Base Load Power Hub (BLPH)

NON DESTRUCTIVE EXAMINATION PROCEDURES (NDE)
H2 STORAGE VESSEL

Document Number: 1723001756-NDT-PRO-00009

Document Class: 2

03	15/03/2024	Accepted for construction (AFC)	M.Rampazzo	P.Franzolin	M.Galli
02	16/02/2024	Accepted for construction (AFC)	M.Rampazzo	P.Franzolin	M.Galli
01	25/01/2024	Issue for Review (IFR)	M.Rampazzo	P.Franzolin	M.Galli
00	24/11/2023	Issue for Review (IFR)	M.Rampazzo	P.Franzolin	M.Galli
Rev.	Date	Description	Prepared	Reviewed	Approved

BREMBANA&ROLLE

This document undergoes an issuance cycle within EDMS Fusionlive". Its distribution is electronically controlled. Once printed shall be considered as "NOT CONTROLLED" copy

Revision / Change Log

Rev.	Description
00	Issue for Review (IFR)
01	Issue for Review (IFR)
02	Accepted for construction (AFC)
03	Accepted for construction (AFC)

HOLDS LIST

No.	Description
1	
2	
3	
4	

This document undergoes an issuance cycle within EDMS Fusionlive". Its distribution is electronically controlled. Once printed shall be considered as "NOT CONTROLLED" copy

B&R GROUP PROCEDURE

23096-QNDE

NDE PROCEDURE INDEX

Attach	Procedure Title	Proced.N°
▶	RADIOGRAPHIC EXAMINATION PROCEDURE ON WELDS WITH WALL THICKNESS UP TO 250mm	001 RT 21
	LIQUID PENETRANT TEST PROCEDURE	002 PT 21
▶	MAGNETIC PARTICLE INSPECTION PROCEDURE	003 MT 21
▶	WET FLUORESCENT MAGNETIC PARTICLE INSPECTION PROCEDURE WITH Dual Colors MATERIAL	003 MTD 21
▶	ULTRASONIC MANUAL INSPECTION PROCEDURE OF FERRITIC WELDS	004 UTA 21
	ULTRASONIC MANUAL INSPECTION PROCEDURE OF WELD OVERLAY	004 UTB
	ULTRASONIC MANUAL INSPECTION PROCEDURE OF INCONEL 625 WELDS	004 UTC
	ULTRASONIC MANUAL INSPECTION PROCEDURE OF STAINLESS STEEL AND NICKEL ALLOY MATERIAL	004 UTD
	PROCEDURE FOR HELIUM LEAK TEST ON PRESSURIZZED COMPONENTS	005 LT
	HELIUM LEAK TEST PROCEDURE by SNIFFERMETHOD FOR TUBE TO TUBESHEET INNER BORE WELDING	005 LT IBW
▶	DIMENSIONAL TEST PROCEDURE	006 DC 21
	DIMENSIONAL CHECK PROCEDURE for LINEARITY / STRAIGHTNESS	006 DC 21 LS
▶	VISUAL TEST PROCEDURE	007 VT 21
▶	HARDNESS TEST PROCEDURE	008 HB
	HARDNESS TEST PROCEDURE by POLDI	008 HBP
	POSITIVE MATERIAL INSPECTION PROCEDURE by X-RAY	009 PMX
	POSITIVE MATERIAL INSPECTION PROCEDURE by SPECTROMETER	009 PMS
	FERRITE CHECK EXAMINATION PROCEDURE	010 FE
	COPPER-SULPHATE TEST PROCEDURE	011 CS

B&R GROUP PROCEDURE

23096-QNDE

NDE ADDITIONAL REQUIREMENTS

General

- Company specifications valid for all NDE procedures:
  123A90-DDL-MAC-SP-50026_0.

- Reference documents valid for all NDE procedures:
  Replace SNT-TC-1A ed.2016 with SNT-TC-1A ed.2020.

- All NDE operators are qualified with both the SNT TC-1A method and the UNI EN ISO 9712 method.

Procedure N°001 RT 21

Section 5.3 IQI
Delete EN462 & Replace ISO 19232 with ISO 19232-1
(Ref.com.N°1 Doc.1723001756-NDT-PRO-00009_CRS_CODE2)

Section 2 Reference documents
Replace SNT-TC-1A ed.2016 with SNT-TC-1A ed.2020
(Ref.com.N°2 Doc.1723001756-NDT-PRO-00009_CRS_CODE2)

Procedure N°003 MT 21

The extension of the MT test is 100%
(Ref.com.N°3 Doc.1723001756-NDT-PRO-00009_CRS_CODE2)

The dwell time post welding of the MT test is 24hrs
(Ref.com.N°4 Doc.1723001756-NDT-PRO-00009_CRS_CODE2)

Procedure N°003 MTD 21

The extension of the MTD test is 100%
(Ref.com.N°5 Doc.1723001756-NDT-PRO-00009_CRS_CODE2)

The dwell time post welding of the MTD test is 24hrs
(Ref.com.N°6 Doc.1723001756-NDT-PRO-00009_CRS_CODE2)

Procedure N°004 UTA 21

Calibration Block will be made of the same material specification, product form, and heat treatment condition as the material being inspected
(Ref.com.N°7 Doc.1723001756-NDT-PRO-00009_CRS_CODE2)

Probes used for each thickness range (40-44mm),see tables below
(Ref.com.N°8 Doc.1723001756-NDT-PRO-00009_CRS_CODE2)

PROBES-SAMPLE				
Manufacturer	GE-KK	GE-KK	GE-KK	GE-KK
Brand name	SWB 45-2 E	SWB 60-2 E	SWB 70-2 E	B4S E
Serial number	58414-51513	58415-51645	58416-51629	57746-58833
Wave type	SHEAR	SHEAR	SHEAR	LONGITUDINAL
Beam angle	45°	60°	70°	0°
Frequency	2 Mhz	2 Mhz	2 Mhz	4 Mhz
Size	14X14mm	14X14mm	14X14mm	Ø 24mm
Search unit cable type & Length	Coaxial – 1,3 Mt.	Coaxial – 1,3 Mt.	Coaxial – 1,3 Mt.	Coaxial – 1,3 Mt.

Officine Meccaniche VILLA & BONALDI RICENGO - Italy

BREMBANA&ROLLE

ADDITIONAL REQUIREMENTS

PROBES-SAMPLE				
Manufacturer	GE-KK	GE-KK	GE-KK	
Brand name	MWB45-4 E	MWB60-4 E	MWB70-4 E	
Serial number	56927-78535	56928-76227	56929-82334	
Wave type	SHEAR	SHEAR	SHEAR	
Beam angle	45°	60°	70°	
Frequency	4 Mhz	4 Mhz	4 Mhz	
Size	8X9mm	8X9mm	8X9mm	
Search unit cable type & Length	Coaxial – 1,3 Mt.	Coaxial – 1,3 Mt.	Coaxial – 1,3 Mt.	

PROBES-SAMPLE				
Manufacturer	GE-KK	GE-KK		
Brand name	B2S E	MSEB 4		
Serial number	57745-70234	57462-53475		
Wave type	LONGITUDINAL	LONGITUDINAL		
Beam angle	0°	0°		
Frequency	4 Mhz	4 Mhz		
Size	Ø 3.5x10mm	Ø 3.5x10mm		
Search unit cable type & Length	Coaxial – 1,3 Mt.	Coaxial – 1,3 Mt.		

The extension of the UTA test is 100%
(Ref.com.N°9 Doc.1723001756-NDT-PRO-00009_CRS_CODE2)

The dwell time post welding of the MTD test is 24hrs
(Ref.com.N°9 Doc.1723001756-NDT-PRO-00009_CRS_CODE2)

Procedure N°006 DC 21

Section 4

The dimensional check shall be performed after each working steps (includes Dimensional Verification /Orientation/Levelness/Projection of nozzles and flanges)

(Ref.com.N°11 Doc.1723001756-NDT-PRO-00009_CRS_CODE2)

B&R GROUP PROCEDURE

RADIOGRAPHIC EXAMINATION PROCEDURE ON WELDS WITH WALL THICKNESS UP TO 250 mm

PR.N° 001 RT 21

REV.0

REFERENCE DOCUMENTS:	
ASME BPV CODE SECTIONS I,VIII div.1,VIII div.2,IX	2021 Edition
ASME Power Piping B31.1	2020 Edition
ASNT Recommended Practice SNT-TC-1A	2016 Edition

A.I.	☑ LRQA verification ltd ☐ 0094 ☐ ☐ Witnessed ☐ Monitored ☑ Reviewed ALESSANDRO MONASTRA Ref. No.: AI 13420 B Office: Milan 28 DIC. 2021
A.I.	☑ LRQA verification ltd ☐ 0094 ☐ ☐ Witnessed ☐ Monitored ☑ Reviewed LUCA RIVAROLI Ref. No.: Rev. 0 13097 AI IS - BNR Accepted Office: Milan 28 DIC. 2021

☑ LRQA verification ltd ☐ 0094 ☐ ☐ Witnessed ☐ Monitored ☑ Reviewed GIANLUCA CESTARI Ref. No.: 16408 AE Accepted Office: Milan 28/12/2021

☑ LRQA verification ltd ☐ 0094 ☐ ☐ Witnessed ☐ Monitored ☑ Reviewed FLAVIO ZANON Ref. No.: 13421 ACCEPTED Office: Milan 18-05-2022

VILLA E. BONALDI
NDT LEVEL III
ISO 9712/SNT-TC-1A
Botti Daniel
28/12/2021

Rev.	Date	Description	Issued by	Approved by TP	Reviewed& Approved Lev.III
0	28-12-2021	Revised as per new Edition of ASME Code.	M. Fiammingo	N. Tosto	D. Botti

Il presente documento è di proprietà di Brembana&Rolle S.p.A., , titolare pertanto di ogni diritto sul documento. Esso non può essere riprodotto o diffuso, sia pure parzialmente, senza preventiva autorizzazione scritta. Inoltre dovrà essere restituito in qualsiasi momento, su esplicita richiesta della Brembana&Rolle S.p.A.
This manual is the property of Brembana & Rolle S.p.A., which is therefore the owner of any and all rights related to this document. The manual may not be reproduced or circulated, even in part, without the company's previous written authorisation. Moreover, it shall be returned at any time upon explicit request by Brembana&Rolle S.p.A.

	INDICE		INDEX
1.	SCOPO	1.	SCOPE
2.	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	2.	REFERENCE DOCUMENTS
3.	PERSONALE	3.	PERSONNEL
4.	REQUISITI GENERALI	4.	GENERAL REQUIREMENTS
5.	ATTREZZATURA	5.	EQUIPMENT
6.	CALIBRAZIONE	6.	CALIBRATION
7.	ESAME	7.	EXAMINATION
8.	VALUTAZIONE	8.	EVALUATION
9.	CRITERI DI ACCETTABILITA’	9.	ACCEPTANCE STANDARD
10.	RAPPORTO	10.	REPORT
11.	RIPARAZIONE	11.	REPAIR

1. SCOPO	1. SCOPE
Questo documento definisce i requisiti minimi applicati da B&R per eseguire l'esame radiografico di saldature di testa dei componenti e delle tubazioni, costruiti in accordo al codice ASME, indicati in prima pagina. Le saldature da esaminare saranno eseguite fra lamiere, forgiati, tubi e fusioni di materiali ferrosi o non-ferrosi fino a uno spessore di 250 mm. La dimostrazione della densità e dell'immagine del penetrametro (IQI) richiesto da questa procedura, visibili sulle radiografie di produzione, saranno considerate come prova soddisfacente del rispetto di questa procedura. La sezione del codice applicabile all'oggetto da esaminare sarà specificata nella RX Map emessa dall'ispettore del Controllo Qualità prima dell'esame radiografico.	This document defines the minimum B&R requirements to perform radiographic examination of butt welds on their component and piping manufactured according to the referenced ASME code. Welds to be radiographically examined shall be welds between plates, forgings, pipes and castings of either ferrous and non-ferrous materials up to 250 mm thicker. Demonstration of the density and image quality indicator (IQI) image requirement of this written procedure on production radiographs shall be considered satisfactory evidence of compliance with this procedure. The applicable code section to the object being examined shall be specified in the RX Map issued by the Quality Control Inspector before the radiographic examination.

2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	2 REFERENCE DOCUMENTS
ASME BPVC Section I, V, VIII div. 1, VIII div. 2, IX edizione 2021 ASME B31.1 ed. 2020 ASNT "Recommended Practice" SNT-TC-1A ed. 2016	ASME BPVC Section I, V, VIII div. 1, VIII div. 2, IX 2021 edition ASME B31.1 2020 ASNT "Recommended Practice" SNT-TC-1A ed. 2016

3. PERSONALE	3. PERSONNEL
Il personale che esegue, valuta e certifica i risultati del controllo sarà qualificato e certificato almeno al livello II in accordo alla "Written Practice" aziendale che soddisfa i requisiti della SNT-TC-1A e ASME BPVC sez. V art. 1 Mandatory Appendix III.	Personnel performing, evaluating and certifying the results of the examination shall be qualified and certified at least level II in accordance with the company Written practice which satisfies the Recommended Practice SNT-TC-1A and ASME BPVC sec. V art. 1 Mandatory Appendix III.

4. REQUISITI GENERALI	4. GENERAL REQUIREMENTS
4.1 Condizioni superficiali Le superfici delle saldature possono essere nelle condizioni di come-saldato, molato, lavorato di macchina o raccordate con il materiale base in accordo ai requisiti a disegno. Il sovrammetallo, se presente, non deve eccedere il massimo permesso dalla sezione del codice di riferimento, come mostrato in Tabella 1. Saranno applicati i valori in Tabella 1 a meno di richieste più restrittive specificate sul disegno. Le irregolarità superficiali, interne (se accessibili) e esterne, saranno rimosse con un metodo adeguato fino al livello necessario, in modo che l'immagine radiografica risultante di ogni irregolarità non mascheri o sia confusa con l'immagine di discontinuità.	4.1 Surface conditioning The weld joint finished surfaces may be in as welded condition, ground, machined or may be flush with the base material according to drawing requirements. The weld crown, if present, shall not exceed the maximum permitted values of the referencing Code Section as shown in Table 1. The values shown in Table 1 shall be applied unless more stringent values are required by the drawing. The weld ripples or weld surface irregularities on both the inside (where accessible) and outside shall be removed by any suitable process to such a degree that the resulting radiographic image due to any irregularities cannot mask or be confused with the image of any discontinuity.

Table 1a /Tabella 1a		**ASME Sect. I**
Nominal Thickness Spessore nominale *(mm)*	**Circumferential Joints in Pipe and Tubing** Saldature Circonferenziali in tubazioni	**Other welds** Altre saldature
Up to/*fino a* 3	2.5	2.5
Over/*oltre* 3 to/*a* 5 incl.	3.0	2.5
Over/*oltre* 5 to/*a* 13 incl.	4.0	2.5
Over/*oltre* 13 to/*a* 25 incl.	5.0	2.5
Over/*oltre* 25 to/*a* 50 incl.	6.0	3.0
Over/*oltre* 50 to/*a* 75 incl.	Note (1)	4.0
Over/*oltre* 75 to/*a* 100 incl.	Note (1)	5.5
Over/*oltre* 100 to/*a* 125 incl.	Note (1)	6.0
Over/*oltre* 125	Note (1)	8.0

Note:
(1) The greater of 6 mm or 1/8 time the width of the weld in mm / Il maggiore fra 6 mm e 1/8 della larghezza della saldatura

Table 1b / Tabella 1b		**ASME Sect. VIII div. 1**
Nominal Thickness Spessore nominale *(mm)*	**Category B & C Butt Welds** Saldature di testa Categoria B & C	**Other welds** Altre saldature
less than/*meno di* 2.4	2.4	0.8
2.4 to/*a* 4.8 incl.	3.2	1.6
Over/*oltre* 4.8 to/*a* 13 incl.	4.0	2.4
Over/*oltre* 13 to/*a* 25 incl.	4.8	2.4
Over/*oltre* 25 to/*a* 51 incl.	5	3.2
Over/*oltre* 51 to/*a* 76 incl.	6	4
Over/*oltre* 76 to/*a* 102 incl.	6	6
Over/*oltre* 102 to/*a* 127 incl.	6	6
Over/*oltre* 127	8	8

Table 1c / Tabella 1c **ASME Sect. VIII div. 2**		
Section Thickness Spessore della sezione *(mm)*	**Circumferential joints in pipe and tubing** Saldature circonferenziali di tubi	**Other welds** Altre saldature
less than/*meno di* 2.5	2.5	0.8
2.5 to/*a* 5 escl.	2.5	1.5
From/*da* 5 to/*a* 13 escl.	3	2.5
From/*da* 13 to/*a* 25 escl.	4.0	2.5
From/*da* 25 to/*a* 50 escl.	4.0	3
From/*da* 50 to/*a* 76 escl.	4.0	4.0
From/*da* 76 to/*a* 100 escl.	5.5	5.5
From/*da* 100 to/*a* 125 escl.	6	6
From/*da* 125 and over/ e *oltre*	8	8

Table 1d / Tabella 1d **for Design Temperature as per ASME B31.1**			
Thickness of base metal Spessore del metallo base *(mm)*	**750 °F** (400 °C)	**350÷750 °F** (175÷400 °C)	**<350 °F** (175 °C)
Up to/*fino a* 3.0 incl.	2.0	2.5	5.0
Over 3.0 to/*a* 5.0 incl.	2.0	3.0	5.0
Over/*oltre* 5.0 to/*a* 13 incl.	2.0	4.0	5.0
Over/*oltre* 13 to/*a* 25 incl.	2.5	5.0	5.0
Over/*oltre* 25 to/*a* 50 incl.	3.0	6.0	6.0
Over/*oltre* 50	4.0	The greater of 6 mm or 1/8 times the width of the weld in mm *Il maggiore fra 6 mm e 1/8 della larghezza della saldatura in mm*	

Table 1 / Tabella 1 - **Maximum weld reinforcements** / *Massimo sovrammetallo di saldatura*

4.2 Radiazione retrodiffusa Una lettera “B” in piombo, con dimensione minima di ½ in. (13 mm) in altezza e 1/16 in. (1,6 mm) in spessore, sarà applicata al retro di ogni cassetta durante ogni esposizione per determinare l’influenza della radiazione retrodiffusa sull’immagine radiografica. La lettera “B” in piombo deve essere posto in una posizione tale da apparire all'interno di una zona della radiografia che soddisfi i requisiti del para. T-282 (Para. 8.2.1 & 8.2.2 di questa procedura).	4.2 Backscatter radiation A lead symbol “B”, with minimum dimensions of ½ in. (13 mm) in height and 1/16 in. (1,6 mm) in thickness, shall be attached to the back of each film holder during each exposure to determine if backscatter radiation is exposing the film. The lead symbol “B” shall be placed in a location so that it would appear within an area on the radiograph that meets the requirements of para.T-282 (Para. 8.2.1 & 8.2.2 of this procedure).
4.3 Sistema di identificazione Sarà utilizzato un sistema di identificazione appropriato e permanente su ogni radiografia, riconducibile alla parte in esame e che si permanente per il periodo di conservazione richiesto della radiografia: simbolo B&R/V&B, nr. di fabbrica e area (nr. di saldatura e tratto radiografico) appariranno come immagini radiografiche; la data della radiografia apparirà come immagine radiografica o sarà chiaramente e permanentemente applicata mediante timbratura prima dell’emissione del rapporto. In ogni caso, queste informazioni non devono oscurare l’area	4.3 System of identification A system shall be used to produce permanent identification on each radiograph, traceable to the part being examined and that is permanent for the required retention period of the radiograph: B&R/V&B symbol, serial nr. and area (weld nr. and area) shall appear as radiographic images; date of examination shall appear as radiographic image or shall be plainly and permanently included before the RT report issue. In any case, this information shall not obscure the area of interest.

d'interesse. La figura 1 mostra il sistema di identificazione.	The figure 1 shows the identification system.

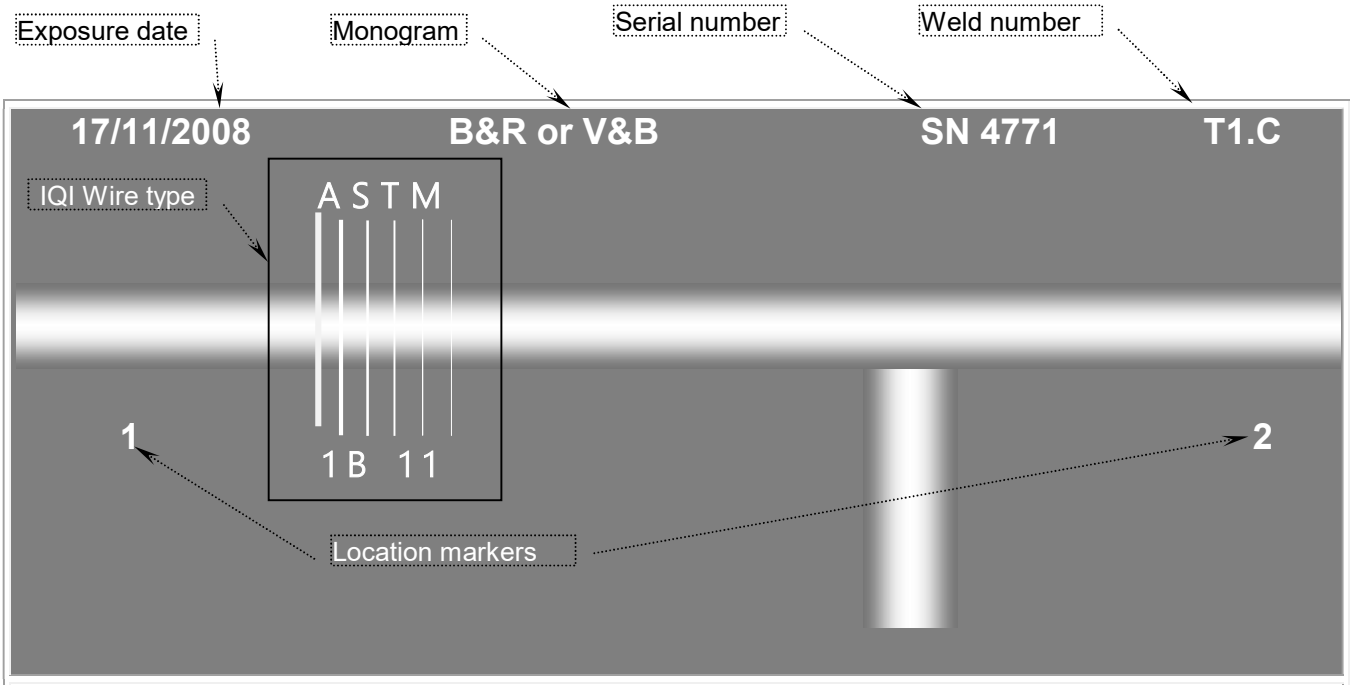


Figure 1 – System of identification
Figura 1 – Sistema di identificazione

5. ATTREZZATURA	**5. EQUIPMENT**
5.1 Pellicole Le radiografie saranno eseguite utilizzando pellicole radiografiche industriali. Lo standard ASME/ASTM, SE-999, o I paragrafi da 23 a 26 dello standard ASME/ASTM SE-94 saranno utilizzati come guida per il processo delle pellicole,eccetto che la sezione 8.1 della SE-999 non e' richiesta. La tabella 2 indica i tipi di pellicole che saranno utilizzati.	5.1 Film Radiographs shall be made using industrial radiographic films. Standard Guide for Controlling the Quality of Industrial Radiographic Film Processing, SE-999, or paragraphs 23 through 26 of Standard Guide for Radiographic examination SE-94 shall be used as a guide for processing films,except that Section 8.1 of SE-999 in not required. The Table 2 shows the films which can be used.

SE1815 Class	**Manufacturer**			
	AGFA	KODAK		
Special	Structurix D2	None		
I	Structurix D3	M100		
I	Structurix D4	MX125		
I	Structurix D5	T200		
II	Structurix D7	AA400		

Table 2 – Films type
Tabella 2 – Tipi di pellicole

5.2 Schermi di rinforzo Saranno utilizzati schermi di rinforzo a diretto contatto con le pellicole durante l'esposizione. Il materiale degli schermi sarà piombo o rame. Lo spessore degli schermi in piombo normalmente utilizzati sarà come mostrato in Tabella 3.	5.2 Intensifying screens Intensifying screens in direct contact with the film during the exposure shall be used. The screen material will be lead or copper. The lead screen thickness as shown in the following Table 3 shall be normally used.

Radiation *Tipo di Radiazione*				**Screen Thickness /** *Spessore schermo* **(mm)**	
				Front / *Anteriore*	**Back /** *Posteriore*
X-ray up to *Raggi X fino a*			120 KV	--	0.10
X-ray up to *Raggi X fino a*	120	to *a*	450 KV	0.05 min	0.10 min
Ir 192 e Se75				0.05 min	0.10 min
Co 60				0.15	0.25 min

Table 3 – Intensifying screens
Tabella 3 – Schermi di rinforzo

5.3 Indicatori di qualità d'immagine (Penetrametri) Saranno utilizzati penetra metri (IQI) a filo prodotti e identificati in accordo ai requisiti dello standard ASME/ASTM SE-747, ad eccezione che il numero del filo maggiore o il numero identificativo possono essere omessi. I penetrametri standard ASME sono indicati nella Tabella 4. Penetrametri a filo, prodotti e identificati in accordo allo standard EN-462 o ISO19232, possono essere utilizzati a condizione che il diametro del filo essenziale sia uguale o inferiore a quello del filo essenziale standard ASME richiesto, e a condizione che siano dello stesso materiale. La tabella 4 definisce l'equivalenza fra i penetrametri degli standard ASME/ ASTM SE-747 e EN-462 o ISO19232.	5.3 Image Quality Indicator IQI's shall be wire type. Wire-type IQI'ss shall be manufactured and identified in accordance with the requirements or alternates allowed in SE-747, except that the largest wire number or the identity number may be omitted. ASME standard IQIs shall consist of those in the following Table 4. Wire IQIs designed and manufactured in accordance with EN-462 or ISO 19232 may be used provided their essential wire diameter is equal to or less than required ASME standard IQI essential wire, and provided the material IQI requirements are met. The following table 4 shows the equivalence between the SE-747 wire and the EN-462 or ISO 19232 wire.

ASME/ASTM SE/E747			EN 462-1		
Set	wire ident. filo	Ø inches (mm)	Ø mm	wire ident. filo	set
			0,050	W19	
			0,063	W18	
	1	0.0032 (0.08)	0,080	W17	13 xx EN
	2	0.004 (0.10)	0,100	W16	
A	3	0.005 (0.13)	0,125	W15	
	4	0.0063 (0.16)	0,16	W14	
	5	0.008 (0.20)	0,20	W13	10 xx EN
	6	0.010 (0.25)	0,25	W12	
	7	0.013 (0.33)	0,32	W11	
B	8	0.016 (0.41)	0,40	W10	
	9	0.020 (0.51)	0,50	W9	
	10	0.025 (0.64)	0,63	W8	6 xx EN
	11	0.032 (0.81)	0,80	W7	
	12	0.040 (1.02)	1,00	W6	
C	13	0.050 (1.27)	1,25	W5	
	14	0.063 (1.60)	1,60	W4	
	15	0.080 (2.03)	2,00	W3	1 xx EN
	16	0.100 (2.54)	2,50	W2	
	17	0.126 (3.20)	3,20	W1	
	18	0.160 (4.06)			
D	19	0.200 (5.08)			
	20	0.250 (6.35)			
	21	0.320 (8.13)			

Table 4 – Equivalence between SE747 and EN462 IQI's and ISO 19232 IQI's

Tabella 4 – Equivalenza fra penetrametri SE747 e EN462 e ISO 19232

5.4 Attrezzature per la lettura dei radiogrammi Le attrezzature per la lettura devono fornire una retro illuminazione di intensità tale da non causare riflessi, ombre, o bagliori sulla radiografia. L'attrezzatura utilizzata per l'interpretazione deve fornire una sorgente di luce regolabile, sufficiente a vedere il filo designato per lo specifico campo di densità. Le condizioni di lettura saranno tali per cui la luce proveniente dall'esterno del bordo del radiogramma o attraverso zone a bassa densità del radiogramma non interferiscano con l'interpretazione.	5.4 Facilities for viewing of radiographs Viewing facilities shall provide subdued background lighting of an intensity that will not cause troublesome reflections, shadows, or glare on the radiograph. Equipment used to view radiographs for interpretation shall provide a variable light source sufficient for the essential IQI designated wire to be visible for the specified density range. The viewing conditions shall be such that light from around the outer edge of the radiograph or coming through low-density portions of the radiograph does not interfere with interpretation.
5.5 Sorgenti di radiazione Saranno utilizzate le seguenti sorgenti di radiazione: a) Unità a raggi X fino a 450 KV; b) Sorgenti a raggi γ tipo Ir 192; c) Sorgenti a raggi γ Se 75; d) Sorgenti a raggi γ tipo Co 60.	5.5 Radiation sources The following radiation sources shall be used: a) X-ray units less than 450 KV; b) γ-ray source type Ir 192; c) γ-ray source type Se 75; d) γ-ray source type Co 60.
5.6 Densitometro Un densitometro sarà utilizzato per valutare la densità delle pellicole.	5.6 Densitometer A densitometer shall be used for judging film density.

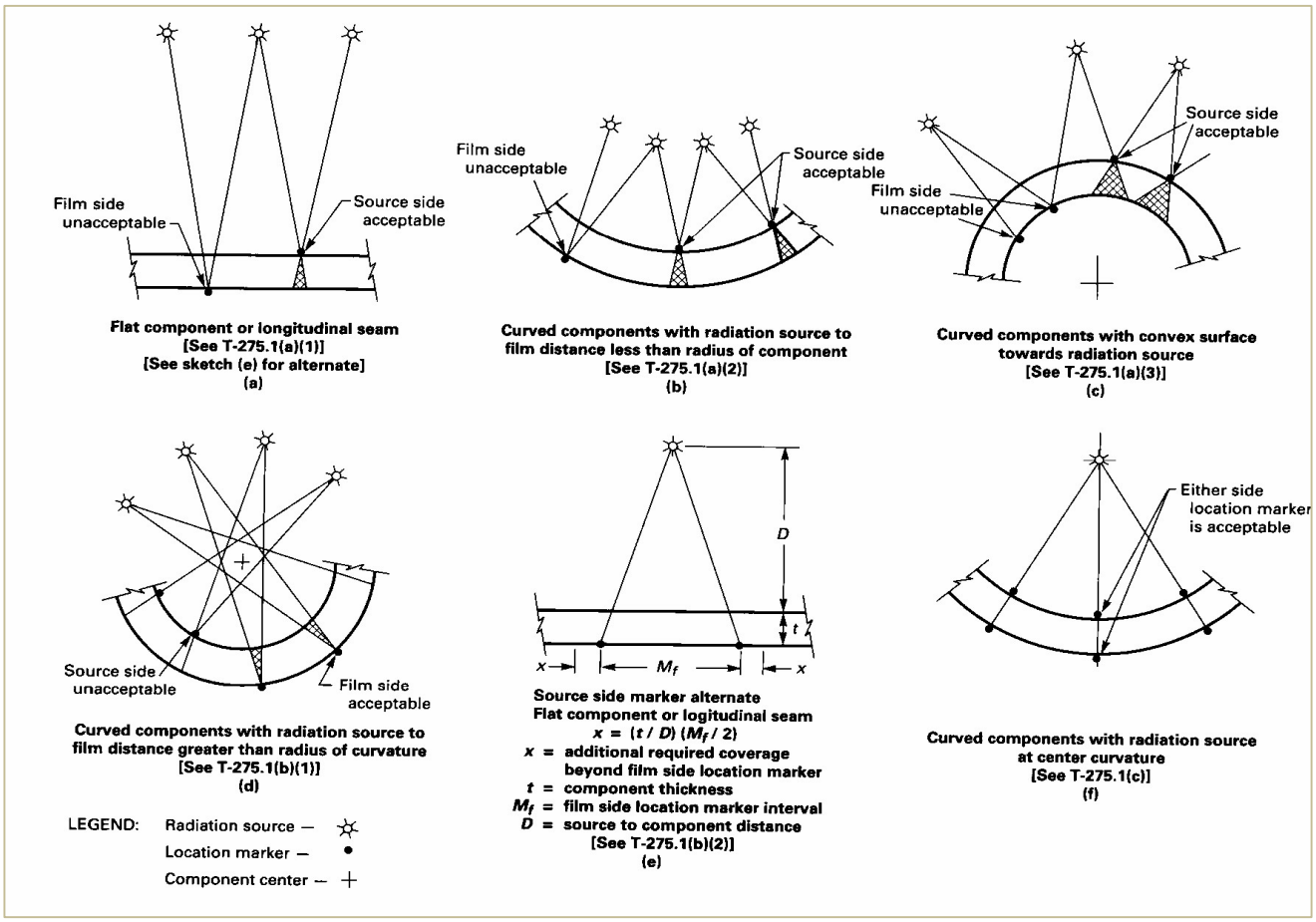
6. CALIBRAZIONE	6. CALIBRATION
6.1 Dimensione della sorgente Per la verifica della dimensione della sorgente, saranno accettabili le pubblicazioni del fornitore o del costruttore quali manuali tecnici, curve di decadimento, o dichiarazioni scritte che documentino la dimensione attuale o massima della sorgente o della macchia focale. Se non disponibili le pubblicazioni del fornitore o del costruttore la dimensione della sorgente sarà determinate come segue: a) Per macchine a raggi X fino a 450 KV, la dimensione della macchia focale può essere determinata secondo il metodo del "pinhole" o in accordo allo standard SE-1165. b) Per sorgenti γ, la dimensione può essere determinate in accordo allo standard SE-1114.	6.1 Source size The equipment manufacturer's or supplier's publications, such as technical manuals, decay curves, or written statements documenting the actual or maximum source size or focal spot, shall be acceptable as source size verification. When manufacturer's or supplier's publications are not available, source size may be determined as follows: a) For X-ray machine operating at 450 KV and less, the focal spot size may be determined by the pinhole method, or in accordance with SE-1165. b) For γ-ray source, the source size may be determined in accordance with SE-1114.
6.2 Densitometro Il densitometro sarà calibrato almeno ogni 90 giorni come di seguito specificato: a) Sarà utilizzata una "step tablet" o un film a gradini standard nazionale, riconducibile a una "step tablet" che abbia almeno 5 valori di densità compresa fra 1.0 e 4.0. Il film a gradini deve essere stato verificato entro l'ultimo anno per comparazione con una "step tablet" standard nazionale a meno che, prima del suo primo utilizzo, sia stato mantenuto in un imballo sigillato a tenuta di luce e di umidità sigillato come fornito dal produttore. Il film a gradini può essere utilizzato senza verifica per un anno dopo l'apertura, purché entro la data di scadenza dichiarata dal produttore. b) Saranno seguite passo passo le istruzioni fornite dal produttore del densitometro. c) Saranno letti i valori di densità più vicini a 1.0, 2.0, 3.0, e 4.0 della "step tablet" o del film a gradini. d) Il densitometro è accettabile se i valori di densità letti non variano più di ± 0.05 del valore indicato sulla "step tablet" standard o sul film a gradini. La calibrazione del densitometro sopradescritta sarà documentata, ma la lettura di ogni valore non sarà registrata. Una verifica periodica della calibrazione, effettuata come sopra descritto, sarà effettuata all'inizio di ogni turno di lavoro, dopo 8 ore di uso continuativo, o dopo ogni sostituzione dell'apertura, qualsiasi sia il primo evento. Il densitometro è accettabile se i valori di densità letti non variano più di ± 0.05 del valore determinato in c). Le verifiche periodiche non saranno registrate.	6.2 Densitometer Densitometer shall be calibrated at least every 90 days during use as follows: a) A national standard step tablet or a step wedge calibration film, traceable to a national standard step tablet and having at least 5 steps with neutral densities from at least 1.0 through 4.0, shall be used. The step wedge calibration film shall have been verified within the last year by comparison with a national standard step tablet unless, prior to first use, it was maintained in a light-tight and waterproof sealed package as supplied by the Manufacturer. Step wedge calibration films may be used without verification for one year upon opening, provided it is within the manufacturer's stated shelf life. b) The densitometer manufacturer's step-by-step instructions for the operation of the densitometer shall be followed. c) Shall be read, the density steps closest to 1.0, 2.0, 3.0, and 4.0 on the national standard step tablet or step wedge calibration film. d) The densitometer is acceptable if the density readings do not vary by more than ± 0.05 density units from the actual density stated on the national standard step tablet or step wedge calibration film. Densitometer calibration required above shall be documented, but the actual readings for each step do not have to be recorded. Periodic calibration verification checks shall be performed as described above at the beginning of each shift, after 8 hr of continuous use, or after change of apertures, whichever comes first. The densitometer is acceptable if the density readings are within ± 0.05 of the calibration readings determined in c) above. Periodic verification checks

	do not have to be recorded.

7. ESAME	7. EXAMINATION
7.1 Tecnica radiografica La tecnica di esposizione a parete singola sarà utilizzata ovunque pratico. Quando l'uso della tecnica a parte singola non sarà ritenuto pratico, si utilizzerà la tecnica di esposizione a parete doppia. Un numero adeguato di esposizioni sarà effettuato per dimostrare che la copertura richiesta è stata ottenuta.	7.1 Radiographic technique A single-wall exposure technique shall be used for radiography whenever practical. When it is not practical to use a single-wall technique, a double-wall technique shall be used. An adequate number of exposure shall be made to demonstrate that required coverage has been obtained.
7.1.1 Tecnica a parete singola Nella tecnica a parte singola, la radiazione passa solo attraverso una parete della saldatura, la quale è mostrata sulla pellicola per l'accettabilità.	7.1.1 Single-wall technique In the single-wall technique, the radiation passes through only one wall of the weld, which is viewed for acceptance on the radiograph.
7.1.2 Tecnica a doppia parete Quando l'uso della tecnica a parte singola non sarà ritenuto pratico, si utilizzerà una delle seguenti tecniche di esposizione a parete doppia. *(a) Lettura a parte singola.* In questa tecnica la radiazione passa attraverso due pareti e solo quella dal lato film è mostrata sulla pellicola per l'accettabilità. Quando è richiesta una copertura al 100% di saldature circonferenziali, saranno eseguite almeno tre esposizioni a 120 gradi l'una dall'altra. *(b) Lettura a parete doppia*. Per saldature fino a 3 ½ in. (89 mm) di diametro nominale esterno, può essere utilizzata una tecnica in cui la radiazione passa attraverso due pareti ed entrambe sono mostrate sulla stessa pellicola per l'accettabilità. Per la tecnica di lettura a parete doppia, sarà utilizzato solo il penetrametro lato sorgente. Si avrà cura di assicurare che la massima sfumatura geometrica ammessa sia rispettata. Nel caso in cui la massima sfumatura geometrica non possa essere rispettata, sarà utilizzata la tecnica di lettura a parete singola. 1. Il fascio di radiazioni può essere inclinato rispetto all'asse centrale, di un angolo sufficiente a separare le immagini delle due pareti in modo tale che non ci sia sovrapposizione fra le due aree da interpretare. Quando è richiesta una copertura al 100%, saranno eseguite almeno due esposizioni a 90 gradi fra loro per ogni giunto. 2. In alternativa, la saldatura può essere radiografata con il fascio di radiazioni posizionato in modo che le immagini delle due pareti siano sovrapposte fra loro. Quando è richiesta una copertura al 100%, saranno eseguite almeno tre esposizioni a 60 gradi o a 120 gradi fra loro. 3. Saranno eseguite esposizioni aggiuntive quando la copertura richiesta non può essere ottenuta con il minimo di esposizioni indicate sopra.	7.1.2 Double-wall technique When it is not practical to use a single-wall technique, one of the following double-wall technique shall be used. *(a) Single-wall viewing.* In this technique the radiation passes through two walls and only the weld on the film-side wall is viewed for acceptance on the radiograph. When complete coverage is required for circumferential welds, a minimum of three exposures taken 120 deg. To each other shall be made. *(b) Double-wall viewing*. For welds 3 ½ in. (89 mm) or less in nominal outside diameter, a technique may be used in which the radiation passes through two walls and the weld in both walls is viewed for acceptance on the same radiograph. For double-wall viewing, only a source-side IQI shall be used. Care should be exercised to ensure that the required geometric unsharpness is not exceeded. If the geometric unsharpness requirement cannot be met, then single-wall viewing shall be used. 1. The radiation beam may be offset from the plane of the weld at an angle sufficient to separate the images of the source-side and film-side portions of the weld so that there is no overlap of the areas to be interpreted. When complete coverage is required, a minimum of two exposure taken 90 deg. To each other shall be made for each joint. 2. As an alternative, the weld may be radiographed with the radiation beam positioned so that the images of both walls are superimposed. When complete coverage is required, a minimum of three exposures taken at either 60 deg. Or 120 deg. To each other shall be made for each joint. 3. Additional exposures shall be made if the required radiographic coverage cannot be obtained using the minimum number of exposures indicated here above.

7.2 Energia della radiazione L'energia della radiazione impiegata deve permettere di ottenere la densità richiesta e di vedere l'immagine del penetrametro richiesto da questo documento.	7.2 Radiation energy The radiation energy employed for any radiographic technique shall achieve the density and IQI image requirements of this document.
7.3 Direzione della radiazione La direzione dell'asse centrale della radiazione sarà per quanto praticabile centrata nell'area d'interesse.	7.3 Direction of radiation The direction of the central beam of radiation shall be centered on the area of interest whenever practical.
7.4 Sfumatura geometrica La sfumatura geometrica della radiografia sarà determinata con la formula seguente: Ug = F x d / D dove Ug = sfumatura geometrica F = la massima dimensione della sorgente, proiettata (o macchia focale effettiva) nel piano perpendicolare alla distanza D dall'oggetto radiografato, mm. D = distanza dalla sorgente di radiazioni all'oggetto radiografato, mm. d = distanza dal lato sorgente dell'oggetto radiografato alla pellicola, mm. "D" e "d" saranno determinate approssimativamente all'area d'interesse	7.4 Geometric Unsharpness Geometric Unsharpness of the radiograph shall be determined in accordance with: Ug = F x d / D where Ug = geometric unsharpness F = the maximum projected dimension of the radiating source (or effective focal spot) in the plan perpendicular to the distance D from the weld or object being radiographed, mm. D = distance from source of radiation to weld or object being radiographed, mm. d = distance from source side of weld or object being radiographed to the film, mm. "D" and "d" shall be determined at the approximate center of the area of interest
7.5 Marcatori I marcatori (Vedi figura 2), che devono apparire come immagine radiografica sulla pellicola, saranno posizionati sulla parte, non sulla cassetta. La loro posizione sarà marcata permanentemente sulla superficie della parte radiografata quando permesso, o su una mappa, in modo da rendere che l'area sia accuratamente rintracciabile alla propria posizione sulla parte, per il periodo richiesto di archiviazione del la radiografia. Deve essere data evidenza sulla radiografia che la copertura richiesta è stata ottenuta. I marcatori saranno posizionati come di seguito specificato. I marcatori saranno posizionati sul <u>lato sorgente</u> quando si radiografano i seguenti soggetti: 1) giunti longitudinali in componenti cilindrici o conici; 2) componenti sferici o curvi il cui lato concavo è verso la sorgente e quando la distanza "sorgente-oggetto" è inferiore del raggio interno del componente; 3) componenti sferici o curvi il cui lato convesso è lato sorgente. I marcatori saranno posizionati <u>lato film</u> radiografando componenti sferici e curvi il cui lato concavo sia verso la sorgente e quando la distanza "sorgente-oggetto" è maggiore del raggio interno.	7.5 Location markers Location markers (see Figure 2), which are to appear as radiographic images on the film, shall be placed on the part, not on the exposure holder/cassette. Their locations shall be permanently marked on the surface of the part being radiographed when permitted, or on a map, in a manner permitting the area on a radiograph to be accurately traceable to its location on the part, for the required retention period of the radiograph. Evidence shall also be provided on the radiograph that required coverage of the region being examined has been obtained. Location markers shall be placed as follows. Location markers shall be placed on the <u>source side</u> when radiographing the following: 1) longitudinal joints in cylindrical or conical components; 2) curved or spherical components whose concave side is toward the source and when the "source-to-material" distance is less than the inside radius of the component; 3) curved or spherical components whose convex side is toward the source. Location markers shall be placed on the <u>film side</u> when radiographing either curved or spherical components whose concave side is toward the source and when the "source-to-material" distance is greater than the inside radius.

I marcatori saranno posizionati indifferentemente lato sorgente o lato film radiografando componenti sferici o curvi il cui lato concavo è verso la sorgente e la distanza “sorgente-oggetto” sia uguale al raggio interno del componente.	Location markers may be placed on either the source or film side when radiographing either curved or spherical components whose concave side is toward the source and the “source-to-material” distance equals the inside radius of the component.



7.6 Selezione del penetrametro Il penetrametro sarà scelto della stessa lega di materiale identificato nello standard SE-747, come applicabile, o di una lega di materiale di minore assorbimento del materiale radiografato.	7.6 IQI selection IQIs shall be selected from either the same alloy material group or grade as identified in SE-747, as applicable, or from an alloy material group or grade with less radiation absorption than material being radiographed.
7.6.2 Dimensione Il filo essenziale scelto sarà come specificato in Tabella 6. *(a) Saldature con sovrametallo.* Lo spessore sul quale è basata la scelta del penetrametro è lo spessore nominale della parete singola più il sovrametallo	7.6.2 Size The designated hole IQI or essential wire shall be as specified in Table 6. *(a) Welds with reinforcements.* The thickness on which the IQI is based is the nominal single-wall material thickness plus the weld reinforcement

stimato essere presente su entrambe le superfici (I.D. e O.D.). Il valore stimato dello spessore di sovrametallo sarà rappresentativo delle condizioni della saldatura e non eccederà il massimo permesso da questo documento. La misura fisica dello spessore di sovrametallo effettivo non è richiesta. I piattini di supporto non saranno considerati parti dello spessore nella scelta dell'IQI.
(b) Saldature senza sovrametallo. Lo spessore sul quale è basata la scelta del penetrametro è lo spessore nominale della singola parete del materiale. I piattini di supporto non saranno considerati parti dello spessore nella scelta dell'IQI.
(c) Valori attuale. Riguardo i capoversi *(a)* e *(b)* di cui sopra, quando lo spessore attuale del materiale/saldatura è misurato, la selezione dell'IQI può essere basata su tali valori conosciuti.

thickness estimated to be present on both sides of the weld (I.D. and O.D.). The values used for the estimated weld reinforcement thicknesses shall be representative of the weld conditions and shall not exceed the maximum permitted by this document. Physical measurement of the actual weld reinforcements is not required. Backing rings or strips shall not be considered as part of the thickness in IQI selection.
(b) Welds without reinforcement. The thickness on which the IQI is based is the nominal single-wall material thickness. Backing rings or strips shall not be considered as part of the thickness in IQI selection.
(c) Actual values. With regard to *(a)* and *(b)* above, when the actual material/weld thickness is measured, IQI selection may be based on these known values.

Nominal Single-Wall Material Thickness range *Campo di spessori nominale singola parete*		**IQI essential wire** / *Filo essenziale Penetrametro*			
		Source Side / *Lato sorgente*		**Film Side** / *Lato film*	
in.	mm	SE 747	EN 462-1	SE 747	EN 462-1
Up to 0.25, incl.	Up to 6.4, incl.	**5**	***W13***	**4**	***W14***
Over 0.25 through 0.375	Over 6.4 through 9.5	**6**	***W12***	**5**	***W13***
Over 0.375 through 0.50	Over 9.5 through 12.7	**7**	***W11***	**6**	***W12***
Over 0.50 through 0.75	Over 12.7 through 19.0	**8**	***W10***	**7**	***W11***
Over 0.75 through 1.00	Over 19.0 through 25.4	**9**	***W9***	**8**	***W10***
Over 1.00 through 1.50	Over 25.4 through 38.1	**10**	***W8***	**9**	***W9***
Over 1.50 through 2.00	Over 38.1 through 50.8	**11**	***W7***	**10**	***W8***
Over 2.00 through 2.50	Over 50.8 through 63.5	**12**	***W6***	**11**	***W7***
Over 2.50 through 4.00	Over 63.5 through 101.6	**13**	***W5***	**12**	***W6***
Over 4.00 through 6.00	Over 101.6 through 152.4	**14**	***W4***	**13**	***W5***
Over 6.00 through 8.00	Over 152.4 through 203.2	**16**	***W2***	**14**	***W4***
Over 8.00 through 10.00	Over 203.2 through 254.0	**17**	***W1***	**16**	***W2***

Table 6 – IQI selection
Tabella 6 – Selezione del penetrametro

7.7 Uso del penetrametro
Il penetrametro sarà posizionato sul lato sorgente della parte da esaminare, ad eccezione delle condizioni descritte di seguito.
Quando l'inaccessibilità impedisce il posizionamento manuale del penetrametro lato sorgente, il penetrametro sarà posizionato lato film a contatto con la parte in esame. Una lettera "F" in piombo sarà posizionata adiacente o sul penetrametro.

7.7 Use of IQI to monitor radiographic examination
The IQI(s) shall be placed on the source side of the part being examined, except for the condition described here below.
Where inaccessibility prevents hand placing the IQI(s) on the source side, the IQI(s) shall be placed on the film side in contact with the part being examined. A lead letter "F" shall be placed adjacent

Il penetrametro a fili sarà posizionato sulla saldatura in modo che la lunghezza dei fili sia perpendicolare alla lunghezza della saldatura. I numeri di identificazione e, quando utilizzata, la lettera “F”, non sarà nell’area di interesse eccetto quando la condizione geometrica renda ciò impraticabile. Quando una o più cassette sono utilizzate per una singola esposizione, almeno un’immagine di penetrametro apparirà su ogni radiografia eccetto quanto indicato in 7.7.1 di seguito. Se i limiti di densità prescritti sono raggiunti utilizzando più di un penetrametro, uno sarà rappresentativo dell’area d’interesse più chiara e l’altro della zona più scura; le aree a densità intermedie saranno considerate di valore accettabile.	to or on the IQI(s). The wire-type IQI(s) shall be placed on the weld so that the length of the wires is perpendicular to the length of the weld. The identification numbers and, when used, the lead letter “F”, shall not be in the area of interest except when geometric configuration makes it impractical. When one or more film holders are used for an exposure, at least one IQI image shall appear on each radiograph except as outlined in 7.7.1 below. If the requirements of radiographic density are met using more than one IQI, one shall be representative of the lightest area of interest and the other the darkest area of interest; the intervening densities on the radiograph shall be considered as having acceptable density.
7.7.1 Casi speciali *(1)* Per componenti cilindrici dove la sorgente è posizionata sull’asse del componente per una singola esposizione, sono necessari almeno tre penetrametri, posizionati approssimativamente a 120 gradi fra loro, nelle seguenti condizioni: quando la circonferenza completa è radiografata utilizzando una o più cassette, o; quando si radiografa una sezione o più sezioni di circonferenza, dove la lunghezza fra le estremità fra le sezioni più esterne è intorno a 240 gradi o più, utilizzando una o più cassette. Il posizionamento di film addizionali può essere necessario per ottenere la necessaria spaziatura dei penetrametri. *(2)* Per componenti cilindrici dove la sorgente è posizionata sull’asse del componente per una singola esposizione, sono richiesti almeno tre penetrametri, con uno posizionato ad ogni estremità del tratto di circonferenza radiografata e uno approssimativamente al centro del tratto, alle seguenti condizioni: quando una sezione di circonferenza, la cui lunghezza è maggiore di 120 gradi e inferiore a 240, è radiografata utilizzando un’unica cassetta, o; quando una o più sezioni di circonferenza, dove la distanza fra le estremità delle sezioni più esterne copre meno di 240 gradi, è radiografata utilizzando più di una cassetta. *(3)* In *(1)* e *(2)* sopra, dove sezioni di saldature longitudinali incrociano le circonferenziali sono radiografate simultaneamente con le saldature circonferenziali, un IQI supplementare sarà posto su ogni longitudinale nel punto più lontano dall’incrocio con la circonferenziale radiografata.	7.7.1 Special cases *(1)* For cylindrical components where the source is placed on the axis of the component for a single exposure, at least three IQIs, spaced approximately 120 deg. apart, are required under the following conditions: when the complete circumference is radiographed using one or more film holders, or; when a section or sections of the circumference, where the length between the ends of the outermost sections span 240 or more deg., is radiographed using one or more film holders. Additional film locations may be required to obtain necessary IQI spacing *(2)* For cylindrical components where the source is placed on the axis of the component for a single exposure, at least three IQI(s), with one placed at each end of the span of the circumference radiographed and one in the approximate center of the span, are required under the following conditions: when a section of the circumference, the length of which is greater 120 deg. and less then 240 deg., is radiographed using just one film holder, or; when a section or sections of the circumference, where the length between the ends of the outermost sections span less than 240 deg., is radiographed using more than one film holder. *(3)* In *(1)* and *(2)* above, where sections of longitudinal welds adjoining the circumferential weld are radiographed simultaneously with the circumferential weld, an additional IQI shall be placed on each longitudinal weld at the end of the section most remote from the junction with the circumferential weld being radiographed.

8. VALUTAZIONE	8. EVALUATION
8.1 Qualità delle radiografie Tutte le radiografie saranno esenti da difetti meccanici, chimici o altro, la cui estensione mascheri o possa essere confusa con l'immagine di discontinuità nell'area di interesse dell'oggetto radiografato. Tali difetti includono, ma non sono limitati a: nebbia, difetti di trattamento quali striature, segni d'acqua, o chimiche, graffi, ditate, pieghe, sporcizia, segni elettrostatici, macchie, o strappi, false indicazioni dovute agli schermi difettosi.	8.1 Quality of radiographs All radiographs shall be free from mechanical, chemical, or other blemishes to the extent that they do not mask and are not confused with the image of any discontinuity in the area of interest of the object being radiographed. Such blemishes include, but are not limited to: fogging, processing defects such as streaks, watermarks, or chemical stains, scratches, finger marks, crimps, dirtiness, static marks, smudges, or tears, false indications due to defective screens.
8.2.1 Densità radiografica La densità del film nella zona adiacente al filo designato dell'IQI e nell'area di interesse sarà 1.8 minimo per lettura in film singolo di radiografie eseguite con sorgenti a raggi X e 2.0 minimo per radiografie eseguite con sorgenti a raggi gamma. Per lettura composita di esposizione a film multiplo, ogni film del set avrà una densità minima di 1.3. La densità massima sarà 4.0 per lettura singola o composita. Una tolleranza dello 0.05 in densità è ammessa per la variazione fra le letture dei densitometri.	8.2.1 Radiographic density The transmitted film density through the radiographic image adjacent to the designated wire of a wire IQI and the area of interest shall be 1.8 minimum for single film viewing for radiographs made with any X-ray source and 2.0 minimum for radiographs made with a gamma ray source. For composite viewing of multiple film exposure, each film of the composite set shall have a minimum density of 1.3. The maximum density shall be 4.0 for either single or composite viewing. A tolerance of 0.05 in density is allowed for variations between densitometer readings.
8.2.2 Variazione della densità (a) La densità della radiografia ovunque sull'area di interesse non deve: (1) variare di oltre -15% o +30% dalla densità attraverso il corpo dell'IQI a fori designato adiacente al foro essenziale o adiacente al filo essenziale di un filo di tipo IQI, e (2) eccedere gli intervalli di minima / massima densità consentiti e specificati nel par. 8.2.1 Quando si calcola la variazione ammissibile della densità, il calcolo può essere arrotondato con un'approssimazione di 0,1 entro l'intervallo specificato al precedente paragrafo 8.2.1.	8.2.2 Density Variation. (a) The density of the radiograph anywhere through the area of interest shall not: (1) vary by more than minus 15% or plus 30% from the density through the designated hole-type IQI adjacent to the essential hole or adjacent to the essential wire of a wire-type IQI, and (2) exceed the minimum/maximum allowable density ranges specified in para. 8.2.1. When calculating the allowable variation in density, the calculation may be rounded to the nearest 0.1 within the range specified in para. 8.2.1.
8.3 Sensibilità dell'IQI Le radiografie saranno eseguite con una tecnica di sensibilità sufficiente a mostrare il filo essenziale dell'IQI a fili. Le radiografie mostreranno anche i numeri e le lettere di identificazione dell'IQI. Se l'immagine del filo essenziale non è visibile su ognuno dei film in una tecnica a film multiplo, ma è visibile in lettura composita, l'interpretazione è permessa solo in lettura composita.	8.3 IQI sensitivity Radiography shall be performed with a technique of sufficient sensitivity to display the essential wire of a wire IQI. The radiographs shall also display the IQI identifying numbers and letters. If the essential wire IQI image do not show on any film in a multiple film technique, but do show in composite film viewing, interpretation shall be permitted only by composite film viewing.
8.4 Eccessiva radiazione retrodiffusa Se un'immagine chiara della lettera "B", descritta in 4.2, appare su un fondo scuro della radiografia, la protezione dalla retrodiffusione è insufficiente e la radiografia sarà considerata inaccettabile. Un'immagine scura della lettera "B" su fondo chiaro	8.4 Excessive backscatter If a light image of the "B", as described in 4.2, appears on a darker background of a radiograph, protection from backscatter is insufficient and the radiograph shall be considered unacceptable. A dark image of the "B" on a lighter background is not

non sarà causa di scarto.	cause for rejection.
8.5 Limiti di sfumatura geometrica La sfumatura geometrica della radiografia non dovrebbe eccedere i seguenti limiti, il superamento di tali limiti non comporterà il rigetto della radiografia a meno delle condizioni indicate nelle note a fondo tabella:	8.5 Geometric unsharpness limitation Geometric unsharpness of the radiograph should not exceeding the following, but the radiograph shall not be rejected when exceeding those limits unless as specified at the bottom of the table:

Material thickness / *Spessore del materiale* **in. (mm)**	**Ug maximum** / *Ug massima* **in. (mm)**
Under 2 (50)	0.020 (0.51)
2 through 3 (50 – 75)	0.030 (0.76)
Over 3 through 4 (75 – 100)	0.040 (1.02)
Greater than 4 (10)	0.070 (1.78)
Per caldaie costruite in accordo al codice BPV sez. I, quando ogni combinazione dei parametri radiografici produce una sfumatura geometrica eccedente 1,8 mm saranno utilizzati gli UT. Per tubazioni costruite in accordo al codice Power Piping B31.1, i valori di sfumatura geometrica eccedenti 2,0 mm saranno proibiti.	For boilers manufactured according to BPV code sect. I, when any combination of radiographic parameters produces a geometric unsharpness exceeding 1,8 mm, then UT shall be used. For piping manufacture according to Power Piping code B31.1, geometric unsharpness exceeding 2,0 mm shall be prohibited.

8.6 Valutazione del costruttore B&R è responsabile della verifica, interpretazione, e accettabilità delle radiografie nella loro completezza per assicurarne la conformità con i requisiti dell'Articolo 2 del codice ASME Sez. V e le altre sezioni applicabili del codice. Come supporto per la verifica e la valutazione, la documentazione della tecnica radiografica richiesta di seguito sarà completata prima della valutazione. Il Rapporto Radiografico sarà completato durante la valutazione. I dettagli della tecnica e il Rapporto Radiografico accompagneranno le radiografie. L'accettazione sarà completata prima della presentazione delle radiografie e della relativa documentazione all'ispettore.	8.6 Evaluation by manufacturer B&R shall be responsible for the review, interpretation, and acceptance of the completed radiographs to assure compliance with the requirements of Article 2 of ASME Code Sect. V and the other applicable ASME Code section. As an aid to the review and evaluation, the radiographic technique documentation required here below shall be completed prior to the evaluation. The Radiographic Test Report shall be completed during the evaluation. The radiographic technique details and the Radiographic Test Report shall accompany the radiographs. Acceptance shall be completed prior to presentation of the radiographs and accompanying documentation to the inspector.

9. CRITERI DI ACCETTABILITA'	**9. ACCEPTANCE STANDARD**
Sarà utilizzato uno dei seguenti criteri di accettabilità secondo la sezione del codice ASME che regola la costruzione in esame. Il criterio di accettabilità applicabile sarà definito sulla RX-map emessa dal Ispettore del Controllo Qualità prima dell'esecuzione del controllo radiografico.	One of the following acceptance standards shall be used according to the ASME Code section governing the manufacturing being examined. The applicable acceptance standard shall be specified on the RX Map issued by the Quality Control Inspector before the radiographic test.
9.1 Terminologia *a) Indicazioni tondeggianti.* Indicazioni con una lunghezza massima di tre volte la larghezza o meno sulla radiografia sono definite indicazioni tondeggianti. Tali indicazioni possono essere circolari, ellittiche, coniche, o irregolari nella forma e possono avere	9.1 Terminology *a) Rounded Indications.* Indications with a maximum length of three times the width or less on the radiograph are defined as rounded indications. These indications may be circular, elliptical, conical, or irregular in shape and may have tails. When

code. Valutando la dimensione di un'indicazione, la coda sarà inclusa. Le indicazioni possono essere di qualsiasi natura nella saldatura, quali porosità, scorie o tungsteno. *b) Indicazioni allineate.* Una sequenza di Quattro o più indicazioni tondeggianti saranno considerate allineate quando esse formano una linea parallela alla lunghezza della saldatura disegnata attraverso il centro delle due indicazioni più esterne. *c) Spessore t.* "*t*" è lo spessore di saldatura, del materiale resistente alla pressione, o il più sottile fra le sezioni saldate, comunque il minore. Se una saldatura a piena penetrazione include una saldatura d'angolo, lo spessore di gola sarà incluso in "*t*". *d) Densità dell'immagine.* La densità dell'indicazione all'interno dell'immagine può variare e non è criterio per accettabilità o scarto. *e) Indicazione tondeggiante rilevante.* Solo indicazioni tondeggianti oltre le seguenti dimensioni saranno considerate rilevanti. 1/10 *t* per *t* meno di 3 mm 0.4 mm per *t* da 3 mm a 6 mm incl. 0.8 mm per *t* maggiore di 6 mm a 50 mm incl. 1.6 mm per *t* maggiore di 50 mm.	evaluating the size of an indication, the tail shall be included. The indication may be from any source in the weld, such as porosity, slag or tungsten. *b) Aligned Indications.* A sequence of four or more rounded indications shall be considered to be aligned when they touch a line parallel to the length of the weld drawn through the centre of the two outer rounded indications. *c) Thickness t.* "*t*" is the thickness of the weld, of the pressure-retaining material, or of the thinner of the sections being joined, whichever is least. If a full penetration weld includes a fillet weld, the thickness of the fillet weld throat shall be included in "*t*". *d) Image Density.* Density within the image of the indication may vary and is not a criterion for acceptance or rejection. *e) Relevant rounded Indications.* Only those rounded indications which exceed the following dimensions shall be considered relevant. 1/10 *t* for *t* less than 3 mm 0.4 mm for *t* from 3 mm to 6 mm incl. 0.8 mm for *t* greater than 6 mm to 50 mm incl. 1.6 mm for *t* greater than 50 mm.
9.2 Criteri di accettabilità per radiografia Full Le seguenti discontinuità sono considerate inaccettabili: (1) ogni indicazione caratterizzata come cricca o zona di incomplete fusione o penetrazione; (2) ogni altra indicazione allungata sulla radiografia che abbia una lunghezza maggiore di: a) 6 mm per *t* fino a 19 mm. b) 1/3 *t* per *t* da 19 a 57 mm. c) 19 mm per *t* oltre 57 mm. (3) ogni gruppo di indicazioni allineate che abbiano una lunghezza cumulative maggiore di *t* in un tratto lungo *12 t*, eccetto quando la distanza fra le successive imperfezioni eccede *6L* dove *L* è la lunghezza dell'imperfezione più lunga del gruppo; (4) indicazioni tondeggianti oltre quanto specificato dai criteri standard indicati al paragrafo A-250 del codice ASME BPV Sezione I (da applicare anche per ASME B31.1) o indicati nell'Appendix 4 del codice ASME BPV Sezione VIII division 1 o indicati al paragrafo 7.5.3.2 ASME BPV Code Section VIII division 2, quello applicabile alla saldatura in esame. (5) Solo per componenti costruiti in accordo al codice ASME BPV sez. VIII div. 2 e tubazioni costruite in accordo a ASME B31.1, le condizioni interne della radice saranno ritenute non accettabili quando la variazione di densità o della luminosità dell'immagine non sono repentine. Le indicazioni	9.2 Acceptance criteria for Full radiography The following discontinuities are considered unacceptable: (1) any indication characterized as a cracks or zone of incomplete fusion or penetration; (2) any other elongated indication on the radiograph which has length greater than: a) 6 mm for *t* up to 19 mm. b) 1/3 *t* for *t* from 19 to 57 mm. c) 19 mm for *t* over 57 mm. (3) any group of aligned indications that have an aggregate length greater than *t* in a length of *12 t*, except when the distance between the successive imperfections exceeds *6L* where *L* is the length of the longest imperfection in the group; (4) rounded indications in excess of that specified by the acceptance standards given in A-250 of ASME BPV Code Section I (applicable too for piping by ASME B31.1) or given in Appendix 4 of ASME BPV Code Section VIII division 1, or given in paragraph 7.5.3.2 of ASME BPV Code Section VIII division 2 as applicable to the weld being examined. (5) Only for components manufactured according to ASME BPVC sect. VIII div. 2 and piping manufactured to ASME B31.1, internal root weld conditions are acceptable when density or image brightness change as indicated in the radiograph

lineari sulla radiografia a entrambe le estremità di tali condizioni saranno valutate in accordo agli altri punti di questo paragrafo.	is not abrupt. Linear indications on the radiograph at either edge of such conditions shall be evaluated in accordance with other sections of this paragraph.
9.3 Criteri di accettabilità radiografia Spot (UW-52 del codice ASME BPV VIII div. 1) *(a)* Le saldature di testa da radiografare a spot saranno esaminate localmente come specificato di seguito. *(b) Estensione minima dell'esame a spot* *(1)* Uno spot sarà esaminato per ogni recipiente, ogni 50 ft (15 m) di saldatura o frazione fra quelle per le quali è stata selezionata l'efficienza alla colonna (b) della Tabella UW-12. Comunque, per recipienti o parti identiche, ognuna con meno di 50 ft (15 m) di saldatura per le quali è stata selezionata l'efficienza alla colonna (b) della Tabella UW-12, i 50 ft (15 m) di incremento possono essere rappresentati da un unico spot. *(2)* Per ogni incremento di saldatura da esaminre, un numero sufficiente di spot radiografici sarà eseguito per esaminare la saldatura di ogni saldatore o operatore di saldatura. Nelle condizioni in cui due o più saldatori o operatori di saldatura eseguono passate in una stessa saldatura, o su due lati di una stessa saldatura, uno spot può rappresentare il lavoro di tutti i saldaotori e operatori di saldatura. *(3)* Ogni spot sarà eseguito appena possibile dopo il completamento dell'incremento di saldatura da esaminare. La posizione dello spot sarà scelta dall'Ispettore dopo il completamento dell'incremento di saldatura da esaminare, eccetto quando l'Ispettore è stato notificato in adeguato anticipo e non può essere presente o effettuare la scelta, B&R può esercitare il proprio giudizio per selezionare lo spot. *(4)* Le radiografie da eseguire per soddisfare le regole di altri paragrafi (ad esempio UW-9(d), UW-11(a)(5)(b) e UW-14(b)) non saranno utilizzati per soddisfare i requisiti per l'esame a spot. *(c) Criteri per l'esame a spot* L'esame a spot sarà eseguito in accordo alle tecniche descritte in questo documento. La lunghezza minima dello spot sarà di 6 in. Le saldature esaminate a spot saranno valutate secondo I seguenti criteri: *(1)* Sono inaccettabili le saldature nelle quali le idicazioni sono caratterizzate come cricche o zone di incomplete fusione o penetrazione. *(2)* Le saldature nelle quali le indicazioni sono caratterizzate come inclusioni di scoria o cavità saranno inaccettabili se la lunghezza di ogni indicazione è maggiore di 2/3*t* dove *t* è lo spessore come definito in 9.1 di questo	9.3 Acceptance criteria for Spot radiography (UW-52 of ASME BPV code sect. VIII div. 1) *(a)* Butt welded joints which are to be spot radiographed shall be examined locally as provided herein. *(b) Minimum extent of spot radiographic examination* *(1)* One spot shall be examined on each vessel for each 50 ft (15 m) increment of weld or fraction thereof for which a joint efficiency from column (b) of Table UW-12 is selected. However, for identical vessels or parts, each with less than 50 ft (15 m) of weld for which a joint efficiency from column (b) of Table UW-12 is selected, 50 ft (15 m) increments may be represented by one spot examination. *(2)* For each increment of weld to be examined, a sufficient number of spot radiographs shall be taken to examine the welding of each welder or welding operator. Under conditions where two or more welders or welding operators make weld layers in a joint, or on the two sides of a double-welded butt joint, one spot may represent the work of all welders or welding operators. *(3)* Each spot examination shall be made as soon as practicable after completion of the increment of weld to be examined. The location of the spot shall be chosen by the Inspector after completion of the increment of welding to be examined, except that when the Inspector has been notified in advance and cannot be present or otherwise make the selection, B&R may exercise his own judgment in selecting the spots. *(4)* Radiographs required at specific locations to satisfy the rules of other paragraphs (such as UW-9(d), UW-11(a)(5)(b) and UW-14(b)) shall not be used to satisfy the requirements for spot radiography. *(c) Standards for spot radiographic examination* Spot examination shall be made in accordance with the technique described in this document. The minimum length of spot radiograph shall be 6 in. The acceptability of welds examined by spot radiography shall be judged by the following standard: *(1)* Welds in which indications are characterized as cracks or zones of incomplete fusion or penetration shall be unacceptable. *(2)* Welds in which indications are characterized as slag inclusions or cavities shall be unacceptable if the length of any such indication is greater than 2/3*t* where *t* is the thickness as

documento. Se più indicazioni contenute nelle limitazioni qui sopra sono allineate, la saldatura sarà ritenuta accettabile quando la soma delle maggiori dimensioni di tali indicazioni non è maggiore di *t* per ogni 6*t* di lunghezza della saldatura (o in proporzione per radiografie più corte di 6*t*) e se l'indicazione più lunga fra quelle considerate sono separate da almeno 3*L* di metallo saldato dove *L* è la lunghezza dell'indicazione più lunga. La lunghezza massima di ogni indicazione accettabili sarà ¾ in. (19 mm). Ogni indicazione più corta di ¼ in. (6 mm) sarà accettabile per ogni spessore di lamiera.

(3) Le indicazioni tondeggianti non sono criterio di accettabilità delle saldature che non debbano essere radiografate completamente.

(d) Valutazione e riesame

(1) Quando la radiografia a spot, secondo le regole sopra, è accettabile, l'intero incremento di saldatura rappresentato datale radiografia è accettabile.

(2) Quando uno spot, eseguito come sopra, è stato esaminato e la radiografia scopre saldature che non rispettano i minimi requisiti di qualità specificati sopra, saranno eseguiti due spot aggiuntivi per lo stesso incremento di saldatura in posizione lontana dal precedente. Le posizioni di questi spot aggiuntivi saranno determinati dall'Ispettore o dal fabbricante come previsto per lo spot originale. Le aree di saldatura riparate saranno esaminate radiograficamente in accordo ai precedenti requisiti di questo paragrafo 9.4.

(a) Se i due spot aggiuntivi esaminati mostrano che la saldatura soddisfa i requisiti sopra elencati, l'intero incremento di saldatura rappresentato dalle tre radiografie è accettabile a condizione che I difetti scoperti dal primo spot siano rimossi e l'area riparata di saldatura.

(b) Se anche uno dei due spot aggiuntivi mostra che la saldatura non soddisfa I requisiti di qualità sopra indicati, l'intero incremento di saldatura sarà rigettato. L'intero incremento di saldatura rappresentato sarà radiografato completamente e tutti i difetti saranno riparati.

(c) La riparazione della saldatura sarà eseguita in accordo al paragrafo 11 di questo documento 11 e il giunto riparato o risaldato sarà esaminato radiograficamente a spot in una posizione secondo i precedenti requisiti di questo paragrafo.

9.4 Criteri di accettabilità per la qualifica di saldatori

Le radiografie per la qualifica di saldatori e di operatori di saldatura saranno valutate in accordo al codice

defined in 9.1 of this document. If several indications within the above limitation exist in line, the welds shall be judged acceptable if the sum of the longest dimensions of all such indications is not more than *t* in a length of 6*t* (or proportionately for radiographs shorter than 6*t*) and if the longest indications considered are separated by at least 3*L* of acceptable weld metal where *L* is the length of the longest indication. The maximum length of acceptable indications shall be ¾ in. (19 mm). Any such indications shorter than ¼ in. (6 mm) shall be acceptable for any plate thickness.

(3) Rounded indications are not a factor in the acceptability of welds not required to be fully radiographed.

(d) Evaluation and retests

(1) When a spot radiographed as required above, is acceptable, the entire weld increment represented by this radiograph is acceptable.

(2) When a spot, radiographed as required above, has been examined and the radiograph discloses welding which does not comply with the minimum quality requirements above, two additional spots shall be radiographically examined in the same weld increment at locations away from the original spot. The locations of these additional spots shall be determined by the Inspector or fabricator as provided for the original spot examination described above. The weld repaired area shall be radiographically examined in accordance with the foregoing requirements of this paragraph 9.4.

(a) If the two additional spots examined show welding which meets the minimum quality requirements above, the entire weld increment represented by the three radiographs is acceptable provided the defects disclosed by the first of the three radiographs are removed and the area repaired by welding.

(b) If either of the two additional spots examined shows welding which does not comply with the minimum quality requirements above, the entire increment of weld represented shall be rejected. The entire increment of weld represented shall be completely radiographed and all defects need be corrected.

(c) Repair welding shall be performed as per paragraph 11 of this document and the rewelded or repaired joint shall be spot radiographically examined at one location in accordance with the foregoing requirements of this paragraph.

9.4 Acceptance criteria for welders qualification

RT for qualification of welders and welder operators shall be evaluated according with ASME Sect. IX paragraph QW-191 instead of the above

ASME Sez. IX paragrafo QW-191 anziché in accordo ai requisiti precedenti.	requirements

10. RAPPORTO	**10. REPORT**
10.1 Documentazione di dettaglio della tecnica radiografica B&R GROUP preparerà e documenterà i dettagli della tecnica radiografica. Come minimo, le seguenti informazioni saranno fornite. (a) identificazione, es.: comm/No ordine e numero di fabbrica (se applicabile) (b) la mappa (se utilizzata) del piazzamento dei marcatori (c) numero di radiografie (esposizioni) (d) voltaggio o tipo di isotopo utilizzato (e) dimensione della macchia focale (*F* al par. 7.4 di questo documento) (f) tipo di materiale base e spessore, spessore di saldatura, spessore del rinforzo, quanto applicabile (g) distanza sorgente-oggetto (*D* al par. 7.4 di questo documento) (h) distanza fra oggetto lato sorgente e film (*d* al par. 7.4 di questo documento) (i) produttore e designazione del film (j) numero di film in ogni cassetta (k) esposizione singola- o doppia-parete (l) lettura singola- o doppia-parete	10.1 Radiographic technique documentation detail B&R GROUP shall prepare and document the radiographic technique details. As a minimum, the following information shall be provided. (a) identification, e.g.; job/contract number and serial number (if applicable) (b) the dimensional map (if used) of location marker placement (c) number of radiographs (exposures) (d) X-ray voltage or isotope type used (e) source size (*F* in par. 7.4 of this document) (f) base material type and thickness, weld thickness, weld reinforcement thickness, as applicable (g) source-to- object distance (*D* in par. 7.4 of this document) (h) distance from source side object to film (*d* in par. 7.4 of this document) (i) film manufacturer and Manufacturer's type/designation (j) number of film in each film holder/cassette (k) single- or double-wall exposure (l) single- or double-wall viewing
10.2 Rapporto radiografico B&R GROUP preparerà il Rapporto Radiografico. Il Rapporto conterrà almeno le seguenti informazioni: (a) elenco di ogni tratto radiografato (b) dettagli della tecnica radiografica elencati in 10.1 (c) valutazione e disposizione delle saldature esaminate (d) identificazione del rappresentante B&R che esegue l'accettazione finale delle radiografie (e) data della valutazione B&R	10.2 Radiographic test report B&R GROUP shall prepare the Radiographic Test Report. As a minimum, the following information shall be provided: (a) a listing of each radiograph location (b) the technique details listed in 10.1 (c) evaluation and disposition of the weld(s) examined (d) identification of the B&R's representative who performed the final acceptance of the radiographs (e) date of the B&R's evaluation

11. RIPARAZIONE	**11. REPAIR**
Tutte le discontinuità eccedenti i criteri di accettabilità saranno rimosse con mezzi adeguati e riparate in accordo a una procedura approvata. L'area riparata sarà esaminata dopo la riparazione in accordo con la presente procedura; il film dell'area riparata sarà identificata con la lettera "R" in piombo.	All discontinuities in excess to acceptance standards shall be removed by suitable means and repaired according to approved procedure. The repaired area shall be examined after repair in accordance with this procedure; the film of the area repaired shall be identified with lead letter "R".

B&R GROUP PROCEDURE

MAGNETIC PARTICLE INSPECTION PROCEDURE

PR.N° 003 MT 21 | REV.0

REFERENCE DOCUMENTS:	
ASME BPV CODE SECTIONS I,VIII div.1,VIII div.2,IX	2021 Edition
ASME Power Piping B31.1	2020 Edition
ASME Recommended Practice SNT-TC-1A	2016 Edition

A.I.	LRQA verification ltd 0094 Witnessed Monitored Reviewed ALESSANDRO MONTANA 13420 B Ref. No.. Office: Milan 28 DIC. 2021
	LRQA verification ltd 0094 Witnessed Monitored Reviewed GIANLUCA CESTARI Ref. No.: 16498 AI Office: Milan 28/12/2021
A.I.	LRQA verification ltd 0094 Witnessed Monitored Reviewed LUCA RIVAROLI 13007 AI/IS - B N R Ref. No.. Rev.0 Office: Milan 28 DIC. 2021
	LRQA verification ltd 0094 Witnessed Monitored Reviewed FLAVIO ZANON Ref. No.. 13421 Office: Milan 18-05-2022

THIS PROCEDURE HAS BEEN DEMONSTRATED TO THE A.I. ON: 21/01/20

THIS PROCEDURE IS CERTIFIED BEING IN ACCORDANCE TO ASME SEC. V T-150

DEMONSTRATION STILL VALID FOR REV.0

VILLA E. BONALDI
NDT LEVEL III
ISO 9712/SNT-TC-1A
Botti Daniel
20/12/2021

Rev.	Date	Description	Issued by	Approved by TP	Reviewed& Approved Lev.III
0	28-12-2021	Revised as per new Edition of ASME Code.	A. Fiammingo	N. Tosto	D. Botti

Il presente documento è di proprietà di Brembana&Rolle S.p.A., , titolare pertanto di ogni diritto sul documento. Esso non può essere riprodotto o diffuso, sia pure parzialmente, senza preventiva autorizzazione scritta. Inoltre dovrà essere restituito in qualsiasi momento, su esplicita richiesta della Brembana&Rolle S.p.A.
This manual is the property of Brembana & Rolle S.p.A., which is therefore the owner of any and all rights related to this document. The manual may not be reproduced or circulated, even in part, without the company's previous written authorisation. Moreover, it shall be returned at any time upon explicit request by Brembana&Rolle S.p.A.

	INDICE		INDEX
1.	SCOPO	1.	SCOPE
2.	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	2.	REFERENCE DOCUMENTS
3.	PERSONALE	3.	PERSONNEL
4.	APPARECCHIATURA	4.	EQUIPMENT
5.	REQUISITI GENERALI	5.	MISCELLANEOUS REQUIREMENTS
6.	TECNICA	6.	TECHNIQUE
7.	CALIBRAZIONE	7.	CALIBRATION
8.	ESAME	8.	EXAMINATION
9.	DOCUMENTAZIONE	9.	DOCUMENTATION
10.	RIPARAZIONE	10.	REPAIR

1 SCOPO	1 SCOPE
Questo documento definisce i requisiti minimi applicati da B&R GROUP per eseguire l'esame con particelle magnetiche a umido e a secco di saldature, forgiati, raccordi, fusioni, lamiere dei componenti e delle tubazioni costruiti in accordo ai codici ASME indicati in prima pagina. La presente procedura sarà applicata su materiali ferromagnetici di ogni forma e dimensione con la tecnica del giogo. Questa procedura sarà dimostrata a soddisfazione dell'A.I. in accordo al paragrafo T-150 del codice ASME BPV sez. V. Questa procedura sarà dimostrata a soddisfazione dell'A.I. in accordo al paragrafo T-150 del codice ASME BPV sez. V. Una modifica di un requisito nella tabella T-721, identificato come una variabile essenziale, richiede la riqualificazione della procedura tramite una dimostrazione.	This document defines the minimum B&R GROUP requirements to perform either wet and dry magnetic particle examination on welds, forgings, fittings, castings, plates of their component and piping manufactured according to the referenced ASME code. This procedure shall be applied to ferromagnetic materials of any shape and size by Yoke technique. This procedure shall be demonstrated to satisfaction of the A.I. as per art. T-150 of the ASME BPV code sect. V. This procedure shall be demonstrated to satisfaction of the A.I. as per art. T-150 of the ASME BPV code sect. V. A change of a requirement in Table T-721, identified as an essential variable from the specified value, or range of values, shall require requalification of the written procedure by demonstration.

2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	2 REFERENCE STANDARDS
ASME BPVC Sezioni I, V, VIII div. 1, VIII div.2, IX ed. 2021 ASME B31.1 ed 2020 ASNT SNT-TC-1A ed. 2016	ASME BPVC Section I, V, VIII div. 1, VIII div. 2, IX 2021 ed. ASME B31.1 2020 ed. ASNT SNT-TC-1A ed 2016

3. PERSONALE	3. PERSONNEL
Il personale che esegue, valuta e certifica i risultati del controllo sarà qualificato e certificato almeno al livello II in accordo alla Written Practice aziendale che soddisfa i requisiti della SNT-TC-1A e ASME BPVC sez. V art. 1 Mandatory Appendix III.	Personnel performing, evaluating and certifying the results of the examination shall be qualified and certified at least level II in accordance with the company Written practice which satisfies the Recommended Practice SNT-TC-1A 1A and ASME BPVC sec. V art. 1 Mandatory Appendix III.

4. APPARECCHIATURA	4. EQUIPMENT
4.1 Strumento L'esame con particelle magnetiche sarà eseguito con Giogo in corrente alternata (AC). Saranno utilizzati apparecchi CIGIEMME (Twist) o equivalenti.	*4.1 Apparatus* To perform Magnetic Particle examination an Electromagnetic Yoke AC shall be used. The apparatus by CIGIEMME (Twist) or equivalent shall be used.
4.2 Rivelatore Le particelle ferromagnetiche utilizzate per l'esame soddisfano i seguenti requisiti. (a) Le particelle avranno un trattamento per ottenere una colorazione (pigmenti fluorescenti o non-fluorescenti o entrambi) da renderle	*4.2 Examination medium* The finely divided ferromagnetic particles used for the examination shall meet the following requirements. (a) Particles type. The particles shall be treated to impart color (fluorescent pigments, nonflurescent pigments, or both) in order to make

molto visibili (contrastanti) in contrasto con il fondo della superficie in esame. (b) Polveri. Saranno utilizzate particelle a umido e a secco e il relativo liquido di sospensione, che soddisfino le specifiche applicabili elencate nella SE-709. (c) Limiti di temperatura. Le particelle a umido saranno utilizzate fino a 50° C e le particelle a secco saranno utilizzate fino a 300 °C. Le particelle usate saranno scelte fra una di quelle elencate nella tabella seguente:	them highly visible (contrasting) against the background of the surface being examined. (b) Particles. Dry and Wet particles and suspension vehicles in accordance with the applicable specifications listed in SE-709 shall be used. (c) Temperature limitation. Wet Particles shall be used up to 50° C, and dry particles shall be used up to 300 °C. The particles to be used shall be one of that listed in the following table:

Type of powder *Tipo di polvere*	**TYPE** *Tipo*	**COLOUR** *Colore*	**SIZE** *Dimensione* (µm)	**MANUFACTURER** *Produttore*
WET / *Umido*	K35 Suspended in "Kerosenoil" or "H_2O + A38 (or A44)"	BLACK *Nero*	5÷7	CIGIEMME
	BW2	BLACK *Nero*	3	NDT
	PAD 35/50 Suspended in Water	BLACK *Nero*	5÷7	CIGIEMME
	PAD 31-73/50 Suspended in Water	FLUORESCENT *Fluorescente*	2÷4	CIGIEMME
	FLOW FINDER FW1	FLUORESCENT *Fluorescente*	2÷4	NDT
	K31-73 Suspended in "Kerosenoil" or "H_2O + A38 (or A44)"	FLUORESCENT *Fluorescente*	2÷4	CIGIEMME
DRY / *Secco*	10.160 DRY RO	RED *Rosso*	100	NDT

Note	***Remarks***
La polvere nera ad umido tipo K35 & PAD 35/50 CIGIEMME può essere utilizzata con la vernice di contrasto V42 Vecoplast. La polvere nera ad umido tipo BW2 NDT può essere utilizzata con la vernice di contrasto WBL5.	CIGIEMME Black wet powder K35 & PAD 35/50 can be used with the surface contrast varnish type V42 Vecoplast. NDT Black wet powder BW2 can be used with the surface contrast varnish type WBL5.

5. REQUISITI GENERALI	**5. MISCELLANEOUS REQUIREMENTS**
5.1 Surface conditioning Normalmente si ottengono risultati soddisfacenti quando la superficie è nelle condizioni di come-saldato, come-laminato, come-fuso o come-forgiato. La preparazione della superficie mediante molatura o lavorazione di macchina può essere necessaria nel caso in cui le irregolarità possano mascherare indicazioni dovute a discontinuità. Prima dell'esame, la superfice da controllare e l'area adiacente per almeno 25 mm sarà asciutta e libera	*5.1 Surface conditioning* Satisfactory results are usually obtained when the surface are in the as-welded, as-rolled, as-cast or as-forged conditions. However, surface preparation by grinding or machining may be necessary where surface irregularities could mask indications due to discontinuities. Prior to magnetic particle examination, the surface to be examined and all adjacent areas within at least 25

da sporco, grasso, garze, scaglie, flusso di saldatura e spruzzi, olio, o altro materiale estraneo che potrebbe interferire con l'esame. La pulizia può essere effettuata con detergenti, solventi organici, soluzioni disincrostanti, solventi di vernice, grassaggio a vapore, sabbiatura o granigliatura, o mediante ultrasuoni.	mm shall be dry and free of all dirt, grease, lint, scale, welding flux and spatter, oil, or other extraneous matter that could interfere with the examination. Cleaning may be accomplished using detergents, organic solvents, descaling solution, paint removers, vapor degreasing, sand or grit blasting, or ultrasonic cleaning methods.
5.2 Aumento del contrasto superficiale Un rivestimento non-magnetico può essere applicato dall'operatore sulla superficie non rivestita nella quantità sufficiente per aumentare il contrasto delle particelle. Quando un rivestimento non-magnetico è applicato temporaneamente sulla superficie non rivestita nella quantità sufficiente per aumentare il contrasto, sarà dimostrato che le indicazioni possono essere individuate attraverso il rivestimento. Non è necessario misurare lo spessore del rivestimento.	*5.2 Nonmagnetic surface contrast enhancement* Nonmagnetic surface contrasts may be applied by the examiner to uncoated surfaces, only in amounts sufficient to enhance particle contrast. When nonmagnetic surface contrast enhancement is used, it shall be demonstrated that indications can be detected through the enhancement coating. Thickness measurement of this nonmagnetic surface contrast enhancement is not required.

6. TECNICA	**6. TECHNIQUE**
6.1 Tecnica Sarà utilizzata la tecnica di magnetizzazione con giogo elettromagnetico.	*6.1 Technique* The Electromagnetic Yoke magnetization technique shall be used.
6.2 Tecnica con giogo Per questa tecnica sarà utilizzato un giogo elettromagnetico a corrente alternata.	*6.2 Yoke technique* For this technique, alternating current electromagnetic yokes shall be used.

7. CALIBRAZIONE	**7. CALIBRATION**
7.1 Capacità di sollevamento del giogo Prima di ogni uso, la capacità di magnetizzazione del giogo elettromagnetico deve essere stata controllata Ogni giogo elettromagnetico in corrente alternata deve avere una capacità di sollevamento di almeno 4,5 Kg alla massima apertura dei poli con il contatto simile a quello da utilizzare in esame. Ogni peso sarà misurato con uno strumento di un costruttore riconosciuto e inciso con il proprio peso nominale prima dell'uso. Un peso necessita di essere verificato solo se danneggiato in modo tale da poter avere potenzialmente perso materiale.	*7.1 Lifting power of yokes* Prior to each use, the magnetizing power of electromagnetic yokes shall have been checked. Each alternating current electromagnetic yoke shall have a lifting power of at least 4,5 Kg at the maximum pole spacing, with contact similar to what will be used during the examination. Each weight shall be weighed with a scale from a reputable manufacturer and stenciled with the applicable nominal weight prior to first use. A weight need only be verified again if damaged in a manner that could have caused potential loss of material.
7.2 Misuratore di intensità di luce I misuratori di luce, sia visibile sia UV-A, saranno calibrati annualmente o quando lo strumento ha subito riparazioni. Se lo strumento non è in uso per un anno o più, la calibrazione sarà effettuata prima dell'uso. Il massimo errore ammesso per i misuratori di luce sia visibile sia fluorescente (UV-A) è ± 10% del valore di lettura.	*7.2 Light meters* Light meters, both visible and UV-A light meters, shall be calibrated at least once a year or whenever the meter has been repaired. If meters have not been in use for one year or more, calibration shall be done before being used. The maximum admitted error for both visible and fluorescent (UV-A) light meters is ± 10% of read value.

8. ESAME	8. EXAMINATION
8.1 Esame preliminare Prima di eseguire l'esame con particelle magnetiche, sarà eseguito il controllo della superficie da esaminare per individuare ogni discontinuità aperta in superficie che potrebbe non attrarre e trattenere le particelle magnetiche a causa della propria larghezza.	*8.1 Preliminary examination* Before the magnetic particle examination is conducted, a check of the examination surface shall be conducted to locate any discontinuity surface openings which may not attract and hold magnetic particles because of their width.
8.2 Direzione di magnetizzazione Almeno due esami separati saranno eseguiti su ogni area. Al secondo esame, le linee di flusso magnetico saranno approssimativamente perpendicolari a quelle del primo esame.	*8.2 Direction of magnetization* At least two separate examination shall be performed on each area. During the second examination, the lines of magnetic flux shall be approximately perpendicular to those used during the first examination.
8.3 Metodo d'esame Le particelle magnetiche utilizzate saranno a umido, e possono essere sia fluorescenti sia non fluorescenti. L'esame sarà condotto con il metodo continuo. Le particelle a secco saranno utilizzate per le riprese delle saldature; le particelle a umido saranno utilizzate per le saldature finite e per gli altri materiali base. *(a) Particelle a secco*. La corrente di magnetizzazione rimarrà attiva mentre le particelle vengono applicate e mentre l'eccesso di particelle viene rimosso. *(b) Particelle a umido*. La corrente di magnetizzazione sarà applicata dopo l'applicazione delle particelle. Il flusso di particelle sarà fermato con l'applicazione della corrente. Particelle magnetiche da bombolette spray o pompe possono essere applicate prima e/o durante l'applicazione della corrente. Le particelle magnetiche possono essere applicate contemporaneamente alla corrente di magnetizzazione se esse non sono applicate direttamente sulla superficie in esame e sono lasciate scorrere sopra la superficie in esame oppure se sono applicate direttamente alla superficie in esame con bassa velocità, insufficiente a rimuovere le particelle accumulate.	*8.3 Method of examination* The ferromagnatic particles used in an examination medium shall wet, and may be either fluorescent or nonfluorescent. Examination(s) shall be done by the continuous method. Dry particles shall be used for weld back-gauging; wet particles shall be used for finished welds and others base materials. *(a) Dry particles*. The magnetizing current shall remain on while the examination medium is being applied and while any excess of the examination medium is removed. *(b) Wet particles*. The magnetizing current shall be turned on after the particles have been applied. Flow of particles shall stop with the application of current. Wet particles applied from aerosol spray cans or pump may be applied before and/or during magnetizing current is applied. Wet particles may be applied during the application of magnetizing current if they are not applied directly to the examination area and are allowed to flow over the examination area or are applied directly to the examination area with low velocities insufficient to remove accumulated particles.
8.4 Estensione dell'esame L'esame sarà condotto con una sovrapposizione sufficiente a garantire il 100% della copertura alla sensibilità richiesta. Per grandi aree sarà tracciata una griglia per garantire la copertura dell'intera area da esaminare.	*8.4 Examination coverage* All examination shall be conducted with sufficient overlap to assure 100% coverage at the required sensitivity. A grid shall be used for large areas to guarantee the complete coverage of the area to be examined.

8.5 Rimozione delle particelle in eccesso L'accumulo eccessivo di particelle sarà rimosso pulendo adeguatamente la superficie come richiesto da para. 5.1 e l'esame sarà ripetuto nell'area così ricondizionata.	*8.5 Excess particle removal* Accumulations of excess particles in examinations shall be removed the surface adequately cleaned as specified in para. 5.1 and the examination repeated.
8.6 Interpretazione L'interpretazione individuerà se un'indicazione è falsa, non rilevante, o rilevante. Indicazioni false e non rilevanti dovranno essere dimostrate come tali. L'interpretazione sarà effettuata per identificare la posizione e la natura delle indicazioni.	*8.6 Interpretation* The interpretation shall identify if an indication as false, non-relevant, or relevant. False and non-relevant indications shall be proven as false or non-relevant. Interpretation shall be carried out to identify the locations of indications and the character of the indication.
8.6.1 Particelle magnetiche colorate Le discontinuità superficiali sono indicate dall'accumulo di particelle magnetiche che contrastano con la superficie in esame. Il colore delle particelle magnetiche sarà sufficientemente diverso dal colore della superficie. Un'intensità luminosa di almeno 1076 Lx è necessaria sulla superficie da esaminare per assicurare una adeguata sensibilità durante l'esame e la valutazione delle indicazioni. L'intensità della luce della sorgente di luvce bianca, naturale o supplementare, sarà misurata con un luxmetro prima della valutazione delle indicazioni oppure sarà utilizzata una sorgente di luce verificata. La verifica della sorgente di luce è richiesto che sia dimostrata una sola volta, documentata, e mantenuta la registrazione in archivio.	8.6.1 Visible (Colour contrast) magnetic particles Surface discontinuities are indicated by accumulations of magnetic particles which should contrast with the examination surface. The colour of the magnetic particles shall be sufficiently different than the color of the examination surface. A minimum light intensity of 1076 Lx is required on the surface to be examined to ensure adequate sensitivity during the examination and evaluation of indications. The light intensity, natural or supplemental white light source, shall be measured with a white light meter prior to the evaluation of indications or a verified light source shall be used. Verification of light source is required to be demonstrated only one time, documented, and maintained on file.
8.6.2 Particelle magnetiche fluorescenti Con le particelle magnetiche fluorescenti, il processo è essenzialmente lo stesso delle particelle colorate, con l'eccezione che l'esame è eseguito usando una luce ultravioletta chiamata *luce nera*. L'esame sarà eseguito nel modo seguente: *(a)* sarà eseguito in area oscurata con un massimo di 21.5Lx da verificare sulla superficie in esame tramite uno strumento di misura calibrato . *(b)* L'operatore sarà nell'area oscurata per almeno 5 minuti prima di eseguire l'esame per adeguare i propri occhi alla visione oscurata. Se l'operatore utilizza occhiali o lenti, queste non devono essere fotosensibili. *(c)* L'area da esaminare deve essere illuminata con una luce UV-A che operi nel campo compreso fra 320mm e 400mm. *(d)* La luce UV-A avrà un'intensità minima di 1000 $\mu W/cm^2$ sulla superficie della parte in	8.6.2 Fluorescent magnetic particles With fluorescent magnetic particles, the process is essentially the same as per visible magnetic particles, with the exception that the examination is performed using an ultraviolet light called *black light*. The examination shall be performed as follows: *(a)* It shall be performed in a darkened area with a maximum ambient with light level of 21.5Lx measure with a calibrated with light meter at the examination surface. *(b)* The examiner shall be in the darkened area for at least 5 min prior to performing the examination to enable their eyes to adapt to dark viewing. If the examiner wears glasses or lenses, they shall not be photosensitive. *(c)* The examination area shall be illuminated with UV-A lights that operate in the range between 320mm and 400mm. *(d)* UV-A light shall achieve a minimum of 1000 $\mu W/cm^2$ on the surface of the part being

esame durante tutto l'esame. *(e)* Riflettori, filtri, vetri e lenti saranno controllati e puliti prima dell'uso. Riflettori, filtri, vetri e lenti rotti o incrinati saranno rimpiazzati immediatamente. *(f)* L'intensità della luce UV-A sarà misurata con uno strumento di misura per luce UV-A prima dell'uso, ogni volta che si spegne o si sostituisce, e al termine dell'esame o di serie d'esami. (g) Lampade a vapori di mercurio producono una luce UV-A con lunghezza d'onda 365 nm per indurre fluorescenza. Sorgenti UV-A con un LED UV-A o con una serie di LED UV-A avranno un'emissione caratteristica comparabile a quella di altre sorgenti UV-A. Le sorgenti UV-A a LED soddisferanno i requisiti della SE-2297 e della SE-3022. Sorgenti di luce UV-A a LED saranno certificate in conformità ai requisiti della SE-3022 e/o ASTM E3022.	examined throughout the examination. *(e)* Reflectors, filters, glasses, and lenses shall be checked and, if necessary, cleaned prior to use. Cracked or broken reflectors, filters, glasses, or lenses shall be replaced immediately. *(f)* The UV-A light intensity shall be measured with a UV-A light meter prior to use, whenever the light power source is interrupted or changed, and at the completion of the examination or series of examinations. *(g)* Mercury vapor arc lamps produce UV-A wavelength of 365 nm for inducing fluorescence. LED UV-A sources using a single UV-A LED or an array of UV-A LEDs shall have emission characteristics comparable to those of other UV-A sources. LED UV-A sources shall meet the requirements of SE-2297 and SE-3022. LED UV-A light sources shall be certified as meeting the requirements of SE-3022 and/or ASTM E3022.
8.7 Smagnetizzazione Il magnetismo residuo prodotto con la tecnica del Giogo in AC non richiede la smagnetizzazione.	*8.7 Demagnetization* Residual magnetism by the AC Yoke techinique shall not require demagnetization.
8.8 Pulizia dopo l'esame Dopo l'esame, la parte sarà pulita mediante spazzola, aria compressa o stracci.	*8.8 Post-examination cleaning* After examination, the examined part shall be cleaned by brush, compressed air or cloths.

9. VALUTAZIONE	**9. EVALUATION**
Discontinuità in superficie o appena sotto sono indicate dalla ritenzione del mezzo d'esame. Comunque, irregolarità superficiali dovute a segni di lavorazioni di macchina o altre condizioni superficiali possono produrre false indicazioni. Ogni indicazione discutibile o dubbia sarà riesaminata per stabilire se rilevante o falsa. Il ricondizionamento della superficie può precedere la ripetizione dell'esame. Quando un'indicazione è dimostrata non rilevante, non è necessario investigare altre indicazioni non rilevanti dello stesso tipo. Indicazioni non rilevanti che potrebbero mascherare indicazioni di difetti sono inaccettabili. Ampi accumuli di particelle che possono mascherare, indicazioni di discontinuità, sono proibite, e tali aree saranno pulite e riesaminate.	Discontinuities on or near the surface are indicated by retention of the examination medium. However, localized surface irregularities due to machining marks or other surface conditions may produce false indications. Any questionable or doubtful indications shall be re-examined to determine whether or not they are relevant. Surface conditioning may precede the re-examination. After an indication has been verified to be non relevant, it is not necessary to re investigate repetitive non relevant indication of the same type. Non relevant indication that would mask indication of defects are unacceptable. Broad areas of particle accumulation, which might mask indications from discontinuities, are prohibited, and such areas shall be cleaned and re-examined.
9.1 Criteri di accettabilità Questi criteri di accettabilità sono i più restrittivi fra gli standards elencati come riferimento di questo documento. Indicazioni rilevanti sono quelle risultanti da	*9.1 Acceptance standards* These acceptance standards are the most stringent of the standards and code referenced in this document. Relevant indications are those which result from mechanical discontinuities. Linear indications are

discontinuità meccaniche. Indicazioni lineari sono le indicazioni che hanno lunghezza maggiore di tre volte la larghezza. Indicazioni tondeggianti sono indicazioni circolari o ellittiche che hanno la lunghezza inferiore a tre volte la larghezza. Un'indicazione di discontinuità può essere più larga della discontinuità che la causa; comunque il parametro per l'accettabilità o lo scarto sarà la dimensione dell'indicazione e non la dimensione della discontinuità. Solo indicazioni con dimensioni maggiori di 1,5 mm saranno considerate rilevanti. Tutte le superfici esaminate saranno esenti da: (a) indicazioni lineari rilevanti; (b) indicazioni rilevanti tondeggianti maggiori di 5 mm; (c) Quattro o più indicazioni rilevanti tondeggianti disposte in linea separate da 1,5 mm o meno fra le estremità; (d) dieci o più indicazioni in ogni 3870 mm^2 di superficie con dimensione maggiore dell'area non eccedente 150 mm con l'area calcolata nella condizione più sfavorevole delle indicazioni da valutare; (e) indicazioni riconducibili a cricche, indipendentemente dalle condizioni superficiali	those indications in which the length is more than three times the width. Rounded indications are indications which are circular or elliptical with the length less than three times the width. An indication of a discontinuity may be larger than the discontinuity that causes it; however, the size of the indication and not the size of the discontinuity is the basis of acceptance or rejection. Only indications with major dimensions greater than 1,5 mm shall be considered relevant. All surfaces examined shall be free of: (a) relevant linear indications; (b) relevant rounded indications greater than 5 mm; (c) four or more relevant rounded indications in a line separated by 1,5 mm or less edge to edge; (d) ten or more indications in any 3870 mm^2 of surface with the major dimension of this area not to exceed 150 mm with the area taken in the most unfavourable location relative to the indications being evaluated; (e) crack like indications detected, irrespective of surface conditions

10. DOCUMENTAZIONE	**10. DOCUMENTATION**
10.1 Registrazione delle indicazioni 10.1.1 Indicazioni accettabili Le indicazioni accettabili non saranno registrate.	*10.1 Recording of indications* 10.1.1 Nonrejectable indications Nonrejectable indications shall not be recorded.
10.1.2 Indicazioni non accettabili Le indicazioni non accettabili saranno registrate, ad eccezione di quelle rilevate durante le riprese a rovescio delle saldature. Come minimo saranno registrati il tipo di indicazione (lineare o tondeggiante), posizione ed estensione (lunghezza o diametro o allineate).	10.1.2 Rejectable indications Rejectable indications shall be recorded, except rejectable indications found during weld back gouging. As a minimum, the type of indications (linear or rounded), location and extent (length or diameter or aligned) shall be recorded.
10.2 Registrazione dell'esame Al termine dell'esame sarà emesso un Rapporto dall'operatore qualificato; il rapporto conterrà almeno I seguenti dati: a) commessa, identificazione della parte; b) identificazione della procedura e revisione c) tecnica; d) apparecchiatura e tipo di corrente utilizzati; e) particelle magnetiche; f) documenti di riferimento;	*10.2 Examination records* After examination a Magnetic Particle Report shall be issued by qualified personnel; the Report shall contain at least the followings: a) job, part identification; b) procedure identification and revision; c) technique; d) magnetic particle equipment and type of current; e) magnetic particles; f) reference documents;

g) materiale e spessore; h) stato del materiale; i) mappa o registrazione delle indicazioni come da paragrafo 10.1 e risultato dell'esame; j) strumento di illuminazione; k) identificazione e qualifica dell'operatore; l) data di esecuzione dell'esame.	g) material and thickness; h) material status; i) map or record of indications as per 10.1 and result of examination; j) lighting equipment; k) identification and qualification of operator; l) date of examination were performed.

11. RIPARAZIONE	**11. REPAIR**
Tutte le discontinuità eccedenti I criteri di accettabilità saranno rimosse da parte del costruttore, con mezzi adeguati e riparate in accordo a una procedura approvata. L'area riparata sarà riesaminata dopo la riparazione in accordo con la presente procedura.	All discontinuities in excess to acceptance standards shall be removed, by the manufacturer, by suitable means and repaired according to approved procedure. The repaired area shall be re-examined after repair in accordance with this procedure.

B&R GROUP PROCEDURE

WET FLUORESCENT MAGNETIC PARTICLE INSPECTION PROCEDURE WITH DUAL COLORS PERFOMED IN UNDARKNED AREA

PR.N° 003 MTD 21

REV.0

REFERENCE DOCUMENTS:	
ASME BPV CODE SECTIONS I,VIII div.1,VIII div.2,IX	2021 Edition
ASME Power Piping B31.1	2020 Edition
ASME Recommended Practice SNT-TC-1A	2016 Edition

LROA verification ltd 0094
Witnessed Monitored Reviewed
FLAVIO ZANON
Ref. No.. 13421
Office: Milan
LRQA
Accepted
18-05-2022

A.I.

LROA verification ltd 0094
Witnessed Monitored Reviewed
ALESSANDRO MONARCA
Ref. No.. AI 13420 B
Office: Milan
28 DIC. 2021
LRQA

LROA verification ltd 0094
Witnessed Monitored Reviewed
GIANLUCA CESTARI
Ref. No.: 16408 AI
Office: Milan 28/12/2021
LRQA
Accepted

A.I.

LROA verification ltd 0094
Witnessed Monitored Reviewed
LUCA RIVAROLI
Ref. No.. Rev.0
Office: Milan
28 DIC. 2021
LRQA
Accepted
13097 AI/IS-BNR

VILLA C. BONALDI
NDT LEVEL III
ISO 9712/SNT-TC-1A
Botti Daniel
28/12/2021

THIS PROCEDURE HAS BEEN DEMONSTRATED TO THE A.I. ON: 21/02/20
THIS PROCEDURE IS CERTIFIED BEING IN ACCORDANCE TO ASME SEC. V T-150
DEMONSTRATION STILL VALID FOR REV.0

Rev.	Date	Description	Issued by	Approved by TP	Reviewed& Approved Lev.III
0	28-12-2021	Revised as per new Edition of ASME Code.	M. Fiammingo	N. Tosto	D. Botti

Il presente documento è di proprietà di Brembana&Rolle S.p.A., , titolare pertanto di ogni diritto sul documento. Essa non può essere riprodotto o diffuso, sia pure parzialmente, senza preventiva autorizzazione scritta. Inoltre dovrà essere restituito in qualsiasi momento, su esplicita richiesta della Brembana&Rolle S.p.A.
This manual is the property of Brembana & Rolle S.p.A., which is therefore the owner of any and all rights related to this document. The manual may not be reproduced or circulated, even in part, without the company's previous written authorisation. Moreover, it shall be returned at any time upon explicit request by Brembana&Rolle S.p.A.

	INDICE		INDEX
1.	SCOPO	1.	SCOPE
2.	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	2.	REFERENCE DOCUMENTS
3.	PERSONALE	3.	PERSONNEL
4.	APPARECCHIATURA	4.	EQUIPMENT
5.	REQUISITI GENERALI	5.	MISCELLANEOUS REQUIREMENTS
6.	TECNICA	6.	TECHNIQUE
7.	CALIBRAZIONE	7.	CALIBRATION
8.	ESAME	8.	EXAMINATION
9.	DOCUMENTAZIONE	9.	DOCUMENTATION
10.	RIPARAZIONE	10.	REPAIR

1 SCOPO	1 SCOPE
Questo documento definisce i requisiti minimi applicati da B&R GROUP per eseguire l'esame con particelle magnetiche a umido di saldature, forgiati, raccordi, fusioni, lamiere dei componenti e delle tubazioni costruiti in accordo ai codici ASME indicati in prima pagina. La presente procedura sarà applicata su materiali ferromagnetici di ogni forma e dimensione con la tecnica del giogo. Questa procedura sarà dimostrata a soddisfazione dell'A.I. in accordo al paragrafo T-150 del codice ASME BPV sez. V. Questa procedura sarà dimostrata a soddisfazione dell'A.I. in accordo al paragrafo T-150 del codice ASME BPV sez. V. Una modifica di un requisito nella tabella T-721, identificato come una variabile essenziale, richiede la riqualificazione della procedura tramite una dimostrazione.	This document defines the minimum B&R GROUP requirements to perform either wet magnetic particle examination on welds, forgings, fittings, castings, plates of their component and piping manufactured according to the referenced ASME code. This procedure shall be applied to ferromagnetic materials of any shape and size by Yoke technique. This procedure shall be demonstrated to satisfaction of the A.I. as per art. T-150 of the ASME BPV code sect. V. This procedure shall be demonstrated to satisfaction of the A.I. as per art. T-150 of the ASME BPV code sect. V. A change of a requirement in Table T-721, identified as an essential variable from the specified value, or range of values, shall require requalification of the written procedure by demonstration.

2 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	2 REFERENCE STANDARDS
ASME BPVC Sezioni I, V, VIII div. 1, VIII div.2, IX ed. 2021 ASME B31.1 ed 2020 ASNT SNT-TC-1A ed. 2016	ASME BPVC Section I, V, VIII div. 1, VIII div. 2, IX 2021 ed. ASME B31.1 2020 ed. ASNT SNT-TC-1A ed. 2016

3. PERSONALE	3. PERSONNEL
Il personale che esegue, valuta e certifica i risultati del controllo sarà qualificato e certificato almeno al livello II in accordo alla Written Practice aziendale che soddisfa i requisiti della SNT-TC-1A e ASME BPVC sez. V art. 1 Mandatory Appendix III.	Personnel performing, evaluating and certifying the results of the examination shall be qualified and certified at least level II in accordance with the company Written practice which satisfies the Recommended Practice SNT-TC-1A 1A and ASME BPVC sec. V art. 1 Mandatory Appendix III.

4. APPARECCHIATURA	4. EQUIPMENT
4.1 Strumento L'esame con particelle magnetiche sarà eseguito con Giogo in corrente alternata (AC). Saranno utilizzati apparecchi CIGIEMME (Twist) o equivalenti.	*4.1 Apparatus* To perform Magnetic Particle examination an Electromagnetic Yoke AC shall be used. The apparatus by CIGIEMME (Twist) or equivalent shall be used.
4.2 Rivelatore Le particelle ferromagnetiche utilizzate per l'esame soddisfano i seguenti requisiti. (a) Le particelle avranno un trattamento per ottenere una colorazione (pigmenti fluorescenti o non-fluorescenti o entrambi) da renderle molto visibili (contrastanti) in contrasto con il fondo della superficie in esame.	*4.2 Examination medium* The finely divided ferromagnetic particles used for the examination shall meet the following requirements. (a) Particles type. The particles shall be treated to impart color (fluorescent pigments, nonflurescent pigments, or both) in order to make them highly visible (contrasting) against the background of the surface being examined.

(b) Polveri. Saranno utilizzate particelle a umido e a secco e il relativo liquido di sospensione, che soddisfino le specifiche applicabili elencate nella SE-709. (c) Limiti di temperatura. Le particelle a umido saranno utilizzate fino a 50° C. Le particelle usate saranno scelte fra una di quelle elencate nella tabella seguente:	(b) Particles. Dry and Wet particles and suspension vehicles in accordance with the applicable specifications listed in SE-709 shall be used. (c) Temperature limitation. Wet Particles shall be used up to 50° C. The particles to be used shall be one of that listed in the following table:

Type of powder *Tipo di polvere*	**TYPE** *Tipo*	**COLOUR** *Colore*	**SIZE** *Dimensione* (µm)	**MANUFACTURER** *Produttore*
WET / *Umido*	LA 150/2 Dual colors Suspended in "H_2O + A44"	FLUORESCENT *Fluorescente*	2÷8	CIGIEMME
WET / *Umido*	FLAW FINDER FW 1 C Dual-Colored Suspended in H2O	FLUORESCENT *Fluorescente*	2÷8	NDT

5. REQUISITI GENERALI	**5. MISCELLANEOUS REQUIREMENTS**
5.1 Condizioni superficiali Normalmente si ottengono risultati soddisfacenti quando la superficie è nelle condizioni di come-saldato, come-laminato, come-fuso o come-forgiato. La preparazione della superficie mediante molatura o lavorazione di macchina può essere necessaria nel caso in cui le irregolarità possano mascherare indicazioni dovute a discontinuità. Prima dell'esame, la superfice da controllare e l'area adiacente per almeno 25 mm sarà asciutta e libera da sporco, grasso, garze, scaglie, flusso di saldatura e spruzzi, olio, o altro materiale estraneo che potrebbe interferire con l'esame. La pulizia può essere effettuata con detergenti, solventi organici, soluzioni disincrostanti, solventi di vernice, grassaggio a vapore, sabbiatura o granigliatura, o mediante ultrasuoni.	*5.1 Surface conditioning* Satisfactory results are usually obtained when the surface are in the as-welded, as-rolled, as-cast or as-forged conditions. However, surface preparation by grinding or machining may be necessary where surface irregularities could mask indications due to discontinuities. Prior to magnetic particle examination, the surface to be examined and all adjacent areas within at least 25 mm shall be dry and free of all dirt, grease, lint, scale, welding flux and spatter, oil, or other extraneous matter that could interfere with the examination. Cleaning may be accomplished using detergents, organic solvents, descaling solution, paint removers, vapor degreasing, sand or grit blasting, or ultrasonic cleaning methods.

6. TECNICA	**6. TECHNIQUE**
6.1 Tecnica Sarà utilizzata la tecnica di magnetizzazione con giogo elettromagnetico.	*6.1 Technique* The Electromagnetic Yoke magnetization technique shall be used.
6.2 Tecnica con giogo Per questa tecnica sarà utilizzato un giogo elettromagnetico a corrente alternata.	*6.2 Yoke technique* For this technique, alternating current electromagnetic yokes shall be used.

7. CALIBRAZIONE	**7. CALIBRATION**
7.1 Capacità di sollevamento del giogo Prima di ogni uso, la capacità di magnetizzazione del giogo elettromagnetico deve essere stata controllata	*7.1 Lifting power of yokes* Prior to each use, the magnetizing power of electromagnetic yokes shall have been checked.

Ogni giogo elettromagnetico in corrente alternata deve avere una capacità di sollevamento di almeno 4,5 Kg alla massima apertura dei poli con il contatto simile a quello da utilizzare in esame. Ogni peso sarà misurato con uno strumento di un costruttore riconosciuto e inciso con il proprio peso nominale prima dell'uso. Un peso necessita di essere verificato solo se danneggiato in modo tale da poter avere potenzialmente perso materiale.	Each alternating current electromagnetic yoke shall have a lifting power of at least 4,5 Kg at the maximum pole spacing, with contact similar to what will be used during the examination. Each weight shall be weighed with a scale from a reputable manufacturer and stenciled with the applicable nominal weight prior to first use. A weight need only be verified again if damaged in a manner that could have caused potential loss of material.
7.2 Misuratore di intensità di luce I misuratori di luce, sia visibile sia UV-A, saranno calibrati annualmente o quando lo strumento ha subito riparazioni. Se lo strumento non è in uso per un anno o più, la calibrazione sarà effettuata prima dell'uso. Il massimo errore ammesso per i misuratori di luce sia visibile sia fluorescente (UV-A) è ± 10% del valore di lettura.	*7.2 Light meters* Light meters, both visible and UV-A light meters, shall be calibrated at least once a year or whenever the meter has been repaired. If meters have not been in use for one year or more, calibration shall be done before being used. The maximum admitted error for both visible and fluorescent (UV-A) light meters is ± 10% of read value.

8. ESAME	**8. EXAMINATION**
8.1 Esame preliminare Prima di eseguire l'esame con particelle magnetiche, sarà eseguito il controllo della superficie da esaminare per individuare ogni discontinuità aperta in superficie che potrebbe non attrarre e trattenere le particelle magnetiche a causa della propria larghezza.	*8.1 Preliminary examination* Before the magnetic particle examination is conducted, a check of the examination surface shall be conducted to locate any discontinuity surface openings which may not attract and hold magnetic particles because of their width.
8.2 Direzione di magnetizzazione Almeno due esami separati saranno eseguiti su ogni area. Al secondo esame, le linee di flusso magnetico saranno approssimativamente perpendicolari a quelle del primo esame.	*8.2 Direction of magnetization* At least two separate examination shall be performed on each area. During the second examination, the lines of magnetic flux shall be approximately perpendicular to those used during the first examination.
8.3 Metodo d'esame Le particelle magnetiche utilizzate saranno a umido fluorescenti. L'esame sarà condotto con il metodo continuo. Le particelle a umido saranno utilizzate per le saldature finite e per gli altri materiali base. *(b) Particelle a umido*. La corrente di magnetizzazione sarà applicata dopo l'applicazione delle particelle. Il flusso di particelle sarà fermato con l'applicazione della corrente. Particelle magnetiche da bombolette spray o pompe possono essere applicate prima e/o durante l'applicazione della corrente. Le particelle magnetiche possono essere applicate contemporaneamente alla corrente di magnetizzazione se esse non sono applicate direttamente sulla superficie in esame e sono lasciate scorrere sopra la superficie in esame oppure se sono applicate direttamente alla	*8.3 Method of examination* The ferromagnatic particles used in an examination shall be wet fluorescent, Examination(s) shall be done by the continuous method. Wet particles shall be used for finished welds and others base materials. *(b) Wet particles*. The magnetizing current shall be turned on after the particles have been applied. Flow of particles shall stop with the application of current. Wet particles applied from aerosol spray cans or pump may be applied before and/or during magnetizing current is applied. Wet particles may be applied during the application of magnetizing current if they are not applied directly to the examination area and are allowed to flow over the examination area or are applied directly to the examination area with low velocities insufficient to remove accumulated particles.

superficie in esame con bassa velocità, insufficiente a rimuovere le particelle accumulate.	
8.4 Estensione dell'esame L'esame sarà condotto con una sovrapposizione sufficiente a garantire il 100% della copertura alla sensibilità richiesta. Per grandi aree sarà tracciata una griglia per garantire la copertura dell'intera area da esaminare.	*8.4 Examination coverage* All examination shall be conducted with sufficient overlap to assure 100% coverage at the required sensitivity. A grid shall be used for large areas to guarantee the complete coverage of the area to be examined.
8.5 Rimozione delle particelle in eccesso L'accumulo eccessivo di particelle sarà rimosso con un leggero flusso d'aria secca a bassa pressione. La corrente d'esame deve essere mantenuta durante la rimozione delle particelle in eccesso.	*8.5 Excess particle removal* Accumulations of excess particles in examinations shall be removed with a light dry air stream. The examination current or power shall be maintained while removing the excess particles.
8.6 Interpretazione L'interpretazione individuerà se un'indicazione è falsa, non rilevante, o rilevante. Indicazioni false e non rilevanti dovranno essere dimostrate come tali. L'interpretazione sarà effettuata per identificare la posizione e la natura delle indicazioni.	*8.6 Interpretation* The interpretation shall identify if an indication as false, non-relevant, or relevant. False and non-relevant indications shall be proven as false or non-relevant. Interpretation shall be carried out to identify the locations of indications and the character of the indication.
8.6.1 Particelle magnetiche fluorescenti Le discontinuità superficiali sono indicate dall'accumulo di particelle magnetiche che contrastano con la superficie in esame. L'esame sarà eseguito nel modo seguente: *(a)* sarà eseguito in un area dove l'intensità di luce bianca dev'essere ≤ 1000 lux. *(b)* La luce UV-A avrà un'intensità minima di 2200 $\mu W/cm^2$ con una distanza di 400mm max sulla superficie della parte in esame durante tutto l'esame. *(c)* L'area da esaminare deve essere illuminata con una luce UV-A che operi nel campo compreso fra 320nm e 400nm *(d)* Riflettori e filtri saranno controllati e puliti prima dell'uso. Filtri rotti o incrinati saranno rimpiazzati immediatamente. *(e)* L'intensità della luce UV-A sarà misurata con uno strumento di misura UV-A prima dell'uso, ogni volta che si spegne o si sostituisce, e al termine dell'esame o di serie d'esami. *(f)* Lampade a vapori di mercurio producono una luce UV-A con lunghezza d'onda 365 nm per indurre fluorescenza. Sorgenti UV-A con un LED UV-A o con una serie di LED UV-A avranno un'emissione caratteristica comparabile a quella di altre sorgenti UV-A. Le sorgenti UV-A a LED soddisferanno i requisiti della SE-2297 e della SE-3022. Sorgenti di luce UV-A a LED saranno certificate in conformità ai requisiti della SE-3022 e/o	*8.6.1 Fluorescent magnetic particles* Surface discontinuities are indicated by accumulations of magnetic particles which should contrast with the examination surface. The examination shall be performed as follows: *(a)* It shall be performed in a area with light intensity ≤1000 lux. *(b)* The UV-A light shall achieve a minimum of 2200 $\mu W/cm^2$ at 400mm max distance on the surface of the part being examined throughout the examination. *(c)* The examination area shall be illuminated with UV-A lights that operate in the range between 320nm and 400nm. *(d)* Reflectors and filters shall be checked and cleaned prior to use. Cracked or broken filters shall be replaced immediately. *(e)* The UV-A light intensity shall be measured with a UV-A light meter prior to use, whenever the light power source is interrupted or changed, and at the completion of the examination or series of examinations. *(f)* Mercury vapor arc lamps produce UV-A wavelength of 365 nm for inducing fluorescence. LED UV-A sources using a single UV-A LED or an array of UV-A LEDs shall have emission characteristics comparable to those of other UV-A sources. LED UV-A sources shall meet the requirements of SE-2297 and SE-3022. LED UV-A light sources shall be certified as meeting the requirements of SE-3022 and/or ASTM E3022.

ASTM E3022.	
8.7 Smagnetizzazione Il magnetismo residuo prodotto con la tecnica del Giogo in AC non richiede la smagnetizzazione.	*8.7 Demagnetization* Residual magnetism by the AC Yoke techinique shall not require demagnetization.
8.8 Pulizia dopo l'esame Dopo l'esame, la parte sarà pulita mediante spazzola, aria compressa o stracci.	*8.8 Post-examination cleaning* After examination, the examined part shall be cleaned by brush, compressed air or cloths.

9. VALUTAZIONE	**9. EVALUATION**
Discontinuità in superficie o appena sotto sono indicate dalla ritenzione del mezzo d'esame. Comunque, irregolarità superficiali dovute a segni di lavorazioni di macchina o altre condizioni superficiali possono produrre false indicazioni. Ogni indicazione discutibile o dubbia sarà riesaminata per stabilire se rilevante o falsa. Il ricondizionamento della superficie può precedere la ripetizione dell'esame. Quando un'indicazione è dimostrata non rilevante, non è necessario investigare altre indicazioni non rilevanti dello stesso tipo. Indicazioni non rilevanti che potrebbero mascherare indicazioni di difetti sono inaccettabili. Ampi accumuli di particelle che possono mascherare, indicazioni di discontinuità, sono proibite, e tali aree saranno pulite e riesaminate.	Discontinuities on or near the surface are indicated by retention of the examination medium. However, localized surface irregularities due to machining marks or other surface conditions may produce false indications. Any questionable or doubtful indications shall be re-examined to determine whether or not they are relevant. Surface conditioning may precede the re-examination. After an indication has been verified to be non relevant, it is not necessary to re investigate repetitive non relevant indication of the same type. Non relevant indication that would mask indication of defects are unacceptable. Broad areas of particle accumulation, which might mask indications from discontinuities, are prohibited, and such areas shall be cleaned and re-examined.
9.1 Criteri di accettabilità Questi criteri di accettabilità sono i più restrittivi fra gli standards elencati come riferimento di questo documento. Indicazioni rilevanti sono quelle risultanti da discontinuità meccaniche. Indicazioni lineari sono le indicazioni che hanno lunghezza maggiore di tre volte la larghezza. Indicazioni tondeggianti sono indicazioni circolari o ellittiche che hanno la lunghezza inferiore a tre volte la larghezza. Un'indicazione di discontinuità può essere più larga della discontinuità che la causa; comunque il parametro per l'accettabilità o lo scarto sarà la dimensione dell'indicazione e non la dimensione della discontinuità. Solo indicazioni con dimensioni maggiori di 1,5 mm saranno considerate rilevanti. Tutte le superfici esaminate saranno esenti da: (a) indicazioni lineari rilevanti; (b) indicazioni rilevanti tondeggianti maggiori di 5 mm; (c) Quattro o più indicazioni rilevanti tondeggianti disposte in linea separate da 1,5 mm o meno fra le estremità; (d) dieci o più indicazioni in ogni 3870 mm^2 di superficie con dimensione maggiore dell'area non eccedente 150 mm con l'area	*9.1 Acceptance standards* These acceptance standards are the most stringent of the standards and code referenced in this document. Relevant indications are those which result from mechanical discontinuities. Linear indications are those indications in which the length is more than three times the width. Rounded indications are indications which are circular or elliptical with the length less than three times the width. An indication of a discontinuity may be larger than the discontinuity that causes it; however, the size of the indication and not the size of the discontinuity is the basis of acceptance or rejection. Only indications with major dimensions greater than 1,5 mm shall be considered relevant. All surfaces examined shall be free of: (a) relevant linear indications; (b) relevant rounded indications greater than 5 mm; (c) four or more relevant rounded indications in a line separated by 1,5 mm or less edge to edge; (d) ten or more indications in any 3870 mm^2 of surface with the major dimension of this area not to exceed 150 mm with the area taken in the most unfavourable location relative to the indications being evaluated;

calcolata nella condizione più sfavorevole delle indicazioni da valutare; (e) indicazioni riconducibili a cricche, indipendentemente dalle condizioni superficiali	(e) crack like indications detected, irrespective of surface conditions

10. DOCUMENTAZIONE	10. DOCUMENTATION
10.1 Registrazione delle indicazioni 10.1.1 Indicazioni accettabili Le indicazioni accettabili non saranno registrate.	*10.1 Recording of indications* 10.1.1 Nonrejectable indications Nonrejectable indications shall not be recorded.
10.1.2 Indicazioni non accettabili Le indicazioni non accettabili saranno registrate, ad eccezione di quelle rilevate durante le riprese a rovescio delle saldature. Come minimo saranno registrati il tipo di indicazione (lineare o tondeggiante), posizione ed estensione (lunghezza o diametro o allineate).	10.1.2 Rejectable indications Rejectable indications shall be recorded, except rejectable indications found during weld back gouging. As a minimum, the type of indications (linear or rounded), location and extent (length or diameter or aligned) shall be recorded.
10.2 Registrazione dell'esame Al termine dell'esame sarà emesso un Rapporto dall'operatore qualificato; il rapporto conterrà almeno I seguenti dati: a) commessa, identificazione della parte; b) identificazione della procedura e revisione; c) tecnica; d) apparecchiatura e tipo di corrente utilizzati; e) particelle magnetiche; f) documenti di riferimento; g) materiale e spessore; h) stato del materiale; i) mappa o registrazione delle indicazioni come da paragrafo 10.1 e risultato dell'esame; j) strumento di illuminazione; k) identificazione e qualifica dell'operatore; l) data di esecuzione dell'esame.	*10.2 Examination records* After examination a Magnetic Particle Report shall be issued by qualified personnel; the Report shall contain at least the followings: a) job, part identification; b) procedure identification and revision; c) technique; d) magnetic particle equipment and type of current; e) magnetic particles; f) reference documents; g) material and thickness; h) material status; i) map or record of indications as per 10.1 and result of examination; j) lighting equipment; k) identification and qualification of operator; l) date of examination were performed.

11. RIPARAZIONE	11. REPAIR
Tutte le discontinuità eccedenti I criteri di accettabilità saranno rimosse da parte del costruttore, con mezzi adeguati e riparate in accordo a una procedura approvata. L'area riparata sarà riesaminata dopo la riparazione in accordo con la presente procedura.	All discontinuities in excess to acceptance standards shall be removed, by the manufacturer, by suitable means and repaired according to approved procedure. The repaired area shall be re-examined after repair in accordance with this procedure.

B&R GROUP PROCEDURE

ULTRASONIC MANUAL INSPECTION PROCEDURE of FERRITIC WELDS

PR.N° 004 UTA 21

REV.0

REFERENCE DOCUMENTS:	
ASME BPV CODE SECTIONS I,VIII div.1,VIII div.2,IX	2021 Edition
ASME Power Piping B31.1	2020 Edition
ASME Recommended Practice SNT-TC-1A	2016 Edition

A.I.

LRQA verification ltd ☐ 0094 ☐
☐ Witnessed ☐ Monitored ☐ Reviewed LRQA
ALESSANDRO MONTERA
Ref. No.: AI 13420 B
Office: Milan 28 DIC. 2021

LRQA verification ltd ☑ 0094 ☐
☐ Witnessed ☐ Monitored ☑ Reviewed LRQA
GIANLUCA CESTARI
Ref. No.: 16408 AE
Office: Milan 28/12/2021

A.I.

LRQA verification ltd ☑ 0094 ☐
☐ Witnessed ☐ Monitored ☑ Reviewed LRQA
LUCA RIVAROLI
Ref. No.. Rev.0 13007 AI/IS-BNR
Office: Milan 28 DIC. 2021

LRQA verification ltd ☑ 0094 ☐
☐ Witnessed ☐ Monitored ☑ Reviewed LRQA
FLAVIO ZANON
Ref. No.. 13421
Office: Milan 18-05-2022

THIS PROCEDURE HAS BEEN DEMONSTRATED TO THE A.I. ON: 21/02/2020
THIS PROCEDURE IS CERTIFIED BEING IN ACCORDANCE TO ASME SEC. V T-150
DEMOSTRATION STILL VALID FOR REV.0

VILLA & BONALDI
NDT LEVEL III
ISO 9712/SNT-TC-1A
Botti Daniel
28/12/2021

Rev.	Date	Description	Issued by	Approved by TP	Reviewed& Approved Lev.III
0	28-12-2021	Revised as per new Edition of ASME Code.	M. Fiammingo	N. Tosto	D. Botti

Il presente documento è di proprietà di Brembana&Rolle S.p.A., , titolare pertanto di ogni diritto sul documento. Esso non può essere riprodotto o diffuso, sia pure parzialmente, senza preventiva autorizzazione scritta. Inoltre dovrà essere restituito in qualsiasi momento, su esplicita richiesta della Brembana&Rolle S.p.A.
This manual is the property of Brembana & Rolle S.p.A., which is therefore the owner of any and all rights related to this document. The manual may not be reproduced or circulated, even in part, without the company's previous written authorisation. Moreover, it shall be returned at any time upon explicit request by Brembana&Rolle S.p.A.

	INDICE		INDEX
1.	SCOPO	1.	SCOPE
2.	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	2.	REFERENCE DOCUMENTS
3.	QUALIFICA DEL PERSONALE	3.	PERSONNEL QUALIFICATION
4.	ATTREZZATURA	4.	EQUIPMENT
5.	GENERALITA’	5.	GENERAL
6.	TECNICA	6.	TECHNIQUE
7.	CALIBRAZIONE	7.	CALIBRATION
8.	ESAME	8.	EXAMINATION
9.	VALUTAZIONE	9.	EVALUATION
10.	CRITERI DI ACCETTABILITA’	10.	ACCEPTANCE STANDARD
11.	DOCUMENTAZIONE	11.	DOCUMENTATION
12.	RIPARAZIONE	12.	REPAIR

1. SCOPO	1. SCOPE
Questo documento definisce il metodo di controllo ultrasonoro manuali a eco impulso dei giunti di testa e d'angolo, in acciaio ferritico, non di tubazioni, da 8 mm a 250 mm di spessore, della produzione B&R GROUP. Questo documento deve essere utilizzato assieme alla Work Instruction che specifica i dettagli della tecnica operativa per ogni tipo e dimensioni di giunto saldato La sezione del codice applicabile all'oggetto da esaminare sarà specificata nella Work Instruction emessa dall'ispettore del Controllo Qualità prima dell'esame ad ultrasuoni. Una modifica di un requisito nella tabella T-421 o nella tabella nell' appendice mandatoria applicabile alla tecnica in questione, identificato come una variabile essenziale, richiede la riqualificazione della procedura.	This document describes the methods to perform pulse-echo manual contact ultrasonic examination of non-piping ferritic steel butt- and corner- joint, from 8 mm to 250 mm of thickness, of B&R GROUP production. This document shall be used together with a Work Instruction which specify detailed technique for each size and type of weld joint. The applicable code section to the object being examined shall be specified in the Work Instruction issued by the Quality Control Inspector before the ultrasonic examination. A change of a requirement in Table T-421 or the table in the Mandatory Appendix applicable to the technique in use, identified as an essential variable from the specified value, or range of values, shall require requalification of the written procedure.

2. DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	2. REFERENCE DOCUMENTS
ASME BPV Code sect. V, I, VIII div. 1 e 2 edizione 2021 ASNT "Recommended Practice" SNT-TC-1A ed. 2016	ASME BPV Code sect. V, I, VIII div. 1 and 2 2021 ed. ASNT "Recommended Practice" SNT-TC-1A ed. 2016

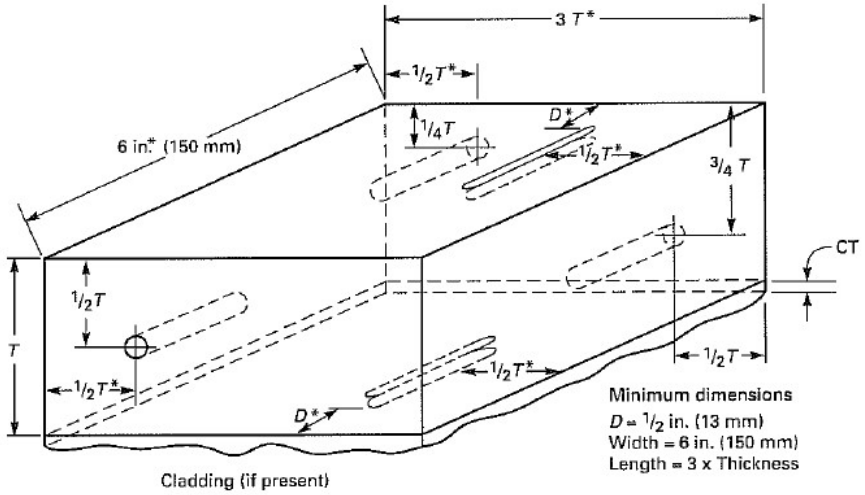
3. QUALIFICA DEL PERSONALE	3. PERSONNEL QUALIFICATION
Il personale che esegue il controllo, valuta e certifica i risultati del controllo sarà qualificato e certificato almeno al livello II in accordo alla Written Practice B&R GROUP, che soddisfa i requisiti della SNT-TC-1A e ASME BPVC sez. V art. 1 Mandatory Appendix III.	Personnel performing the examination, evaluating and certifying the results of the examination shall be qualified and certified at least level II in accordance with B&R GROUP company Written practice, which satisfies the Recommended Practice SNT-TC-1A and ASME BPVC sec. V art. 1 Mandatory Appendix III.

4. ATTREZZATURA	4. EQUIPMENT
4.1 Requisiti dello strumento Sarà utilizzato uno strumento ultrasuoni a eco-impulso. Lo strumento sarà in grado di generare frequenze oltre il campo compreso fra 1 MHz e 5 MHz e sarà provvisto di un regolatore del guadagno a scatti di 2.0 dB o inferiore. Se lo strumento è provvisto di un controllo del "damping", esso potrà essere utilizzato a condizione di non ridurre la sensibilità d'esame. Il controllo della soglia (reject) sarà spento per tutto l'esame, a meno che non sia dimostrato che esso non influenzi la linearità dell'esame. Lo strumento, quando necessario per la tecnica utilizzata, sarà provvisto di due connessioni per le	4.1 Instrument requirements A pulse-echo type of ultrasonic instrument shall be used. The instrument shall be capable of operation at frequencies over the range of at least 1 MHz to 5 MHz and shall be equipped with a stepped gain control in units of 2.0 dB or less. If the instrument has a damping control, it may be used if it does not reduce the sensitivity of the examination. The reject control shall be in the "off" position for all examinations, unless it can be demonstrated that it does not affect the linearity of the examination. The instrument, when required because of the technique being used, shall have both send and receive jacks for operation of dual search units or a

attività da condurre con sonde a doppio cristallo o con due sonde separate. I seguenti strumenti digitali o equivalenti possono essere utilizzati: GE type USM35X, USN60L,Phasor, Olympus Epoch 600,Sonatest Prisma	single search unit with send and receive transducers. The following digital instruments or equivalent shall be used: GE type USM35X, USN60L,Phasor, Olympus Epoch 600,Sonatest Prisma
4.2 Sonde La frequenza nominale sarà compresa fra 2 MHz e 5 MHz. Sonde con zoccoli sagomati potranno essere usate per migliorare l'accoppiamento. L'angolo delle sonde deve essere compreso fra 45° e 70° con onde trasversali e dimensioni del cristallo compreso fra 8x9 e 20x22 mm. Sonde GE Sensing Inspection, Krautkramer, Gilardoni, Panametrics, IMG, o equivalenti potranno essere utilizzate. Le Work Instruction definiranno le sonde da usare per ogni tipo e dimensione di giunto saldato.	4.2 Search units The nominal frequency shall be from 2 MHz to 5 MHz. Search units with contoured contact wedges may be used to aid ultrasonic coupling. The angle beam of search unit shall be from 45° to 70° with shear waves and crystal size between 8x9 to 20x22 mm. Search unit manufactured by GE Sensing Inspection, Krautkramer, Gilardoni, Panametrics, IMG or equivalent can be used. The Work Instruction shall define the search unit to be used for each type and size of weld joint.
4.3 Accoppiante L'accoppiante, incluso gli additivi, non sarà deteriorante per il materiale da esaminare; cellulosa o gel possono essere utilizzati.	4.3 Couplant The couplant, including additives, shall not be detrimental to the material being examined; tylose or gel can be used.
4.4 Blocchi di calibrazione 4.4.1 *Riflettori*. Fori laterali saranno utilizzati per definire il livello di riferimento primario del sistema di controllo. Il diametro dei riflettori di riferimento sarà come definito in figura 1.	4.4 Calibration block 4.4.1 *Reflectors*. Side drilled holes reflectors shall be used to establish primary reference responses of the equipment. The reflectors diameter shall be as defined in figure 1.
4.4.2 *Materiale*. Il materiale con cui il blocco sarà fabbricato sarà dello stesso tipo di prodotto e materiale o di equivalente gruppo P-number del quale fa parte il materiale in esame. Per lo scopo di questo paragrafo, i materiali di P-nos. 1, 3, 4, 5A fino a 5C e 15A fino a 15C come definiti nel codice ASME BPV sez. IX si considerano equivalenti.	4.4.2 *Material*. The material from which the block is fabricated shall be of the same product form and material specification or equivalent P-number grouping as one of the materials being examined. For the purposes of this paragraph, P-nos. 1, 3, 4, 5A through 5C, and 15A through 15F materials as defined in ASME BPV code sect. IX are considered equivalent.
4.4.3 *Qualità*. Prima della fabbricazione, il materiale del blocco sarà completamente esaminato con un a sonda diritta. Le aree contenenti indicazioni eccedenti l'eco di fondo residua saranno esclusi dal percorso ultrasuoni richiesto per raggiungere i vari riflettori di calibrazione.	4.4.3 *Quality*. Prior to fabrication, the block material shall be completely examined with a straight beam search unit. Areas that contain an indication exceeding the remaining back-wall reflection shall be excluded from the beam paths required to reach the various calibration reflectors.
4.4.4 *Trattamento termico*. Il blocco di calibrazione avrà almeno il minimo trattamento di rinvenimento richiesto dalla specifica del materiale for il proprio tipo e grado.	4.4.4 *Heat treatment*. The calibration block shall receive at least the minimum tempering treatment required by the material specification for the type and grade.
4.4.5 *Finitura superficiale*. La finitura della superficie di scansione del blocco sarà rappresentativa della finitura superficiale del componente d esaminare.	4.4.5 *Surface finish*. The finish on the scanning surface of the block shall be representative of the scanning surface finishes on the component to be examined.
4.4.6 *Curvatura del blocco*. Per l'esame di materiali dove il diametro della superficie d'esame è maggiore di 500 mm, può essere utilizzato un	4.4.6 *Block curvature*. For examinations in materials where the examination surface diameter is greater than 500 mm, a block of essentially the

blocco essenzialmente della stessa curvatura, o alternativamente un blocco piano. Per l'esame di materiali dove il diametro della superficie d'esame è inferiore o uguale a 500 mm, sarà utilizzato un blocco curvo. U blocco di calibrazione curvo può essere utilizzato per l'esame di materiali aventi una curvatura compresa fra 0,9 e 1,5 volte il diametro del blocco di calibrazione. La Work Instruction definirà la configurazione del blocco da usare per ogni tipo e dimensione di giunto saldato.	same curvature, or alternatively, a flat basic calibration block may be used. For examinations in materials where the examination surface diameter is equal to or less than 500 mm, a curved block shall be used. A single curved basic calibration block may be used for examinations in the range of curvature from 0,9 to 1,5 times the basic calibration block diameter. The Work Instruction shall define the block configuration to be used for each type and size of weld joint.
4.4.7 *Configurazione del blocco*. La configurazione e I riflettori del blocco di calibrazione saranno come mostrato in fig. 1° e 1b. La dimensione del blocco e la posizione dei riflettori saranno adeguate ad eseguire la calibrazione per l'angolo del fascio da utilizzare.	4.4.7 *Block Configuration*. The basic calibration block configuration and reflectors shall be as shown in fig. 1a and 1b. The block size and reflector locations shall be adequate to perform calibration for the beam angle used.
4.4.8 *Spessore del blocco*. Lo spessore del blocco sarà come indicato in fig. 1° e 1b. La Work Instruction definirà lo spessore del blocco da utilizzare.	4.4.8 *Block Thickness*. The basic calibration block thickness shall be as shown in fig. 1a and 1b. The Work Instruction shall specify the basic calibration block thickness to be used.

FIG. T-434.2.1 NON-PIPING CALIBRATION BLOCKS



Weld Thickness, t, in. (mm)	Calibration Block Thickness, T, in. (mm)	Hole Diameter, in. (mm)
Up to 1 (25)	3/4 (19) or t	3/32 (2.5)
Over 1 (25) through 2 (50)	1 1/2 (38) or t	1/8 (3)
Over 2 (50) through 4 (100)	3 (75) or t	3/16 (5)
Over 4 (100)	$t \pm 1$ (25)	[Note (1)]

Notch Dimensions, in. (mm)
Notch depth = 2% T
Notch width = 1/4 (6) max.
Notch length = 1 (25) min.

* Minimum dimension.

GENERAL NOTES:

(a) Holes shall be drilled and reamed 1.5 in. (38 mm) deep minimum, essentially parallel to the examination surface.

(b) For components equal to or less than 20 in. (500 mm) in diameter, calibration block diameter shall meet the requirements of T-434.1.7.2. Two sets of calibration reflectors (holes, notches) oriented 90 deg from each other shall be used. Alternatively, two curved calibration blocks may be used.

(c) The tolerance for hole diameter shall be ± 1/32 in. (0.8 mm). The tolerance for hole location through the calibration block thickness (i.e., distance from the examination surface) shall be ± 1/8 in. (3 mm).

(d) For blocks less than 3/4 in. (19 mm) in thickness, only the 1/2 T side-drilled hole and surface notches are required.

(e) All holes may be located on the same face (side) of the calibration block, provided care is exercised to locate all the reflectors (holes, notches) to prevent one reflector from affecting the indication from another reflector during calibration. Notches may also be in the same plane as the in-line holes (See Appendix J, Fig. J-431). As in Fig. J-431, a sufficient number of holes shall be provided for both angle and straight beam calibrations at the 1/4 T, 1/2 T, and 3/4 T depths.

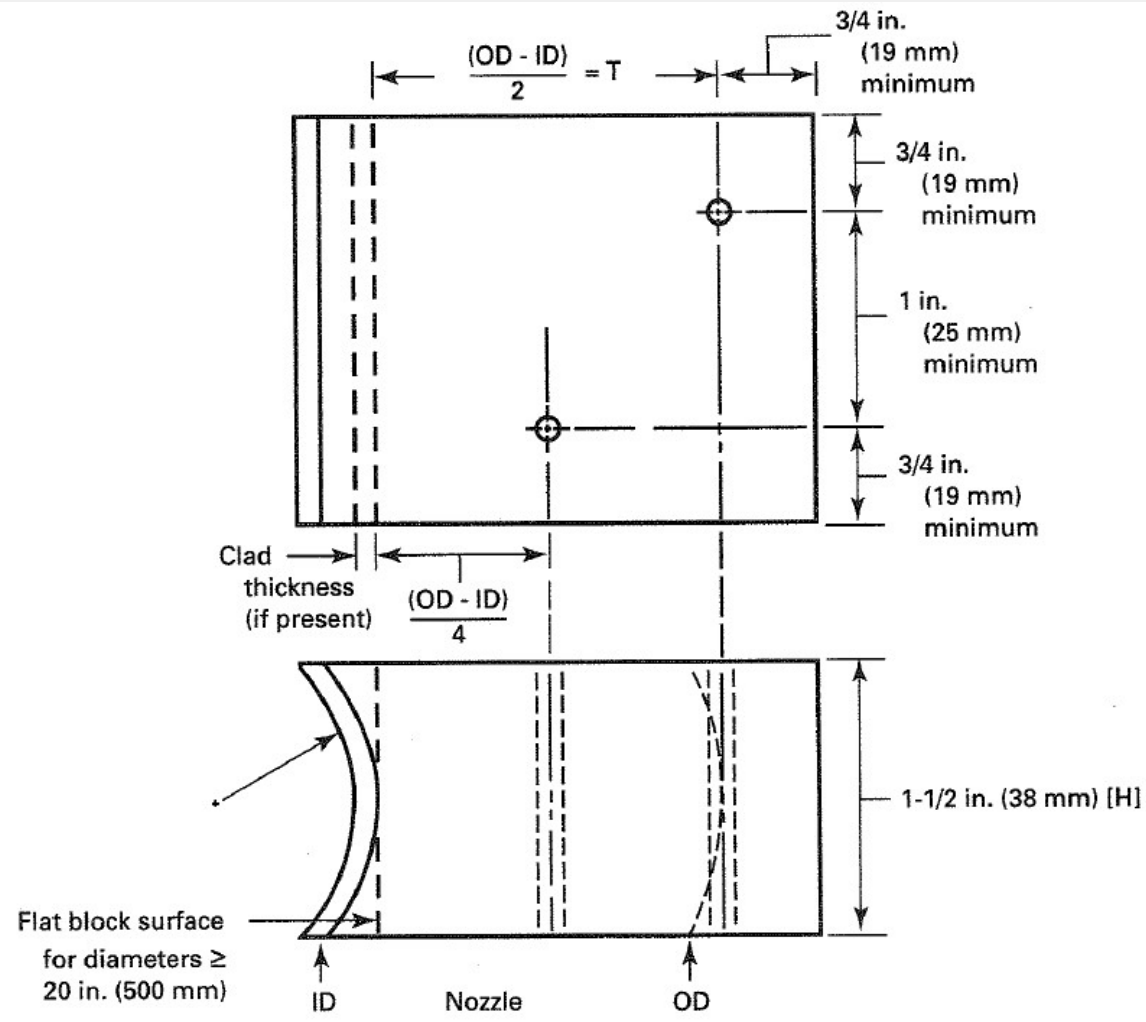
(f) Notch depths shall be 1.6% T minimum to 2.2% T maximum. When cladding is present, notch depth on the cladding side of the block shall be increased by the cladding thickness, CT (i.e., 1.6% T + CT minimum to 2.2% T + CT maximum).

(g) Maximum notch width is not critical. Notches may be made by EDM or with end mills up to 1/4 in. (6.4 mm) in diameter.

(h) Weld thickness, t, is the nominal material thickness for welds without reinforcement or, for welds with reinforcement, the nominal material thickness plus the estimated weld reinforcement not to exceed the maximum permitted by the referencing Code Section. When two or more base material thicknesses are involved, the calibration block thickness, T, shall be determined by the average thickness of the weld; alternatively, a calibration block based on the greater base material thickness may be used provided the reference reflector size is based upon the average weld thickness.

NOTE:

(1) For each increase in weld thickness of 2 in. (50 mm) or fraction thereof over 4 in. (100 mm), the hole diameter shall increase 1/16 in. (1.5 mm).



GENERAL NOTES:

(a) The thickness (*T*) of the calibration block (OD – ID)/2 shall be selected for the maximum nozzle wall thickness under the nozzle attachment weld.

(b) Side-drilled holes shall be drilled and reamed the full height [H] of the block.

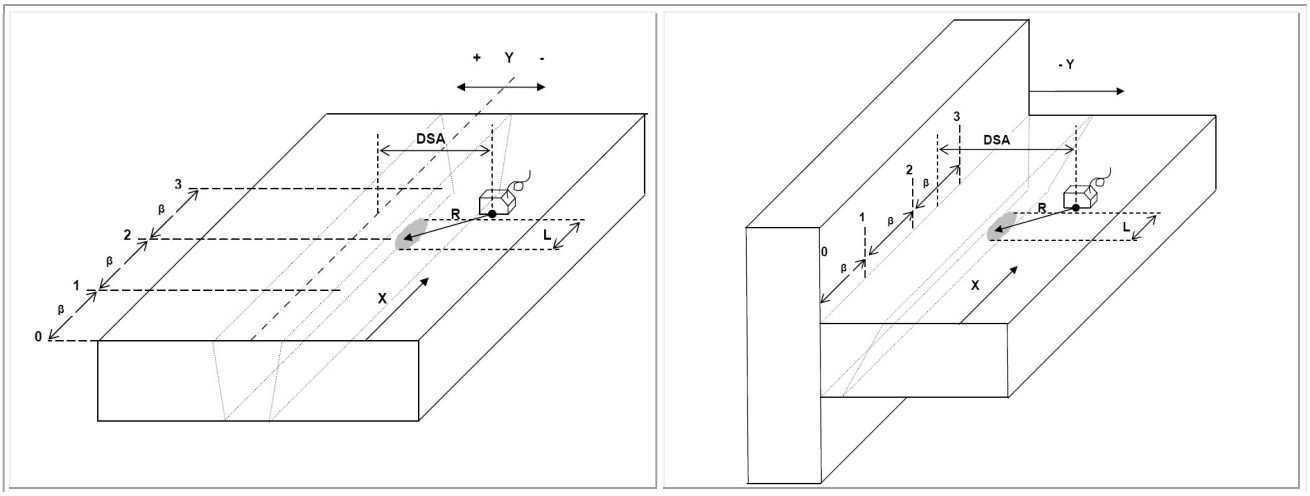
(c) The diameter of the side-drilled holes shall be selected for the maximum nozzle wall thickness per (a) above and Fig. T-434.2.1.

(d) For nozzle side examinations, when the wall thickness of the calibration block exceeds 2 in. (50 mm), additional side-drilled holes shall be placed in the block as required in the table below.

Calibration Block Wall Thickness, in. (mm)	Hole Location, $\frac{5}{8}$ *T*	Hole Location, $\frac{3}{4}$ *T*	Hole Location, $\frac{7}{8}$ *T*
> 2 (50) through 3 (75)	...	X	...
> 3 (75)	X	X	X

Figure 1b – Calibration block for straight beam examination of nozzle side weld fusion zone and adjacent parent metal
Figura 1b – Blocco di calibrazione per esame con sonda diritta della zona di fusione e del materiale base lato bocchello

5. GENERALITA’	5. GENERAL
5.1 Identificazione delle aree di saldatura in esame La posizione delle saldature e la loro identificazione sarà come da mappa di saldatura o disegno di fabbricazione applicabile. Ogni saldatura sarà localizzata e identificata con un sistema di punti di riferimento. Il sistema definisce la linea di riferimento di ogni saldatura e la designazione di intervalli regolari lungo l’intero sviluppo della saldatura. La lunghezza degli intervalli sarà di 400 mm a meno di diversa indicazione sul rapporto UT. Per le saldature circonferenziali il punto d’inizio standard sarà la generatrice a 0 gradi del recipiente. I punti di riferimento di ogni intervallo saranno numerati in senso orario guardando dall’alto il recipiente o, per recipienti orizzontali, guardando dall’entrata del fluido o, per i collettori di caldaia, guardando dal lato destro della caldaia. L’inizio delle saldature longitudinali sarà considerato l’asse della saldatura circonferenziale nella parte alta del recipiente o, per recipienti orizzontali, guardando dall’entrata del fluido o, per i collettori di caldaia, guardando dal lato destro della caldaia. Per saldature bocchello-mantello **set-in** la linea di riferimento corrisponde alla superficie esterna del bocchello. Per saldature bocchello-mantello **set-on** la linea di riferimento corrisponde alla superficie esterna del mantello. Il punto 0 della saldatura corrisponde al punto più alto del bocchello. Il punto 0 della saldatura per bocchelli orientate verticalmente corrisponde alla generatrice 0 gradi del recipiente o, per recipienti orizzontali, al punto più vicino all’entrata del fluido o, per i collettori di caldaia, al punto più a destra della caldaia. Lo sviluppo angolare della saldatura seguirà il senso orario dalla superficie esterna. Le indicazioni da registrare dovranno fare riferimento a un sistema di coordinate come quello mostrato nella figura 2.	5.1 Identification of welds examination areas Welds locations and their identification shall be as per applicable fabrication weld map or fabrication drawing. Each weld shall be located and identified by a system of reference points as per figure 2. The system identifies the reference line and designates regular intervals along the length of the weld. The intervals length shall be 400 mm unless otherwise recorded on the UT report. For circumferential welds the standard starting point shall be the 0 deg axis of the vessel. The reference points of intervals shall be numbered in a clockwise direction, as viewed from the top of the vessel or, for horizontal vessels, from the inlet end of the vessel or, for Drum, from the right side of the Boiler. Longitudinal welds shall be laid out from the center line of circumferential welds at the top end of the weld or, for horizontal vessels, the end of the weld closest to the inlet end of the vessel or, for Drum, from the right side of the Boiler. For nozzles-to-shell **set-in** welds the reference circle shall fall on the external surface of the nozzle. For nozzles-to-shell **set-on** welds the reference circle shall fall on the external surface of the shell. The 0 deg point on the weld shall be the top of the nozzle. The 0 deg point for welds of vertically oriented nozzles shall be located at the 0 deg axis of the vessel or, for horizontal vessels, the point closest to the inlet end of the vessel or for Drum, from the right side of the Boiler. Angular layout of the weld shall be made clockwise on the external surface. Each indication to be recorded shall refer to a coordinate system as shown in the following figure 2.



2a) Butt-joint 2b) Corner-joint

Figure 2 – Coordinate system for indication location
Figura 2 – Sistema di coordinate per definire la localizzazione delle indicazioni

6. TECNICA	6. TECHNIQUE
Sarà utilizzato un fascio angolato a onde trasversali, dove l'angolo di incidenza nello zoccolo produce solo onde trasversali rifratte nel materiale in esame. Sarà utilizzata la tecnica manuale a contatto a eco impulso.	Angle beam shear waves, where incident angles in wedges produce only refracted shear waves in the material under examination, shall be used. Manual contact pulse-echo technique shall be used.

7. CALIBRAZIONE	7. CALIBRATION
7.1 Controllo della linearità dello strumento La "Linearità dell'altezza dello schermo" e la "Linearità del controllo di amplificazione" saranno verificati a intervalli non eccedenti i tre mesi per gli strumenti analogici e non eccedenti un anno per gli strumenti digitali, comunque prima di iniziare a usarli. 7.1.1 Linearità dell'altezza dello schermo. La linearità dell'altezza dello schermo sarà valutata in accordo alla Mandatory appendix I del codice ASME sez. V art. 4. 7.1.2 Linearità del controllo di amplificazione. La Linearità del controllo di amplificazione dello strumento sarà valutata in accordo alla Mandatory appendix II del codice ASME sez. V art. 4	7.1 Instrument linearity check The "Screen High Linearity" and the "Amplitude Control Linearity" shall be met at intervals not to exceed three months for analog type instruments and one year for digital type instruments, or prior to first use thereafter. 7.1.1 Screen Height Linearity. The ultrasonic instrument's Screen Height Linearity shall be evaluated in accordance with Mandatory appendix I of ASME sect. V art. 4 7.1.2 Amplitude Control Linearity. The ultrasonic instrument's Amplitude Control linearity shall be evaluated in accordance with Mandatory appendix II of ASME sect. V art. 4
7.2 Requisiti generali di calibrazione 7.2.1 *Sistema ultrasonoro*. La calibrazione includerà il sistema ultrasonoro complete e sarà eseguita prima dell'inizio e del sistema nel campo di spessori in esame. 7.2.2 *Superficie di calibrazione*. La calibrazione sarà eseguita dalla superficie (convessa o concava) corrispondente alla superficie del	7.2 General calibration requirements 7.2.1 *Ultrasonic system*. Calibrations shall include the complete ultrasonic system and shall be performed prior to use of the system in the thickness range under examination. 7.2.2 *Calibration surface*. Calibration shall be performed from the surface (convex or concave) corresponding to the surface of the

componente dalla quale sarà eseguito l'esame.	component from which the examination will be performed.
7.2.3 *Accoppiante*. Sarà utilizzato per l'esame lo stesso accoppiante utilizzato per la calibrazione.	7.2.3 *Couplant*. The same couplant to be used during the examination shall be used for calibration.
7.2.4 *Zoccoli di contatto*. Saranno utilizzati per l'esame gli stessi zoccoli di contatto utilizzati durante la calibrazione.	7.2.4 *Contact wedges*. The same contact wedges to be used during examination shall be used for calibration.
7.2.5 *Regolazioni dell'apparecchio*. Ogni regolazione che influenza la linearità dello strumento (es. filtri, soglia, damping o altro) saranno nella stessa posizione per la calibrazione, verifica della calibrazione, controllo della linearità dello strumento, e esame.	7.2.5 *Instrument controls*. Any control which affect instrument linearity (e.g., filters, reject, damping or clipping) shall be in the same position for calibration, calibration checks, instrument linearity checks, and examination.
7.2.6 *Temperatura*. La differenza di temperature fra il blocco di calibrazione e la superficie d'esame sarà contenuta entro 25°F (14°C).	7.2.6 *Temperature*. The temperature differential between the calibration block and examination surface shall be within 25°F (14°C).
7.3 Calibrazione del sistema per la tecnica Distanza Ampiezza	7.3 System calibration for Distance Amplitudes Technique
7.3.1 *Blocco di calibrazione*. La calibrazione sarà eseguita utilizzando il blocco indicato in fig. 1a e, quando applicabile, 1b.	7.3.1 *Calibration block*. Calibrations shall be performed utilizing the calibration block shown in fig. 1a and, where applicable, 1b.
7.3.2 *Tecniche*. Sarà utilizzata una tecnica adeguata per la calibrazione dei fasci angolati e, dove applicabile, la calibrazione dei fasci diritti. La calibrazione deve produrre un a curva che copra il campo utilizzato per l'esame. La curva prodotta darà la possibilità agli echi equivalenti al 20% del livello di riferimento di raggiungere sullo schermo un'altezza non inferiore al 20% dell'altezza dello schermo (FSH) su tutto il percorso ultrasonoro interessato all'esame. Quando sarà necessario l'esame potrà essere diviso in più fasi (es. Prima il primo mezzo nodo e successivamente il secondo mezzo nodo). Il fascio angolato sarà diretto verso il riflettore di riferimento che produce la massima risposta nel campo di interesse. L'amplificazione sarà regolata in modo che la risposta sai all'80% ±5% dell'altezza dello schermo. Questo sarà il livello di riferimento primario. Successivamente la sonda sarà manipolata, senza cambiare la regolazione dello strumento, per ottenere la massima risposta dagli altri riflettori di riferimento al relativo percorso ultrasonoro fino a generare la curva Correzione Distanza-Ampiezza (DAC). Queste regolazioni stabiliranno sia la profondità di campo, sia la correzione distanza ampiezza.	7.3.2 *Techniques*. An adequate technique shall be used to provide angle beam calibrations and, where applicable, straight beam calibration. The Calibration shall provide a curve covering the sweep range to be used for the examination. The drawn curve shall assuring the capability to show on the screen echoes equivalent to 20% of the reference level not less than 20% of FSH (Full Screen Height) over the entire interesting ultrasonic path. When necessary the examination can be divided in more than one step (eg., at first the 1st half Vee path and after the 2nd half Vee path). The angle beam shall be directed toward the calibration reflector that yields the maximum response in the area of interest. The gain control shall be set so that this response is 80% ±5% of full screen height. This shall be the primary reference level. The search unit shall then be manipulated, without changing instrument setting, to obtain the maximum responses from other calibration reflectors at their beam paths to generate the distance-amplitude correction (DAC) curve. These calibrations shall establish both the distance range calibration and the distance amplitude correction.
7.3.3 *Calibrazione sonde angolate*. La calibrazione deve comprendere le seguenti misurazioni: (a) calibrazione del campo di misura;	7.3.3 *Angle Beam Calibration*. The calibration shall provide the following measurement: (a) distance range calibration;

(b) distanza-ampiezza; La misura dell'ampiezza d'eco dell'intaglio nel blocco di calibrazione non sarà eseguita.	(b) distance-amplitude. The echo amplitude measurement from the surface notch in the basic calibration block shall not be performed.
7.3.4 *Calibrazione sonde diritte*. La calibrazione deve comprendere le seguenti misurazioni: (a) calibrazione del campo di misura; (b) distanza-ampiezza;	7.3.4 *Straight Beam Calibration*. The calibration shall provide the following measurement: (a) distance range calibration; (b) distance-amplitude.
NOTA: *La calibrazione della sonda diritta definite in questo paragrafo è applicabile per l'esame di giunti d'angolo e non è necessaria per l'esame del materiale base per localizzare i riflettori che limitino l'esame del volume di saldatura con il fascio angolato, come descritto in 8.2.*	REMARKS: *The straight beam calibration defined in this paragraph is applicable for the corner-joint examination and it is not necessary for the base material examination for reflectors that can limit the ability of the angle beam to examine the weld volume as described in 8.2.*
7.4 Conferma della calibrazione 7.4.1 *Variazioni del sistema*. Quando qualsiasi parte del sistema d'esame è cambiata, sarà eseguita una verifica della calibrazione sul blocco di calibrazione per verificare che il campo di misura e la regolazione della sensibilità soddisfino I requisiti del punto 7.4.3.	7.4 Calibration confirmation 7.4.1 *System changes*. When any part of the examination system is changed, a calibration check shall be made on the basic calibration block to verify that distance range points and sensitivity settings satisfy the requirements of 7.4.3.
7.4.2 *Controllo della calibrazione*. Ogni 4 ore e al termine di ogni esame o serie di esami simili, e quando sia cambiato l'operatore, sarà eseguito un controllo della calibrazione su almeno un riflettore del blocco di riferimento o utilizzando un simulatore di segnale. Il campo di misura e I valori di sensibilità registrati soddisferanno i requisiti del punto 7.4.3.	7.4.2 *Calibration checks*. A calibration check on at least one of the reflector in the basic calibration block or a check using a simulator shall be performed each 4 hours and at the completion of each examination or series of similar examinations, and when examination personnel are changed. The distance range and sensitivity values recorded shall satisfy the requirements of 7.4.3.
7.4.3 *Valori di accettabilità della verifica*. *Punti del campo di misura*. Se ogni punto del campo di misura si è spostato sull'asse dei tempi per più del 10% del valore letto o per più del 5% del fondo scala, il maggiore fra i due, correggere il campo di misura e annotare le correzioni sui fogli di registrazione. Tutte le indicazioni registrate dall'ultima calibrazione o verifica valida saranno riesaminate e I loro valori corretti o ri-registrati sui fogli di registrazione. *Regolazione della sensibilità*. Se la regolazione della sensibilità è cambiata più del 20% o 2 dB dall'ampiezza iniziale, correggere la calibrazione della sensibilità e annotare la correzione sui fogli di registrazione. Se al regolazione della sensibilità è diminuita, tutte le registrazioni dall'ultima calibrazione o verifica valida saranno cancellati e l'area reltiva a questi dati sarà riesaminata. Se la regolazione della sensibilità è aumentata, tutte le indicazioni registrate dall'ultima calibrazione o verifica valida saranno riesaminate e i relativi valori saranno corretti o ri-registrati sui fogli di registrazione.	7.4.3 *Confirmation acceptance values*. *Distance Range Points*. If any distance range points has moved on the sweep line by more than 10% of the distance reading or 5% of full sweep, whichever is greater, correct the distance range calibration and note the correction in the examination record. All recorded indications since the last valid calibration or calibration check shall be re-examined and their values shall be changed on the data sheets or re-recorded. *Sensitivity settings*. If any sensitivity setting has changed by more than 20% or 2 dB of its amplitude, correct the sensitivity calibration and note the correction in the examination record. If the sensitivity settings has decreased, all data sheets since the last valid calibration check shall be marked void and the area covered by the voided data shall be re-examined. If the sensitivity settings has increased, all recorded indications since the last valid calibration or calibration check shall be re-examined and their values shall be changed on the data sheets or re-recorded.

8. ESAME	8. EXAMINATION
8.1 Estensione generale dell'esame 8.1.1 *Estensione dell'esame*. Il volume da controllare sarà esaminato muovendo la sonda sulla superficie di scansione in modo da garantire la completa copertura con ogni sonda prevista. La Work Instruction definisce le sonde da utilizzare, la loro posizione e l'area di scansione per ognuna di esse. La figura sottostante mostra l'area di scansione per il controllo a "V" completa. (a) Ogni passata della sonda si sovrappone alla successiva per almeno il 10% della dimensione del trasduttore (elemento piezoelettrico) parallela alla direzione di indicizzazione delle passate. (b) L'oscillazione della sonda è permessa se è dimostrata l'adeguata sovrapposizione fra le passate. L'area da esaminare sarà il metallo d'apporto e il materiale base su entrambi i lati della saldatura, per almeno 10 mm.	8.1 General examination coverage 8.1.1 *Examination coverage*. The volume to be scanned shall be examined by moving the search unit over the scanning surface so as to scan the entire examination volume for each required search unit. The Work Instruction shall define the search unit to be used, their position and the scanning area for each one. The figure below shows the minimum scanning area for the entire "V" path examination. (a) Each pass of the search unit shall overlap a minimum of 10% of the transducer (piezoelectric element) dimension parallel to the direction of scan indexing. (b) Oscillation of the search unit is permitted if it can be demonstrated that overlapping coverage is provided. The area to be examined shall be the weld metal and the base material on each side of the weld for at least the 10 mm zone width.

2 = Scanning surface length / Lunghezza della superficie di scansione

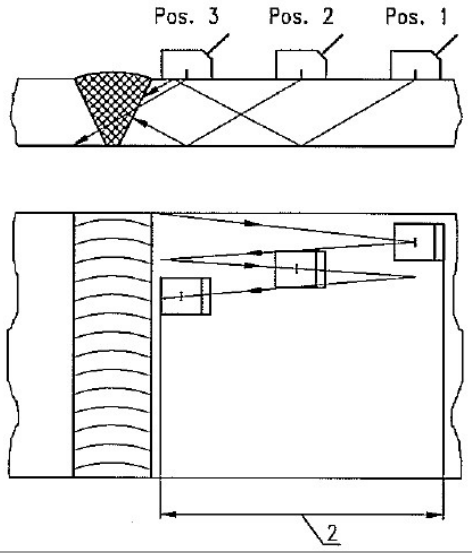


Figure 2 – Typical scanning area
Figura 2 – Area di scansione tipica

8.1.2 *Frequenza di ripetizione dell'impulso*. La frequenza di ripetizione dell'impulso sarà sufficientemente bassa da garantire che un segnale da un riflettore, posto alla massima distanza nel volume da esaminare, torni alla	8.1.2 *Pulse repetition rate*. The pulse repetition rate shall be small enough to assure that a signal from a reflector located at the maximum distance in the examination volume will arrive back at the search unit before the next pulse is

sonda prima che l'impulso successivo sia prodotto dal trasduttore.	placed on the transducer.
8.1.3 *Velocità di scansione*. La velocità di scansione non eccederà 6 in./s (150 mm/s).	8.1.3 *Rate of search unit movement*. The rate of the search unit movement (scanning speed) shall not exceed 6 in./s (150 mm/s).
8.1.4 *Livello di sensibilità durante la scansione*. Il livello di sensibilità durante la scansione sarà regolato almeno 6 dB più del livello di riferimento; comunque l'amplificazione sarà incrementata di un valore addizionale tale che nessun riflettore di calibrazione produca un'indicazione inferiore al 40% FSH. Alternativamente, il livello di sensibilità durante la scansione può essere regoalto a 14 dB più del livello di riferimento (Questa amplificazione aggiuntiva trasforma la curva DAC in una curva pari al 20% DAC cosicché le indicazioni eccedenti il 20% DAC possono essere facilmente individuate e valutate). Il rumore di fondo dovrà essere inferiore di almeno 12 dB rispetto al livello di valutazione.	8.1.4 *Scanning sensitivity level*. The scanning sensitivity level shall be set a minimum of 6 dB higher than the reference level gain setting; anyway the gain shall be increased an additional amount so that no calibration reflector indication is less than 40% FSH. Alternatively, the scanning sensitivity level may be set at 14 dB higher than the reference level gain setting (This additional gain makes the reference DAC curve a 20% DAC curve so that the indications exceeding 20% DAC may be easily identified and evaluated). The noise shall be at least 12 dB lesser than the evaluation level.
8.1.5 *Preparazione della superficie*. Quando il materiale base o la superficie della saldatura interferiscono con l'esame, il materiale base o la saldatura saranno condizionati secondo necessità per permettere l'esame.	8.1.5 *Surface preparation*. When the base material or weld surface interferes with the examination, the base material or weld shall be prepared as needed to permit the examination.
8.2 Tecnica distanza ampiezza La scansione dei giunti saldati sarà eseguita con una sonda angolata sia in direzione parallela sia in direzione trasversale (4 scansioni) all'asse di saldatura. Prima di eseguire l'esame con sonda angolata, sarà eseguito un esame con sonda diritta del volume di materiale base attraverso il quale deve passare il fascio angolato per localizzare ogni riflettore che limiti la possibilità del fascio angolato di esaminare il volume di saldatura.	8.2 Distance amplitude technique Weld joints shall be scanned with an angle beam search unit in both parallel and transverse directions (4 scans) to the weld axis. Before performing the angle beam examinations, a straight beam examination shall be performed on the volume of base material through which the angle beams will travel to locate any reflectors that can limit the ability of the angle beam to examine the weld volume.
8.2.1 *Tecnica fascio angolato*. La sonda e l'angolo scelti saranno secondo il livello B della EN1714 come appropriato alla configurazione da esaminare e saranno tali da rilevare i riflettori di calibrazione lungo tutto il percorso richiesto. La Work Instruction definisce, per ogni tipo di giunto, l'angolo/I e la posizione di scansione per ogni sonda. Per rilevare riflettori paralleli alla saldatura, il fascio angolato sarà diretto approssimativamente in direzione perpendicolare all'asse di saldatura su entrambi i lati (es. da due direzioni) sulla stessa superficie quando possibile. La sonda sarà manipolata in modo che l'energia ultrasonora passi attraverso il volume di saldatura da esaminare e l'adiacente	8.2.1 *Angle beam technique*. The search unit and beam appropriate for the configuration being examined and shall be capable of detecting the calibration reflectors, over the required angle beam path. The Work Instruction shall define, for each weld joint type, the angle beam/s and the scanning position for each search unit. To detect reflectors parallel to the weld seam, the angle beam shall be directed at approximate right angles to the weld axis from both sides of the weld (i.e., from two directions) on the same surface when possible. The search unit shall be manipulated so that the ultrasonic energy pass through the required volume of weld and adjacent base material. To detect reflectors transverse to the weld

materiale base.
Per rilevare riflettori trasversali alla saldatura, il fascio angolato sarà diretto essenzialmente parallelo all'asse di saldatura. La sonda sarà manipolata in modo che l'energia ultrasonora passi attraverso il volume di saldatura da esaminare e l'adiacente materiale base. La sonda sarà ruotata di 180 gradi e l'esame ripetuto. Se il sovrammetallo di saldatura non è lavorato di macchina o molato, l'esame sarà eseguito dal materiale base su entrambi i lati del sovrametallo in entrambe le direzioni lungo l'asse di saldatura.
L'accesso limitato alle saldature non è previsto. Tutti i giunti da esaminare saranno considerati prima dell'esame e la Work Instruction definirà in dettaglio le sonde e la loro posizione di scansione per ogni tipo di giunto da controllare. Ogni variazione alla presente procedura richiede una revisione del documento prima della sua applicazione.

seam, the angle beam shall be directed essentially parallel to the weld axis. The search unit shall be manipulated so that the ultrasonic energy passes through the required volume of weld and adjacent base material. The search unit shall be rotated 180 deg and the examination repeated. If the weld cap is not machined or ground flat, the examination shall be performed from the base material on both sides of the weld cap in both weld axis directions.

Restricted Access Weld is not expected. All the joint to be examined shall be considered before the examination and the detailed Work Instruction shall clearly define each weld configuration and the relevant search unit and their scanning position. Any change to this procedure shall require a revision of the document before its application.

9. VALUTAZIONE

9.1 Generalità
E' risaputo che non tutti i riflettori siano indice di discontinuità, dato che alcune discontinuità metallurgiche e condizioni geometriche possono produrre indicazioni non rilevanti. In questa categoria sono incluse segregazioni di lamiera nella zona termicamente alterata che diventano riflettenti dopo la fabbricazione. All'esame con fascio diritto, esse possono apparire come indicazioni isolate o allineate. All'esame con fascio angolato, indicazioni che si determinano provenire da condizioni superficiali (come la geometria della radice di saldatura) o variazioni della struttura metallurgica in materiali austenitici (come l'interfaccia fra placcature di saldatura automatico-manuali) possono essere classificate come indicazioni geometriche. L'identità, la massima ampiezza di risposta, la posizione, e l'estensione di riflettori che generano indicazioni geometriche saranno registrate. [Per esempio: attacco interno, 200% DAC, 1 in. (25 mm) sopra l'asse di saldatura, sulla superficie interna, da 90 a 95 gradi]. Saranno seguite le seguenti fasi per classificare una indicazione come geometriche:
(a) Interpretare l'area contenente il riflettore in accordo a questa procedura.
(b) Disegnare e verificare le coordinate del riflettore. Preparare uno schizzo della sezione che mostri la posizione del riflettore e le discontinuità superficiali come radice e rastrematura.
(c) Verificare I disegni di fabbricazione o di preparazione della saldatura. Oltre tecniche

9. EVALUATION

9.1 General
It is recognized that not all ultrasonic reflectors indicate flaws, since certain metallurgical discontinuities and geometric conditions may produce indications that are not relevant. Included in this category are plate segregates in the heat affected zone that become reflective after fabrication. Under straight beam examination, these may appear as spot or line indications. Under angle beam examination, indications that are determined to originate from surface conditions (such as weld root geometry) or variations in metallurgical structure in austenitic materials (such as the automatic-to-manual weld clad interface) may be classified as geometric indications.

The identity, maximum amplitude, location, and extent of reflector causing a geometric indication shall be recorded. [For example: internal attachment, 200% DAC, 1 in. (25 mm) above center line, on the inside surface, from 90 deg to 95 deg].
The following steps shall be taken to classify an indication as geometric:
(a) Interpret the area containing the reflector in accordance with this procedure.
(b) Plot and verify the reflectors coordinates. Prepare a cross-sectional sketch showing the reflector position and surface discontinuities such as root and counterbore.

(c) Review fabrication or weld preparation drawings. Other ultrasonic techniques or non-destructive

ultrasuoni o metodi di controllo non distruttivo possono essere d'aiuto nel determinare la reale posizione, dimensione e orientamento.	examination methods may be helpful in determining a reflector's true position, size, and orientation.
9.2 Livello di valutazione Tutte le indicazioni maggiori del 20% (-14 dB) del livello di riferimento saranno investigate per l'estensione in cui possono essere valutati in termini di criteri di accettabilità di questo documento.	9.2 Evaluation level All indications greater than 20% (-14 dB) of the reference level shall be investigated to the extent that they can be evaluated in terms of acceptance criteria in this document.
9.3 Valutazione dei riflettori da laminazione I riflettori valutati come provenienti da laminazione nel materiale base che interferiscono con la scansione del volume in esame richiederanno una modifica della tecnica a fascio angolato in modo da controllare il massimo volume possibile, e saranno annotate nelle registrazioni dell'esame.	9.3 Evaluation of laminar reflectors Reflectors evaluated as laminar reflectors in base material which interfere with the scanning of examination volumes shall require the angle beam examination technique to be modified such that the maximum feasible volume is examined, and shall be noted in the record of examination.
9.4 Determinazione della lunghezza dell'indicazione La lunghezza dell'indicazione sarà determinate con la tecnica della caduta di 6 dB. Dal punto di massima risposta dell'indicazione, muovere la sonda parallelamente alla discontinuità, in entrambe le direzioni, fino che l'eco diminuisce di 6 dB. La distanza fra i due punti corrispondenti alla caduta di 6 dB sarà registrata come lunghezza dell'indicazione.	9.4 Indication length determination The indication length shall be determined by the 6 dB drop technique. From the maximum response of the indication move the probe along a line parallel to the discontinuity, on both directions, until the echo drops for 6 dB. The distance between the two point corresponding to the 6 dB drops shall be recorded as indication length.

10. CRITERI DI ACCETTABILITA'	**10. ACCEPTANCE STANDARDS**
Cricche, mancanze di fusione o mancanze di penetrazione sono inaccettabili indipendentemente dalla loro lunghezza. Altre imperfezioni sono inaccettabili se la loro indicazione eccede il livello di riferimento e la loro lunghezza eccede i seguenti valori: (a) 6 mm per *t* fino a 19 mm (b) 1/3 *t* per *t* da 19 mm a 57 mm (c) 19 mm per *t* oltre 57 mm Dove *t* è lo spessore della saldatura escludendo ogni eventuale rinforzo. Per saldature di testa fra due spessori differenti, *t* è quello inferiore fra i due.	Cracks, lack of fusion, or incomplete penetration are unacceptable regardless of length. Other imperfection are unacceptable if the indication exceeds the reference level and their length exceeds the following: (a) 6 mm for *t* up to 19 mm (b) 1/3 *t* for *t* from 19 mm to 57 mm (c) 19 mm for *t* over 57 mm Where *t* is the thickness of the weld being examined. For a butt weld joining two members having different thicknesses at the weld, *t* is the thinner of these two thicknesses.

11. DOCUMENTAZIONE	**11. DOCUMENTATION**
11.1 Registrazione delle indicazioni Le indicazioni inaccettabili saranno registrate. Le indicazioni accettabili saranno registrate se la loro risposta massima sarà uguale o superiore al 50% DAC.	11.1 Recording indications Rejectable indications shall be recorded. Non-rejectable indications shall be recorded when having a maximum response equal or higher than 50% DAC.
11.2 Registrazioni dell'esame Per ogni esame ultrasuoni saranno registrate le seguenti informazioni: (a) identificazione della procedura e revisione; (b) identificazione dello strumento ultrasuoni (incluso il numero di serie del costruttore) (c) identificazione delle sonde (incluso il numero	11.2 Examination records For each ultrasonic examination, the following information shall be recorded: (a) procedure identification and revision; (b) ultrasonic instrument identification (including manufacturer's serial number) (c) search unit(s) identification (including

di serie del costruttore, frequenza, e dimensione); (d) angolo utilizzato; (e) accoppiante utilizzato, marca o tipo; (f) cavi utilizzati, tipo e lunghezza; (g) attrezzature speciali quando utilizzate (sonde, zoccoli, scarpe, attrezzature automatiche di scansione, attrezzature di registrazione, ecc.) (i) identificazione del blocco di calibrazione; (j) livello di amplificazione dello strumento e, se utilizzati, e regolazione di damping e soglia; (k) dati della calibrazione [incluso i riflettori di riferimento, ampiezza delle indicazioni, e lettura delle distanze]; (l) identificazione e posizione della saldatura o del volume scansionato; (m) superfici dalle quali l'esame viene condotto, incluso le condizioni superficiali; (n) mappa o registrazione delle indicazioni inaccettabili individuate o le aree esenti; (o) aree ad accesso limitato o saldature inaccessibili; (p) identità e livello di qualifica del personale che esegue l'esame; (q) data dell'esame. Identificazione del programma computerizzato e la relative revisioni non faranno parte della registrazione perché non utilizzati (Vedi par. 1: Eco impulso manuale).	manufacturer's serial number, frequency, and size); (d) beam angle used ; (e) couplant used, brand name or type; (f) search unit cable(s) used, type and length; (g) special equipment when used (search units, wedges, shoes, automatic scanning equipment, recording equipment, etc.) (i) calibraton block identification; (j) instrument level gain and, if used, damping and reject setting(s); (k) calibration data [including reference reflector(s) indication amplitude(s), and distance reading(s)]; (l) identification and location of weld or volume scanned; (m) surface(s) from which the examination was conducted, including surface conditions; (n) map or record of rejectable indications detected or area cleared; (o) areas of restricted access or inaccessible welds; (p) examination personnel identity and qualification level; (q) date of examination. Computerized program identification and revision shall not be part of the record because it shall not be used (See par. 1: Manual pulse echo).
11.3 Rapporto Sarà emesso un rapporto dell'esame. Il rapporto includerà tutte le registrazioni indicate in 11.1 e 11.2 sopra. Il rapporto sarà archiviato e mantenuto in accordo al Sistema di Qualità Aziendale.	11.3 Report A report of the examination shall be made. The report shall include those records indicated in 11.1 and 11.2 above. The report shall be filed and maintained in accordance with the Company Quality System.

12. RIPARAZIONE	**12. REPAIR**
Tutte le discontinuità eccedenti i criteri di accettabilità saranno rimosse con mezzi adeguati e riparate in accordo a una procedura approvata. L'area riparata sarà controllata dopo la riparazione in accordo con la presente procedura.	All discontinuities in excess to acceptance standards shall be removed by suitable means and repaired according to approved procedure. The repaired area shall be re-examined after repair in accordance with this procedure.

B&R GROUP PROCEDURE

DIMENSIONAL CHECK PROCEDURE

PR.N° 006 DC 21

REV.0

REFERENCE DOCUMENTS:	
ASME BPV CODE SECTIONS I,VIII div.1,VIII div.2,IX	2021 Edition
ASME Power Piping B31.1	2020 Edition
TEMA Standard	10th Edition 2019

LRQA Verification Limited
☐ Witnessed ☑ Reviewed
Gianluca Cestari
Authorized Inspector N.B. No. 16408
Milan Office 28/06/2022

A.I.

LRQA Verification Limited
☐ Witnessed ☑ Reviewed
Alessandro Monastra
Authorized Inspector N.B. No. 13420
Milan Office 21 GIU. 2022

LRQA Verification Limited
☐ Witnessed ☑ Reviewed
Flavio Zanon
Authorized Inspector N.B. No. 13421
Milan Office 27-06-2022

A.I.

LRQA Verification Limited
☐ Witnessed ☑ Reviewed
Luca Rivaroli
Authorized Inspector N.B. No. 13097
Milan Office 28/12/21

REVIEW FOR COMPLIANCE WITH REFERENCE CODE / DOCUMENT REVISION

Date	Code Edition	TP

Rev.	Date	Description	Issued by	Reviewed by	Approved by TP
0	28-12-2021	Issued for approval	M. Fiammingo	S.L Rigobon	N. Tosto

Il presente documento è di proprietà di Brembana&Rolle S.p.A., , titolare pertanto di ogni diritto sul documento. Esso non può essere riprodotto o diffuso, sia pure parzialmente, senza preventiva autorizzazione scritta. Inoltre dovrà essere restituito in qualsiasi momento, su esplicita richiesta della Brembana&Rolle S.p.A.
This manual is the property of Brembana & Rolle S.p.A., which is therefore the owner of any and all rights related to this document. The manual may not be reproduced or circulated, even in part, without the company's previous written authorisation. Moreover, it shall be returned at any time upon explicit request by Brembana&Rolle S.p.A.

	INDEX		INDICE
1.	SCOPE	1.	SCOPO
2.	RESPONSIBILITY	2.	RESPONSABILITA'
3.	MEASURING INSTRUMENT AND DEVICE	3.	STRUMENTO E DISPOSITIVO DI MISURAZIONE
4.	DIMENSIONAL CHECK PERFORMANCE	4.	SVOLGIMENTO DEL CONTROLLO DIMENSIONALE
5.	DIMENSIONAL CHECK TIME	5.	TEMPO DEL CONTROLLO DIMENSIONALE
6.	DIMENSIONAL CHECK ACCEPTANCE	6.	ACCETTABILITA' DEL CONTROLLO DIMENSIONALE
7.	REPORT	7.	RAPPORTO

1. Scope	1. Scopo
1.1 This procedure describes the method and the technique used to carry out dimensional check on pressure vessel or components manufactured in B&R Group shop or at site.	1.1 Questa procedura descrive il metodo e la tecnica utilizzati per eseguire il controllo dimensionale sul serbatoio a pressione o sui componenti fabbricati nelle officine del B&R Group o in sito.

2. Responsibility	2. Responsabilità
1.2 The responsibility of the dimensional control is to Quality Control personnel under the guidance of Quality Control Manager.	1.2 La responsabilità del controllo dimensionale è del personale addetto al controllo qualità sotto la guida del Responsabile del Controllo Qualità.

3. Measuring instrument and device	3. Strumento e dispositivo di misurazione
3.1 The dimensional check is carried out using calibrated instruments.	3.1 Il controllo dimensionale viene eseguito utilizzando strumenti calibrati.
3.2 Dimensional instruments used for checking in are those listed in the calibrated instrument list and include, but are not limited to: - tape measures - callipers - micrometer for internal/external measures - go/no go gauges - goniometers - UT instrument for thickness check - tactile comparator for gasket contact surface areas (Rubert 319 or equivalent) - templates - gages for welds (bridge cam gage, hi-lo gage, fillet gage, etc.)	3.2 Gli strumenti dimensionali utilizzati per il controllo sono quelli elencati nell'elenco degli strumenti calibrati e includono, ma non sono limitati a: - metri a nastro - calibri - micrometro per misure interne / esterne - calibri passa/ non passa - goniometri - Strumento UT per controllo spessore - comparatore tattile per le superfici di contatto della guarnizione (Rubert 319 o equivalente) - dime - calibri per saldature (calibro a ponte, calibro hi-lo, calibro filettato, ecc.)

4. Dimensional check performance	4. Svolgimento del controllo dimensionale
4.1 The following dimensions shall normally be checked: - Thickness of all vessel components/parts - inside/outside diameter of tubular components - out of roundness of cilindrical shell/sections - straightness of complete vessel - nozzles, internal/external attachments and supports position - flanges/forgings dimensional checks including gasket contact surface areas - inside/outside, thickness dimensions and type of gaskets - stud bolts/nuts threading and finishing - holes and ligaments tolerances for tube sheets and baffles - shape and thickness for formed heads and expansion bellows	4.1 Le seguenti dimensioni devono essere normalmente controllate: - Spessore di tutti i componenti / parti dell'apparecchio - diametro interno / esterno dei componenti tubolari - per rotondità di mantelli / sezioni cilindriche - rettilineità dell'apparecchio completo - bocchelli, attacchi interni / esterni e posizione dei supporti - controlli dimensionali delle flange / forgiati, comprese le superfici di contatto della guarnizione - interno / esterno, dimensioni dello spessore e tipo di guarnizioni - filettatura e finitura dadi/bulloni - tolleranze di fori e di accoppiamento di piastre

	tubiere e diaframmi - forma e spessore di fondi e giunti di dilatazione

5. Dimensional check time	**5. Tempo di controllo dimensionale**
5.1 The dimensional check shall be performed on receiving of rough materials and subsequently after each working steps. Finally dimensional check shall be performed on complete vessel before and after PWHT, if any, and in any case before pressure test when requested by relevant Code and/or Purchaser/User spec's a dimensional check shall be performed also after pressure test.	5.1 Il controllo dimensionale deve essere eseguito al ricevimento di materiali grezzi e successivamente dopo ciascuna fase di lavorazione. Infine, il controllo dimensionale deve essere effettuato su tutto l'apparecchio prima e dopo PWHT, se presente, e comunque prima della prova di pressione, quando richiesto dal Codice pertinente e / o dalle specifiche dell'acquirente/utilizzatore, un controllo dimensionale deve essere eseguito anche dopo la prova di pressione.

6. Dimensional check acceptance	**6. Accettabilità del controllo dimensionale**
6.1 All dimensions of the pressure vessel/components shall be in accordance with the relevant drawing, Code/standard and Purchaser/User specifications (See Table 1). In case that some dimensions are found out of the required tolerances, the Purchaser/User shall be advised in order to solve the problem. After that an "AS BUILT DRAWING" shall be issued for final approval and enclosed in the Data Book.	6.1 Tutte le dimensioni del recipiente a pressione/dei componenti devono essere conformi al relativo disegno, Codice/norma e specifiche Acquirente/Utente (Vedi tabella 1). Nel caso in cui alcune dimensioni dovessero risultare fuori dalle tolleranze richieste, l'Acquirente/Utilizzatore sarà avvisato al fine di risolvere il problema. Successivamente verrà emesso un "DISEGNO AS BUILT" per l'approvazione finale e allegato al Data Book.

TABLE 1

DIMENSIONAL CHECK	ACCEPTANCE CRITERIA
PERMISSIBLE OUT-OF-ROUNDNESS	ASME VIII Div.1 UG-80
	ASME VIII Div.2 Para. 4.3
	ASME I PG-80
TOLERANCE FOR FORMED HEADS	ASME VIII Div.1 UG-81
	ASME VIII Div.2 Para. 4.3
	ASME I PG-81
ALIGNMENT TOLERANCE	ASME VIII Div.1 UW-33
	ASME VIII Div.2 Para. 6.1.6
	ASME I PW-33

7. Reports	7. Certificazione
6.2 All intermediate dimensional checks carried out shall be recorded on the Quality Control Plan by the Quality Control Inspector, signing for acceptance the step.	6.2 Tutte i controlli dimensionali devono essere riportati e firmati sul Piano del controllo Qualità da parte dell'ispettore del controllo Qualità .
6.3 Final dimensional checks shall be properly reported by the Quality Control Inspector (sketch of the item showing actual results for main and interface dimensions)	6.3 Il controlli dimensionali finale deve essere opportunamente certificato dall'ispettore del controllo Qualità (uno schizzo del Item che mostra i risultati effettivi delle dimensioni principali e di interfaccia).

B&R GROUP PROCEDURE

VISUAL TEST PROCEDURE

PR.N° 007 VT 21

REV.0

REFERENCE DOCUMENTS:	
ASME BPV CODE SECTIONS I,VIII div.1,VIII div.2,IX	2021 Edition
ASME Power Piping B31.1	2020 Edition
ASME Recommended Practice SNT-TC-1A	2016 Edition

A.I.	☑ LRQA verification ltd ☐ 0094 ☐ ☐ Witnessed ☐ Monitored ☑ Reviewed ALESSANDRO MONASTRA Ref. No.. AI 13420 B Office: Milan 28 DIC. 2021 ☑ LRQA verification ltd ☐ 0094 ☐ ☐ Witnessed ☐ Monitored ☑ Reviewed GIANLUCA CESTARI Ref. No.: 16408 AE Office: Milan 28/12/2021
A.I.	☑ LRQA verification ltd ☑ 0094 ☐ ☐ Witnessed ☐ Monitored ☑ Reviewed LUCA RIVAROLI Ref. No.. Rev.0 13097 AI/19-BNR Office: Milan 28 DIC. 2021 ☑ LRQA verification ltd ☐ 0094 ☐ ☐ Witnessed ☐ Monitored ☑ Reviewed FLAVIO ZANON Ref. No.. 13421 Office: Milan 18-05-2022

VILLA & BONALDI
NDT LEVEL III
ISO 9712 / SNT-TC-1A
Botti Daniel
28/12/2021

Rev.	Date	Description	Issued by	Approved by TP	Reviewed& Approved Lev.III
0	28-12-2021	Revised as per new Edition of ASME Code.	P. Giammingo	N. Tosto	D. Botti

Il presente documento è di proprietà di Brembana&Rolle S.p.A., , titolare pertanto di ogni diritto sul documento. Esso non può essere riprodotto o diffuso, sia pure parzialmente, senza preventiva autorizzazione scritta. Inoltre dovrà essere restituito in qualsiasi momento, su esplicita richiesta della Brembana&Rolle S.p.A.
This manual is the property of Brembana & Rolle S.p.A., which is therefore the owner of any and all rights related to this document. The manual may not be reproduced or circulated, even in part, without the company's previous written authorisation. Moreover, it shall be returned at any time upon explicit request by Brembana&Rolle S.p.A.

	INDICE		INDEX
1.	SCOPO	1.	SCOPE
2.	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO	2.	REFERENCE DOCUMENTS
3.	PERSONALE	3.	PERSONNEL
4.	ATTREZZATURA	4.	EQUIPMENT
5.	REQUISITI GENERALI	5.	GENERAL REQUIREMENT
6.	ESAME	6.	EXAMINATION
7.	CRITERI DI ACCETTABILITA'	8.	ACCEPTANCE CRITERIA
8.	DOCUMENTAZIONE	9.	DOCUMENTATION
9.	RIPARAZIONE	10.	REPAIR

1 SCOPO	1 SCOPE
Questo documento definisce le modalità di esecuzione dell'esame visivo diretto da effettuare sui principali sulle saldature, nelle condizioni di come saldato, molato, lavorato di macchina, come finito, dei prodotti e delle costruzioni di B&R Group che debbano rispettare le normative indicate al paragrafo successivo. Il disegno di fabbricazione definisce il codice di riferimento da utilizzare per l'esame visivo.	This document describes the direct visual examination of welds, in the as-finished, as-welded, ground, machined or flushed with the base material condition. Weld shall be done on product and constructions of B&R Group which are to be in accordance with the documents referenced in the following paragraph. The fabrication drawing shall define the applicable code section for the visual examination.

2 STANDARDS DI RIFERIMENTO	2 REFERENCE STANDARDS
ASME BPVC Section I, V, VIII div. 1, VIII div. 2, IX edizione 2021 ASME B31.1 ed. 2020	ASME BPVC Section I, V, VIII div. 1, VIII div. 2, IX edizione 2021 ASME B31.1 ed. 2020

3. PERSONALE	3. PERSONNEL
L'esame VT sarà eseguito da personale qualificato e certificato come di seguito: a) Istruito nei fondamentali dell'esame VT b) Addestrato in produzione per familiarizzare con l'apparenza e l'interpretazione delle indicazioni dei difetti di saldatura per almeno due mesi c) Esame di capacità visiva, verificata almeno annualmente, per assicurare l'acuità visiva corretta o naturale di almeno un occhio in modo tale che il candidato sia capace di leggere almeno il carattere Jaeger 1 o Times Roman 3,5 a una distanza di 38 cm d) Esaminato oralmente o per iscritto e esaminato in applicazione pratica per eseguire l'esame VT richiesto e l'interpretazione dei risultati. La certificazione del personale è responsabilità del QCM e non ha scadenza a condizione che la continuità non subisca un'interruzione maggiore di 1 anno.	VT examination shall be performed by personnel qualified and certified as follow: a) Instructed in the fundamentals of the Visual examination b) Trained on-job to familiarize with the appearance and interpretation of indications of weld defects for at least two months c) Near-vision acuity examined, at least once each year, to ensure natural or corrected acuity in at least one eye such that the applicant is capable of reading a minimum of Jaeger number 1 or Times Roman 3,5 at a distance of 38 cm. d) Oral or written examined and performance examined to perform the required VT examination and interpretation of results The personnel certification is responsibility of QCM and shall not expire until its activity is interrupted for a period longer than 1 year.

4 ATTREZZATURA	4 EQUIPMENT
Saranno utilizzati dime, calibri, calibri per saldatura e strumenti di illuminazione adeguati all'esame da eseguire. Esempi di calibri e dime da utilizzare sono indicati nelle figure 1 e 2. Dime potranno essere costruite con materiale rigido e sottile come faesite, cartone, alluminio o altro materiale idoneo.	Equipment used to carry out measurements shall be gauge, calipers, welds gauge and lighting equipment suitable for the examination to be performed. Weld gauges suitable for the examination are shown in the Figures 1 and 2 as example. Gauges can be manufactured by suitable materials as faesite, cardboard, aluminium.



Figure 1 – Cambridge Gauge / Calibro Cambridge



Figure 2 – Profile Gauges / Dima di profilo

5 REQUISITI GENERALI	5 GENERAL REQUIREMENTS
Le superfici da esaminare devono essere direttamente accessibili e gli spazi tali da potere avvicinare l'occhio a una distanza non maggiore di 600 mm con un'angolazione non inferiore a 30° (vedi figura 3). Per migliorare l'angolazione di visuale può essere impiegato uno specchio; una lente di ingrandimento può altresì essere impiegata durante l'esecuzione dell'esame. Un'intensità luminosa di 1000 lux è richiesta sulla superficie da esaminare per assicurare una adeguata sensibilità durante l'esame e la valutazione delle indicaz	The surfaces to be examined shall be directly accessible as sufficient as to place the eye within 24 in. (600 mm) at an angle not less than 30 degree (see fig. 3). Mirrors may be used to improve the angle of vision, and aids as magnifying lens may be used to assist examination. A minimum light intensity of 1000 lux is required on the surface to be examined to ensure adequate sensitivity during the examination and evaluation of indications

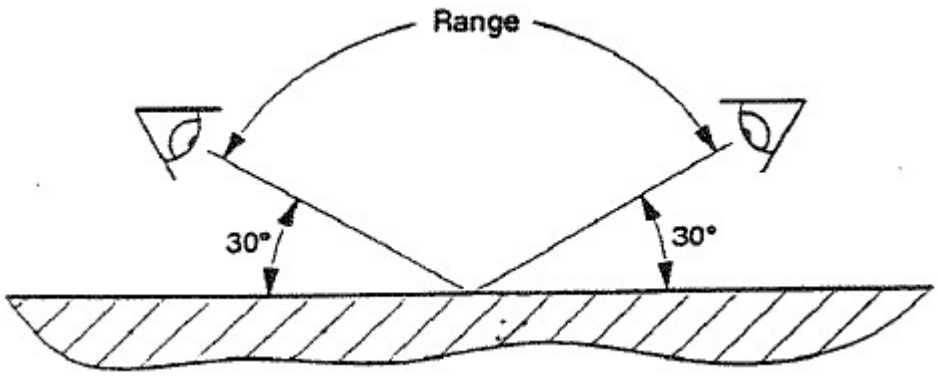


Figura 3 – Access for examination / Angolo di visuale

Prima dell'esame, la superfice da controllare e l'area adiacente per almeno 1 in. (25,4 mm) sarà asciutta e libera da sporco, grasso, garze, scaglie, flusso di saldatura e spruzzi, olio, o altro materiale estraneo che potrebbe interferire con l'esame.ioni.	Prior to visual examination, the surface to be examined and all adjacent areas within at least 1 in. (25,4 mm) shall be dry and free of all dirt, grease, lint, scale, welding flux and spatter, oil, or other extraneous matter that could interfere with the examination.

6. ESAME	**6. EXAMINATION**
6.1 Generalità I materiali base e le saldature saranno esaminate per verificarne la correttezza in accordo ai criteri di accettabilità definiti nel presente documento e saranno controllati i parametri indicati nei seguenti paragrafi.	6.1 General The raw materials and finished welds shall be examined to determine whether it meets the acceptance standard defined in this document and the items defined in the following paragraphs shall be checked
6.2 Pulizia e finitura I materiali base saranno esaminati per controllare che ogni materiale estraneo sia stato rimosso, che non ci siano incisioni dovute a urti di corpi solidi o deformazioni, segni di surriscaldamento da molatura o intagli provocati da molatura. Le saldature saranno esaminate per verificare che tutte le scorie siano state rimosse, che non ci siano incisioni dovute a urti di corpi solidi o deformazioni, segni di surriscaldamento da molatura o intagli provocati da molatura. Inoltre sarà verificato che il profilo del metallo d'apporto si raccordi regolarmente con il materiale base adiacente.	6.2 Cleaning and dressing Raw materials shall be examined to check all extraneous material has been removed, there are no tool impressions or blow marks, overheating of the joint due to grinding is avoided and that grinding marks and an uneven finish are also avoided. The weld shall be examined to check that all slag has been removed by manual or mechanical means, there are no tool impressions or blow marks, overheating of the joint due to grinding is avoided and that grinding marks and an uneven finish are also avoided. Furthermore it shall be verified that the joint merges smoothly with the parent metal without under flushing.
6.3 Profilo e dimensioni I materiali base saranno controllati per verificare che la loro forma, dimensione e finitura superficiale rispettino i requisiti dell'ordine o del progetto applicabile. Le saldature saranno esaminate per verificare che il profilo della saldatura e la dimensione del sovrametallo non eccedano i criteri di accettabilità, che la superficie sia regolare e la dimensione delle maglie sia uniforme e regolare, che la larghezza della saldatura sia regolare lungo tutta la sua lunghezza e sia conforme a quanto previsto nei documenti di saldatura e criteri di accettabilità di questo documento. Nel caso di saldature di testa sarà verificato il completo riempimento della preparazione di saldatura.	6.3 Profile and dimensions The raw material shall be examined to check their shape and size and surface finishing meet the requirement of their applicable purchase order, or design requirements. The weld shall be examined to check that the profile of the weld face and the height of any excess weld metal meet the requirements of the acceptance standard, the surface of the weld is regular, the weld width is consistent over the whole of the joint and that it means the requirements given in the weld drawing and the acceptance standard of this document. In the case of butt welds, it shall be checked that the weld preparation has been completely filled.
6.4 Radice della saldatura e superfici Le parti di saldatura visibilmente accessibili, anche con specchi o endoscopi, saranno esaminate per verificare la corretta penetrazione, la presenza dei terminali di saldatura senza ritiri o cavità eccedenti i criteri di accettabilità; saranno verificate le incisioni e rilevata l'eventuale presenza di altre discontinuità per controllare che non eccedano i criteri di accettabilità. Sarà verificata l'assenza dei segni o altre discontinuità lasciati dagli attacchi temporanei e	6.4 Weld root and surfaces The visually accessible parts of the welds shall be examined, using optical aids as necessary, for deviation from the acceptance standard for penetration, root concavity and any burn-through or shrinkage grooves, any undercuts, any imperfection does not exceed the acceptance standard. It shall be verified that any attachment temporarily welded to the object are removed so that the objects is not damaged.

dalla loro successiva rimozione.	

7. CRITERI DI ACCETTABILITA'	7. ACCEPTANCE STANDARDS
Tutti i materiali base e le saldature saranno accettabili quando soddisfano le dimensioni definite nei disegni costruttivi e nelle specifiche di saldatura (WPS). Inoltre le saldature finite saranno accettabili se i seguenti criteri saranno soddisfatti.	All raw material and weld shall be acceptable when they satisfy the shape and size defined by the construction drawing and by the Welding Procedure Specification. Furthermore all completed welds shall be acceptable when the following criteria are satisfied.
7.1 Criteri di accettabilità delle imperfezioni Le seguenti indicazioni sono inaccettabili a) cricche – superficie esterna b) incisioni sulla superficie che siano più profonde di 1.0 mm, o riducano lo spessore minimo richiesto della sezione. c) sovrammetallo di saldatura oltre quanto indicato nella Tabella applicabile 1a o 1b o 1c. d) mancanza di fusion in superficie e) mancanza di penetrazione (si applica solo quando la superficie interna è prontamente accessibile) f) ogni altra indicazione lineare più lunga di 5.0 mm g) porosità superficiali a forma tondeggiante che abbiano dimensioni maggiori di 5.0 mm oppure quattro o più indicazioni tondeggianti separate da 2.0 mm o meno fra le estremità in ogni direzione . Indicazioni tondeggianti sono quelle circolari o ellittiche aventi la lunghezza inferiore a tre volte la loro larghezza.	7.1 Imperfection Acceptance Standard The following indications are unacceptable a) cracks – external surface b) undercut on the surface that is greater than 1.0 mm deep, or encroaches on the minimum required section thickness. c) weld reinforcement greater than specified in the applicable Table 1a, or 1b or 1c. d) lack of fusion on surface e) incomplete penetration (applies only when inside surface is readily accessible) f) any other linear indications greater than 5.0 mm long g) surface porosity with rounded indications having dimensions greater than 5.0 mm or four or more rounded indications separated by 2.0 mm or less edge to edge in any direction. Rounded indications are indications that are circular or elliptical with their length less than three times their width.

Maximum weld reinforcement in mm for ASME Sect. I
Massimo sovrammetallo in mm per ASME Sez. I

Nominal Thickness Spessore nominale *(mm)*	**Circumferential Joints in Pipe and Tubing** Saldature Circonferenziali in tubazioni	**Other welds** Altre saldature
Up to/*fino a* 3	2.5	2.5
Over/*oltre* 3 to/*a* 5 incl.	3.0	2.5
Over/*oltre* 5 to/*a* 13 incl.	4.0	2.5
Over/*oltre* 13 to/*a* 25 incl.	5.0	2.5
Over/*oltre* 25 to/*a* 50 incl.	6.0	3.0
Over/*oltre* 50 to/*a* 75 incl.	Note (1)	4.0
Over/*oltre* 75 to/*a* 100 incl.	Note (1)	5.5
Over/*oltre* 100 to/*a* 125 incl.	Note (1)	6.0
Over/*oltre* 125	Note (1)	8.0

Note:
(1) The greater of 6 mm or 1/8 time the width of the weld in mm / Il maggiore fra 6 mm e 1/8 della larghezza della saldatura

Table 1a
Tabella 1a

Maximum weld reinforcement in mm for ASME Sect. VIII div. 1 Massimo sovrammetallo in mm per ASME Sez. VIII div. 1		
Nominal Thickness Spessore nominale *(mm)*	**Category B & C Butt Welds** Saldature di testa Categoria B & C	**Other welds** Altre saldature
less than/*meno di* 2.4	2.5	0.8
2.4 to/*a* 4.8 incl.	3	1.5
Over/*oltre* 4.8 to/*a* 13 incl.	4	2.5
Over/*oltre* 13 to/*a* 25 incl.	5	2.5
Over/*oltre* 25 to/*a* 51 incl.	6	3
Over/*oltre* 51 to/*a* 76 incl.	6	4
Over/*oltre* 76 to/*a* 102 incl.	6	5.5
Over/*oltre* 102 to/*a* 127 incl.	6	6
Over/*oltre* 127	8	8
Table 1b Tabella 1b		

Maximum weld reinforcement in mm for ASME Sect. VIII div. 2 Massimo sovrammetallo in mm per ASME Sez. VIII div. 1		
Nominal Thickness Spessore nominale *(mm)*	**Circumferential joints in pipe and tubing** Saldature circonferenziali di tubi	**Other welds** Altre saldature
less than/*meno di* 2.5	2.5	0.8
Over/*da* 2.5 to/*a* 5 incl.	2.5	1.5
Over/*da* 5 to/*a* 13 incl.	3	2.5
Over/*da* 13 to/*a* 25 incl.	4.0	2.5
Over/*da* 25 to/*a* 50 incl.	4.0	3
Over/*da* 50 to/*a* 76 incl.	4.0	4.0
Over/*da* 76 to/*a* 100 incl.	5.5	5.5
Over/*da* 100 to/*a* 125 incl.	6	6
Over/*oltre* 125	8	8
Table 1b2 Tabella 1b2		

Maximum weld reinforcement (in mm) for Design Temperature as per ASME B31.1 Massimo sovrammetallo (in mm) secondo la Temperatura di progetto per ASME B31.1		
Thickness of base metal Spessore del metallo base *(mm)*	**>750 °F** (>400 °C)	**≤750 °F** (≤400 °C)
Up to/*fino a* 3.0 incl.	2.0	2.5
Over 3.0 to/*a* 5.0 incl.	2.0	3.0
Over/*oltre* 5.0 to/*a* 13 incl.	2.0	4.0
Over/*oltre* 13 to/*a* 25 incl.	2.5	5.0
Over/*oltre* 25 to/*a* 50 incl.	3.0	6.0
Over/*oltre* 50	4.0	The greater of 6 mm or 1/8 times the width of the weld in mm *Il maggiore fra 6 mm e 1/8 della larghezza della saldatura in mm*
Table 1c Tabella 1c		

8. DOCUMENTAZIONE	8. DOCUMENTATION
Al termine dell'esame la conformità dei materiali base e delle saldature esaminate sarà registrata sull'apposito foglio di lavorazione. Un rapporto sarà emesso per la costruzione completa al termine del processo di fabbricazione, includente anche il controllo dimensionale; il rapporto conterrà almeno i seguenti dati: Identificazione del componente Numero e revisione del disegno applicabile Dichiarazione di conformità ai documenti applicabili Firma e nominativo dell'operatore Data di completamento dell'esame.	After examination the conformity of the examined raw material or the examined weld shall be recorded on the applicable travel sheet. A Report shall be issued for the complete weldment at the end of the fabrication process together with the dimensional check result; the Report shall contain at least the followings: Component identification Applicable drawing number and revision Statement of Conformity to the applicable documents Signature and name of operator Date of examination completion.

9. RIPARAZIONE	9. REPAIR
Tutte le discontinuità eccedenti i criteri di accettabilità saranno rimosse con mezzi adeguati e riparate in accordo a una procedura approvata. L'area riparata sarà riesaminata dopo la riparazione in accordo con la presente procedura.	All discontinuities in excess to acceptance standards shall be removed by suitable means and repaired according to approved procedure. The repaired area shall be re-examined after repair in accordance with this procedure.

B&R GROUP PROCEDURE

HARDNESS TEST PROCEDURE

PR.N° 008 HB

REV.0

REFERENCE DOCUMENTS:	
ASME BPV CODE SECTIONS I,VIII div.1,VIII div.2,IX	2021 Edition
ASME Power Piping B31.1	2020 Edition
Q.C.Manual	

Rev.	Date	Description	Issued by	Reviewed by	Approved by TP
0	28-12-2021	Issued for approval	M. Fiammingo	S.L Rigobon	N. Tosto

Il presente documento è di proprietà di Brembana&Rolle S.p.A., , titolare pertanto di ogni diritto sul documento. Esso non può essere riprodotto o diffuso, sia pure parzialmente, senza preventiva autorizzazione scritta. Inoltre dovrà essere restituito in qualsiasi momento, su esplicita richiesta della Brembana&Rolle S.p.A.
This manual is the property of Brembana & Rolle S.p.A., which is therefore the owner of any and all rights related to this document. The manual may not be reproduced or circulated, even in part, without the company's previous written authorisation. Moreover, it shall be returned at any time upon explicit request by Brembana&Rolle S.p.A.

Officine Meccaniche VILLA & BONALDI RICENGO - Italy

BREMBANA&ROLLE

PR.N° 008 HB

REV.0

	INDEX		INDICE
1.	SCOPE	1.	SCOPO
2.	RESPOSIBILITY	2.	RESPONSABILITA’
3.	SURFACE PREPARATION	3.	PREPARAZIONE SUPERFICIALE
4.	EQUIPMENT	4.	ATTREZZATURA
5.	TESTING	5.	TEST
6.	ACCEPTANCE CRITERIA	6.	CRITERI DI ACCETTAZIONE
7.	REPORT	7.	RAPPORTO

1. Scope	1. Scopo
1.1 This procedure describes the method used in B&R Group to perform hardness test on welded joints in the areas of base metal (BM), heat affected zone (HAZ), and deposited weld metal (WM). Hardness test shall be performed on welded joints of ferritic materials (carbon steel, low alloy steel).	1.1 Questa procedura descrive il metodo utilizzato in B&R Group per eseguire test di durezza su giunti saldati nelle aree del metallo di base (BM), della zona interessata dal calore (HAZ) e del metallo di saldatura depositato (WM). La prova di durezza deve essere eseguita su giunti saldati di materiali ferritici (acciaio al carbonio, acciaio a bassa lega).

2. Responsibility	2. Responsabilità
2.1 Checking of hardness is responsibility of the personnel of Q.C. Department, under guidance of Quality Control Manager. The operators shall be fully trained and conversant with the equipment used.	2.1 Il controllo della durezza è responsabilità del personale del Dipartimento di Q.C. sotto la guida del responsabile del controllo qualità. Gli operatori devono avere una formazione completa e avere familiarità con le attrezzature utilizzate.

3. Surface preparation	3. Preparazione della superficie
3.1 The welds to be checked shall be ground flush with the adjacent base metal and the areas to be tested shall be smooth.	3.1 Le saldature da controllare devono essere rettificate a filo con il metallo di base adiacente e le aree da testare devono essere lisce.

4. Equipment	4. Attrezzatura
4.1 Hardness test on BM, HAZ and WM shall be performed by use of BRINELL,TELEBRINELL portable instrument or other equivalent type. The diameter of the indentation ball shall not be less than 7 mm and not more than 10 mm.	4.1 La prova di durezza su BM, HAZ e WM deve essere eseguita utilizzando strumenti portatili BRINELL, TELEBRINELL o altri tipi equivalenti. Il diametro della sfera di rientranza non deve essere inferiore a 7 mm e non superiore a 10 mm.
4.2 When specified/accepted by Customer/User spec's hardness test shall/could be performed by use of Poldi instrument.	4.2 Se specificato / accettato dal cliente / utente, la prova di durezza deve / potrebbe essere eseguita mediante l'uso dello strumento Poldi.

5. Testing	5. Test
5.1 Hardness testing shall be performed on longitudinal / circumferential and nozzle butt welds. Other type of joints shall be tested if so required by Customer/User spec's. Hardness test shall be performed, when required and the joint is accessible, on the side of the welds in contact with process medium. The test shall be performed after the last heat treatment foreseen for the joints to be checked, if any.	5.1 Le prove di durezza devono essere eseguite su saldature di testa longitudinali / circonferenziali e ugello. Altri tipi di giunti devono essere testati se richiesto dalle specifiche del cliente / utente. La prova di durezza deve essere eseguita, quando richiesto e il giunto è accessibile, sul lato delle saldature a contatto con il mezzo di processo. La prova deve essere eseguita dopo l'ultimo trattamento termico previsto per l'eventuale controllo delle articolazioni.

6. Acceptance criteria	6. Criteri di accettazione
6.1 The hardness shall not exceed the following values:	6.1 La durezza non deve superare i seguenti valori:

MATERIAL P NUMBER	MAXIMUM HB
PN 1 Group 1-2	200
PN 1 Group 3	230
PN 1 Group 4	250
PN 3 Group 3	250
PN 4	225
PN 5	235
PN 7-8	240

7. Report	7. Rapporto
7.1 An hardness test report shall be filled out after each examination.	7.1 Dopo ogni esame deve essere compilato un rapporto di prova di durezza.