elementi cosiddetti "interstiziali": in virtù delle ridotte dimensioni, si collocano negli interstizi tra un atomo e l'altro degli altri elementi del reticolo cristallino. Pertanto, gli acciai ferritici con bassi valori di tali elementi vengono perciò denominati ELI (Extra Low Interstitials, a basso tenore di interstiziali). Il Nichel (Ni), benché non intervenga nel prevenire l'innescò della corrosione, ne rallenta la propagazione, favorendo la ripassivazione. Il Manganese (Mn) invece, essendo molto affine per lo Zolfo (S), tende a formare solfuri di manganese nella matrice metallica; questi si rivelano essere zone preferenziali di innesco della corrosione. Sempre indirettamente intervengono elementi quali il Titanio (Ti) e Niobio (Nb) detti "stabilizzanti", in virtù della loro capacità di prevenire i fenomeni di "sensibilizzazione".

Gli altri fattori - Sono molti i parametri che giocano a favore dell'innescò di un fenomeno corrosivo, tra cui:

- la natura dell'agente aggressivo (tipologia, concentrazione, pH);
- la temperatura dell'agente aggressivo;
- la finitura superficiale del metallo;
- la velocità del fluido sulle pareti del materiale.

In linea del tutto generale si può dire che sono i cloruri (Cl⁻) i principali "nemici" dell'inox, in quanto in grado di "rompere" il film di passività e di ostacolare la riformazione; la concentrazione degli ioni cloruro e l'acidità (pH) sono, insieme con la temperatura, fattori da ben indagare al momento della scelta del tipo di acciaio inox (**fig. 1**). L'aspetto della finitura superficiale è troppe volte trascurato, quando potrebbe invece essere addirittura fondamentale per evitare di dover utilizzare leghe troppo nobili. È piuttosto intuitivo che quanto più una superficie è "liscia" tanto più la possibilità di ancorarsi da parte di un elemento aggressivo diminuisce. Inoltre ricordiamo che gli acciai inossidabili devono al film di passività che li ricopre la propria capacità di "difendersi": tale film si formerà tanto più facilmente e sarà tanto più stabile quanto migliore sarà la finitura del substrato. Infine, circa la velocità del fluido, le condizioni di ristagno sono quelle più pericolose: consentono la formazione di depositi, lasciano che l'agente corrosivo lavori indisturbato e non favoriscono certo il fenomeno della passivazione spontanea. Le più comuni forme di corrosione "umida", riscontrabili sugli acciai inossidabili, sono (**fig. 2**): il pitting (o vaiolatura), la corrosione interstiziale (crevice corrosion), la corrosione intergranulare, la corrosione sotto tensione (stress corrosion cracking) e la corrosione galvanica. Senza certo avere la pretesa di essere esaustivi, se ne dà di seguito una breve descrizione, con un accenno anche all'ossidazione a caldo.

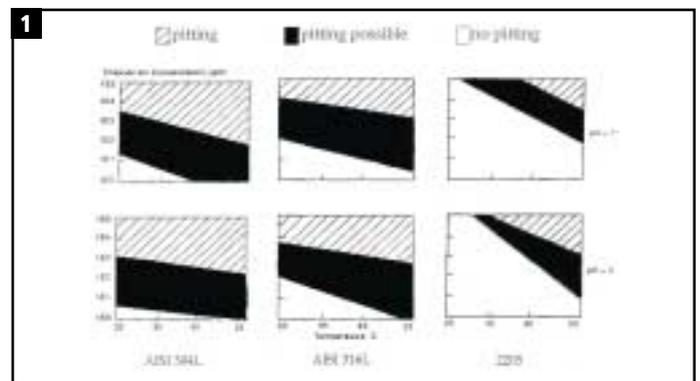


Fig. 1 - Resistenza alla corrosione per vaiolatura (pitting) su tre acciai inossidabili di differente composizione chimica in soluzione acquosa contenente cloruri (in ascissa la temperatura della soluzione; in ordinata la concentrazione degli ioni Cl⁻; prima linea di diagrammi pH=7; seconda linea di diagrammi pH=3).

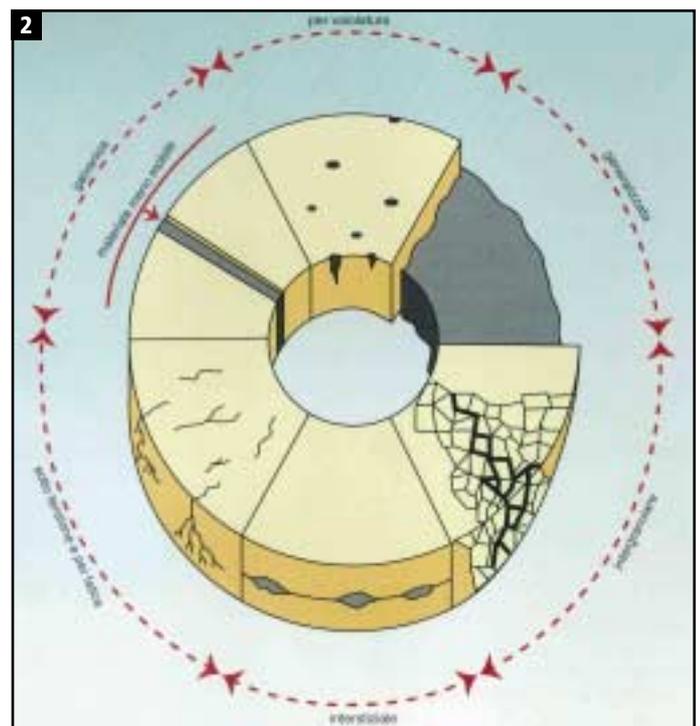


Fig. 2 - I fenomeni corrosivi possibili sugli acciai inossidabili.

ivi negli acciai inossidabili

PITTING O VAIOLATURA

È probabilmente il fenomeno corrosivo più conosciuto sugli acciai inossidabili. Esso è causato da una lacerazione locale dello strato passivo, derivante dall'azione di elementi fortemente attivanti quali ad esempio gli ioni cloruro (Cl^-) o fluoruro (F^-). Sulla superficie si creano puntinature o vaioli (**fig. 3**), caratterizzati da un cratere (area anodica) circondato da un alone (area catodica). La vaiolatura può essere di tipo penetrante o cavernoso: nella **fig. 4** vediamo un'analisi micrografica di una tipica corrosione per vaiolatura. Per evitare questa forma di corrosione è necessario scegliere leghe con elevati quantitativi di cromo e molibdeno che posseggono uno strato passivo più resistente. È comunque consigliato evitare ambienti contenenti forti quantitativi di ioni cloro e alogenuri in genere.

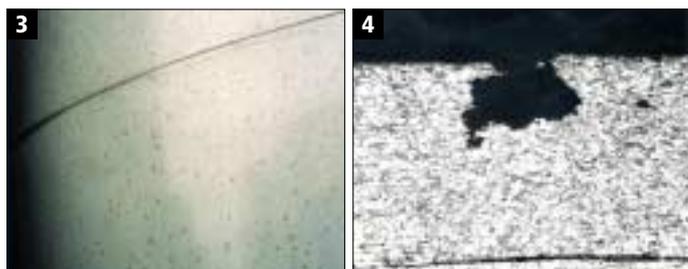


Fig. 3 – Superficie affetta da pitting.
Fig. 4 – Dettaglio sulla morfologia del pitting.

INTERSTIZIALE O CREVICE-CORROSION

Anche in questo tipico fenomeno corrosivo localizzato si lacera lo strato passivo in presenza di una sostanza corrosiva e si ha propagazione a causa di una scarsa ossigenazione che si verifica in un interstizio o, comunque, in zone di ristagno in presenza di una sostanza corrosiva (**figg. 5 e 6**). Come prevenzione sarà quindi opportuno eliminare interstizi, meati o ristagni. Laddove ciò non sia possibile è necessario utilizzare acciai inossidabili con strati passivi più resistenti (elevati tenori di cromo, molibdeno e nichel).



Fig. 5 – Crevice-corrosion su un albero di trasmissione.
Fig. 6 – Crevice corrosion sotto la sede di una guarnizione.

INTERGRANULARE

La permanenza più o meno prolungata (saldatura, errato trattamento termico, condizioni di esercizio) in determinati intervalli di temperatura (ad esempio $450 \div 850 \text{ }^\circ\text{C}$ per gli acciai inossidabili austenitici) crea una precipitazione di carburi di cromo ai bordi dei grani. Tali zone, dove il tenore di cromo scende al di sotto della percentuale minima (10,5% circa) necessaria per garantire "l'inossidabilità", in presenza di un agente aggressivo, divengono sede dell'attacco corrosivo. Nelle **figg. 7 e 8** è visibile la tipica morfologia della corrosione intergranulare, con grani disgregati in conseguenza dell'attacco corrosivo. Per evitare questo fenomeno, nel caso in cui non si possa eliminare l'alterazione termica, è necessario utilizzare, nel caso degli austenitici, acciai inossidabili a basso contenuto di carbonio, i tipi "L" ("Low Carbon"), oppure stabilizzati con opportune quantità di Titanio o di Niobio (per esempio tipi 316Ti o AISI 321). I tipi ferritici ELI sono praticamente immuni da questa forma di corrosione, visti i bassi tenori di carbonio e la concomitante presenza di stabilizzanti.



Fig. 7 – Corrosione intergranulare su un tubo trattato termicamente in modo errato. **Fig. 8** – Dettaglio della tipica morfologia della corrosione intergranulare.

TENSOCORROSIONE O STRESS-CORROSION-CRACKING

L'azione contemporanea di una sollecitazione meccanica di trazione e di un attacco chimico, può creare l'innescò di cricche di tensocorrosione, specie su strutture austenitiche. Tali cricche, ortogonali rispetto alla direzione della sollecitazione meccanica, possono procedere sia transgranularmente (**fig. 9**) che intergranularmente (**fig. 10**). Per evitare questo fenomeno, dove non sia possibile eliminare o limitare l'azione meccanica o quella chimica, si possono impiegare acciai inox a parziale struttura ferritica (austeno-ferritici o duplex) oppure a totale struttura ferritica, quest'ultima praticamente insensibile al fenomeno descritto, o austenitici, ma con tenori di Ni molto elevati.

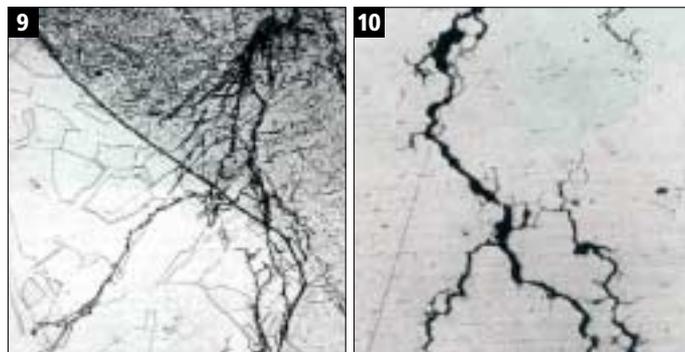


Fig. 9 – Stress-corrosion cracking di un giunto saldato. Le cricche hanno andamento transgranulare. **Fig. 10** – Stress-corrosion cracking con andamento intergranulare delle cricche.

CORROSIONE GALVANICA

È noto che mettendo a contatto materiali di diversa "nobiltà" in presenza di un elettrolita si creano le premesse per questo tipo di corrosione. Intervengono poi altri fattori quali il rapporto tra le superfici a contatto, la natura dell'elettrolita. L'acciaio inox è materiale nobile, ovvero spostato verso l'estremità catodica della scala galvanica; si dovrà porre quindi attenzione a eventuali accoppiamenti con materiali meno nobili, quindi a comportamenti anodici, che potrebbero subire le conseguenze di quanto descritto (**fig. 11**). Per evitare questo attacco è necessario accoppiare l'inox con materiali di pari nobiltà; oppure interrompere la continuità metallica tra i due diversi materiali con elementi isolanti (es. particolari in gomma, teflon, ecc.).



Fig. 11 – Corrosione galvanica di vite in acciaio al carbonio su piastra in acciaio inox. **Fig. 12** – Risultato del fenomeno dell'ossidazione a caldo.

OSSIDAZIONE A CALDO

A causa della eccessiva alterazione termica del metallo (trattamenti termici, saldature oppure durante l'esercizio), si può creare questo fenomeno che comporta la formazione di ossidi scuri in superficie (**fig. 12**). Ogni acciaio inossidabile ha un proprio limite di temperatura, oltre il quale si può verificare, in aria, il fenomeno descritto. Per evitare questo, laddove non sia possibile limitare l'alterazione termica è necessario utilizzare acciai inox refrattari ad alto contenuto di cromo, sia della serie ferritica che della serie austenitica. Relativamente ai trattamenti termici o alle saldature, è possibile invece utilizzare rispettivamente atmosfere controllate o gas di protezione, che evitino il contatto diretto del metallo con l'aria circostante.

Conclusioni - Gli acciai inossidabili sono materiali impiegati per molte applicazioni in diversi settori in cui sia richiesto di resistere all'aggressione dei più svariati ambienti. La conoscenza dei principali fattori che ne determinano la resistenza alla corrosione e degli altri aspetti che possono determinarne l'innescò è fondamentale per una corretta scelta della giusta lega. Per contro, riconoscere il tipo di fenomeno corrosivo verificatosi è sicuramente basilare per poter operare un corretto intervento risolutivo.

Spartitraffico e fioriere a Milano, in Corso Italia

A Milano, è stato recentemente ristrutturato un edificio adibito a uffici, costruito nel 1949 su progetto dell'Arch. Luigi Moretti e conosciuto come "La Nave", per il caratteristico corpo di fabbrica a sbalzo verso Corso Italia, avente forma come di una prua, posto di traverso rispetto al fabbricato di base della costruzione.

Particolare attenzione è stata posta al recupero dell'identità architettonica originale e alla valorizzazione del corsello pubblico (fig. 1) con elementi d'arredo in acciaio inossidabile EN 1.4301 (AISI 304) e una pensilina in cristallo in corrispondenza dell'ingresso principale, anch'esso rivestito in acciaio inox (fig. 2). Lungo il corsello è stato progettato un sistema "spartitraffico" innestato sull'asse di



simmetria della carreggiata interna. Questo nuovo ordine, oltre ad inibire il parcheggio non autorizzato al centro della carreggiata,

rende immediata la percezione del senso di circolazione del viale interno (fig. 3).

Per la struttura del parapetto spartitraffico e



delle fioriere, sono state posate piastre di fissaggio a pavimento per mezzo di tirafondi ed è stata realizzata una struttura eseguita con "normal profilo" per il sostegno sia del carter sia del parapetto. Al carter, realizzato in lamiera inox satinata, spessore 2 mm, lavorata alla presso-piegatrice, sono stati realizzati scassi per posizionamento di lampade per l'illuminazione raso pavimento. Il parapetto (fig. 4) è stato realizzato

con piantane in piatti di acciaio inossidabile satinato 60x8 mm, aventi altezza di circa m 1,00 e completi di parte superiore inclinata.



Il corrimano superiore è stato ottenuto da un tubolare di 42 mm, in inox satinato, fissato alla sommità delle piantane e corredato di tappi laterali. Inoltre, è stato inserito un tubo pieno orizzontale, sempre in AISI



304, in ragione di 8 passanti attraverso le piantane; soluzione che ha permesso un maggiore irrigidimento del manufatto.

Puliti e lucenti i pali inox per la segnaletica verticale

Non è molto comune l'uso di acciaio inossidabile per la segnaletica stradale, ma può essere una valida scelta per un'amministrazione comunale che desideri trasformare i, purtroppo necessari, cartelli segnaletici in complementi dell'arredo urbano che si inseriscano, senza disturbare, accanto agli edifici e ai monumenti del centro storico. È stata questa la scelta, per alcuni elementi, effettuata dal Comune di Gaggiano, situato a sud-ovest di Milano, lungo l'antica via d'acqua del Naviglio Grande, ricco di eleganti ville storiche e suggestivi scorci dell'antica civiltà rurale lombarda. Si tratta di tubi esagonali che, inseriti entro basi formate da tubi tondi, fissa-

te all'interno di fioriere, reggono i cartelli segnaletici, anch'essi costituiti da un supporto inox al quale viene applicato il segnale desiderato. L'acciaio utilizzato è l'EN 1.4301 (AISI 304). La fioriera è poi congiunta, tramite un braccio inox con doppio snodo, a un altro componente a "panettone", che ne completa la funzione di sbarramento del traffico. L'insieme risulta, in tal

modo, estremamente maneggevole, potendo ruotare fino a 360° esercitando solo una minima spinta sul tubolare esterno della fioriera. Il braccio snodato e un adeguato sistema rotante, permettono inoltre di seguire il profilo della pavimentazione, anche se non particolarmente omogenea. È completa di dispositivo di bloccaggio a terra tramite un piede telescopico che



viene azionato agendo con una particolare chiave sulla sommità del tubolare esterno. Disponibile, su richiesta, anche corredata di segnale stradale a cassonetto.

Arredi inox per il centro storico di Albenga

Albenga, cittadina balneare della Liguria, in provincia di Savona, vanta il centro storico più suggestivo e meglio conservato della Riviera di Ponente, per gran parte ancora circondato da mura e nel quale svettano



Panchina modello "Rifle inox" in EN 1.4301 (AISI 304) costituita da tre spalle di supporto tagliate con laser, spessore 6 mm, collegate tra di loro da una barra orizzontale tubolare, diametro 60x2 mm, seduta e schienale composti da 29 profilati tubolari diametro 16x2 mm, chiusi alle estremità da tappi emisferici. Supporti di sostegno in tubolare diametro 48x2 mm sagomati ad arco. Viteria in acciaio inox.

numerose torri, palazzi e altre pregevoli architetture di epoca medievale.

Dovendone rinnovare l'arredo urbano, l'Amministrazione Comunale ha scelto l'acciaio inossidabile, risolvendo così, ad un



Cestino gettarifiuti "Martino inox" con contenitore ellittico in AISI 304, spessore 1,5 mm, con fori quadri da 8 mm, decapato, passivato e satinato, basculante su supporti in tubolare quadro zincato e verniciato.

tempo, i problemi della durabilità e della manutenzione e aggiungendo un ennesimo esempio di riuscito accostamento tra antico e moderno. Così, accanto alle antiche pietre e agli acciottolati, le panchine, i cestini gettarifiuti, i portabiciclette, le fontanelle e la transenna parapetonale risaltano lucidi e puliti invitando residenti e turisti a piacevoli soste, godendo dei suggestivi scorci offerti da piazze e stradine.



Portabiciclette in AISI 304, con struttura tubolare a spirale, diametro 40x2 mm.

L'acciaio inox fa il suo ingresso nel tempio italiano della velocità

L'Autodromo di Monza, per accogliere al meglio gli ospiti del Gran Premio d'Italia di F1 e delle altre prestigiose manifestazioni che ivi si svolgono ogni anno, ha scelto l'acciaio inox. Per pavimentare le sale del Sassoli Group Hospitality Building sono infatti state scelte piastrelle in acciaio inossidabile, che contribuiranno a rendere ancora più eleganti gli spazi dai quali si può assistere da una posizione privilegiata ad alcune fra le più importanti competizioni sportive riservate ad auto e moto.

È risaputo che l'utilizzo dell'acciaio inossidabile in architettura e nell'edilizia permette di realizzare prodotti che affiancano l'estetica alla qualità e alla praticità. I pavimenti in acciaio inox sfruttano le doti di robustezza e resistenza alla corrosione di questo materiale: sono pensati per svariati tipi di applicazioni, dagli usi domestici agli uffici, dagli spazi commerciali alle sedi di manifestazioni pubbliche. Le piastrelle, realizzate in EN 1.4301 (AISI 304), hanno una dimensione standard di 600x600 mm. La sagomatura a coste con

passo di 5 mm aumenta la resistenza agli urti e le caratteristiche antiscivolo del prodotto; le piastrelle possono anche essere colorate. Il pavimento è reso fonosmorzante grazie all'abbinamento ad uno speciale layer di supporto, ed è strutturato ad incastro per una posa facile che non prevede l'uso di viti a vista o collanti. Gli spessori entro i 7 mm consentono l'utilizzo su pavimentazioni esistenti. Per l'eventuale taglio delle piastrelle non sono richiesti macchinari speciali; a corredo sono disponibili anche battiscopa e cornici.



Catene portacavi d'acciaio inox per la trivellazione petrolifera



Catena Nord-Sud per la piattaforma Statfjord B, corsa 57 m.

Assicurare continuità elettrica a organi in movimento può rappresentare una sfida notevole, allorché l'ambito applicativo sia una piattaforma di perforazione ed estrazione petrolifera al largo delle coste norvegesi, nel Mare del Nord, sul ponte di trivellazione, in totale esposizione all'ambiente circostante. Una sfida con la quale è stata chiamata a confrontarsi un'azienda italiana produttrice e installatrice di catene portacavi in nylon e acciaio. Per il rinnovamento delle piattaforme norvegesi Statfjord B e Statfjord C, due fra le più grandi attualmente operative nel Mare del Nord, fra il 2006 e il 2008 sono stati forniti, testati ed



Catena Est-Ovest, con struttura speciale di trasporto e sollevamento, per la piattaforma Statfjord B, corsa 10,2 m.

installati tre impianti con catene portacavi realizzati quasi completamente in acciaio inox EN 1.4404 (AISI 316L) elettrolucidato, per un totale di oltre 36 tonnellate di materiale.

Le catene sono utilizzate per contenere, proteggere e guidare tutti i cavi di potenza, segnale, strumentazione, controllo ed ausiliari necessari per il funzionamento della torre di trivellazione, per una vita utile minima di 25 anni. In media, ciascun sistema è dimensionato per circa un centinaio di cavi, numerosi dei quali di diametro superiore ai 60 mm e pesanti oltre 6 kg/m. Le catene hanno larghezza superiore a 1,2 m; l'ingombro in altezza dei sistemi è di circa 1,8 m e la corsa è variabile tra 10 e 57 m.

Le catene e gli accessori sono costituiti da componenti realizzati principalmente da lamiere laminati a freddo (spessore variabile da 3 a 8 mm), tubolari da commercio (spessore da 2 a 4 mm), tubi (sino a diametro esterno 25 e spessore 2 mm) e barre (sino a diametro 22 mm). La scelta dell'acciaio inox AISI 316L e degli altri materiali costruttivi, nonché dei trattamenti cui vengono sottoposti, deriva dalla necessità di rispondere a numerosi requisiti ambientali e operativi, fra cui la funzionalità in ambiente marino a basse temperature.

I materiali subiscono diverse lavorazioni meccaniche, fra le quali particolare importanza riveste il taglio laser, impiegato per la realizzazione delle maglie costituenti le catene. Anorché gli assemblaggi delle catene e degli accessori siano generalmente effettuati tramite bulloni (viti, rondelle e dadi tutti rigorosamente in materiale A4), non mancano particolari saldati con metodi TIG e MIG.

L'intero impianto non richiede manutenzione, se non la semplice osservazione periodica del corretto funzionamento delle catene.

Allo scopo di garantirne la massima funzionalità nel tempo, tutti i componenti in acciaio inox subiscono il trattamento di lucidatura elettrochimica, o elettrolucidatura.

I componenti vengono assemblati da personale specializzato, che li predispone per l'esecuzione del collaudo in sede, o FAT (Factory Acceptance Test), alla presenza del cliente. Successivamente, i materiali vengono di nuovo smontati in sottoinsiemi per l'imballaggio in cassa, la spedizione e il trasferimento in piattaforma entro container speciali. L'ultima fase riguarda l'installazione degli impianti a bordo delle piattaforme, di cui è responsabile uno speciale team di operatori, dotati di specifici certificati che permettono loro di operare su qualsiasi piattaforma offshore nel mondo.



Catena Nord-Sud per Statfjord C, installata con coperture.

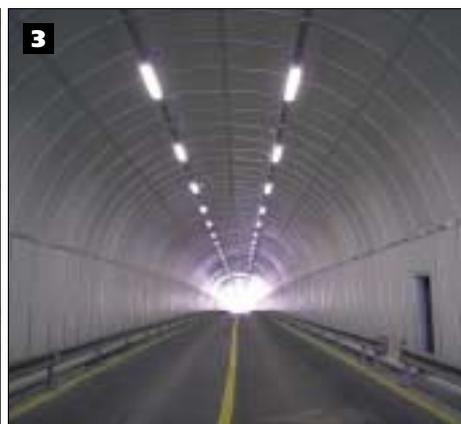
Rinasce la galleria Perrères in Valtournenche

Nell'ottobre del 2007, dopo soli 2 mesi e mezzo di lavoro, è tornata in scena con una nuova veste a Valtournenche (Valle d'Aosta), la galleria Perrères di 283 m di lunghezza, nuovo esempio di realizzazione in ambito delle infrastrutture architettoniche che dall'acciaio inossidabile traggono il loro carattere di innovazione (**fig. 1**). La scelta dell'inox pre-verniciato ingloba una serie di caratteristiche funzionali intrinseche ed estrinseche che possono essere colte

zioni di transito notturno oltre ad un particolare effetto estetico (**figg. 2 e 3**). Il substrato inox dei pannelli Vernest® unitamente agli elevati standard di progettazione aumentano la sicurezza della struttura fungendo anche da protezione per le parti sensibili (per es. apparecchiature di illuminazione in tensione). Il primer utilizzato è esente da cromo e le vernici di finitura poliestere hanno pigmenti privi di metalli pesanti: ciò si traduce nella completa eliminazione delle

reti verticali. I coprigiunti verticali forati, di lunghezza 100 mm, sono realizzati in alluminio estruso colore naturale, appositamente sagomati e completi di doppia guarnizione adesiva di sezione 10x5 mm e di viti autofilettanti in acciaio inox EN 1.4301 (AISI 304) di diametro 6,3 mm.

Una lastra grecata dello spessore di 0,7 mm, posizionata sull'intradosso ha la funzione di raccogliere le acque di percolazione fino al loro convogliamento alla cunetta



già a prima vista. Il rivestimento illuminotecnico della galleria è costituito da lastre piane di acciaio inossidabile EN 1.4016 (AISI 430) di 1,0 mm di spessore pre-verniciate di colore bianco RAL 9010 a base poliestere applicato in doppio strato con uno spessore di 20-25 micron, per rendere armonico il passaggio dalla luce naturale diurna a quella artificiale interna alla galleria garantendo all'automobilista un notevole confort visivo e un effetto ottimale anche in condi-

sostanze tossiche e nell'azzeramento dei fumi pericolosi in caso di incendio.

Il rivestimento di acciaio inossidabile Vernest® è garanzia di facili interventi di manutenzione in quanto le operazioni di pulizia, che è possibile prevedere nel corso della vita utile della struttura, possono essere effettuate in maniera agevole, veloce e senza alcun particolare accorgimento con l'utilizzo di semplici macchinari, muniti di spazzole rotanti, comunemente utilizzati per la pulizia di pa-

sottostante. La sottostruttura in profilati ad omega è calandrata secondo il raggio della galleria ed è completa di ancoraggi costituiti da barre a filettatura continua M12 in acciaio inossidabile EN 1.4301 (AISI 304), doppio dado e rondelle in acciaio inox anch'esse in EN 1.4301 (AISI 304). Lo strato di coibentazione è costituito da un pannello semirigido di lana minerale avente uno spessore di 50 mm e densità di 80 kg/m³, armato con doppio velo di vetro.

Individuazione qualitativa di alcuni elementi in lega Come difendersi dalle frodi in maniera semplice, veloce e poco costosa

Presentiamo una serie di reagenti, a basso costo, per distinguere gli acciai inox in maniera semplice e rapida nell'uso, messi a punto da un'azienda che vanta oltre cinquant'anni nel settore dell'analisi chimica e dei controlli non distruttivi.

■ **REAGENTE MANGANESE "Mn Chek" (distinzione AISI Serie 200 da AISI serie 300):** Test kit elettrochimico per il manganese ad alta affidabilità. Utilizza un Reagente Mn e una batteria da 9V. Si forma immediatamente un alone rosa attorno all'elettrodo se si tratta di AISI Serie 200. L'alone rimane bianco se si tratta di AISI serie 300.

■ **PASSIVITY TEST KIT "PTK":** Verifica se la superficie è passiva e quindi resisterà all'ossidazione

come previsto dalle specifiche dell'acciaio stesso (AISI serie 300 e 400). La carta rimane bianca se la superficie è passiva. Un colore rosa-rosso, più o meno intenso, significa che la superficie non è, più o meno, passiva.

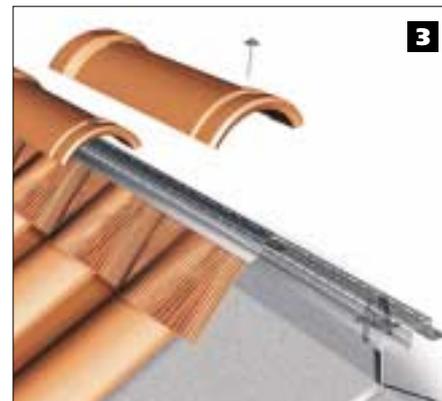
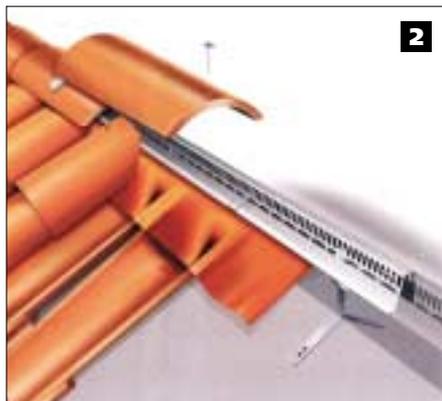


■ **REAGENTE MOLIBDENO ELETTROCHIMICO "DL12":** Kit per il Molibdeno elettrochimico ad alta affidabilità per tutte le leghe contenenti il Mo, compresi Hastelloy, tutti gli acciai inox e speciali. Utilizza due soluzioni e una batteria da 9V.

■ **REAGENTE PER MOLIBDENO "CELMO":** Se il metallo contiene Molibdeno, il reagente diventa marrone in 1-5 minuti. Il reagente non cambia colore in assenza di Molibdeno.

■ **Produzione reagenti:** NDT Italiana Srl
20049 Concorezzo MI - Via del Lavoro 28
Tel. 039.647590 - Fax 039.467799
info@ndt.it - www.ndt.it

Inoxwind: il colmo ventilato con la forza dell'acciaio



Impedire la circolazione dell'aria all'interno di un edificio e nel sottotetto significa favorire la formazione di umidità, condense e muffe, rendendo insalubre l'ambiente per chi ci vive. Permettere invece all'aria di muoversi liberamente, grazie a un tetto e a un colmo ventilati, significa mantenere un tasso igrometrico ottimale ed evitare sbalzi termici, creando un ambiente ideale per la vita domestica e per il lavoro, salvaguardando, al contempo, la stabilità e la durata del manto di copertura nonché le condizioni strutturali ed estetiche dell'intero edificio. Per far sì che una lama d'aria scorra continuamente fra il manto e i singoli elementi di copertura, è necessario posizionare lungo tutto il colmo del tetto, un elemento che mantenga sollevati i coppi o le tegole che lo ricoprono. La

necessità di garantire l'utilizzatore finale sulla durata nel tempo di un prodotto inserito in una posizione tra le più delicate della copertura e che deve assicurare il passaggio di aria e tenuta d'acqua per molti anni, resistendo alla corrosione operata dagli agenti atmosferici, ha fatto sì che venisse scelto l'acciaio inossidabile. Inoxwind è un elemento di colmo ventilato costituito da un profilo portante, lungo 2 m, in acciaio inox ferritico EN 1.4016 (AISI 430), spessore 0,8 mm, resistente sia alle sollecitazioni meccaniche che alla corrosione. Nel modello per il colmo in coppi (figg. 1 e 2), la barra centrale è ricavata da nastri di sviluppo 156 mm, lavorati con stampo a passo e successivamente assemblati meccanicamente con singole bandelle laterali di alluminio lac-

cato 15/100 mm. Nel modello per tegole (fig. 3) la barra centrale è invece ricavata da nastri con sviluppo 150 mm. Estremamente rapido da posare, leggero e maneggevole (pesa meno di 2,5 kg), si fissa al tetto mediante staffe, regolabili in altezza, sempre in acciaio AISI 430, di spessore 1 mm e sviluppo 15 mm, lavorate a stampo passo in due pezzi speculari e saldati con puntatrice, che si inseriscono a scatto nel profilo portante. L'Inoxwind coppi viene fornito con ganci in EN 1.4301 (AISI 304), diametro 2,5 mm. Le bandelle si adattano perfettamente alla concavità dei coppi di canale, gli speciali bordi frangi acqua e salvagocchia garantiscono la tenuta all'acqua e i numerosi fori di ventilazione permettono un'aerazione di 270 cm² per metro lineare.

RIFERIMENTI AGLI ARTICOLI DI QUESTO NUMERO

■ Copertina, pagine 3 e 4

L'altra faccia di un'amministrazione

Committente: Comune di Casalpusterlengo (Milano)
Main contractor: Spinelli Costruzioni e Architetture Srl – Alcamo TP – Dalmine BG
Lay-out e progetto: Studio Architetti Associati Mario Antonio Arnaboldi & Partners – 20125 Milano – Via Perrone di San Martino 14, tel. 02.69016390, fax 02.6880733, studio@arnaboldiepartners.it, www.arnaboldiepartners.it
Architetti associati: Mario Antonio Arnaboldi, Laura Francesca Ammaturo
Strutture: Mario Antonio Arnaboldi
Coordinatore strutturale: Claudio Chesi
Analista strutturale: Paolo Rugarli
Architetti collaboratori: Davide Benini, Piercarlo Bonori, Francesca Malaguzzi, Alessandro Rollino

■ Pagina 5

Inox ferritico e austenitico uniti in una cancellata: un intreccio di tecnica e innovazione

Committente: M.A. Centro Inossidabili S.p.A. – 50041 Calenzano FI – Via del Pratignone 25/27, tel. 055.8878043, fax 055.8877025, macentroinossidabili@macentroinossidabili.it, www.macentroinossidabili.it
Fornitura tubo saldato quadro e circolare: Marcegaglia S.p.A. – Divisione Inox – 46040 Gazoldo degli Ippoliti MN – Via Bresciani 16, tel. 0376.6851, fax 0376.685600, inox@marcegaglia.com, www.marcegaglia.com

■ Pagina 10

Spartitraffico e fiore a Milano, in corso Italia

Committente: Pirelli & C. Real Estate SGR – Fondo Cloe
Progetto: Studio Pensa & Drago Architetti Associati – 20154 Mi-

lano – Via T. Agudio 8, tel. 02.3452573, fax 02.3452029, info@pensaedrago.it, www.pensaedrago.it
Direzione lavori e coordinamento generale: Dott. Arch. Lorenzo Drago
Realizzazione: Vetreria Busnelli Srl – 20035 Lissone MI – Via Gandhi 3, tel. 039.2454474, fax 039.2145073, vetbusnelli@libero.it
Foto: Enrico Magri

Puliti e lucenti i pali inox per la segnaletica verticale

Committente: Comune di Gaggiano (Milano)
Fornitura tubi inox: Ilta Inox SpA – 26010 Robecco d'Oglio CR – Strada Statale 45 bis, km 13, tel. 0372.9801, fax 0372.921538, sales@ilta.arvedi.it, www.arvedi.it/ilta/
Fioriera mobile "Stop&Go": Alfieri Raffaelli Eredi snc – 26032 Ostiano CR – Via Ponte Oglio 9/11, tel. 0372.840300, fax 0372.840283 – info@stop-and-go.it, www.alfieriraffaelli.it
Realizzazione della segnaletica: La Segnaletica Srl Orizzontale Verticale – 20090 Assago MI – Via Valleambrosia 40, tel. e fax 02.57506964, laura@lasegnaletica.191.it

■ Pagina 11

Arredi inox per il centro storico di Albenga

Committente: Comune di Albenga (Savona)
Appaltatore: Legnolandia Srl – 33024 Forni di Sopra UD – Z.I. – Via Trieste, tel. 0433.88307, fax 0433.88551, info@legnolandia.com, www.legnolandia.com
Produttore e fornitore elementi arredo inox: Codal Snc – 14100 Asti – Z.I. – Via del Lavoro 150, tel. 0141.477058, fax 0141.477091, codal@atlink.it, www.codal.it

L'acciaio inox fa il suo ingresso nel tempio italiano della velocità

Produzione pavimento Wave Tangram: Stainless Products – 20040 Cambiagio MI – Viale delle Industrie 9, tel. 02.959499640, fax 02.959499641, products@stainlessproducts.it, www.wave-steels.it

■ Pagina 12

Catene portacavi d'acciaio inox per la trivellazione petrolifera

Committente: StatoilHydro, Stavanger, Norvegia
Produzione catene portacavi: Brevetti Stendalto SpA – 20052 Monza MI – Viale G.B. Stucchi 66/8, tel. 039.204901, fax 039.834250, info@brevettistendalto.it, www.brevettistendalto.it
Special Projects Division: Stefano Di Garbo, stefano.digarbo@brevettistendalto.it

■ Pagina 13

Rinasce la galleria Perrères in Valtournenche

Acciaio inox fornito da: ThyssenKrupp Acciai Speciali Terni SpA – 05100 Terni – Viale B. Brin 218, www.acciaitermi.it – **Marketing:** Dr. F. Ricci Feliziani, tel. 0744.490275, fax 0744.490879, fabrizio.ricci-feliziani@thyssenkrupp.com
Realizzazione: Spai Srl – Uff. Tecnico Commerciale: 25050 Timoline di Corte Franca BS – Via M. Gatti 5, tel. 030.9884295-6, fax 030.9884688, www.spai.inventarea.com

■ Pagina 14

Inoxwind: il colmo ventilato con la forza dell'acciaio

Produzione: Industrie Cotto Possagno SpA – 31054 Possagno TV – Via Molinetto 80 – Divisione Tetti Ventilati, tel. 0423.920701, fax 0423.920703, Centralino: tel. 0423.9205, fax 0423.920910, ventilati@cottopossagno.com, www.cottopossagno.com

■ Pagina 16

Acciai speciali nei Coolers – Wingtip Pod (navicella di estremità alare) per Eurofighter Typhoon

Progetto, sviluppo e costruzione: FIMAC S.p.A. – 20030 Senago MI – Via Piemonte 19, tel. 02.99010754, fax 02.99010759, fimac@fima.aero, www.fimac-spa.it



CENTRO INOX



BANCA POPOLARE
DI MILANO

Convegno

INOX SERIE 300: ESISTE UN'ALTERNATIVA? Inossidabili della serie 300, 400 e 200 a confronto

Mercoledì, 5 Novembre 2008

Sala Conferenze – Centro Servizi di Banca Popolare di Milano
Via Massaua 6 – Milano

CHIARIAMOCI LE IDEE

Quante volte si è sentito parlare negli ultimi tempi di acciai inossidabili alternativi ai classici AISI 304 e 316? In molti settori applicativi, l'aumento, ma soprattutto l'estrema volatilità, del prezzo degli "inox classici" hanno creato non poco scompiglio presso il generico trasformatore, specie per quei manufatti per i quali il costo della materia prima assume un ruolo importante. In questo quadro, molte sono state le alternative che si sono presentate. Il Centro Inox, quale associazione italiana per lo sviluppo degli acciai inossidabili, ha voluto fare un po' di chiarezza per supportare il mercato nell'operare una scelta oculata in funzione del tipo di impiego. Sono stati, pertanto, programmati una serie di test di corrosione, in collaborazione con RTM Breda e Politecnico di Milano, tesi a portare un contributo in tal senso. Sarà appunto questo lo scopo del convegno di cui qui presentiamo il programma diviso in due sessioni: la prima tecnico-scientifica, con l'esposizione dei risultati e la seconda più applicativa, in cui alcuni trasformatori, di diversi settori, porteranno le loro esperienze relative ai "nuovi materiali" impiegati.

PROGRAMMA

- 8:45** - Registrazione partecipanti
9:30 - Apertura lavori (E. Amenduni - Presidente del Centro Inox)

SESSIONE TECNICO-SCIENTIFICA

Generalità sulla corrosione, test svolti e risultati

- 9:45** - Panoramica del mercato Italiano: i motivi del cambiamento (P. Viganò - Centro Inox)
10:15 - La corrosione: aspetti generali (P. Pedferri - Politecnico di Milano)
10:45 - Pausa caffè
11:00 - Il programma di prove svolto: test di corrosione, materiali e finalità (G. Stella, G. Rivolta - RTM Breda)
11:30 - I risultati dei test (M. Boniardi, S. Cincera - Politecnico di Milano)
12:15 - Dibattito
13:00 - Fine sessione e buffet

SESSIONE APPLICATIVA

Dalla teoria alla pratica: l'esperienza degli utilizzatori

- 14:00** - Gli sviluppi nella disciplina alimentare (V. Boneschi - Centro Inox)

- 14:15** - Merloni TermoSanitari SpA (A. Mancini) - Università Politecnica delle Marche (R. Fratesi)
14:30 - Vertical SpA (A. Cogo - R. Fornasa)
14:45 - N & W Global Vending SpA (T. Rota)
15:00 - Facilitas Srl (A. Alboni)
15:15 - Elica SpA (R. Del Basso)

- 15:30** - Dibattito
16:00 - Chiusura lavori

Moderatore: F. Capelli (Direttore del Centro Inox)
Saranno distribuite copie delle presentazioni e documentazione tecnica del Centro Inox.

INOX SERIE 300: ESISTE UN'ALTERNATIVA?

Inossidabili della serie 300, 400 e 200 a confronto – Milano, 5 novembre 2008

SCHEDA DI ISCRIZIONE

Cognome _____ Nome _____
Azienda _____
Indirizzo _____
CAP _____ Città _____ Prov. _____
Cod. Fisc./P.IVA _____
Tel. _____ Fax _____
E-mail _____

Si prega di specificare i dati che verranno utilizzati per la fatturazione. Per l'iscrizione di più persone, utilizzare moduli separati. Le iscrizioni saranno accettate fino ad esaurimento dei posti disponibili in sala.

- **Quota individuale di partecipazione: Euro 200,00 + IVA**
- **Affiliati ed Iscritti al Centro Inox Servizi Srl: Euro 150,00 + IVA**

Il versamento va effettuato tramite:

- bonifico bancario – c/c n. 006802150186 – CIN N – ABI 03069 – CAB 09488
IBAN: IT56N0306909488006802150186
intestato a Centro Inox Servizi Srl – Banca Intesa Sanpaolo – Fil. 4237, Via F. Sforza 48 – Milano
- c/c postale n. 000013689203 – CIN H – ABI 07601 – CAB 01600
IBAN IT18H0760101600000013689203
- in contanti al momento della registrazione

Le rinunce devono essere inviate per iscritto entro il 24 ottobre 2008. Oltre questo termine, sarà addebitato il 50% della quota di partecipazione.

Inviare questa cedola unitamente alla copia della ricevuta del pagamento effettuato a:

Centro Inox Servizi Srl – Piazza Velasca 10 – 20122 Milano
Tel. 02 86450559/69 – Fax 02 860986 – E-mail: eventi@centroinox.it

Con riferimento al D.Lgs. 196/03 la informiamo che i suoi dati personali saranno trattati nell'ambito della normale attività istituzionale del Centro Inox.

Data _____ Firma _____

Corso modulare avanzato

"GLI ACCIAI INOSSIDABILI"

organizzato da AIM
(Associazione Italiana di Metallurgia)
in collaborazione con il Centro Inox

Milano, palazzo FAST, Piazzale R. Morandi 2

1° Modulo 11-12-18-19-25-26 febbraio 2009
2° Modulo 3-4-10-11-17-18 giugno 2009

La 7ª edizione del corso modulare avanzato "Gli acciai inossidabili" è organizzata, com'è tradizione, a distanza di un triennio da quello precedente. Essa costituisce, costantemente aggiornata, accresciuta e rinnovata, la ventesima ripresa di questa iniziativa culturale, unica nel suo genere – 13 edizioni di base e 7 modulari avanzate –, attuata in Italia nell'ultimo quarantennio a testimonianza della vitalità del mercato degli acciai inossidabili nel nostro paese. Il primo modulo è articolato in trenta lezioni dedicate ai diversi tipi di acciai inossidabili e alla loro normativa, alle loro caratteristiche, alla resistenza alla corrosione a umido e a caldo, agli aspetti metallurgici connessi con le lavorazioni, ai trattamenti termici, alle loro produzioni e ai lineamenti del mercato. Il secondo modulo, articolato anch'esso in trenta lezioni, è dedicato alla realizzazione dei prodotti pri-

mari inox (lamiere, barre, vergelle, tubi), alle seconde e successive lavorazioni operanti per deformazione plastica a caldo e a freddo, per asportazione di materiale, alle tecniche di saldatura, ai criteri di scelta, di progettazione e alle molteplici applicazioni di questi materiali nei diversi settori dell'industria e delle costruzioni. Le lezioni sono affidate a un team di docenti specializzati appartenenti a Università, Enti di ricerca e Industria. Direttore e coordinatore: prof. Gabriele Di Caprio.

Per ulteriori informazioni rivolgersi a:

Segreteria organizzativa – ASSOCIAZIONE ITALIANA DI METALLURGIA (AIM) – Piazzale Rodolfo Morandi 2 – I – 20121 MILANO – Telefono 02.76397770 – Fax 02.76020551 – e-mail: aim@aimnet.it – www.aimnet.it



Acciai speciali nei Coolers

Wingtip Pod (navicella di estremità alare) per Eurofighter Typhoon

I moderni velivoli militari sono equipaggiati con una quantità di dispositivi alimentati elettricamente, a scopi tattici o di navigazione aerea, che richiedono di essere raffreddati per favorire l'asportazione del calore auto-generato o convogliato in essi dall'esterno a causa del riscaldamento dall'attrito aerodinamico, particolarmente durante voli trans o supersonici.

L'acciaio inossidabile è impiegato nei Coolers (fig. 1) che sono installati nelle due navicelle di estremità alare (Wingtip Pod) del caccia Eurofighter Typhoon, destinati a raffreddare le scatole nere avioniche contenute nelle stesse navicelle. In pratica, i Coolers operano sulla base dello stesso principio dei frigoriferi domestici, con una importante differenza: la potenza necessaria proviene da una RAT (sostanzialmente un piccolissimo mulino a vento, trascinato dall'aria energizzata dalla velocità dell'aeroplano) invece che da un motore elettrico, evitando così di gravare sulla generazione elettrica di bordo. Pur pesando solo 7 kg, il Cooler è in grado di produrre una potenza refrigerante di 1,5 kW.

L'impiego dell'acciaio inossidabile per la costruzione delle parti componenti il Cooler è dettato da ragioni di resistenza agli sforzi e alle particolari condizioni di impiego.

Le condizioni ambientali di specifica, legate alla installazione su un moderno velivolo da combattimento, prevedono infatti che il materiale tolleri senza danneggiamenti l'esposizione alla umidità (tempo di prova di 20 giornate a condizioni termo-igrometriche estreme) e all'atmosfera salina (4 giornate). Inoltre, è necessario che le parti componenti il circuito del refrigerante non siano da questo aggredite in condizioni estreme di pres-

sione (20 bar) e temperatura (sino a 140 °C). Come quasi tutti gli altri refrigeranti, anche questo presenta, in certe circostanze, una certa aggressività chimica dovuta alla formazione di acidi che possono aggredire metalli non opportunamente trattati o dotati di intrinseca resistenza alla corrosione. Per questi motivi, la scelta dei materiali impiegati si è orientata verso gli acciai inossidabili, del tipo EN 1.4301 (AISI 304) per quanto riguarda le tubazioni (fig. 2) e il serbatoio (fig. 3), oggetti saldati, soggetti a sforzi meccanici contenuti e per i quali la resistenza chimico-fisica è stata privilegiata.

I tubi sono stati piegati (le forme esasperate sono dovute alla necessità di adattamento al ridotto spazio disponibile) e giuntati, mediante brasatura, alle parti terminali destinate ad alloggiare le relative guarnizioni di sigillatura. Dopo la brasatura si procede ad un processo di sabbiatura seguito da prova di pressione

(30 bar) e verifica della sigillatura delle saldature mediante cerca-fughe ad elio. Il serbatoio, invece, è un assieme di lamiere (spessore 1,5 mm) saldate mediante processo TIG. Anche in questo caso, dopo la saldatura si procede a prova di pressione (30 bar) e verifica della sigillatura. Per le parti strutturalmente importanti (fig. 4) si è scelto di impiegare un acciaio tipo UNS S13800 (martensitico, indurente per precipitazione) di caratteristiche meccaniche elevatissime. Queste parti sono oggetto di lavorazione meccanica di precisione tradizionale (tornitura, dentatura, trattamento termico a 510 °C e rettifica) seguita da trattamento superficiale di passivazione.

Per le parti a sagoma complessa che hanno richiesto un processo di fusione di precisione (fig. 5) si è scelto di impiegare un acciaio tipo UNS S17400, EN 1.4542 (martensitico, indurente per precipitazione, adatto per la realizzazione di getti microfusi) pure di caratteristiche meccaniche elevate e dotato di buona resistenza alla corrosione. Anche queste parti, al termine della lavorazione meccanica e del trattamento termico a 550 °C sono sottoposte alla passivazione.



Fig. 1 - Il Cooler per le navicelle alari del Typhoon. Fig. 2 - Tubo di mandata del refrigerante liquido. Fig. 3 - Serbatoio del refrigerante liquido. Fig. 4 - Albero e girante del compressore. Fig. 5 - Statore del compressore.

INOSSIDABILE

Abbonamento annuale € 8,00

Poste Italiane s.p.a. - Spedizione in Abbonamento Postale - D.L. 353/2003 (conv. in L. 27/02/2004 n° 46) art. 1, comma 1, 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.