

QUALIFICA DEI SALDATORI

La qualifica dei saldatori: la nuova ISO 9606-1: 2013

A cura di Agostino Paggini
Direttore Tecnico presso International Weld

È uscita lo scorso 21 novembre la nuova norma UNI EN ISO 9601-1: 2013 relativa alla qualificazione dei saldatori nel campo degli acciai. La norma sostituisce la UNI EN 287-1: 2012 e completa così il quadro internazionale della serie delle ISO 9606.

In questo breve articolo vedremo le novità introdotte rispetto alla UNI EN 287-1: 2012 sia per quanto riguarda i campi di validità che per le modalità di rivalidazione della certificazione.

Variabili essenziali e campi di qualifica

Le qualificazioni del saldatore è basata sulla individuazione delle variabili essenziali, le quali definiscono ciascuno un campo di validità. Le variabili essenziali sono:

- Il processo di saldatura;
- Tipo di prodotto;
- Tipo di giunto di saldatura;
- Gruppo del metallo d'apporto;
- Tipo di metallo d'apporto;
- Dimensioni (spessore e diametro);
- Posizione di saldatura;
- Dettagli di saldatura.

Processo di saldatura

Il campo di validità del processo di saldatura rimane sostanzialmente invariato rispetto alla EN 287-1: 2012.

L'unica novità introdotta riguarda il metodo di trasferimento del metallo d'apporto per i processi 131, 135 a 138, in cui il trasferimento in corto circuito (short-arc) qualifica tutti i tipi di trasferimento (short-arc, globulare, spray-arc e pulsato) ma non viceversa. Questo significa che una saldatura effettuata a filo 135 MAG con metodo di trasferimento a spruzzo (spray-arc) non qualifica l'esecuzione della stessa con regime in corto circuito. Segnaliamo che le moderne tecnologie permettono di saldare con modalità che i produttori di saldatrici chiamano "short-arc modificato", come ad esempio: CMT, Cold-Arc, STT,

Rapid weld, SpeedArc, PCS, ecc. Questi metodi di trasferimento non sono equiparabili allo short-arc, quindi non qualificano il saldatore in questa modalità.

Tipo di prodotto

La ISO 9606-1 prevede che la qualifica può essere eseguita indistintamente su un tubo o su una lamiera. La saldatura di una lamiera copre la saldatura di tubi:

- con diametro maggiore uguale a 500 mm per tubi saldati in posizione fissa (es. PF verticale ascendente, PC piano frontale, ecc.);
- con diametro maggiore uguale a 75 mm per tubi saldati in posizione rotante (es. PA Piano, PB piano frontale, ecc.).

Si può notare un aumento del campo di validità, rispetto alla UNI EN 287-1: 2012, per le posizioni rotanti che passano da 150 mm a 75 mm. Questo significa che una saldatura su lamiera qualifica i tubi con un diametro maggiore di 75 mm se saldato in posizione rotante.

Tipo di giunto di saldatura

La ISO 9606-1 conferma quanto introdotto con l'ultima versione della EN 287-1: i giunti testa a testa non qualificano i giunti d'angolo.

Tuttavia i giunti testa-testa possono qualificare i giunti d'angolo. È necessario eseguire un saggio supplementare d'angolo per la qualifica di entrambi i giunti.

Gruppo del metallo d'apporto

Una delle novità principali introdotte è la classificazione dei gruppi di metalli d'apporto (applicabile solo a saldature eseguite con metallo d'apporto) che sostituisce la classificazione del materiale base (secondo la ISO/TR 15608).

Questa nuova classificazione suddivide i metalli d'apporto in gruppi in funzione del tipo di acciaio da saldare (tabella 2). La classificazione dei materiali base non è più considerata una variabile essenziale, anche se deve essere citata nel certificato di qualifica.

Tabella 2 – Raggruppamento Metalli d'apporto

Gruppo	Metalli d'apporto per la saldatura di	Esempi di standard ISO applicabili	Esempi di standard AWS applicabili
FM1	Acciai non legati e a grano fine (Acciai del gruppo 1, 2, 3, 11).	ISO 2560, ISO 14341, ISO 636, ISO 14171, ISO 17632	AWS A5.1, AWS A5.18, AWS A5.17, A5.20
FM2	Acciai alto resistenti (Acciai del gruppo 3, 4)	ISO 18275, ISO 16834, ISO 26304, ISO 18276	AWS A5.5, AWS A5.28, AWS A5.28, AWS A5.23, AWS A5.29
FM3	Acciai resistenti al creep con $Cr < 3,75\%$ (Acciai del gruppo 5.1, 5.2)	ISO 3580, ISO 21952, ISO 24598, ISO 17634	AWS A5.5, AWS A5.28, AWS A5.23, AWS 5.29
FM4	Acciai resistenti al creep con $3,75 \leq Cr \leq 12\%$ (Acciai del gruppo 5.3, 5.4)	ISO 3580, ISO 21952, ISO 24598, ISO 17634	AWS A5.5, AWS A5.28, AWS A5.23, AWS 5.29
FM5	Acciai inossidabili e acciai resistenti alle alte temperature (Acciai del gruppo 7, 8, 10)	ISO 3581, ISO 14343, ISO 17633	AWS A5.4, AWS A5.9, AWS A5.22
FM6	Nickel e sue leghe (Acciai del gruppo 9)	ISO 14172, ISO 18274	AWS A5.11, AWS A5.14

In tabella 3 sono riportati i campi di validità relativi a ciascun gruppo. In dettaglio la saldatura eseguita con un metallo d'apporto di un gruppo qualifica il saldatore per la saldatura con tutti i metalli d'apporto rientranti nei gruppi indicati in tabella 3.

La definizioni di un saggio sposta quindi la scelta del tipo di materiale base al gruppo del metallo d'apporto (compatibilmente con la saldabilità del materiale base).

Tabella 3 – Campo di validità per i metalli d'apporto

Metalli d'apporto	Campo di validità					
	FM1	FM2	FM3	FM4	FM5	FM6
FM1	X	X	—	—	—	—
FM2	X	X	—	—	—	—
FM3	X	X	X	—	—	—
FM4	X	X	X	X	—	—
FM5	—	—	—	—	X	—
FM6	—	—	—	—	X	X

Tipo di metallo d'apporto

Non si segnalano particolari novità riguardo il campo di validità del tipo di metallo d'apporto. Ricordo che la saldatura eseguita con metallo d'apporto qualifica anche la saldatura senza metallo d'apporto, ma non viceversa. Per i processi 142 TIG e 311 Oxy-acetilene (senza metallo d'apporto), la qualifica vale solamente per il gruppo del materiale base impiegato durante la prova.

Campo di validità di spessori e diametri

Le tabelle 6 – 7 – 8 seguenti specificano i campi di validità degli spessori di deposito, del materiale e del diametro del tubo.

Si può notare un aumento dei campi di validità, sia dei giunti testa-testa che d'angolo.

Table 6 — Range of qualification of deposited thickness for butt welds

Dimensions in millimetres

Deposited thickness of test piece s	Range of qualification ^{a,b}
$s < 3$	s to 3^c or s to $2s^c$ whichever is greater
$3 \leq s < 12$	3 to $2s^d$
$s \geq 12^{e,f}$	$\geq 3^f$

^a For single process and the same type of filler material, s , is equal to parent material t .
^b For branch joints, the range of qualification for deposited thickness is:
— for set-on branch, see, for example, Figure 1 a), the deposited thickness of the branch;
— for set-through and set-in branches, see, for example, Figure 1 b) and c), the deposited thickness of the main pipe or shell.
^c For oxyacetylene welding (311): s to $1,5s$
^d For oxyacetylene welding (311): 3 to $1,5s$
^e The test piece has to be welded in at least 3 layers
^f For multi-processes, s is the deposited thickness for each process.

Table 8 — Range of qualification of material thickness for fillet welds

Dimensions in millimetres

Material thickness of test piece t	Range of qualification
$t < 3$	t to $2t$, or 3, whichever is greater
$t \geq 3$	≥ 3

Figure 1 — Branch types

Table 7 — Range of qualification for outside pipe diameter

Dimensions in millimetres

Outside pipe diameter of test piece ^a D	Range of qualification
$D \leq 25$	D to $2D$
$D > 25$	$\geq 0,5D$ (25 mm min.)

^a For non-circular hollow sections, D is the dimension of the smaller side.

Posizioni di saldatura

Nelle seguenti tabelle sono riportati i campi di validità delle posizioni di saldatura. Rispetto alla EN 287-1: 2012 sono stati suddivisi i campi di validità in funzione del tipo di giunto (testa-testa e d'angolo) rendendo più chiara l'interpretazione dei campi di qualifica.

Table 9 — Range of qualification for welding positions for butt welds

Testing position	Range of qualification				
	PA Flat	PC Horizontal	PE Overhead	PF Vertical up	PG Vertical down
PA	x	—	—	—	—
PC	x	x	—	—	—
PE (plate)	x	x	x	—	—
PF (plate)	x	—	—	x	—
PH (pipe)	x	—	x	x	—
PG (plate)	—	—	—	—	x
PJ (pipe)	x	—	x	—	x
H-L045	x	x	x	x	—
J-L045	x	x	x	—	x

NOTE See also 5.3.
x indicates those welding positions for which the welder is qualified.
— indicates those welding positions for which the welder is not qualified.

Table 10 — Range of qualification for welding positions for fillet welds

Testing position	Range of qualification						
	PA Flat	PB Horizontal	PC Horizontal	PD Overhead	PE Overhead	PF Vertical up	PG Vertical down
PA	x	—	—	—	—	—	—
PB	x	x	—	—	—	—	—
PC	x	x	x	—	—	—	—
PD	x	x	x	x	x	—	—
PE (plate)	x	x	x	x	x	—	—
PF (plate)	x	x	—	—	—	x	—
PH (pipe)	x	x	x	x	x	x	—
PG (plate)	—	—	—	—	—	—	x
PJ (pipe)	x	x	—	x	x	—	x

NOTE See also 5.3.
x indicates those welding positions for which the welder is qualified.
— indicates those welding positions for which the welder is not qualified.

Dettagli di saldatura

Come si può vedere nella tabella seguente sono state introdotte alcune definizioni per dettagliare il tipo di saggio impiegato in qualifica. Il più importante da segnalare è la classificazione per i giunti con il gas di protezione al rovescio (ss gb).

Table 11 — Range of qualification for backings and consumable inserts

Test condition	Range for qualification for backing and consumable inserts					
	No backing (ss,nb)	Material backing (ss,mb)	Welding from both sides (bs)	Gas backing (ss,gb)	Consumable insert (ci)	Flux backing (ss,fb)
No backing (ss,nb)	x	x	x	x	—	x
Material backing (ss,mb)	—	x	x	—	—	—
Welding from both sides (bs)	—	x	x	—	—	—
Gas backing (ss,gb)	—	x	x	x	—	—
Consumable insert (ci)	—	x	x	—	x	—
Flux backing (ss,fb)	—	x	x	—	—	x

x indicates those conditions for which the welder is qualified.
— indicates those conditions for which the welder is not qualified.

Metodi di prova

Non si segnalano modifiche per quanto riguarda le prove da eseguire per la qualifica, se non un miglioramento nella definizione delle modalità di esecuzione delle stesse.

Periodo di validità

Ricordo che la qualifica del saldatore inizia dalla data di esecuzione del giunto, purché le prove previste siano accettabili e il certificato sia confermato ogni 6 mesi dal datore di lavoro, dal coordinatore di saldatura o dall'ente di certificazione.

Modalità di rivalidazione della qualifica

La novità più importante riguarda sicuramente le modalità previste per il prolungamento della qualifica. La certificazione può essere prolungata secondo una delle seguenti modalità, scelte all'atto della qualifica e indicata nel certificato:

- il saldatore è riesaminato ogni 3 ANNI.** Si tratta a tutti gli effetti di una ricertificazione.
- ogni due anni** devono essere verificate due saldature nei 6 mesi precedenti la scadenza del certificato con controlli volumetrici (radiografia o ultrasuoni) o con prove distruttive (frattura o piega). I livelli di accettabilità delle imperfezioni devono essere quelli impiegati nella qualifica. I saggi verificati saldatura devono riprodurre le condizioni di prova originali eccetto per lo spessore di saldatura ed il diametro del tubo. **Tali prove rivalidano la qualifica per i successivi 2 anni**, in sostanza come avveniva nella EN 287-1: 2012.
- la qualifica rimane** valida a condizione che venga confermata ogni 6 mesi dall'ente certificatore e che vengano soddisfatte **tutte** le seguenti condizioni:

- il saldatore lavora per lo stesso Datore di lavoro per il quale è stato qualificato, il quale è responsabile per la fabbricazione del prodotto saldato;
- il processo di fabbricazione del Datore di lavoro del saldatore è stato verificato in conformità alla ISO 3834 parte 2 o 3.
- il Datore di lavoro del saldatore ha reso evidente, con rapporti di prova, che il saldatore ha prodotto saldature di qualità accettabili rispetto agli standard di prodotto applicabili. Le saldature analizzate devono riprodurre le seguenti condizioni di saldatura: posizione di saldatura, tipo di giunto (testa-testa o angolo), presenza o meno del sostegno.

Designazione

Alla luce di quanto esposto riportiamo infine la nuova designazione dei saggi:

- a) La norma di riferimento: ISO 9606-1
- b) Variabili essenziali:
 - 1) Processo di saldatura;
 - 2) Tipo di prodotto: Piastra o Tubo;
 - 3) Tipo di giunto: BW o FW
 - 4) Gruppo del metallo d'apporto: FM1, FM2, ecc;
 - 5) Tipo di materiale d'apporto: S, M, C, ecc;
 - 6) Dimensioni del giunto: spessori depositato s, spessore del materiale t e diametro esterno;
 - 7) Posizione di saldatura: PA, PB, ecc;
 - 8) Dettagli di saldatura: ss nb, mb, ecc.

Esempi:

135 P BW FM1 S t12 PA ss nb

141 T BW FM5 S t2 D50 PA ss gb

Conclusioni

Come abbiamo visto la complessità normativa legata alla qualifica del saldatore presuppone una analisi preliminare attenta e precisa delle attività che si intendono qualificare in termini di processo di saldatura, tipo di materiale, spessori e diametri, posizioni, ecc.

La nuova ISO 9606-1 da una parte risponde alle esigenze dei costruttori estendendo i tempi di validità (3 anni nel caso di ricertificazione), dall'altra richiede sempre più una conoscenza tecnica adeguata nella gestione del processo di saldatura all'interno della propria azienda, attraverso figure come il Coordinatore di Saldatura.

Tutte queste analisi ovviamente non possono prescindere da una preparazione preliminare del saldatore. Ricordo che l'obiettivo della qualifica del saldatore è quello di attestare le capacità operative nell'esecuzione di un determinato saggio. Solo una formazione specifica può preparare il saldatore a tutte le problematiche legate alla saldatura di un determinato prodotto.

International Weld

La ISO 9606-1 è una norma armonizzata secondo la direttiva PED. Quindi risponde pienamente ai requisiti essenziali del punto 3.1.2 allegato I della direttiva 97/23/CE PED relativa agli apparecchi a pressione. Tale qualificazione può essere emessa da un organismo notificato o da un'entità terza riconosciuta.

International Weld è un'Entità Terza Riconosciuta per l'approvazione dei procedimenti di saldatura e del personale addetto alla realizzazione delle giunzioni permanenti in conformità alla direttiva **PED** (97/23/CE - **Pressure Equipment Directive**).

Chi siamo

International Weld è un ente di certificazione, nato nel luglio 2012, che si occupa di fornire servizi di certificazione e di ispezione..

International Weld è il punto di arrivo di una ventennale esperienza del personale nel campo della certificazione in saldatura nata dalla Scuola Superiore di Saldatura e Controllo fondata nel 1992 per rispondere alle esigenze di mercato in un momento di crescente competizione internazionale e di rapida evoluzione tecnologica.

È il **primo Ente di certificazione accreditato** in saldatura che nasce nel **Veneto**.

International Weld fonde quindi l'esperienza, la competenza e la professionalità ereditate con l'imparzialità e l'autorevolezza che solo un organismo di certificazione accreditato può fornire.

Cosa Facciamo

International Weld opera nel campo della certificazione e nell'ispezione di tutte le attività legate alla saldatura, come:

- **Approvazione giunti permanenti in accordo alla PED;**
- **Qualifica dei procedimenti di saldatura;**
- **Qualifica del personale di saldatura;**

in accordo alle principali norme e codici nazionali ed internazionali.

La nostra certificazione permette di rispondere ai requisiti richiesti dalle normative in vigore nei vari ambiti industriali, come la **EN 1090**, **ISO 3834**, la **Direttiva PED** e le **norme tecniche sulle costruzioni** (D.M. 14.01.2008).

Accreditamenti e Riconoscimenti

International Weld è accreditato da **ACCREDIA** per la certificazione delle seguenti figure professionali:

- **Saldatori;**
- **Operatori di saldatura;**
- **Brasatori e Operatori di brasatura;**
- **Saldatori di tubi e raccordi in polietilene.**