

**631** **RLW Toolboxes: la saldatura laser remota (RLW) diventa più accessibile e competitiva rispetto alla classica saldatura a resistenza a punti (RSW),** S. Gerbino. *Un contributo inedito curato dal prof. Salvatore Gerbino (Università del Molise) in tema di saldatura laser remota. Grazie ad un finanziamento della Comunità Europea ed a fondi del Settimo Programma Quadro FP7, è stato condotto un progetto appena conclusosi dal titolo "RLW Navigator - Remote Laser Welding System Navigator for Eco & Resilient Automotive Factories", allo scopo di sviluppare un innovativo navigatore di processo per configurare, integrare, testare e validare applicazioni sull'uso della RLW in ambiente automobilistico per soddisfare le sempre più pressanti necessità di frequenti cambiamenti di condizioni operative e di previsioni di mix di prodotti da gestire contemporaneamente. Le soluzioni ottenute consentono di navigare attraverso l'intero percorso di pianificazione, progettazione, simulazione e verifica del processo di assemblaggio con l'uso della RLW offrendo soluzioni singole ed integrate non presenti sul mercato dei software di simulazione. L'interesse per i risultati ottenuti è anche più ampio se si pensa alla possibilità di utilizzare i tool sviluppati, anche in forma separata, in contesti differenti dal settore automotive, come quello aerospaziale e dei beni di consumo.*

**645** **Caratterizzazione sperimentale del processo di placcatura ad elettroscoria (ESSC) con tecnica multi strip tipo Twin,** L. Sabbatoli et al. *La superficie interna di recipienti a pressione in acciaio impiegati nell'industria petrolchimica è spesso rivestita con materiali resistenti alla corrosione. Il procedimento industriale che coniuga la maggior produttività con la minor diluizione è quello ad elettroscoria, con impiego di nastri consumabili (ESSC - ElectroSlag Strip Cladding). Date le dimensioni dei componenti (si pensi al caso dei reattori per impiego Oil&Gas), si assiste ad una continua ricerca dell'incremento della produttività dei processi, fermo restando il rispetto delle specifiche tecniche previste contrattualmente, ad esempio dal codice ASME BPV. Questo articolo (di autori vari), recentemente presentato alle Giornate Nazionali di Saldatura, 8ª edizione, espone i risultati di una ricerca sperimentale basata sull'impiego di una nuova tecnica del processo ESSC che prevede l'uso di due nastri consumabili denominata Multi Strip tipo Twin. Le prove sperimentali sono state eseguite per le combinazioni Alloy 625 su acciaio al carbonio e deposito Tp 347 su acciaio basso legato resistente allo scorrimento viscoso a caldo.*

**661** **Introduzione alla criccabilità da riscaldamento (reheat cracking),** G. Garbarino. *Il fenomeno della cosiddetta criccabilità da riscaldamento (reheat cracking - RH) è caratteristico di alcune tipologie di acciaio, in particolar modo di taluni acciai bassolegati, e si manifesta tipicamente a fronte di mantenimenti prolungati ad intervalli di temperatura critici, come può avvenire ad esempio durante l'esecuzione di trattamenti termici dopo saldatura. La conoscenza delle cause di questo fenomeno è tuttavia meno diffusa rispetto ad altri casi di criccabilità, rispetto ai quali - tra l'altro - la RH può presentare una maggiore difficoltà durante il controllo non distruttivo dei giunti, i cui esiti sono fortemente legati alla sensibilità del metodo e della tecnica adottati. Giovannibattista Garbarino (IIS Progress) ha sintetizzato in questo articolo alcuni degli spunti di maggiore interesse disponibili nella letteratura tecnica specializzata, fornendo un quadro interessante ed aggiornato del fenomeno.*

**669** **Valutazione dell'effetto della dimensione di provini SENB in prove CTOD / An evaluation of size effect in CTOD-SENB fracture toughness tests,** M. Palombo et al. *Questo articolo, recentemente presentato alle Giornate Nazionali di Saldatura, 8ª edizione, descrive l'indagine sperimentale effettuata per definire un criterio di correlazione tra tenacità (espressa in termini di integrale J e CTOD) e spessore (B) del componente. Nei casi infatti in cui quest'ultimo risulta particolarmente elevato (ad esempio,  $B \geq 150$  mm), la possibilità di effettuare prove di meccanica della frattura a pieno spessore è significativamente condizionata dalle notevoli dimensioni dei campioni, che ne rendono problematica la movimentazione e richiedono la disponibilità di attrezzature di prova caratterizzate da prestazioni molto elevate; spesso inoltre il prelievo di un provino a pieno spessore risulta impedito dalla geometria del componente che si intende caratterizzare, con la necessità di definire un criterio di correlazione tra tenacità e spessore che consenta il prelievo di provini a spessore ridotto, adeguando le condizioni di prova di conseguenza. Nell'ambito dell'indagine sperimentale sono state effettuate prove CTOD su provini in acciaio al carbonio di spessore diverso ed a varie temperature, intagliati lateralmente e sollecitati in piega su tre punti (SENB). I risultati sperimentali sono stati quindi elaborati verificando l'attendibilità della relazione (basata sul modello di Weibull) proposta da ASTM E1921, che permette di valutare integrale J e  $K_{Jc}$  per provini di spessore differente dal valore adottato nella prova. Nello stesso contesto, infine, è stata approfondita la correlazione tra CTOD e spessore del campione.*

## Articoli e Rubriche

**765**

Colpi d'arco

Il ritrovamento del S.79 MM 23881

**773**

Dalle Aziende

Comunicati Stampa

**783**

Notiziario

Letteratura Tecnica

Codici e Norme

Corsi IIS PROGRESS

Mostre e Convegni

**793**

Ricerche Bibliografiche IIS Data

Reheat cracking

**798**

Elenco degli Inserzionisti



### In copertina

**Il Viadotto Marchetti, Autostrada A4/A5 Ivrea-Santhià, Ivrea**

Progettato dallo studio Seteco Ingegneria per la società ATIVA (Autostrada Torino-Ivrea-Valle d'Aosta), è un viadotto ad arco singolo a via inferiore, con luce tra le spalle di 250 m. L'arco metallico, situato in asse all'impalcato sottostante, è costituito da un cassone trapezio a sezione costante (altezza 3,5 m, base maggiore 6 m). L'impalcato è a sua volta costituito da un cassone centrale, di forma anch'essa trapezoidale (altezza 7 m, base maggiore 6 m), e da mensole trasversali su cui si appoggiano le predalles metalliche e le solette in c.a. che costituiscono le due carreggiate autostradali di larghezza circa 18 m per via.

Il cassone è appeso all'arco per mezzo di 25 pendini di sospensione.

Per la fabbricazione delle parti maggiormente sollecitate sono stati impiegati acciai termomeccanici tipo S460M. Le strutture metalliche sono state realizzate dal consorzio Giugliano Costruzioni Metalliche e Omba Impianti ed Engineering.

**Vantaggi dell'impiego di consumabili a carico di snervamento ridotto per la saldatura in sicurezza di sistemi di tubazioni per trasporto gas in servizio / Benefits of low-yield weld filler metals for safe welding on live gas transmission pipelines, W. N. Shipaanboord et al.**

Nell'ambito della collana dedicata alle attività di abbricazione proponiamo in questo numero la traduzione del Doc. IIV-2498 (raccomandato per la pubblicazione dalla Commission XI "Pressure vessels, boilers and pipelines"). Questo documento tratta l'argomento della realizzazione di giunzioni mediante tecniche speciali in gasdotti, sintetizzando l'esperienza condotta da NV Nederlandse Gasunie, la quale ha commissionato una ricerca a partire dal 1978 condotta, tra gli altri, da Netherlands Organization for Applied Scientific Research (TNO) in modo da definire criteri di base per eseguire giunti saldati su gasdotti in servizio in modo affidabile e sicuro. Questo articolo, in sintesi, ripercorre oltre 20 anni di esperienza operativa nella saldatura su linee di trasporto gas in servizio, affrontando temi normativi, aspetti critici della saldatura su linee in servizio e il controllo di questi aspetti critici. Sono inoltre discusse tematiche di carattere metallurgico.

**L'impiego architettonico degli acciai resistenti alla corrosione atmosferica, M. Murgia et al.**

Gli acciai resistenti alla corrosione atmosferica (weathering), detti anche patinabili e più spesso conosciuti con lo storico nome commerciale CorTen, sono da ormai lungo tempo una delle possibili opzioni per il progettista nella fabbricazione di strutture saldate, ad esempio ponti metallici, in considerazione delle condizioni ambientali e delle performance attese in servizio.

Nell'ambito della nuova collana di articoli dedicati all'impiego architettonico di alcuni specifici materiali da costruzione, abbiamo voluto in questo numero considerare proprio il caso degli acciai resistenti alla corrosione atmosferica, presentandoli quindi non solo (e non tanto) dal punto di vista strutturale quanto da quello architettonico, non trascurando – ovviamente – di descrivere in modo sintetico le proprietà che ne hanno decretato il successo.

Questo articolo nasce da una collaborazione tra IIS e Fondazione Promozione Acciaio e presenta una precisa introduzione alle proprietà fisico-chimiche di questi acciai curata dall'ing. De Marco

**L'affondamento del sommergibile nucleare K-141 "Kursk", M. Murgia.**

Il 12 agosto del 2000, nel cuore della prima estate del terzo millennio, si verificò uno degli incidenti più gravi (in periodo non bellico) di cui si sia avuta notizia in ambito militare: l'affondamento del sottomarino russo "Kursk", che causò la perdita di tutte le 118 persone presenti a bordo. Il tradizionale riserbo che circonda gli eventi militari rese molto difficile all'opinione pubblica mondiale disporre di versioni ufficiali dei fatti o comunque di informazioni attendibili.

Molte furono infatti le ricostruzioni degli accadimenti, ma ad oltre 15 anni di distanza è oggi possibile con ragionevole attendibilità ricostruire i fatti avvenuti, per quanto non siano disponibili – come in altri casi affrontati ultimamente nella nostra Rivista – documenti di prima mano e/o ufficiali. Forse non tutti sanno, peraltro, che l'origine delle esplosioni che causarono l'affondamento di uno dei sottomarini più sofisticati mai fabbricati sembra essere stato un giunto saldato, le cui imperfezioni avrebbero appunto avviato una catena di eventi incontrollabili ed irreversibili. Questo articolo, per quanto ricondotto alla serie di contributi relativa alla failure analysis, non può presentare per evidenti ragioni il grado di dettaglio di altri articoli sugli aspetti più squisitamente tecnici e scientifici, ma si propone lo scopo di fornire ai nostri lettori un quadro completo sulle cause che hanno causato l'incidente, sulla base dei risultati delle indagini condotte dalla commissione di inchiesta incaricata.

**Rilevamento in tempo reale di imperfezioni di saldatura nel braccio di autogru mediante emissione acustica, Y. Tao et al.**

Il controllo non distruttivo di componenti strutturali di bracci di autogru è un problema complesso e costoso: questo contributo – curato da Yong Tao (School of Mechanical Engineering and Automation) ed altri coautori – riassume i risultati di un'esperienza sperimentale condotta con il metodo mediante emissione acustica (AE) per rilevare due tipi di imperfezioni tipiche di saldatura, la porosità e l'incompleta penetrazione, in bracci di autogru. Dopo un'accurata descrizione delle attività sperimentali condotte, gli autori illustrano i confortanti risultati ottenuti, concludendo che questo metodo può essere considerato uno strumento utile al rilevamento non distruttivo in tempo reale di imperfezioni di saldatura eventualmente presenti su componenti strutturali di bracci di autogru.

**Rapporto sull'attività del Gruppo IIS nel 2014, R. Molfino e S. Scanavino.**

685

5 2015

ANNO LXVII Settembre - Ottobre 2015  
Periodico Bimestrale

**DIRETTORE RESPONSABILE**

Dott. Ing. Sergio Scanavino

**REDATTORE CAPO**

Dott. Ing. Michele Murgia; michele.murgia@iis.it

**REDAZIONE**

Isabella Gallo; isabella.gallo@iis.it

**PROGETTO GRAFICO E IMPAGINAZIONE**

Isabella Gallo; isabella.gallo@iis.it

**PUBBLICITÀ**

Franco Ricciardi; franco.ricciardi@iis.it

Cinzia Presti; cinzia.presti@iis.it

**ABBONAMENTI**

Stefano Bianchi; stefano.bianchi@iis.it

709



Organo Ufficiale  
dell'Istituto Italiano della Saldatura

Direzione · Redazione · Pubblicità:  
Lungobisagno Istria, 15 · 16141 Genova  
Tel.: (+39) 010 8341475 · Fax: (+39) 010 8367780  
redazione.rivista@iis.it · www.iis.it

727



Associato all'Unione Stampa Periodica Italiana

**Rivista Italiana della Saldatura**

Abbonamento cartaceo annuale 2015:

Italia: € 100.00.

Esteri: € 170.00.

Un numero separato: € 26.00.

Abbonamento elettronico annuale 2015: € 70.00.

La Rivista viene inviata gratuitamente ai Soci dell'Istituto Italiano della Saldatura.

Registrazione al ROC n. 5042 - Tariffa regime libero: "Poste Italiane SpA - Spedizione in Abbonamento Postale 70%, DCB Genova"  
Fine Stampa Settembre 2015  
Aut. Trib. Genova 341 - 20.04.1955  
Stampa: ALGRAPHY srl - Genova  
www.algraphy.it



743

L'Istituto Italiano della Saldatura aderisce per i contenuti della propria Rivista alle Linee Guida emanate da COPE - Committee on Publication Ethics (<http://publicationethics.org>), con particolare riferimento ai contenuti degli articoli, alla pubblicazione di informazioni riservate o sensibili ed alla citazione delle fonti. La riproduzione degli articoli pubblicati è permessa purché ne sia citata la fonte, ne sia stata concessa l'autorizzazione da parte della Direzione della Rivista e sia trascorso un periodo non inferiore a tre mesi dalla data della pubblicazione. La collaborazione è aperta a tutti, Soci e non Soci, in Italia e all'estero. La Direzione della Rivista si riserva di accettare o meno, a suo insindacabile e privato giudizio, le inserzioni pubblicitarie. Ai sensi del D. Lgs. 196/2003, i dati personali dei destinatari della Rivista saranno oggetto di trattamento nel rispetto della riservatezza, dei diritti della persona e per finalità strettamente connesse e strumentali all'invio della pubblicazione e ad eventuali comunicazioni ad esse correlate.

755