

P92 materiale innovativo nella realizzazione di impianti ipercritici di produzione di energia – Problematiche e sviluppi futuri.

Casale Luca, Curti Alessandro*, Gnocchini Armando*,
Marini Lorenzo*, Garavaglia Renata**
*CONCERT s.r.l. – Società del gruppo ENEL
** (CESI S.p.A.)*

SOMMARIO

L'acciaio ASTM A335 Grado 92 (9Cr - 2W) appartiene alla famiglia degli acciai resistenti allo scorrimento viscoso di ultima generazione per l'impiego negli impianti termoelettrici. Questo materiale, la cui messa a punto risale agli ultimi anni del secolo scorso, è stato studiato per operare alle temperature tipiche dei gruppi termoelettrici ipercritici ad elevata temperatura (600°C ed oltre), laddove gli acciai più tradizionali (quali ad esempio il 2,25 Cr – 1 Mo) o quelli ad alto Cr più conosciuti, come il P91 (9Cr – 1Mo), esibiscono valori della sollecitazione ammissibile troppo bassi per una progettazione tecnicamente corretta.

Il materiale 9Cr – 2W, inizialmente limitato da un Code Case dell'ASME B&PV per temperature d'impiego fino a 1150°F (621°C), è stato recentemente ammesso per l'utilizzo fino a 1200°F (649°C), ma ridotto nei valori delle sollecitazioni ammissibili ad alta temperatura (>550°C), in linea con i risultati sperimentali ottenuti in ambito ECCC.

Pur considerando queste recenti restrizioni, la differenza di sollecitazione ammissibile tra P92 e P91 a temperature di 600°C ed oltre, consente una significativa riduzione degli spessori e dei pesi dei componenti operanti in regime di creep, quali collettori e tubazioni di linee vapore di impianti termoelettrici, limitando al contempo anche l'entità degli sforzi da fatica termica.

Tuttavia, la particolare composizione chimica e la microstruttura di questo materiale richiedono particolare attenzione nell'esecuzione delle giunzioni saldate (e relativi trattamenti termici), al fine di garantire le stesse caratteristiche di resistenza a scorrimento viscoso del materiale base; e ciò per non perdere i vantaggi che questo acciaio offre.

Le norme europee di progettazione delle caldaie e delle linee vapore, che definiscono anche i metodi di controllo accettabili per le varie tipologie di giunto saldato, permettono, in funzione degli spessori, di scegliere tra le tecniche d'esame radiografico (RT) e quella con ultrasuoni (UT); questo ultimo metodo presenta alcuni notevoli vantaggi rispetto al primo, quale quello di operare senza problemi di radioprotezione delle persone nell'area dell'intervento. Inoltre questa tecnica non distruttiva è ampiamente utilizzata anche nel successivo controllo in esercizio, e pertanto, la scelta operata nel corso della realizzazione dei componenti assume una particolare rilevanza come *baseline* per gli esami da eseguire nella fase iniziale di vita (entro le prime 50000 h di esercizio) dei componenti stessi. Non si dispone, infatti, di significative esperienze sull'impiego in campo per questo materiale e degli effetti delle condizioni operative sulle disomogeneità accettabili in fase di progetto.

La memoria si basa sulle esperienze acquisite, in fase di prefabbricazione, da ENEL e dai suoi fornitori nel controllo mediante ultrasuoni con tecnica manuale sulle saldature

circonferenziali testa-testa di tubazioni vapore. Gli spessori esaminati sono compresi nel campo 20:-100 mm, e presentano diverse geometrie costruttive dei cianfrini di saldatura. Vengono messe a fuoco le principali problematiche emerse, i limiti delle procedure di controllo adottate, nonché la difficoltà di una corretta interpretazione dei numerosi segnali ricollegabili alla geometria delle saldature e le misure adottate per garantire l'affidabilità del controllo non distruttivo di questi componenti ad elevata criticità di impiego.

Sono inoltre discussi i criteri per la definizione delle modalità di controllo e valutazione delle indicazioni, anche attraverso l'adozione di prescrizioni integrative. Viene trattata l'opportunità di utilizzare sistemi meccanizzati, basati su trasduttori convenzionali o *phased arrays*, evidenziandone i vantaggi.

Si sottolinea infine come la criticità d'impiego dei componenti in questo materiale richieda un "costo di attivazione" iniziale più elevato rispetto ai materiali "tradizionali" a causa della messa a punto di tecniche di controllo più accurate, l'ottimizzazione spinta dei parametri di controllo, la realizzazione di blocchi campione adeguati, nonché l'impiego di personale con competenze certe ("non solo certificate") nell'ambito dei sistemi utilizzati.

| armando.gnocchini@enel.it - 329_1007303