

# Articoli

**Alcuni metodi per la valutazione della suscettibilità al fenomeno delle cricche da riscaldamento (reheat cracking) della zona fusa dell'acciaio 2,25Cr 1Mo 1/4V: Gleeble test®, GDMS, trazione a caldo (Mini JIP Project)**

A. Bertoni e C. Chovet

Una testimonianza altamente qualificata, di sicuro interesse per gli operatori del comparto petrolchimico, interessato nel recente passato da fenomeni di reheat cracking in zona fusa accaduti in sede di fabbricazione di reattori di elevata spessore con acciaio tipo 2.25 Cr 1 Mo 0,25 V.

In particolare, Bertoni e Chovet illustrano le caratteristiche del metodo meccanico per la valutazione della sensibilità della zona fusa a questo fenomeno, che prevede l'esecuzione di una prova di trazione a caldo tipo Gleeble® con bassa velocità di deformazione, che si è dimostrata estremamente sensibile ad alcuni dei parametri caratteristici della prova. L'articolo illustra i risultati ottenuti con il progetto di ricerca europeo Mini JIP, volto appunto a meglio approfondire e possibilmente superare tali criticità esecutive.

**Saldatura ibrida laser-MIG di giunti a T in lega di titanio - R. Spina et al.**

Il Politecnico di Bari ed il Consorzio CALEF, da tempo attivamente impegnati nello sviluppo e nella ricerca delle tecnologie di saldatura laser, ci illustrano i risultati di attività sperimentali condotte sulla realizzazione di giunti a T a piena penetrazione a partire da spessori di 3 mm, in abito aeronautico, con processo laser ibrido MIG con leghe tipo ASTM B265 Gr. 5 (6Al 4V). Il processo è già stato impiegato con successo, nell'ambito di un'analoga attività, su giunti testa a testa; nel caso di giunti a T, particolare attenzione è stata posta nella valutazione della geometria del cordone di saldatura e negli aspetti energetici del processo stesso, che sintetizza le proprietà tipiche del MIG (caratterizzato da maggiori apporti termici) e del laser (in grado di contenere invece le dimensioni della ZTA e le sue alterazioni caratteristiche).

**Recenti sviluppi della RBI - Risk Based Inspection dell'American Petroleum Institute: l'integrazione con la tecnologia del Fitness For Service per il calcolo della probabilità di rilascio - S. Pinca**

L'approccio denominato Risk Based Inspection è ormai ampiamente consolidato in ambito petrolchimico, contesto nel quale risulta codificato dalle Practice API RP 580 e 581. L'Ente normatore statunitense, la cui autorevolezza è testimoniata dalla diffusione mondiale degli standard dallo stesso elaborati, sottopone i propri documenti ad un aggiornamento pressoché continuo, allo scopo di aggiornarli allo stato dell'arte, cogliendo tra l'altro e rielaborando i preziosi contributi provenienti dagli utilizzatori finali, che tali documenti impiegano. Recentemente è stata proposta una revisione delle probabilità di rilascio che integra le procedure di calcolo sviluppate nell'ambito delle valutazioni affidabilistiche del Fitness For Service - FFS:

L'Ing. Stefano Pinca, riferimento per IIS Service per le attività di Risk Based Inspection, ci illustra le caratteristiche fondamentali di questa proposta.

**State of the art for flaw assessment of pipeline girth welds - H. Pisarski**

Nell'ambito della meccanica della frattura vi sono attualmente diversi approcci per valutare l'accettabilità delle imperfezioni di saldature circonferenziali di tubazioni: essi si traducono nel tentativo di ridurre i criteri di accettabilità basati sulla buona pratica - che spesso considerano la sola lunghezza del difetto - e nel tentativo di fornire uno strumento per valutare i difetti rilevati attraverso il controllo ultrasonoro, che fornisce una caratterizzazione dimensionale del difetto stesso.

Il potenziale vantaggio di tali procedure è la riduzione dei costi dovuta alla minore incidenza delle riparazioni e delle tempistiche ad esse correlate, senza pregiudicare l'integrità dei giunti stessi. I metodi più diffusi sono quelli basati sugli standard BS 7910 e API 1104; nel caso in cui la deformazione superi il limite elastico del materiale sono introdotte e confrontate procedure basate sull'analisi delle deformazioni. Tali procedure sono comprese nella Raccomandazione DNV RP F108, che tratta principalmente l'installazione di condotte ed i più recenti metodi sviluppati da ExxonMobil e PRCI CRES per tubazioni soggette a pressione interna e carico assiale.

595

**Radiografia Digitale: Caratterizzazione dei sistemi CR per applicazioni industriali - S. Rusca**

Non vi è dubbio che la cosiddetta radiografia digitale abbia assunto nell'ambito dei controlli non distruttivi un ruolo di crescente rilievo; rispetto al tradizionale ambito della radiografia industriale analogica, per la quale sono ben note agli addetti ai lavori le procedure da impiegare per la caratterizzazione delle principali attrezzature, nel caso dei sistemi CR (Radiografia Computerizzata) la conoscenza risulta indubbiamente meno diffusa. A tale riguardo, un supporto è certamente dato dalle recenti norme EN ed ISO, che costituiscono un valido riferimento, non tanto per condurre eventuali confronti rispetto alla tecnologia convenzionale, quanto per approfondire e comprendere le effettive potenzialità delle proprie apparecchiature, per trarne il massimo delle prestazioni. L'articolo è firmato dall'Ing. Simone Rusca, che riveste ormai da anni il ruolo di Responsabile delle attività di Formazione di IIS nell'ambito dei controlli non distruttivi ed ha maturato tra le più significative esperienze nell'ambito dei sistemi per radiografia computerizzata (CR).

641

607

**Qualificazione del processo di placcatura, normativa applicabile - A. Pandolfo**

Le attività di qualificazione delle procedure, nell'ambito della fabbricazione mediante saldatura, hanno una valenza ben nota agli addetti ai lavori e risultano inevitabilmente legate al contesto contrattuale cui afferiscono, quindi a ben precisi ambiti normativi, con particolare riferimento a quelli rappresentati dalla Sezione IX del Codice ASME BPV e della normativa europea EN ISO 15614-X. Durante la realizzazione di apparecchiature in pressione, la placcatura riveste a sua volta un ruolo essenziale per il conferimento al prodotto delle richieste caratteristiche finali, per le quali non si può ovviamente fare riferimento ai soli controlli diretti. Antonio Pandolfo, riferimento ormai storico per queste attività, in IIS prima ed in IIS CERT oggi, ci illustra quali siano le specificità della qualificazione delle procedure nel caso appunto della placcatura.

651

619

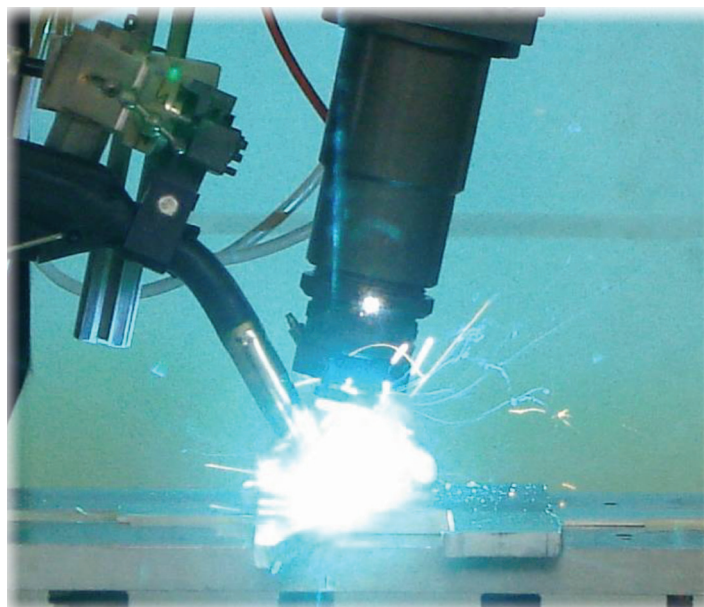
**Dagli anni sessanta l'impegno di IIS e IIS CERT nella qualificazione, certificazione e approvazione del personale PND - G. Costa e S. Morra**

Lo scenario nazionale ed internazionale relativo agli addetti alle prove non distruttive appare molto cambiato dagli anni novanta ad oggi, tanto per i diversi player che operano oggi nei servizi di certificazione quanto per la continua evoluzione dei riferimenti normativi impiegati per le attività di certificazione. L'IIS ha indubbiamente avuto un ruolo da protagonista in questa evoluzione, con le proprie proposte formative prima, con i propri servizi di qualificazione e certificazione poi, affiancati con le attività di approvazione richieste nel contesto della Direttiva 97/23/CE.

L'Ing. Giulio Costa, che ha vissuto in prima persona alcune delle principali tappe di questo percorso temporale, ce ne illustra i passaggi fondamentali, che porteranno nel 2013 alla nascita della terza Società in Sede al Gruppo.

663

627



**International Institute of Welding (IIW)**  
**Creep rupture properties and fracture type of 9Cr-1Mo-V-Nb/18Cr-8Ni steel dissimilar joints**  
*M. Yamazaki et al.*

Il contributo proveniente dall'International Institute of Welding (IIW) è sempre uno degli spazi più apprezzati dai nostri lettori e permette un confronto sempre efficace con le esperienze maturate presso i più importanti Istituti ed Enti di ricerca a livello internazionale. Questa volta, il National Institute for Material Science di Tokyo ci illustra i risultati di attività sperimentali condotte su giunti realizzati con processo TIG e ad attrito tra acciai tipo 9Cr 1Mo VNb e 18Cr 8 Ni, per i quali è stata condotta una caratterizzazione con prove di scorrimento viscoso a caldo (creep) a varie temperature e con diversi livelli di tensione. Nelle analisi condotte, emergono le differenti condizioni di rottura delle provette rispetto al materiale tipo 9Cr 1Mo VNb sia per quanto concerne la resistenza che la modalità di frattura, qualora si considerino i risultati di prove di lunga durata.

**IIS Didattica**  
**Introduzione al processo di saldatura al plasma**  
*La sezione Didattica, a cura della Divisione Formazione dell'Istituto, descrive in questo numero le caratteristiche fondamentali del processo di saldatura al plasma. Ampiamente utilizzato nell'industria chimica, meccanica e siderurgica, l'arco plasma può offrire elevate prestazioni in molteplici applicazioni, grazie alle diverse modalità di saldatura che nel testo vengono descritte.*

## Rubriche

### Editoriale

Il primato dell'aritmetica

### Scienza e Tecnica

Idrogeno e metalli - M. De Marco

### IIS News & Events

Giornate Nazionali di Saldatura 7: lavori in corso

### Abbiamo provato per voi

Liquidi Penetranti "Elite Flaw-Findr" di NDT ITALIANA

### Dalle Aziende Features

Nuovo procedimento ICE™ - Integrated Cold Electrode di ESAB

### Dalle Aziende

Comunicati Stampa

### Notiziario

Letteratura Tecnica, Codici e Norme, Corsi, Mostre e Convegni

### Ricerche Bibliografiche da IIS-Data

Saldatura al plasma

### Elenco degli Inserzionisti

671

683

593

693

697

701

711

719

723

733

738

# 5 2012

ANNO LXIV Settembre - Ottobre 2012  
Periodico Bimestrale

#### DIRETTORE RESPONSABILE:

Dott. Ing. Mauro Scasso

#### REDATTORE CAPO:

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

#### REDAZIONE:

Isabella Gallo; isabella.gallo@iis.it

Maura Rodella; maura.rodella@iis.it

#### PUBBLICITÀ:

Franco Ricciardi; franco.ricciardi@iis.it

Cinzia Presti; cinzia.presti@iis.it

#### ABBONAMENTI:

Francesca Repetto; francesca.repetto@iis.it



Organo Ufficiale  
dell'Istituto Italiano della Saldatura

Direzione - Redazione - Pubblicità:  
Lungobisagno Istria, 15 - 16141 Genova  
Telefono: 010 8341475 - Fax: 010 8367780  
redazione.rivista@iis.it - www.iis.it

Abbonamento annuale 2012

Italia: .....€ 100.00

Estero: .....€ 170.00

Un numero separato:... € 26.00

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

Rivista associata



Registrazione al ROC n° 5042 - Tariffa regime libero: "Poste Italiane SpA - Spedizione in Abbonamento Postale 70%, DCB Genova"  
Fine Stampa Ottobre 2012  
Aut. Trib. Genova 341 - 20.04.1955

Stampa: ALGRAPHY S.r.l. - Genova - www.algraphy.it



L'Istituto non assume responsabilità per le opinioni espresse dagli Autori. 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.



In copertina  
**GNS7 - Genova**  
23-24 Maggio 2013,  
Porto Antico di Genova,  
Centro Congressi,  
pagina 697