

Argomento

Documento:

Istruzione operativa afferente temi di qualità

PROCESSO: REALIZZAZIONE PRODOTTO

Codice: QUA IO 119 Rev.1

PRESCRIZIONI PER LA BRASATURA

Data 03/11/2015

Riferimenti

SOMMARIO**1.0 SCOPO****2.0 ASPETTI GENERALI**

- 2.1 Documenti di riferimento
- 2.2 Applicabilità
- 2.3 Termini e definizioni
- 2.4 Acronimi
- 2.5 Responsabilità

3.0 MODULISTICA**4.0 DESCRIZIONE**

- 4.1 Qualificazione della procedura di brasatura
- 4.2 Qualificazione dei brasatori e degli operatori di brasatura
- 4.3 Tipologia di prove e relativi provini
- 4.4 Criteri di accettabilità

5.0 ALLEGATI

Allegati

--

Pagina

1 di/of 11

Elaborato da

PQA

Verificato da

HRD

Approvato da

QAC

[illegible]

1.0 SCOPO

La presente istruzione operativa descrive le linee guida per la qualificazione dei procedimenti e degli operatori addetti alla saldo-brasatura, alla brasatura forte ed alla brasatura dolce.

2.0 ASPETTI GENERALI

2.1 Documenti di riferimento

2.1.1 Normative

Le normative di riferimento, indicate nella presente istruzione operativa si considerano applicabili nell'ultima edizione prima dell'emissione della presente.

⇒ UNI EN ISO 14731	Coordinamento delle attività di saldatura – Compiti e responsabilità <i>Welding coordination – Tasks and responsibilities</i>
⇒ UNI EN 13133	Brasatura forte – Qualificazione dei brasatori per brasatura forte <i>Brazing – Brazer approval</i>
⇒ UNI EN 13134	Brasatura forte – Qualificazione della procedura <i>Brazing – Procedure approval</i>
⇒ UNI EN 12797	Brasatura Forte – Prove distruttive dei giunti eseguiti mediante brasatura forte <i>Brazing - Destructive examination of brazed joints</i>
⇒ UNI EN 12799	Brasatura Forte – Controllo non distruttivo dei giunti eseguiti mediante brasatura forte <i>Brazing – Non-destructive testing of brazed joints</i>
⇒ UNI EN 14324	Brasatura Forte – Guida applicativa per le giunzioni effettuate mediante brasatura forte <i>Brazing – Guidance on the application of brazed joints</i>
⇒ UNI EN ISO 18279	Brasatura Forte – Difetti nei giunti eseguiti mediante brasatura forte <i>Brazing – Imperfections in brazed joints</i>
⇒ UNI EN ISO 3677	Metallo di apporto per la brasatura dolce, brasatura forte e saldobrasatura - Designazione
⇒ UNI EN 473	“Prove non distruttive - Qualificazione e certificazione del personale addetto alle prove non distruttive – Principi generali”
⇒ UNI EN 22553	Rappresentazione simbolica delle saldature sui disegni.
⇒ AWS B2.2 “	“Standard for brazing procedure and performance qualification”
⇒ ASME IX	“QB Brazing – Part”
⇒ Welding Hand Book	Vol. 2° - Chapter 13 “Soldering”

Per quanto non specificato si applicano le normative nazionali ed internazionali richiamate all'interno delle suddette normative. Quando necessario ulteriori normative saranno richiamate negli specifici paragrafi.

2.1.2 Documenti HITACHI Rail Italy

Di seguito vengono elencati i documenti, inerenti il Sistema per la Gestione delle Qualità HITACHI Rail Italy (di seguito HRI), che rappresentano i principali riferimenti in relazione ai contenuti della presente Istruzione Operativa.

- ⇒ Manuale della Qualità HRI
- ⇒ AQU IO 007 “Gestione attività di saldatura”.
- ⇒ AQU IO 008 “Esecuzione FAI”
- ⇒ AQU IO 020 “Linee guida per lo sviluppo dei Piani di Fabbricazione e Controllo”.
- ⇒ AQU IO 039 “Gestione attività di autocontrollo”
- ⇒ AQU IO 143 “Prescrizioni di assicurazione qualità per le forniture ad HRI”.
- ⇒ HRI PQ 006 “Gestione Non Conformità”.

Per quanto non specificato si applicano i documenti di dettaglio disponibili sulla rete “Intranet” aziendale e/o sul portale fornitori HRI

2.2 Applicabilità

La presente Istruzione Operativa si applica, nell’ambito di HRI agli enti aziendali ed ai fornitori coinvolti nelle attività di saldo-brasatura, brasatura forte e brasatura dolce effettuate su rotabili Ferrotranviari e componenti ivi installati, sia per forniture **Europee** che **Extraeuropee**.

Eventuali richieste di deroga, da parte dei fornitori, alle prescrizioni contenute nel presente documento dovranno essere preventivamente ed espressamente approvate congiuntamente dalle funzioni Assicurazione Qualità e Progettazione HRI.

2.2.1 Commesse Europee ed Extraeuropee

Per le applicazioni relative a commesse **Europee/Extraeuropee** (escluso il mercato USA), specificatamente per la sola qualifica dei procedimenti e degli operatori, sono applicate le normative **UNI EN** di cui al paragrafo 2.1.1.

2.2.2 Commesse mercato USA

Per le applicazioni relative a commesse per il mercato **USA**, specificatamente per la sola qualifica dei procedimenti e degli operatori, sono applicate le normative **AWS B2.2 e ASME Section IX – QB Brazing** di cui al paragrafo 2.1.1.

2.2.3 Specifiche richieste contrattuali

Normative diverse da quelle indicate al punto 2.1.2 e 2.2.2, esclusivamente in relazione alle qualifiche dei procedimenti e degli operatori, potranno essere utilizzate quando espressamente richiesto dal capitolato di fornitura o previa accordo con il Cliente.

2.3 Termini e definizioni

BRASATURA	Termine generico con il quale vengono identificati i procedimenti di saldobrasatura, brasatura forte e brasatura dolce. In generale i procedimenti di brasatura prevedono l’unione dei materiali attraverso la fusione del materiale d’apporto ma senza la fusione del materiale base; quest’ultimo viene portato ad una temperatura inferiore al punto di fusione ma sufficientemente alta da determinare la fusione del materiale d’apporto e creare un legame metallurgico adeguato.
SALDO-BRASATURA (BRAZE-WELDING)	Processo di unione che utilizza la preparazione dei lembi tipiche della saldatura per fusione nel quale il materiale d’apporto ha, per definizione, una temperatura di fusione superiore ai 450°C ma inferiore alla temperatura di fusione del materiale base.
BRASATURA FORTE (BRAZING)	Processo di unione che sfrutta il fenomeno dell’attrazione capillare fra due superfici ravvicinate nel quale il materiale d’apporto ha, per definizione, una

	temperatura di fusione superiore ai 450°C ma inferiore alla temperatura di fusione del materiale base. La brasatura forte può essere utilizzata con l'ausilio o meno di flussante. N.B. Il termine Inglese "Brazing" identifica solo e soltanto la brasatura forte.
BRASATURA AL CANNELLO/FIAMMA/GAS (FLAME BRAZING / TORCH BRAZING - TB)	Procedimento di brasatura nel quale il calore è fornito dalla fiamma di un cannello alimentato a gas.
BRASATURA PER INDUZIONE (IB)	Procedimento di brasatura nel quale il calore è fornito dal riscaldamento ottenuto per mezzo di una bobina di induzione attraversata da corrente elettrica ad alta frequenza.
BRASATURA DOLCE (SOLDERING)	Processo di unione che sfrutta il fenomeno dell'attrazione capillare fra due superfici ravvicinate nel quale il materiale d'apporto ha, per definizione, una temperatura di fusione inferiore ai 450°C e comunque inferiore alla temperatura di fusione del materiale base. La brasatura forte può essere utilizzata solo con l'ausilio di flussante. N.B. Il termine Inglese "Soldering" identifica solo e soltanto la brasatura dolce.
BAGNATURA (WETTING)	Spandersi di un liquido su un corpo solido secondo piccoli angoli di contatto.
FLUSSANTE/FLUSSO/DISSIDANTE (FLUX)	Generalmente sotto forma di pasta, polvere e/o liquido promuovono la bagnatura dei materiali base da parte del materiale d'apporto. Favoriscono la rimozione degli ossidi e/o evitano il loro formarsi.
SPECIFICA DI PROCEDURA DI BRASATURA PRELIMINARE (pBPS) - Preliminary Brazing Procedure Specification	Documento a carattere provvisorio, ritenuto comunque valido, ma non ancora qualificato. La pBPS viene, di norma, utilizzata per la brasatura dei saggi da utilizzarsi per la qualifica della procedura di brasatura.
SPECIFICA DI PROCEDURA DI BRASATURA (BPS) - Brazing Procedure Specification	Documento qualificato nel quale sono descritte le modalità di esecuzione della brasatura contenente i/le principali parametri/variabili operativi/e al fine di garantire la ripetibilità della produzione di serie garantendo una brasatura efficiente per l'applicazione definita.
VERBALE DI QUALIFICAZIONE DELLA PROCEDURA DI BRASATURA (PQR O BPQR) - Procedure Qualification Record or Brazing Procedure Qualification Record	Documento attraverso il quale si attesta l'avvenuta qualifica di un procedimento di saldatura. Nel documento sono riportati tutti i parametri relativi alla brasatura del/dei saggio/i di prova utilizzati per la qualifica del procedimento di brasatura; vengono inoltre documentati anche i risultati dei controlli e delle prove eseguite sul/sui saggio/i.
BRASATORE (BRAZER)	Persona che esegue manualmente l'operazione di brasatura, guida il mezzo di riscaldamento ed assicura l'introduzione del metallo d'apporto.
OPERATORE DI BRASATURA (BRAZING OPERATOR)	Persona che gestisce e/o conduce un'apparecchiatura completamente meccanizzata o automatica per la brasatura.
CERTIFICATO DI QUALIFICAZIONE DEL BRASATORE	Documento attraverso il quale si attesta l'avvenuta qualifica di un brasatore e/o operatore di brasatura. Nel documento sono riportati tutti i parametri relativi alla brasatura con cui sono stati realizzati i saggi risultati conformi

- Brazing Performance qualification record	dopo l'esecuzione dei controlli e delle prove richieste. Vengono inoltre documentati anche i risultati dei controlli e delle prove eseguite sul/sui saggio/i.
MACROGRAFIA	Controllo distruttivo realizzato attraverso l'ispezione visiva di una specifica sezione, del giunto brasato, opportunamente preparato; l'ispezione visiva è normalmente documentata attraverso un opportuno "rapporto di prova" corredato da una, o più, fotografie relative alla sezione esaminata.
CONTROLLI NON DISTRUTTIVI (CND)	Tipo di controllo che non modifica lo stato fisico e dimensionale del pezzo. In tale ambito sono compresi: ⇒ Liquidi penetranti (PT); ⇒ Ultrasuoni (UT); ⇒ Radiografie (RT); ⇒ Vacuum Box (LT); ⇒ Visivo (VT).
P-NUMBER	Codice alfanumerico, attribuito dalla norma ASME IX che raggruppa il materiale base, tabella QB – 422, in funzione della composizione chimica e/o caratteristiche meccaniche.
F-NUMBER	Codice alfanumerico, attribuito dalla norma ASME IX che raggruppa il materiale d'apporto, tabella QB – 432, in funzione della composizione chimica e/o caratteristiche meccaniche.

Per quanto non specificato si applicano i termini e le definizioni stabiliti dalle normative richiamate al paragrafo 2.1.1.

2.4 Acronimi

CND	Controlli Non Distruttivi
PFC	Piano di fabbricazione e controllo
PQR (BPQR)	Procedure Qualification Record
BPS	Brazing procedure specification

2.5 Responsabilità

La gestione e lo sviluppo delle attività di brasatura/saldobrasatura coinvolge diverse funzioni ed aree aziendali le cui responsabilità, nell'ambito degli scopi della presente Istruzione Operativa, sono definite di seguito.

2.5.1 Progettazione

E' responsabile di:

- assicurare l'emissione dei disegni costruttivi completi di tutte le informazioni previste dalle normative interne applicabili e/o dagli standard applicabili per la specifica commessa;
- assicurare la corretta identificazione dei materiali da sottoporre a brasatura e dei giunti brasati in accordo alle normative applicabili;
- identificare, a disegno, la tipologia di processo richiesta (brasatura forte, brasatura dolce, ecc...);

- identificare eventuali controlli non distruttivi specifici, e relativa frequenza, quando diversi da quelli previsti dal presente documento.

2.5.2 Industrializzazione

E' responsabile di:

- assicurare l'emissione dei cicli di lavoro per la commessa;
- assicurare la predisposizione dei PFC di commessa, completi dei controlli CND sui giunti brasati, previsti dagli standard aziendali e/o stabiliti dalla documentazione di progetto;
- predisporre eventuali "Proposte di Modifica Progetto" relativamente a problematiche di industrializzazione/fabbricazione riscontrate in fase di realizzazione del prodotto.

2.5.3 Produzione

E' responsabile di:

- applicare tutte le modalità operative definite dall'Industrializzazione e dalla presente Istruzione Operativa al fine di realizzare giunti brasati della qualità richiesta.
- utilizzare/impiegare brasatori/operatori di brasatura qualificati.

2.5.4 Qualità

E' responsabile di:

- effettuare i controlli sui giunti brasati in accordo a quanto previsto sulla documentazione di progetto, ed a quanto indicato Piani di Fabbricazione e Controllo (PFC).
- emettere eventuali non conformità qualora si ravvisassero specifiche difettosità e/o carenze nei giunti brasati sottoposti a controllo/esame.

2.5.5 Tecnico della Saldatura (nell'ambito del singolo Stabilimento)

E' responsabile di:

- identificare la tipologia di processo richiesta (brasatura forte, brasatura dolce, ecc...);
- individuare la tipologia dei giunti da qualificare sia per il processo che per il personale addetto alla brasatura;
- individuare i materiali base e l'attribuzione del P-Number nel caso di materiali base non contemplati nella tabella QW/QB-422 della norma ASME IX part QB Brazing;
- coordinare l'attività di qualifica sia per il processo che per il personale addetto alla brasatura;
- verificare i certificati delle prove;
- predisporre e mantenere aggiornato il registro dei brasatori/operatori di brasatura qualificati.
- compilare i moduli per la registrazione della qualifica del processo e del personale addetto alla brasatura;
- emettere le specifiche di brasatura (BPS) e verificare la loro applicabilità;
- archiviare tutta la documentazione inerente le qualifiche.

3.0 MODULISTICA

La presente istruzione operativa prevede l'utilizzo della seguente modulistica specifica:

- ⇒ Modello QUA IO 119 all.1 "Specifica di procedura di brasatura (BPS)".
- ⇒ Modello QUA IO 119 all.2 "Verbale di qualificazione della procedura di brasatura (BPQR)".
- ⇒ Modello QUA IO 119 all.3 "Certificato di qualificazione del brasatore".

4.0 DESCRIZIONE

Nei paragrafi successivi vengono identificati gli elementi necessari per assicurare la corretta esecuzione e controllo dei giunti brasati, garantendo altresì, gli standard qualitativi richiesti dalle normative di riferimento di cui al par. 2.1.1.

4.1 Qualificazione della procedura di brasatura

4.1.1 Brasatura forte (Brazing)

La qualificazione di una procedura di brasatura forte sarà effettuata secondo quanto definito dalla UNI EN 13134 o nel paragrafo QB-200 della norma ASME IX part QB Brazing - Article XII, in funzione della commessa (europea, extraeuropea, USA) e/o delle specifiche richieste di capitolato

E' accettata la qualifica secondo normative diverse (vedi ANSI/AWS B2.2) quando queste rispettano le condizioni del paragrafo QB-250 della norma ASME IX part QB Brazing - Article XII (Brazing Variables).

Nella successiva **Tabella 1** sono identificate, in modo schematico, per le principali normative di riferimento, le variabili da considerare nella qualificazione della procedura di brasatura.

Per i dettaglio delle singole variabili e per la loro corretta interpretazione si rimanda alle normative stesse.

4.1.2 Brasatura dolce (Soldering)

In assenza di normative specifiche per la qualificazione della procedura di brasatura dolce, la stessa deve essere effettuata rispettando le raccomandazioni pratiche indicate nel "Welding Hand Book Vol. 2° chapter 13" e quanto indicato nel precedente paragrafo 4.1.1 della presente Istruzione Operativa.

Tabella 1

Variabili <i>Variables</i>	ASME IX QB part		AWS B2.2 par. 2.3	UNI EN 13134 prospetto A.1
	Essenziale <i>Essential</i>	Non essenziale <i>Nonessential</i>	Essenziale <i>Essential</i>	Essenziale <i>Essential</i>
Torch brazing (TB)				
Processo di brasatura <i>Brazing process</i>	QB-401.1		2.3.1	X
Materiale base <i>Base Metal</i>	QB-402.1 QB-402.3		2.3.2 2.3.3 2.3.4	X
Materiale d'apporto <i>Filler metal</i>	QB-403.1 QB-403.2		2.3.5	X
Temperatura di brasatura <i>Brazing Temperature</i>	N.A.	N.A.	2.3.9	N.A.
Tempo di brasatura <i>Brazing Time</i>	N.A.	N.A.	2.3.10	N.A.
Flusso, gas o atmosfera <i>Flux, gas or atmosphere</i>	QB-406.1	QB-406.3	2.3.6 2.3.7 2.3.8	X
Posizione di applicazione del materiale d'apporto <i>Flow Position</i>	QB-407.1		2.3.13	X
Tipologia di giunto <i>Join Design</i>	QB-408.2 QB-408.4		2.3.11 2.3.12	X
Trattamento termico dopo brasatura <i>Postbrazing heat treatment</i>	QB-409.1 QB-409.2 QB-409.3		2.3.14	X
Tecnica di brasatura <i>Technique</i>		QB-410.1 QB-410.2 QB-410.3 QB-410.4 QB-410.5	N.A.	X

Induction brazing (IB)				
Processo di brasatura <i>Brazing process</i>	QB-401.1		2.3.1	X
Materiale base <i>Base Metal</i>	QB-402.1 QB-402.3		2.3.2 2.3.3 2.3.4	X
Materiale d'apporto <i>Filler metal</i>	QB-403.1 QB-403.2		2.3.5	X
Temperatura di brasatura <i>Brazing Temperature</i>	QB-404.1		2.3.9	X
Tempo di brasatura <i>Brazing Time</i>	N.A.	N.A.	2.3.10	X
Flusso, gas o atmosfera <i>Flux, gas or atmosphere</i>	QB-406.1		2.3.6 2.3.7 2.3.8	X
Posizione di applicazione del materiale d'apporto <i>Flow Position</i>	QB-407.1		2.3.13	X
Tipologia di giunto <i>Join Design</i>	QB-408.2 QB-408.4		2.3.11 2.3.12	X
Trattamento termico dopo brasatura <i>Postbrazing heat treatment</i>	QB-409.1 QB-409.2 QB-409.3		2.3.14	X
Tecnica di brasatura <i>Technique</i>		QB-410.1 QB-410.2	N.A.	X

4.2 Qualificazione dei brasatori e/o degli operatori di brasatura

4.2.1 Brasatura forte (Brazing)

La qualificazione dei brasatori e/o degli operatori di brasatura sarà effettuata secondo quanto definito nel paragrafo QB-300 della norma ASME IX part QB Brazing - Article XIII.

In funzione della commessa, e/o delle specifiche richieste di capitolato, per la sola brasatura manuale al cannello potrà essere utilizzata la norma UNI EN 13133.

E' accettata la qualifica secondo normative diverse (vedi ANSI/AWS B2.2) quando queste rispettano le condizioni del paragrafo QB-350 della norma ASME IX part QB Brazing - Article XIII (Brazing Variables).

Nella successiva **Tabella 2** sono identificate, in modo schematico, per le principali normative di riferimento, le variabili da considerare nella qualificazione dei brasatori e/o degli operatori di brasatura.

Per i dettaglio delle singole variabili e per la loro corretta interpretazione si rimanda alle normative stesse.

4.2.2 Brasatura dolce (Soldering)

In assenza di normative specifiche per la qualificazione dei brasatori e/o degli operatori di brasatura dolce la qualifica dell'addetto alla brasatura viene eseguita tramite la realizzazione di giunzioni tipiche con giunti a sovrapposizione tipo "Lap-Joint" (vedi paragrafo 4.3.3 della presente Istruzione Operativa).

4.2.3 Validità della qualifica

Per entrambi i processi indicati nei punti 4.2.1 e 4.2.2, ed esclusivamente per le qualifiche effettuate in accordo alle normative ASME e/o AWS, la qualifica è valida a tempo indeterminato se il brasatore o l'operatore di brasatura effettuano la brasatura, con il processo qualificato, con ragionevole continuità o comunque con interruzioni non superiori ai sei (6) mesi. Superato tale limite la qualifica decade e si dovrà procedere con un nuovo ciclo di qualifiche.

Nel caso in cui il brasatore sia qualificato in accordo alle normative UNI EN la qualifica rimane valida per tre (3) anni; anche in questo caso il brasatore dovrà eseguire attività di brasatura, con il processo qualificato, con ragionevole continuità e comunque con interruzioni non superiori ai sei (6) mesi pena il decadimento della qualifica stessa. Raggiunto il limite dei tre (3) anni il brasatore dovrà come essere nuovamente sottoposta ad in ciclo di qualifiche.

Oltre a quanto sopra, indipendentemente dalla normativa (ASME, AWS, UNI EN), La qualifica decade quando vi sia un motivo specifico per mettere in discussione l'abilità del brasatore (vedi ad esempio non conformità ripetitive emesse durante i controlli in produzione e imputabili direttamente al brasatore).

L'aggiornamento della qualifica viene documentato attraverso la compilazione semestrale dell'apposito registro di continuità operativa da parte del Tecnico della Saldatura Stabilimento.

Tabella 2

Variabili <i>Variables</i>	ASME IX QB part		AWS B2.2 par. 2.3	UNI EN 13133 Par. 5
	Essenziale <i>Essential</i>	Non essenziale <i>Nonessential</i>		
Torch brazing (TB)				
Processo di brasatura <i>Brazing process</i>	QB-401.1		3.4.1	X
Materiale base <i>Base Metal</i>	QB-402.2 QB-402.3		3.4.2 3.4.3	X
Materiale d'apporto <i>Filler metal</i>	QB-403.1 QB-403.2		3.4.4	X
Flusso, gas o atmosfera <i>Flux, gas or atmosphere</i>	N.A.		N.A.	X
Posizione di applicazione del materiale d'apporto <i>Flow Position</i>	QB-407.1		3.4.5	X
Tipologia di giunto <i>Join Design</i>	QB-408.1 QB-408.3		3.4.6	X
Tecnica di brasatura <i>Technique</i>	QB-410.5		N.A.	X
Induction brazing (IB)				
Processo di brasatura <i>Brazing process</i>	QB-401.1		3.4.1	N.A.
Materiale base <i>Base Metal</i>	QB-402.2 QB-402.3		3.4.2 3.4.3	N.A.
Materiale d'apporto <i>Filler metal</i>	QB-403.1 QB-403.2		3.4.4	N.A.
Flusso, gas o atmosfera <i>Flux, gas or atmosphere</i>	N.A.		N.A.	N.A.
Posizione di applicazione del materiale d'apporto <i>Flow Position</i>	QB-407.1		3.4.5	N.A.
Tipologia di giunto <i>Join Design</i>	QB-408.1 QB-408.3		3.4.6	N.A.
Tecnica di brasatura <i>Technique</i>	QB-410.5		N.A.	N.A.

4.3 Tipologia di prove e relativi provini

4.3.1 Qualificazione procedura (Brasatura Forte e Dolce)

Il numero e le dimensioni dei provini e le relative tipologie di prove sono indicati nel paragrafo QB-202 e QB-451 della norma ASME IX part QB Brazing - Article XII e XIV o, in alternativa nel caso si utilizzi la normativa AWS B2.2, al paragrafo 2.2 della stessa.

Per l'utilizzo della norma UNI EN 13134 la tipologia di provini e le relative prove dovranno essere definite/concordate di volta in volta in funzione della specifica applicazione; come minimo dovranno eseguirsi sempre un esame visivo ed un esame macrografico. Il numero minimo di provini per ogni prova è di tre (3).

4.3.2 Qualificazione brasatore (Brasatura Forte)

Il numero dei provini e le tipologie delle prove sono indicate nel paragrafo QB-302 e QB-452 della norma ASME IX part QB Brazing - Article XIII e XIV o, in alternativa nel caso si utilizzi la normativa AWS B2.2, al paragrafo 3.3 della stessa.

Per l'utilizzo della norma UNI EN 13133 la tipologia di provini e le relative prove dovranno essere definite/concordate di volta in volta in funzione della specifica applicazione; come minimo dovrà eseguirsi sempre un esame visivo.

4.3.3 Qualificazione brasatore (Brasatura Dolce)

Il numero dei provini da eseguirsi sarà definito dal Tecnico della Saldatura in base alle tipologie dei giunti di produzione. Normalmente, salvo casistiche specifiche, saranno eseguiti giunti a sovrapposizione tipo "Lap-Joint".

Le prove da eseguirsi sui provini sono:

- ⇒ controllo visivo
- ⇒ peel test o macroetching (macrografia)

4.4 Criteri di accettabilità (difettologie ammesse) per le prove

I criteri di accettabilità delle difettologie, validi sia per le prove per la qualifica del processo che per le prove di qualifica dei brasatori, di cui ai paragrafi 4.3.1, 4.3.2 e 4.3.3 del presente documento, sono specificati nei paragrafi QB-150, QB160, QB170, QB180 della norma ASME IX part QB Brazing - Article XI. Tali criteri si applicano anche per le qualifiche effettuate in accordo alle normative UNI EN 13134 e 13133.

In alternativa, nel caso si utilizzi la normativa AWS B2.2, valgono i criteri definiti ai paragrafi 2.2 e 3.3 della stessa.

5.0 ALLEGATI

Allegato N°1 – Mod. QUA IO 119 all.1 "Specifica di procedura di brasatura (BPS)".

Allegato N°2 – Mod. QUA IO 119 all.2 "Verbale di qualificazione della procedura di brasatura (BPQR)".

Allegato N°3 – Mod. QUA IO 119 all.3 "Certificato di qualificazione del brasatore".