

CONTROLLO GAMMAGRAFICO DI ATTACCHI A SALDARE SU VALVOLE OTTENUTE MEDIANTE FUSIONE PER IMPIEGHI PETROLCHIMICI

*E.Ferrari - C.Moretta
Valvosider Srl -Borgo Sesia (VC)*

La presente memoria si propone di illustrare il controllo gammagrafico di attacchi a saldare su valvole ottenute mediante fusione, illustrando la tecnica operativa, la preparazione iniziale, i pregi e i limiti del controllo stesso, mettendo poi a confronto le varie normative internazionali con particolare riferimento ai limiti di accettabilità della difettologia.

La memoria viene preparata sulla base di esperienze maturate da VALVOSIDER s.r.l. nel corso degli anni nelle qualifiche di prodotti ottenuti per fusione e nel controllo quotidiano, al fine di offrire un servizio che risponda al meglio alle esigenze degli impianti chimici e petrolchimici che rappresentano gli utilizzatori finali, a tutela e garanzia degli impianti stessi e della sicurezza dell'ambiente e della popolazione.

BREVI CENNI DI STORIA DELLA FUSIONE

I prodotti metallici ottenuti per fusione, rappresentano probabilmente l'inizio dell'attività industriale che la storia possa ricordare (età del bronzo, del rame, del ferro...). In buona sostanza, gli esseri umani hanno costruito le prime armi, i primi attrezzi, semplicemente colando i metalli nei crogioli, dopo ovviamente averne compreso le potenzialità.

La naturale evoluzione ha portato a costruire attrezzi metallici sempre più complessi, differenziando le tecniche di produzione, in particolare sottoponendo i prodotti fusi a lavorazione a caldo e a freddo (forgiati, laminati, tubi ecc.)

Nel processo di fusione in particolare la base di partenza è portare al punto di fusione una "minestra" composta di vari elementi (ferro, carbonio, cromo, nickel, molibdeno, rame ecc.) per ottenere un prodotto con determinate caratteristiche chimiche, che, sottoposto a lavorazioni a caldo o a freddo e ad opportuni trattamenti termici, assumerà le caratteristiche meccaniche desiderate.

STATO DELL'ARTE

Le valvole industriali (che servono per limitare o regolare il flusso di liquidi o di gas, dall'acqua all'aria ai più vari e pericolosi prodotti chimici), hanno per loro natura, delle geometrie particolarmente complesse e per una serie di motivi tecnici ed economici, il miglior sistema di produzione resta quello della fusione.

Malgrado l'implementazione del processo dovuto alle moderne tecnologie (dai crogioli si è passati ai forni Martin/Siemens degli anni 50 ai moderni forni ad induzione e ad arco con software per ottimizzare e controllare il processo), il prodotto finale è comunque, se non uguale, molto simile a quello ottenuto qualche migliaio di anni fa.

ATTACCHI DELLE VALVOLE INDUSTRIALI

Le valvole hanno degli attacchi che permettono il loro montaggio negli impianti e che possono variare in base alla pressione del fluido, al tipo di fluido, stato, temperatura, materiale e specifiche di progettazione; i più consueti sono:

- 1) RF / RING JOINT (Flangiati)
- 2) GRAY LOCK / SPO LOCK / CLAMP LOCK
- 3) BUTT WELD / SOCKET WELD (A saldare)

I primi due tipi di attacchi, prevedono il serraggio alle flange collegate alle tubazioni tramite bulloneria o altri mezzi (clampaggi, fasce ecc.)

Il terzo tipo, prevede invece per una serie di situazioni che gli impiantisti ben conoscono, il collegamento tramite saldatura; il nostro sforzo sarà concentrato sul controllo di questo tipo di attacchi (nello specifico butt-weld), che sono quelli che comportano il maggiore rischio di eventuali rotture che possono causare perdite di fluido, a causa del procedimento di saldatura, sicuramente uno dei processi industriali più complessi che si conoscano.

GEOMETRIA DEI BW GREZZI E FINITI

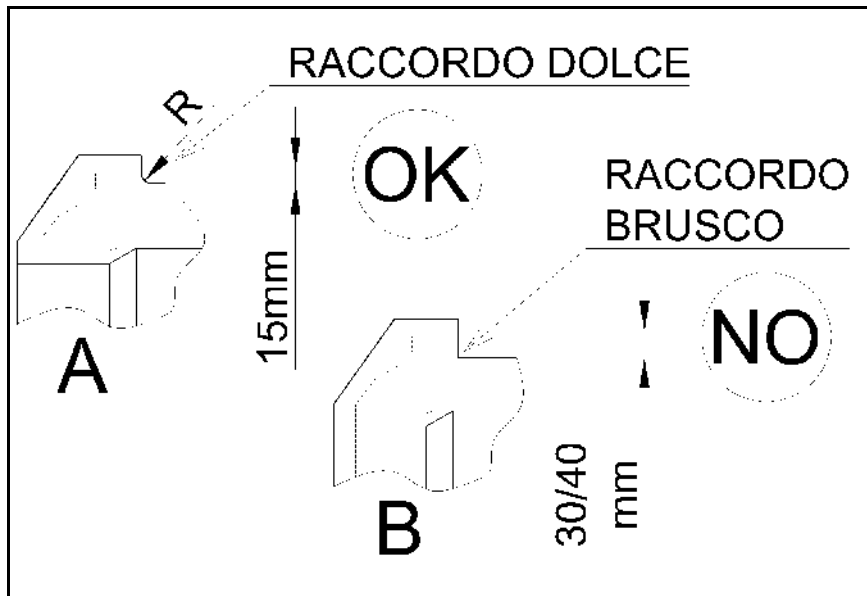
La geometria dei BW grezzi è sostanzialmente di due tipi, piatto o smussato.



La geometria dei BW finiti di macchina, è regolata da precise norme internazionali

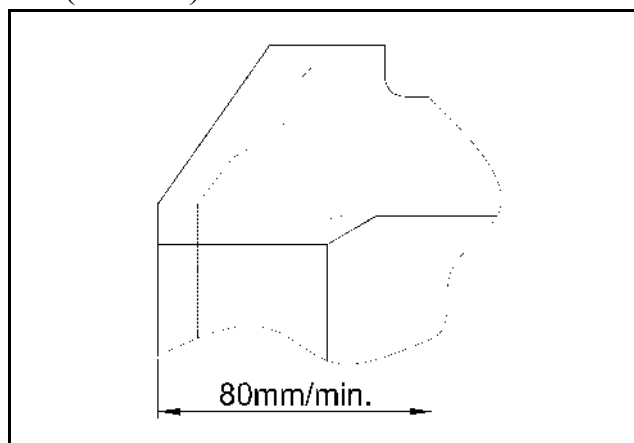
Sarà opportuno che in fase di progettazione, vengano stabiliti, di comune accordo con l'ufficio tecnico, alcuni criteri di base:

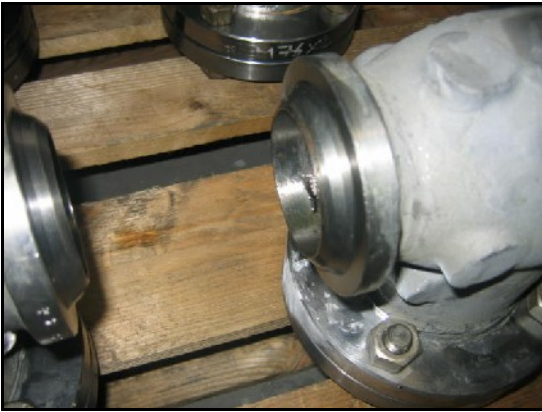
- 1) realizzazione di un BW "smussato", con una "spalla" posteriore senza grandi variazioni di spessore, al fine di evitare il formarsi di difettologie potenzialmente pericolose (es. strappi a caldo)



Prevedere la "spalla" come indicato nella figura A, prevedendo il giusto per lo staffaggio sulla macchina utensile.

- 2) Prevedere in una larghezza che copra perlomeno la latitudine radiografica minima prevista dalle normative (70 mm.).





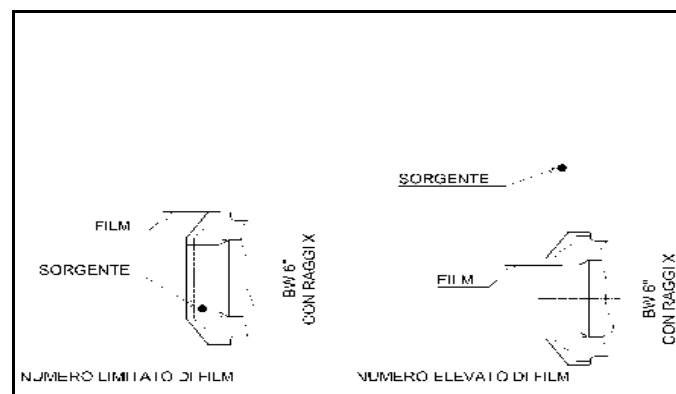
CONTROLLO GAMMAGRAFICO DEI BW

Uno dei principali problemi dei B.W. è legato alla potenziale presenza di imperfezioni dovute al procedimento di fusione, che durante la messa in opera, possono pregiudicare la tenuta strutturale delle valvole con i conseguenti rischi derivati.

A causa delle complesse geometrie e del vario campo di spessori in gioco, la soluzione del controllo gammagrafico (immagine ottenuta con l'utilizzo di sorgenti radioattive, principalmente IR. 192 e CO. 60) è quella ritenuta più adeguata.

I tradizionali apparecchi a raggi X fornirebbero immagini con ottime definizioni ma pessimi contrasti andando anche ad evidenziare eventuali imperfezioni superficiali in maniera eccessiva, rendendo difficile l'interpretazione dei radiogrammi.

Questi apparecchi non possono nemmeno essere usati all'interno dei pezzi così come illustrato nella figura, rendendo così necessario un elevato numero di esposizioni per coprire la superficie da sottoporre a controllo.



Per compensare la minor definizione, si utilizzeranno pellicole a grana fine e sorgenti con macchia focale ridotta, al fine di limitare il più possibile l'effetto geometrico. (UG)

Dato il vasto campo di spessori in gioco, (da quasi 0 a decine di mm.) dovranno essere utilizzate tecniche multi-film al fine di ottenere la densità fotografica prevista dalle norme.

Come abbiamo visto, gli esempi sono molteplici, bisognerà quindi ottimizzare il controllo in termini di tempi di esposizione e numero di film, al fine di ottenere immagini "pulite" e facilmente interpretabili.

PREPARAZIONE PER IL CONTROLLO DEI B.W. GREZZI E FINITI

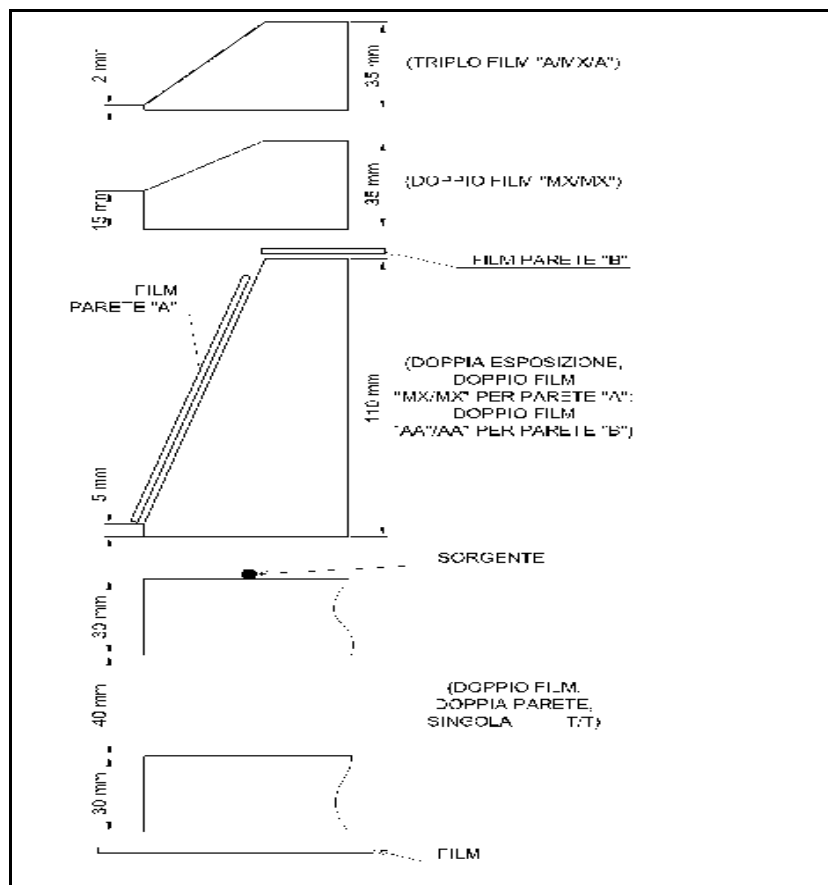
L'ottenimento di un buon risultato, dipenderà in buona parte dalla preparazione iniziale dei B.W, oltre che naturalmente dalla qualità della fusione.

A) Il controllo del B.W. finito di lavorazione, potrebbe rappresentare un'ottima soluzione. Infatti durante le operazioni meccaniche di sgrossatura, verrebbero GENERALMENTE asportate QUASI TUTTE le eventuali discontinuità (QUASI TUTTE...), ma si porrebbero seri problemi per la riparazione dei pezzi ormai finiti, oltre a dover adottare tecniche operative più complesse (vedi paragrafo precedente CONTROLLO GAMMAGRAFICO DEI B.W.).

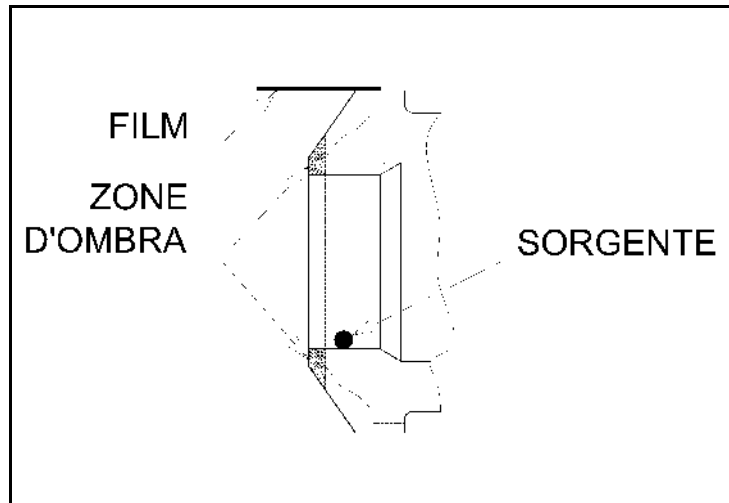
Se per motivi contingenti questa dovesse essere una scelta obbligata, si consiglia di tenere il massimo scartamento consentito dalle norme costruttive, esempio secondo ASME/ANSI B.16 34 edizione 2004 par. 6.2.1 (buttwelding ends)

- + o - 1.0 mm. Per NPS sino a 10"
- + o - 2.0 mm. Per NPS sino da 12" a 8"
- + o - 3.0 mm. Per NPS da 20" in avanti

questo per potere avere un margine per l'eventuale riparazione e successiva ripresa sulla macchina utensile.

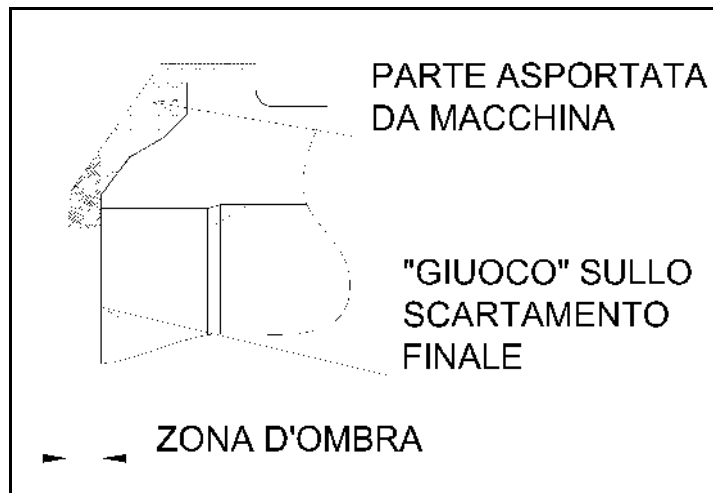


B) BW "PIATTO GREZZO". Questo tipo di BW rappresenta la soluzione di più facile applicazione in fase di fabbricazione in fonderia. Lo è anche per quanto riguarda l'esecuzione tecnica delle gammagrafie, ma presenta dei gravi limiti, per la presenza di "zone d'ombra" ove sarà impossibile individuare eventuali discontinuità.



Una buona soluzione adottata e procedurata da VALVOSIDER è in questo caso, una preparazione di macchina per "smussare" il BW. Tale soluzione offre evidenti vantaggi:

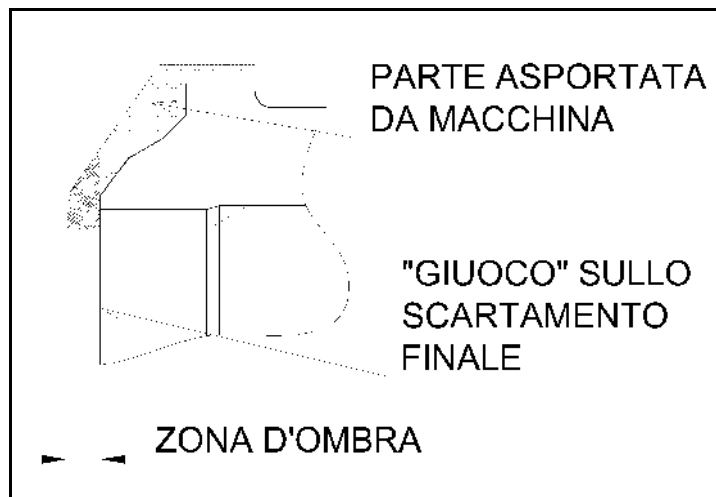
1) Riduzione delle "zone d'ombra"



2) asportazione di eventuali discontinuità superficiali ed interne

3) immagine radiografica "pulita" di più facile interpretazione.

BW "SMUSSATO" GREZZO. Questo potrebbe rappresentare il compromesso migliore. Risulta cioè una mediazione per un buon risultato finale in termini di qualità radiografica, capacità quindi di individuare le eventuali discontinuità ed effettuare le successive riparazioni in maniera efficace.



Suggerimento: raccordare tramite molatura le eventuali imperfezioni superficiali in maniera da eliminare (come raccomandato da tutte le normative) ogni dubbio interpretativo.

DIFETTOLOGIA TIPICA DELLE FUSIONI IN ACCIAIO

La difettologia tipica riscontrabile nelle fusioni in acciaio è codificata da norme ASTM che rappresentano il termine di paragone a cui fanno riferimento tutte le normative internazionali e più precisamente:

- ASTM E446 (spessori fino a 50 mm.)
- ASTM E186 (spessori da 50 a 115 mm.)
- ASTM E280 (spessori da 115 a 305 mm.)

Ed è così catalogata:

- A porosità gassose
- B inclusioni di sabbia o scoria
- C ritiri 4 categorie (CA-CB-CC-CD) per ASTM e446 - 3 categorie (CA-CB-CC) per ASTM E186 ed ASTM E280
- D strappi a caldo
- E cricche
- F inserti/raffreddatori
- G macchie di diffrazione (solo per ASTM E446)

Le discontinuità di tipo A - B - CA-CB-CC-CD sono catalogate in cinque livelli di severità (1 il minore e 5 il maggiore), possono quindi essere considerate accettabili in funzione delle normative di riferimento; le discontinuità di tipo D - E - F - G non possono invece mai essere considerate accettabili indipendentemente dalla dimensione e dall'estensione.

Proponiamo ora un semplice elenco delle accettabilità radiografiche secondo le normative internazionali più diffuse e più precisamente:

ASME/ANSI B.16 34 Appendix I (specifico per valvole)

ASME VIII Div. 1 App. 7 (pressure Vessels)

DIN 1690/2 DIN 1690/10 (technical delivery conditions for castings made from Metallic materials)

AD 2000 MERKBLATT

Le prime due normative (Statunitensi) sono quelle più diffuse al mondo, le altre (Tedesche) trovano generalmente diffusione solo in Europa, non essendoci allo stato attuale nessuna norma Europea Unificata.

ASME B16.34

| Table I-1 Acceptance Criteria for Thickness per para. I-2.1 | | | Table I-3 Acceptance Criteria for Thickness per para. I-2.3 | | |
|--|----------|---|--|----------|---|
| Discontinuity Type | Category | Acceptable Comparative Plate ASTM E 446 | Discontinuity Type | Category | Acceptable Comparative Plate ASTM E 280 |
| Gas | A | A2 | Gas Porosity | A | A3 |
| Sand | B | B3 | Sand and slag inclusions | B | B3 |
| Shrink, Type 1 | C | CA2 | Shrink, Type 1 | C | CA3 |
| Shrink, Type 2 | C | CB3 | Shrink, Type 2 | C | CB3 |
| Shrink, Type 3 | C | CC3 | Shrink, Type 3 | C | CC3 |
| Shrink, Type 4 | C | CD3 | Crack | D | None |
| Hot tears and cracks | D & E | None | Hot tear | E | None |
| Inserts (chills, chaplets) | F | None | Insert | F | None |

| Table I-2 Acceptance Criteria for Thickness per para. I-2.2 | | |
|--|----------|---|
| Discontinuity Type | Category | Acceptable Comparative Plate ASTM E 186 |
| Gas Porosity | A | A3 |
| Sand and slag inclusions | B | B3 |
| Shrink, Type 1 | C | CA3 |
| Shrink, Type 2 | C | CB3 |
| Shrink, Type 3 | C | CC3 |
| Crack | D | None |
| Hot tear | E | None |
| insert | F | None |

ASME VIII Div.1 App. 7

| | | Maximum Severity Level | | | | | | |
|---|--------------------------------------|---|---|--|---|---|---|----------------------------------|
| | | Thicknesses | Thicknesses | | | | | |
| Table 4. Maximum permissible defects in the case of radiographic examination and also where applicable, in the case of radiographic examination of the parent metal of the casting carried out as a supplement to ultrasonic inspection | | | | | | | | |
| Type | Code letter as in ASTM ¹⁾ | Defect For wall thicknesses | Assessment as in ASTM ¹⁾ | Maximum permissible defect for severity level | | | | |
| | | | | 1 | 2 ²⁾ | 3 ²⁾ | 4 ²⁾ | 5 |
| Blowholes | A | Up to 50 Over 50 up to 115 Over 115 up to 300 | E 446 E 186 E 280 | A1 A1 3) | A3 A3 A3 | A3 A3 A3 | A4 A4 A4 | A5 A5 A5 |
| Non-metallic inclusions | B | Up to 50 Over 50 up to 115 Over 115 up to 300 | E 446 E 186 E 280 | B1 B1 3) | B3 B3 B3 | B3 B3 B3 | B4 B4 B4 | B5 B5 B5 |
| Shrinkage | C | Up to 50 Over 50 up to 115 Over 115 up to 300 | E 446 E 186 E 280 | Ca1, Cb1, Cc1, Cd1 Ca1, Cb1, Cc1 3) | Ca2, Cb2, Cc2, Cd2 Ca3, Cb2, Cc2 Ca2, Cb2, Cc2 | Ca3, Cb3, Cc3, Cd3 Ca3, Cb3, Cc3 Ca3, Cb3, Cc3 | Ca4, Cb4, Cc4, Cd4 Ca4, Cb4, Cc4 Ca4, Cb4, Cc4 | Ca5, Cb5 Ca5, Cb5 Ca5, Cb5 |
| Cracks | D + E | | | Not permitted. | Not permitted ⁴⁾ . | Not permitted ⁴⁾ . | Not permitted ⁴⁾ . | D 1, E 1 ⁵⁾ |
| Chaplets and iron chills | F | Up to 50 Over 50 up to 115 Over 115 up to 300 | E 446 E 186 E 280 | Not permitted. Not permitted. Not permitted. | Not permitted. Not permitted. Not permitted. | Not permitted. Not permitted. Not permitted. | F 1 ⁶⁾ F 1 ⁶⁾ F 1 ⁶⁾ | F1 F1 F1 |
| ¹⁾ ASTM-E 446 Standard reference radiographs for steel castings up to 2 in. (51 mm) in thickness, ASTM-E 186 Standard reference radiographs for heavy-walled (2 to 4½ in. (51 to 114 mm)) steel castings and ASTM-E 280 Standard reference radiographs for heavy-walled (4½ to 12 in. (114 to 305 mm)) steel castings. ²⁾ If for example it is shown by ultrasonic inspection that the defects are in the mid zone (see figure 1), the specifications for the next higher severity level (e.g. 3 instead of 2) shall apply, unless otherwise specified in the material standard or in the order. ³⁾ The values to be adhered to shall be agreed. ⁴⁾ Unless the minor nature of the cracks is proved by fracture-mechanical tests. ⁵⁾ Cracks are permitted up to the following lengths according to the wall thickness: | | | | | | | | |
| | | Wall thickness s, in mm | Largest permissible crack length, in mm | | | | | |
| | | Up to 10 | 7 | | | | | |
| | | Over 10 to 150 | 2/3 X s | | | | | |
| | | Over 150 | 100 | | | | | |
| ⁶⁾ Chaplets may be present, but they shall be welded free from cracks at the surface. | | | | | | | | |

AD 2000 "MERKBLATT"

Weld ends to the pipe in category I to IV accessory housings:
Quality class A to DIN 1690 Part 10.

Come si può notare, le normative Statunitensi non forniscono alcuna indicazione differenziata per l'accettabilità della difettologia sugli attacchi a saldare, ciò risulta strano per una norma (ASME/ANSI B.16 34) che si intitola "Valves-flanged threaded and **WELDING END...**

L'ASME VIII differenzia semplicemente, in alcune situazioni in maniera più restrittiva le accettabilità in funzione del campo di spessori.

Le normative Tedesche come si può notare, stabiliscono invece che gli attacchi a saldare dovranno appartenere TUTTI alla classe "A" e per una latitudine di 40 mm. (Minimo)

Le imperfezioni saranno catalogate al massimo in classe 1.

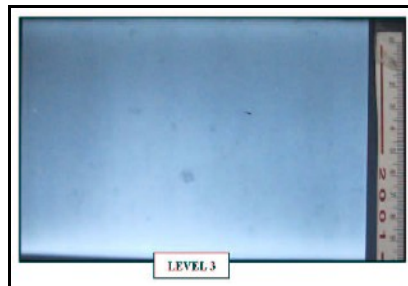
Appare quindi chiaro che le normative Tedesche rappresentano un buon termine di paragone per potere fornire un prodotto che riduca al minimo i problemi degli utilizzatori negli impianti nell'ambito della qualità degli attacchi a saldare.

ESEMPI ESPLICATIVI

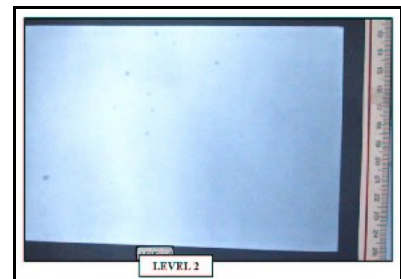
ASME/ANSI B.16 34, accettabilità secondo ASTM E446 (spessori fino a 50 mm.)



CB3



B3



A2

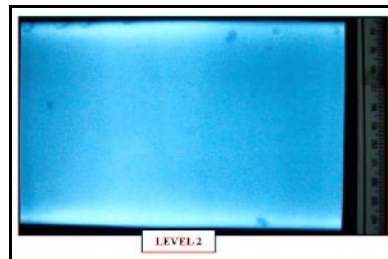
ACCETTABILI SUL BISELLO ?

ASME VIII div. 1 app. 7 accettabilità secondo ASTM E446 per spessori inferiori a 1" (25 mm.)

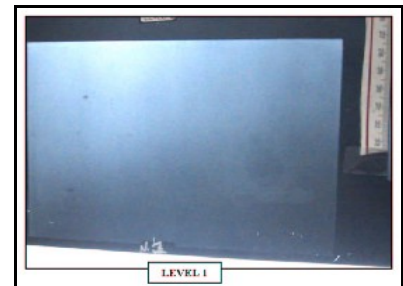
MEGLIO...



CA1

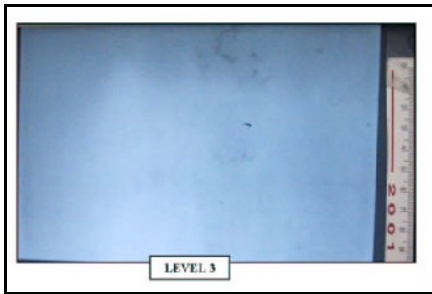


B2

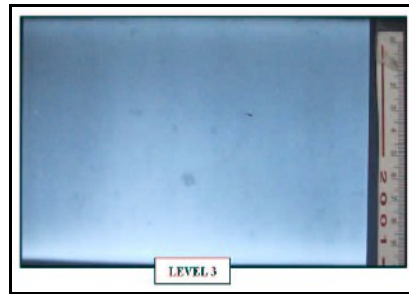


A1

ASME VIII div. 1 app. 7 accettabilità secondo ASTM E446 per spessori da 1" a 2" (da 25 a 50 mm.)



CB3



B3



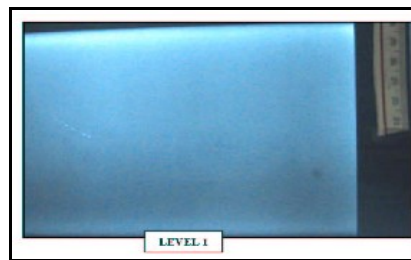
A3

ACCETTABILI SUL BISELLO ? DA NON CREDERE...

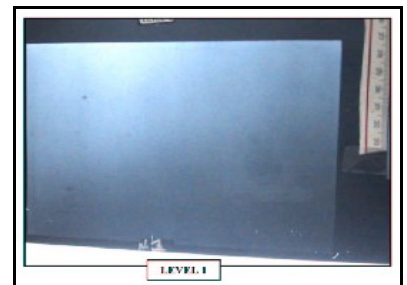
DIN 1690/2 DIN 1690/10 AD 2000 MERKBLATT accettabilità per gli attacchi a saldare per tutti i campi di spessore, qui secondo ASTM E446 (spessori fino a 50 mm.)



CA1



B1



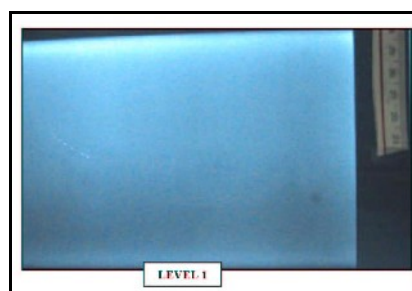
A1

QUASI BENE...

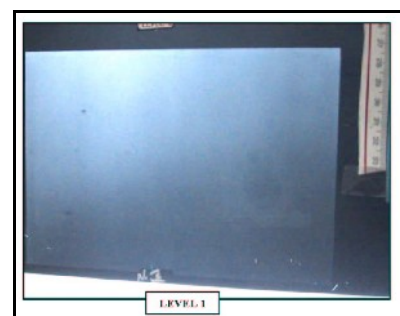
SPECIFICHE CLIENTI

Illustriamo ora la specifica di un STATOIL (Compagnia Norvegese Gas and Oil)
STATOIL TR 2000 (piping and valve specification) Sec. No. 7 rev. No. F pag. 1
24.052002

"castings shall be radiographed in accordance with ASTM A7038Tb S5. The castings shall satisfy the requirements in ASME VIII div. 1 appendix 7 except that shrinkages shall not exceed severity level 1. NO LINEAR SHRINKAGES IS ACCETTABLE WITHIN 50 mm. OF ANY WELD BEVEL..."



B1



A1

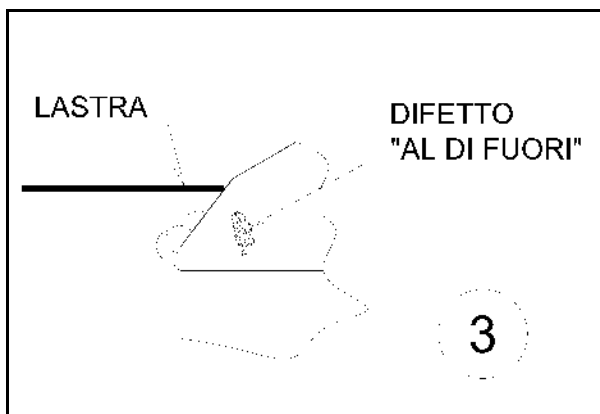
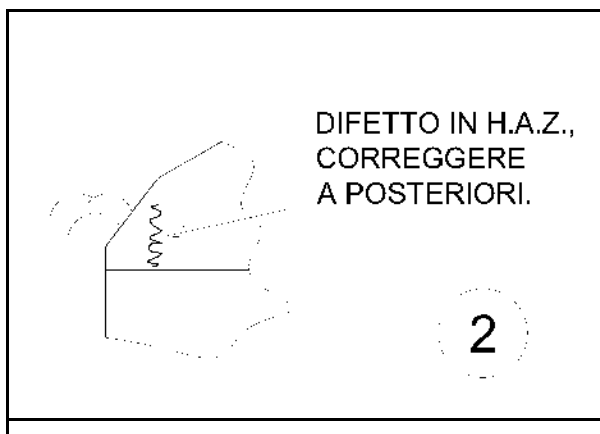
NESSUN RITIRO
BENE!

Cercheremo ora brevemente di illustrare il perché viene considerata ottima la specifica STATOIL al punto da emettere una apposita procedura di controllo che ne ricalca esattamente le indicazioni.

Immaginiamo una indicazione lineare (es. CA1). Nella zona che verrà saldata in impianto; sicuramente vi saranno grossi problemi durante le operazioni di saldatura, ma il "danno" potrà immediatamente essere riparato tramite asportazione di mola da qualsiasi saldatore qualificato o eventualmente rilevato successivamente tramite radiografia o ultrasuoni, eliminando praticamente il rischio di futuri eventi negativi.

(Nella seconda ipotesi con purtroppo una perdita di tempo notevole, se per esempio si dovesse arrivare a dovere tagliare completamente il giunto e ripetere l'operazione di saldatura.)

La situazione potenzialmente più pericolosa si presenterebbe però se il difetto si trovasse in zona termicamente alterata e non fosse per una serie di motivi, rilevabile con i controlli n.d.t. (es. la lastra potrebbe non "coprire" la zona interessata) come illustrato nei disegni



successivi.

CB3

FOTO

IN Z.T.A? CONSEGUENZE NEFASTE!



CONTROLLI SUPERFICIALI (LIQUIDI PENETRANTI E MAGNETOSCOPIA)

Per ultimo ci sentiamo di consigliare, se non già espressamente previsti, i controlli superficiali, magnetoscopico sui B.W. grezzi e con liquidi penetranti sui B.W. finiti. Ci sembra inutile sottolineare l'importanza di abbinare sempre e comunque un controllo superficiale ad un controllo volumetrico. Questi controlli potranno essere effettuati a secco, in sospensione umida o fluorescenti (MT) a contrasto di colore o fluorescenti (PT). In allegato vediamo i limiti di accettabilità previsti dalla norma ASME/ANSI B.16 34 appendix II e III.

ALLEGATI

ASME B16.34-2004

MANDATORY APPENDIX III LIQUID PENETRANT EXAMINATION: PROCEDURE AND ACCEPTANCE STANDARDS

III-2.1 Castings

Maximum acceptable indications are as follows:

(a) *Linear Indications*

- (1) 8 mm (0.3 in.) long for materials up to 13 mm (0.5 in.) thick
- (2) 13 mm (0.5 in.) long for materials 13 mm to 25 mm (0.5 in. to 1.0 in.) thick
- (3) 18 mm (0.7 in.) long for materials over 25 mm (1.0 in.) thick

For linear indications, the indications must be separated by a distance greater than the length of an acceptable indication. A linear indication is one with length in excess of 3 times the width.

(b) *Rounded Indications*

- (1) 8 mm (0.3 in.) diameter for materials up to 13 mm (0.5 in.) thick
- (2) 13 mm (0.5 in.) diameter for materials over 13 mm (0.5 in.) thick

Four or more rounded indications in a line separated by 1.5 mm (0.06 in.) or less edge-to-edge are unacceptable. Rounded indications are those that are not defined as linear indications.

ASME B16.34-2004

MANDATORY APPENDIX III LIQUID PENETRANT EXAMINATION: PROCEDURE AND ACCEPTANCE STANDARDS

III-2.1 Castings

Maximum acceptable indications are as follows:

(a) *Linear Indications*

- (1) 8 mm (0.3 in.) long for materials up to 13 mm (0.5 in.) thick
- (2) 13 mm (0.5 in.) long for materials 13 mm to 25 mm (0.5 in. to 1.0 in.) thick
- (3) 18 mm (0.7 in.) long for materials over 25 mm (1.0 in.) thick

For linear indications, the indications must be separated by a distance greater than the length of an acceptable indication. A linear indication is one with length in excess of 3 times the width.

(b) *Rounded Indications*

- (1) 8 mm (0.3 in.) diameter for materials up to 13 mm (0.5 in.) thick
- (2) 13 mm (0.5 in.) diameter for materials over 13 mm (0.5 in.) thick

Four or more rounded indications in a line separated by 1.5 mm (0.06 in.) or less edge-to-edge are unacceptable. Rounded indications are those that are not defined as linear indications.

Come vediamo anche per i controlli superficiali non vi è nessuna distinzione tra l'attacco a saldare ed il resto del corpo valvola; dovremo quindi anche qui prevedere dei limiti di accettabilità in linea con quelli radiografici (nessuna indicazione lineare accettabile e difetti tondeggianti molto più restrittiva).

CONCLUSIONI

Dall'analisi sin qui effettuata, possiamo dunque concludere che per ottenere un risultato soddisfacente dovremo:

1) In fase di progettazione disegnare un "buon" B.W. con smusso e raccordi molto dolci; se per motivi contingenti ciò non fosse possibile, sgrossare i B.W. piatti, al fine di minimizzare le zone d'ombra, raccordare eventualmente di mola le imperfezioni superficiali al fine di ottenere un'immagine radiografica il più possibile "pulita", **NON CI SI POSSONO PERMETTERE DUBBI INTERPRETATIVI!**

Tutto questo andrà ovviamente procedurato per scritto.

2) La procedura di controllo e le istruzioni radiografiche dovranno essere essenziali e concise, gli operatori non dovranno avere nessuna esitazione nell'esecuzione dei radiogrammi.

3) Determinare in procedura i criteri di accettabilità (nessun difetto lineare dalla fine del B.W. sino ad un terzo oltre la fine della zona termicamente alterata).

4) Sviluppare un metodo di calcolo per stabilire l'ampiezza della zona termicamente alterata considerando gli spessori del B.W. e del relativo tubo, l'heat input teoricamente maggiore che si possa ottenere, il tipo di materiale che si sta controllando, al fine di determinare in maniera non arbitraria una sufficiente latitudine radiografica.

CONSIDERAZIONI FINALI

Da quanto abbiamo visto, la normativa internazionale non risulta purtroppo essere adeguata a quelle che sono le reali esigenze degli impianti per ciò che riguarda gli attacchi a saldare. In buona sostanza presenta troppe volte il fianco ad interpretazioni che risulterebbero assolutamente inefficaci per l'ottenimento delle necessarie garanzie di sicurezza.

Viene quindi lasciato uno spazio troppo ampio ai costruttori; ogni buon "valves manufacturer" non si sognerebbe mai di "dimenticare" nell'attacco a saldare difetti come quelli precedentemente descritti, ma...sarebbero accettabili per le normative di riferimento, quindi formalmente inoppugnabili.

COSA FARE

Data la situazione, si pensa che tutti gli operatori coinvolti in questo settore, dovrebbero fornire un maggiore contributo, al fine di sviluppare una normativa internazionale unificata ed ampiamente condivisa e che preveda che gli attacchi a saldare vengano **SEMPRE** sottoposti a controlli gammagrafici e superficiali, oggi purtroppo non è così.

Sappiamo per certo che da molto tempo è in preparazione una norma EN sulla costruzione delle valvole industriali; sappiamo altrettanto per certo che in questo progetto di norma è prevista alla voce "CONTROLLO RADIOGRAFICO" una distinzione tra l'accettabilità delle indicazioni sui B.W. differenziandolo dal resto del corpo valvola.

Sappiamo anche per certo che purtroppo questo progetto giace da anni in qualche commissione; dovremmo fare uno sforzo comune per portare a termine questo lavoro. Vogliamo infine dire che tutto quello che abbiamo scritto, non è, tanto per restare in tema "fuso nel bronzo", abbiamo semplicemente messo su carta quelle che da anni sono le nostre esperienze applicative, la realtà cioè con cui ci confrontiamo quotidianamente. Noi siamo qui, disponibili ad offrire il nostro bagaglio di esperienza e altrettanto disponibili a ricevere i suggerimenti di ognuno, con l'unico scopo di fornire agli utilizzatori finali il miglior prodotto possibile in affidabilità e sicurezza.