Base Load Power Hub (BLPH)

Non-Destructive Examination Procedure (NDE) Including PMI

Document Number: 1724000163-NDT-PRO-00008

Document Class: 2

02	13/12/2024	Accepted for Construction (AFC)	M. Antolini	G. De Candia	E. Dall'Arche
01	08/10/2024	Accepted for Construction (AFC)	M. Antolini	G. De Candia	E. Dall'Arche
00	08/05/2024	Issue for Review (IFR)	M. Antolini	G. De Candia	E. Dall'Arche
Rev.	Date	Description	Prepared	Reviewed	Approved

C.A.M.P.I. Srl

Ferrara - Italy

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

C.A.M.P.I. Srl Ferrara - Italy	**PLANT:** HOLLANDE KUST NOORD WIND PARK – Netherlands	
	CLIENT: Rosetti Marino S.p.A. for Crosswind	
	P.O. No: 1724000163	
	Commessa / *Job:* 24003	Documento. n° / *Document n°:* 24003-NDE-01

Oggetto: NON DESTRUCTIVE EXAMINATION PROCEDURE
Subject

RISERVATO AL CLIENTE / A.I.
Customer reserved / A.I.

Rev.	Data / *Date*	Approvazione / *Approval*	Descrizione / *Description*
5			
4			
3			
2			
1	08-October-2024	C.A.M.P.I. srl Partita IVA 01[illegible]80389 Via Dalmazia, 15 I 44100 FERRARA Michele Antolini	Up-dated / Aggiornato
0	08-May-2024	Michele Antolini	Issue for Information / Emesso per Informazione

ATTACHMENTS:

C.A.M.P.I Procedures

1) ❶Radiographic Testing Procedure ND101AS rev.8 (46 sheet)
2) ❶Liquid Penetrant Testing Procedure ND102AS rev.6 (24 sheet)
3) ❶Ultrasonic Testing Procedure ND104AS rev.4 (34 sheet)
4) ❶Visual Examination Procedure ND105AS rev.4 (16 sheet)
5) ❶Magnetic Particle Testing Procedure ND109AS rev.4 (29 sheet)
6) PMI procedure – Not applicabile, vessel all made of Carbon Steel

Section 1)

PROCEDURE FOR RADIOGRAPHIC TESTING (RT) ND101AS

Procedura per l'esame Radiografico (RT) ND101AS

Approved by Level 3:
Approvata dal Livello 3:

Servizi e Tecnologie dei Controlli
POLIDORI GIANNI
LIVELLO III
RT - UT - MT - PT - VT

Date DEC 15, 2023
Data

Accepted by QCM:
Accettata dal QCM:

Date DEC. 15, 2023
Data

For review and acceptance by the Inspector:
Per verifica ed accettazione dall'Ispettore

Date _____
Data

In compliance with Edition 2023 of ASME Code Sect. V, VIII Div. 1 and IX

Rev.	**DESCRIPTION** Descrizione	**DATE** Data	**PREPARED** Redatto	**CHECKED BY** Verificato	**APPROVED** Approvato
8	REVISION	15/12/23	Level III Gianni Polidori	QCM Michele Antolini	Level III Gianni Polidori
7	REVISION	29/12/21	Level III	QCM	Level III
6	REVISION	11/01/20	Level III	QCM	Level III
5	REVISION	26/01/18	Level III	QCM	Level III
4	REVISION	31/01/12	Level III	QCM	Level III
3	REVISION	09/04/09	Level III	QCM	Level III
2	REVISION	15/03/05	Level III	QCM	Level III
1	REVISION	29/11/02	Level III	QCM	Level III
0	ISSUED FOR USE	30/09/99	Level III	QCM	Level III

LIST OF CONTENTS / INDICE

1. **SCOPE/**SCOPO
2. **APPLICATION/**APPLICAZIONE
3. **REFERENCE DOCUMENTS/**DOCUMENTI DI RIFERIMENTO
4. **PERSONNEL QUALIFICATION/**QUALIFICA DEL PERSONALE
5. **SURFACE PREPARATION/**PREPARAZIONE SUPERFICIALE
6. **EQUIPMENT/**APPARECCHIATURA
7. **SOURCE SIZE/**DIMENSIONE DELLA SORGENTE
8. **SELECTION OF ENERGY RADIATION/**SELEZIONE DELL'ENERGIA DELLA RADIAZIONE
9. **FILM BRAND E DESIGNATION/**MARCA DI PELLICOLE E DESIGNAZIONE
10. **INTENSIFYING SCREENS/**SCHERMI DI RINFORZO
11. **IMAGE QUALITY INDICATOR (IQI)/**INDICATORE DI QUALITÀ DELL'IMMAGINE (IQI)
12. **DENSITOMETER/**DENSITOMETRO
13. **BACKSCATTER RADIATION/**RADIAZIONI RETRODIFFUSE
14. **SYSTEM OF IDENTIFICATION/**SISTEMA DI IDENTIFICAZIONE
15. **LOCATION MARKERS/**MARCATORI DI POSIZIONE
16. **RADIOGRAPHIC TECHNIQUE/**TECNICA RADIOGRAFICA
17. **GEOMETRICAL UNSHARPNESS/**PENOMBRA GEOMETRICA
18. **IQI SELECTION AND USE/**SELEZIONE ED IMPIEGO DELL'IQI
19. **FACILITIES FOR VIEWING OF RADIOGRAPH/**APPARECCHIATURE PER ESAMINARE LE RADIOGRAFIE
20. **EVALUATION/**VALUTAZIONE
21. **ACCEPTANCE STANDARDS/**CRITERI DI ACCETTABILITA'
22. **DOCUMENTATION/**DOCUMENTAZIONE
23. **RECORD RETENTION/**ARCHIVIAZIONE DEI CERTIFICATI E FILM
24. **ATTACHMENTS/**ALLEGATI

1. SCOPE

SCOPO

1.1 This procedure defines the minimum requirements for the execution, examination and evaluation of radiographic films obtained by means of x-rays and γ-rays on welds and materials according to the referenced ASME Code. The extent of RT is of 10% of all longitudinal & circumferential joint (100% for cross) of butt weld joint with thk. ≥ 10mm after PWHT

Questa procedura definisce i requisiti minimi per l'esecuzione, l'esame e la valutazione di film radiografici ottenuti mediante raggi X e raggi gamma su saldature e materiali in accordo al Codice ASME di riferimento. L'estensione del controllo è del 10% dei giunti longitudinali e circonferenziali (100% degli incroci) per le saldature di testa con spessore ≥10mm dopo il Trattamento Termico

2. APPLICATION

APPLICAZIONE

2.1 This procedure shall be applied during the fabrication of welds between plates, forgings, pipes and castings of ferrous and non-ferrous materials for thickness from 3 mm. to 80 mm.

Questa procedura sarà applicata durante la fabbricazione di saldature eseguite tra lamiere, forgiati, tubi e fusioni di materiali ferrosi e non ferrosi di spessore da 3 mm. a 80 mm.

2.2 Base material is plate and pipe in the form and dimensions as specified in the design drawings. The bevel configurations and weld process are reported in the drawings and WPS.

Il materiale base è lamiera e tubo nella forma e nelle dimensioni specificate nei disegni di progetto. La configurazione degli smussi ed il processo di saldatura sono riportati nei disegni e nelle WPS.

2.3 Demonstration of the density and image quality indicator (IQI) image requirements of this written procedure on production or technique radiographs shall be considered satisfactory evidence of compliance with this procedure.

La dimostrazione dei requisiti relativi alla densità e all'immagine del penetrametro (IQI) di questa procedura scritta sulle radiografie di produzione o della tecnica, sarà considerata prova soddisfacente nella conformità con questa procedura.

3. REFERENCE DOCUMENTS

DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

3.1 Operating and Acceptance criteria shall be in accordance with the latest applicable Edition of:

I criteri operativi e di accettabilità saranno in accordo con l'ultima Edizione applicabile del:

- **ASME Code Sect. I, Art. 1 Par. T-120 General - 2023 Edition**
  Codice ASME Sez. I, Art. 1 Par. T-120 Generale - Edizione 2023

- **ASME Code Sect. V, Art. 2 Radiographic examination - 2023 Edition**
  Codice ASME Sez. V, Art. 2 Esame Radiografico - Edizione 2023
- **ASME Code Sect. VIII Div.1, Par. UW-51 and UW-52, App. 4 Rounded Indications Charts Acceptance Standard for Radiographically Determined Rounded Indications in Welds - 2023 Edition**
  Codice ASME Sez. VIII, Div.1, Par. UW-51 e UW-52, App. 4 Criterio di accettabilità per indicazioni tondeggianti rilevate radiograficamente nelle saldature - Edizione 2023
- **ASME Sect IX, QW191.1 - 2023 Edition**
  ASME Sect IX, QW191.1 - Edizione 2023
- **ASNT-SNT-TC-1A Recommended Practice – 2020 Edition**
  ASNT-SNT-TC-1A Raccomandazione Pratica - Edizione 2020

4. PERSONNEL QUALIFICATIONS

QUALIFICHE DEL PERSONALE

4.1 Personnel performing and evaluating Radiographic examinations shall be qualified and certified at least Level II in accordance with their employer's Written Practice based on ASNT-SNT-TC-1A Recommended Practice 2020 Edition and ASME Section V Article 1 Par. T-120 2023 Edition.

Il personale che esegue e valuta l'esame Radiografico dovrà essere qualificato e certificato minimo al Livello II in conformità alla "Written Practice" del proprio datore di lavoro basata sulla raccomandazione ASNT-SNT-TC-1A "Recommended Practice" Edizione 2020 e ASME Sezione V Articolo 1 Par. T-120 Edizione 2023.

4.2 The personnel shall have an annual near vision acuity and colour contrast differentiation test. The examination shall assure natural or corrected near-distance acuity in at least one eye such that the applicant is capable of reading minimum of Jaeger Number 1 at distance of not less than 12 inches (30.5 cm) on a Standard Jaeger test chart.
Colour Contrast Differentiation examination shall demonstrate the capability of distinguish and differentiating contrast among colours and/or shades of grey used in the method and techniques. For RT qualification, differentiating shades of grey shall be applied.

Il personale deve sottoporsi annualmente a un test di acuità visiva da vicino e di differenziazione del contrasto dei colori. L'esame deve garantire l'acutezza visiva naturale o corretta a distanza ravvicinata in almeno un occhio in maniera tale che il richiedente sia in grado di leggere almeno la riga Jaeger 1 a una distanza non inferiore a 12 pollici (30,5 cm.) su un grafico di prova Jaeger Standard.
L'esame della differenziazione del contrasto di colore deve dimostrare la capacità di distinguere il contrasto dei colori e/o le sfumature di grigio utilizzate nel metodo e nelle tecniche. Per la qualificazione RT devono essere applicate le sfumature di grigio differenziate.

5. SURFACE PREPARATION

PREPARAZIONE SUPERFICIALE

5.1 ***Materials Including Castings.*** **Surfaces shall satisfy the requirements of the applicable materials specification or referencing Code Section, with additional conditioning, if necessary, by any suitable process to such a degree that the images of surface irregularities cannot mask or be confused with the image of any discontinuity on the resulting radiograph.**

Materiali incluse le Fusioni. Le superfici devono soddisfare i requisiti delle specifiche dei materiali applicabili o della Sezione del Codice di riferimento, con ulteriore condizionamento, se necessario, mediante qualsiasi processo idoneo in misura tale che le immagini delle irregolarità della superficie non possano mascherare o essere confuse con l'immagine di qualsiasi discontinuità sulla risultante radiografia.

5.2 ***Welds.*** **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 ripples and weld surface irregularities on both the inside (where accessible) and outside shall be removed by any suitable process to such a degree that the images of the surface irregularities cannot mask or be confused with the image of any discontinuity on the resulting radiograph.
The finished surface of all butt-welded joints may be flush with the base material or may have reasonably uniform crowns, with reinforcement not to exceed that specified in the referencing Code Section (Table 1).

Saldature. Le superfici delle saldature possono essere nelle condizioni di come-saldato, molato, lavorato di macchina o possono essere raccordate con il materiale base in accordo ai requisiti a disegno.
Le irregolarità della maglia e della superficie di saldatura su entrambi i lati interno (se accessibile) ed esterno, devono essere eliminate con mezzi adatti, per raggiungere un grado in cui le irregolarità superficiali non possano confondere o essere confuse con l'immagine di qualsiasi discontinuità sull'esito risultante della radiografia.
La superficie di finitura di tutti i giunti saldati di testa può essere rasata con il materiale base o avere una forma ragionevolmente raccordata in modo uniforme, con il rinforzo che non eccede da quello specificato nella sezione del Codice di riferimento (Tabella 1).

Table 1 / Tabella 1 **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

5.3 All the welds shall be 100% visually examined and accepted in accordance with the Project requirements.

Tutte le saldature saranno controllate con esame visivo al 100% ed accettate in accordo con i requisiti del Progetto.

6. EQUIPMENT

APPARECCHIATURA

6.1 The X Ray generating set available is:

L'apparecchio a RX disponibile è:

Type / Model	**Max. X-Ray Volt.**	**Source Size mm**
Tipo / Modello	Max. Volt. Raggi X	Macchia Focale mm
Gilardoni Model MLG – 300/5PO	kV 300	5
Gilardoni Model MLG – 350/6	kV 300	3.5 x 3.5
ICM Type Site – X300	kV 300	2.5 x 2.5
Gilardoni Model MLG – 200/8D	kV 200	2.0 x 1.8

6.2 The following radioactive isotopes may be used:

Potranno essere impiegati i seguenti isotopi radioattivi:

Manufacture Fabbricante	**Type** Tipo	**Activity** Attività **(curie)**	**Source Size** Dimensione sorgente **(mm)**	**Thickness range** Campo di spessori **(mm)**
GAMMATOM	Iridium 192	10 ÷ 100	3	20 (min) to 70 (max)
GAMMATOM	Selenium 75	10 ÷ 30	3	5 (min) to 20 (max)

6.3 Different XR equipment or isotopes may be used by the subcontractors.

Differenti generatori di RX o isotopi possono essere usati dalla ditta sub-contrattista.

7. SOURCE SIZE

DIMENSIONE DELLA SORGENTE

7.1 *Verification of 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.

Verifica della dimensione della sorgente. Le pubblicazioni del produttore o del fornitore dell'apparecchiatura, così come manuali tecnici, curve di decadimento, o dichiarazioni scritte che documentino le dimensioni effettive o massime della sorgente o la macchia focale, saranno accettate come verifica della dimensione della sorgente.

7.2 *Determination of Source Size*. When manufacturer's or supplier's publications are not available, source size may be determined as follows:

Determinazione della dimensione della sorgente. Quando le pubblicazioni del produttore o del fornitore non sono disponibili, la dimensione della sorgente può essere determinata come segue:

(a) *X-Ray Machines*. For X-ray machines operating at 1,000 kV and less, the focal spot size may be determined in accordance with SE-1165, Standard Test Method for Measurement of Focal Spots of Industrial X-Ray Tubes by Pinhole Imaging.

Apparecchi a raggi X. Per gli apparecchi a raggi X che lavorano a meno di 1.000 kV, la dimensione della macchia focale sarà determinata in accordo alla SE-1165, Norma metodo di prova per la misura della macchia focale di apparecchi a raggi X industriali mediante Pinhole Imaging.

(b) ***Iridium-192 Sources*. For Iridium-192, the source size may be determined in accordance with SE-1114, Standard Test Method for Determining the Focal Size of Iridium-192 Industrial Radiographic Sources.**

Sorgenti Iridio 192. Per l'Iridio 192, la dimensione della sorgente può essere determinata in accordo alla SE-1114, Norma metodo di prova per la determinazione della macchia focale della sorgente industriale radiografica di Iridio 192.

8. SELECTION OF ENERGY RADIATION

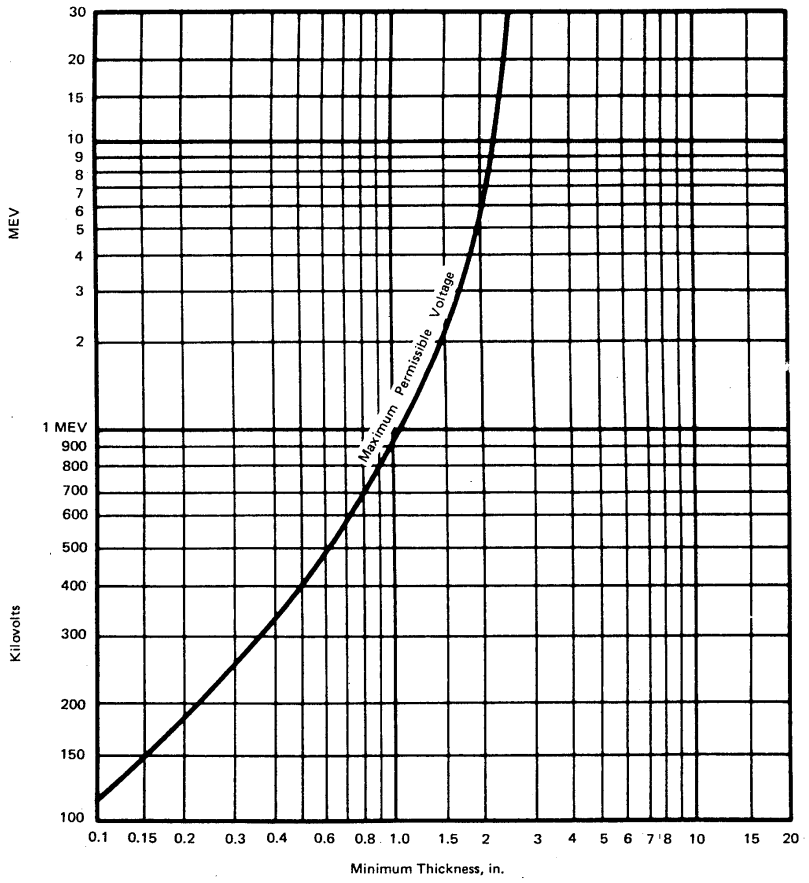
SCELTA DELL'ENERGIA RADIANTE

The radiation energy employed for any radiographic technique shall achieve the density and IQI image requirements of this procedure.

L'energia della radiazione impiegata per qualsiasi tecnica permetterà il raggiungimento dei requisiti di densità e di sensibilità richiesti da questa procedura.

8.1 When using X-radiations, the maximum voltage used shall be selected according to the graph.

Quando sono impiegati i raggi X, il voltaggio massimo sarà scelto in base al grafico.



Gamma radiation sources may be used as Se 75 or Ir 192 isotope for thickness ranges as following indicated:

Si potranno impiegare le radiazioni gamma da isotopo radioattivo Se 75 o Iridio 192 per la gamma di spessori indicata di seguito:

- **Se 75 for minimum thickness 5 mm. to 20 mm.**
- **Ir 192 for minimum thickness 20 mm. to 70 mm.**
- Se 75 per spessori a partire da 5 mm. fino 20 mm.
- Ir 192 per spessori a partire da 20 mm. fino a 70 mm.

8.2 The selection of equipment to be used depends on the technique of exposure chosen, which is directly connected to the accessibility of the part to be radiographed as well as the diameter of pipes or parts.

La scelta dell'apparecchiatura da usarsi dipende dalla tecnica di ripresa scelta, la quale è legata direttamente all'accessibilità delle parti ed al diametro e spessore di tubazioni o parti da radiografare.

9. FILM BRAND AND DESIGNATION

MARCA DI FILM E DESIGNAZIONE

9.1 The films to be used be shall be Type 1 or 2 industrial (Ultrafine, Very Fine or Fine):

Le pellicole da usare sono di tipo 1 o 2 industriali (Ultra Fine, Molto Fine o Fine):

X-RADIATION	γ-RADIATION
Type I or Type II	Type I

The following table shows for each film type the corresponding brand names of films to be used in production in accordance with ASME V Article 22, SE94 (ASTM E94):

La seguente tabella mostra per ogni tipo di pellicola la marca corrispondente da impiegare in produzione in accordo all'ASME V Articolo 22, SE94 (ASTM E94):

Type	Characteristics	Brand name
I	Ultra-Fine Grain	KODAK MX125 AGFA D4 or equivalent
INTERMEDIATE		KODAK T200 AGFA D5 or equivalent
II	Very-Fine Grain	KODAK AA400 AGFA D7 or equivalent

Type I film (extra fine grain) shall be used for all gamma radiography.

Pellicola tipo I (Ultra Fine grain) sarà utilizzato per tutte le radiografie gamma.

9.2 Different film brands may be used.

Possono essere usate differenti marche di pellicole.

9.3 Films shall be stocked in places where they cannot be damaged by humidity, secondary radiation, high temperature, fumes or gases.

Le pellicole saranno stoccate in luoghi dove non possano essere danneggiate da umidità, radiazioni secondarie, alta temperatura, fumi o gas.

9.4 Films shall be handled with care to avoid damages due to excessive pressure or electrostatic charges.

Le pellicole saranno maneggiate con cura per evitare danneggiamenti dovuti ad eccessiva pressione o a cariche elettrostatiche.

9.5 Films processing, in accordance with film Manufacturer's recommendations, shall be automatic or manual. Standard Guide for Controlling the Quality of Industrial Film Processing SE-999, or Section 23 through 26 of Standard Guide for Radiographic Examination Using Industrial Radiographic Film, SE-94/SE-94M, may be used as a guide for processing film, except that Section 8.1 of SE-999 is not required.

Lo sviluppo delle pellicole, in accordo con le raccomandazioni del fabbricante, potrà essere automatico o manuale. Come guida per lo sviluppo delle pellicole possono essere utilizzate la Standard Guide for Controlling the Quality of Industrial Film Processing SE-999, o dalla Sezione 23 alla 26 della Standard Guide for Radiographic Examination Using Industrial Radiographic Film SE-94/SE-94M, ad eccezione alla sezione 8.1 della SE-999 che non è richiesta.

10. INTENSIFYING SCREENS

SCHERMI DI RINFORZO

10.1 Intensifying lead screens, front and back, shall be placed in close contact with the film. Screens shall be used as follows:

Gli schermi rinforzanti di piombo, fronte e retro, saranno disposti in stretto contatto con la pellicola.
Gli schemi saranno usati come segue:

- **X Rays sources 0.002 in. (0,05 mm) Front screens 0.004 in. (0,10 mm) Back screens**
- Sorgente Raggi X 0.002 in. (0,05 mm) schermi ant. / 0.004 in. (0,10 mm) schermi post.

- **Gamma ray sources (Iridium 192): 0.004 in. (0,10 mm) Front screens 0.004 in. (0,10 mm) Back screens**
- Sorgente Raggi Gamma (Iridium 192): 0.004 in. (0,10 mm) schermi ant. / 0.004 in. (0,10 mm) schermi post.

11. IMAGE QUALITY INDICATOR (IQI)

INDICATORE DI QUALITÀ DELL'IMMAGINE (IQI)

11.1 ***Standard IQI Design*. IQIs shall be the wire type. Wire-type IQIs shall be manufactured and identified in accordance with the requirements or alternates allowed in SE-747. ASME standard wire type IQIs shall consist of those indicated as following.**

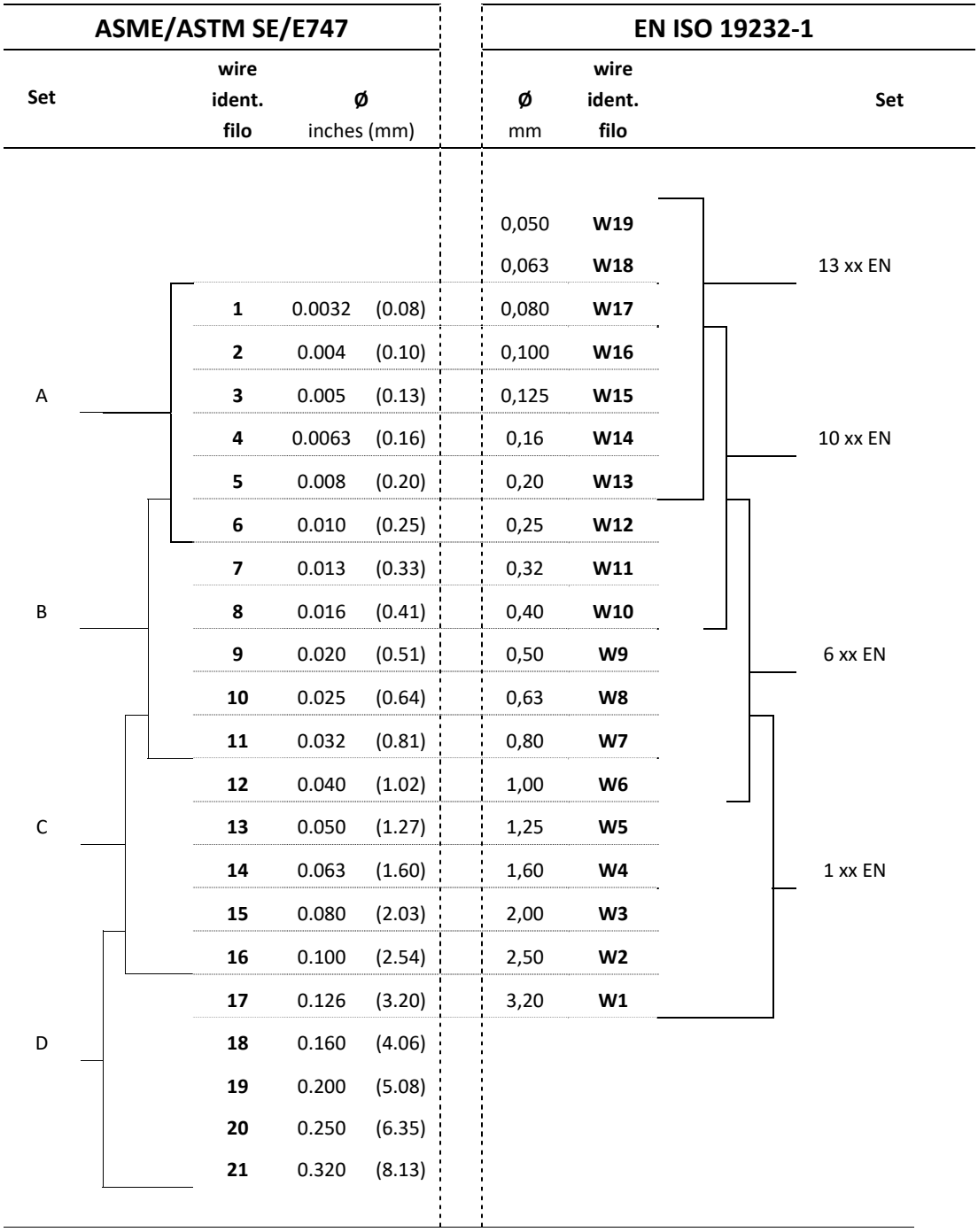
IQI standard. I penetrametri IQI saranno del tipo a fili. I penetrametri a fili saranno prodotti e identificati in accordo ai requisiti o supplenti permessi nella SE-747. I penetrametri a fili standard saranno quelli indicati come segue.

11.2 ***Alternate IQI Design*. IQIs designed and manufactured in accordance with other national or international standards may be used provided the requirement a) and the material requirements are met.**

IQI alternativo. Possono essere impiegati penetrametri IQI scelti e prodotti in accordo ad altre norme nazionali ed internazionali se conformi ai requisiti del punto a) e ai requisiti del materiale.

a) The alternative wire IQI essential wire diameter is equal to or less than the required standard IQI essential wire.

a) Il diametro del filo essenziale dell'IQI a fili alternativo deve essere uguale o inferiore del filo essenziale richiesto dell'IQI standard.



EQUIVALENCE BETWEEN SE747 AND EN ISO 19232-1 IQI'S

EQUIVALENZA FRA PENETRAMETRI SE747 E EN ISO 19232-1

12. DENSITOMETER

DENSITOMETRO

12.1 Densitometers shall be calibrated and certified in according to the procedure at least every 3 months during the use as follow:

I densitometri saranno tarati e certificati in accordo alla procedura almeno ogni 3 mesi durante il loro utilizzo, come segue:

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.

Sarà utilizzata una "national standard step tablet" o una "step wedge calibration film", riconducibile a una "national standard step tablet" che abiu almeno 5 valori di densità compresa fra 1.0 e 4.0. La "step wedge calibration film" dovrà essere verificata entro l'ultimo anno per comparazione con una "national standard step tablet" 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. La "step wedge calibration film" può essere utilizzata senza verifica per un anno dopo l'apertura, purché entro la data di scadenza dichiarata dal produttore.

b) The densitometer manufacturer's step-by-step instructions for the operation of the densitometer shall be followed.

Saranno seguite passo a passo le istruzioni fornite dal produttore del densitometro.

c) 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 shall be read.

Saranno letti i valori di densità più vicini a 1.0, 2.0, 3.0, e 4.0 della "national standard step tablet" o della "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.

Il densitometro è accettabile se i valori di densità letti non variano più di ± 0.05 del valore indicato sulla "step tablet" standard oppure sul film a gradini.

Densitometer calibration required above shall be documented and the actual readings for each step have to be recorded.

La calibrazione del densitometro sopradescritta sarà documentata e sarà registrata la lettura di ogni valore.

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.

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.

13. BACKSCATTER RADIATION

RADIAZIONE RETRODIFFUSA

13.1 When possibility of backscatter exists, a thick sheet of lead 3 mm approx. shall be placed on the back of film holder.
A lead symbol "B" with minimum dimensions of 11 mm in height and 1.5 mm in thickness shall be in direct contact with the back of each film holder or cassette 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 density.

Quando esiste la possibilità di radiazione retrodiffusa, in contatto diretto con la parte posteriore della busta del film dovrà essere posto un foglio di piombo spesso circa 3 mm.
Una lettera di piombo "B" con dimensioni minime di 11 mm in altezza e 1.5 mm di spessore dovrà essere attaccata al dorso di ciascuna cassetta porta film durante ogni esposizione per determinare se la radiazione retrodiffusa abbia esposto sulla pellicola.
La lettera di piombo "B" sarà posta in una posizione in modo che appaia entro un'area sulla radiografia che sia conforme ai requisiti di densità.

13.2 If a light image of the "B" appears on a darker background of the radiograph, protection from backscatter is insufficient and the radiograph shall be considered unacceptable.
A dark image of the "B" on a lighter background or invisibility of the same is not cause for rejection.

Se appare una immagine chiara della lettera "B" su sfondo scuro, significa che la protezione contro la radiazione retrodiffusa non è sufficiente e la radiografia deve essere considerata non accettabile.
Una immagine scura della "B" su sfondo più chiaro o la sua non visibilità non è causa di scarto.

14. SYSTEM OF IDENTIFICATION

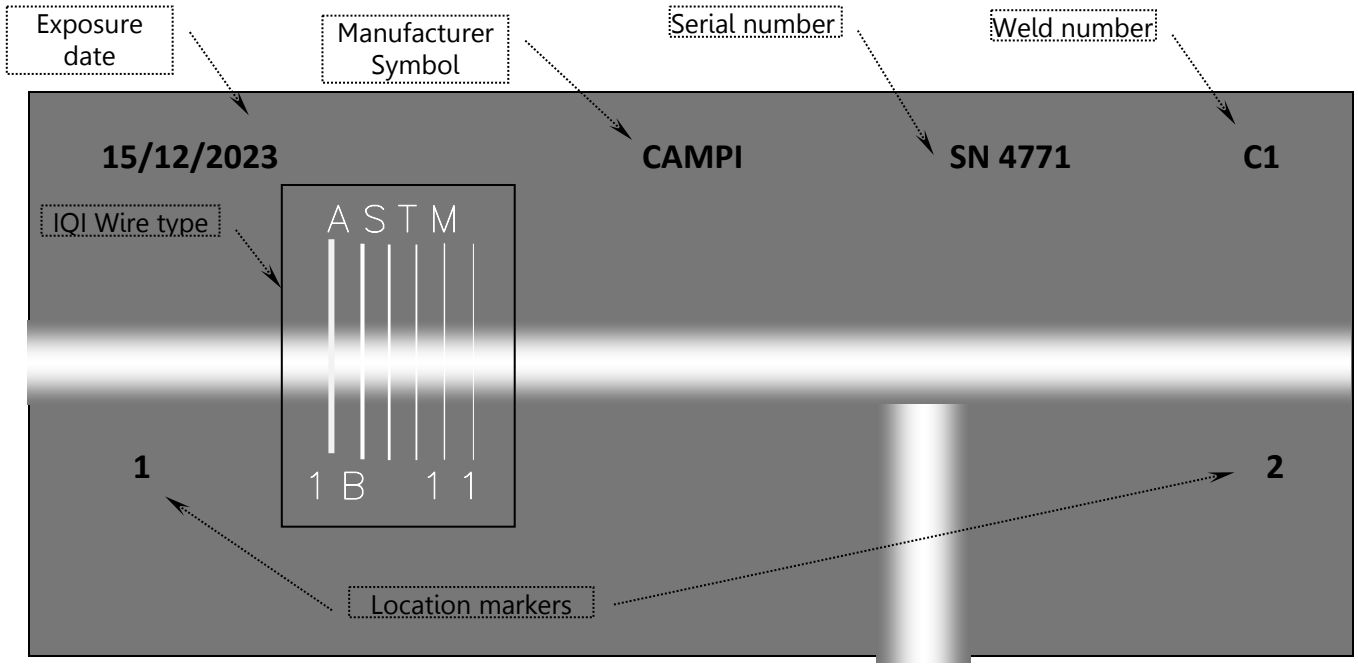
SISTEMA DI IDENTIFICAZIONE

14.1 A system shall be used to produce on each radiograph an identification that is traceable to the item being examined and that is permanent for the required retention period of the radiograph. This information shall include the contract, component, weld number, or part number, as appropriate. In addition, the Manufacturer's symbol or name and the date of examination shall be included with the identification information on each radiograph. This identification system does not necessarily require that the information appear as radiographic images. In any case, this information shall not obscure the area of interest.

Sarà utilizzato un sistema per produrre su ogni radiografia una identificazione che sia riconducibile alla parte in esame e che sia permanente per il periodo di conservazione della radiografia. Questa informazione includerà il contratto, il componente, il numero di saldatura, o il numero della parte, come più appropriato. In aggiunta, il simbolo del Costruttore, o il nome e la data d'esame saranno inclusi con le informazioni di identificazione su ogni radiografia. Questo sistema di identificazione non richiede necessariamente che le informazioni appaiano come immagine radiografica. In ogni caso, queste informazioni non devono oscurare l'area d'interesse.

Radiographs on a joint after repair shall be marked with the letter "R".

Le radiografie eseguite su un giunto dopo riparazione vanno marcate con la lettera "R".



14.2 The system of identification shall be obtained by positioning lead letters or numbers on the part to be examined, placed on either side near the weld.
In alternative all identification, excluding location markers, could be reported on the film using a "flashing" exposure or written by holes stamping.

Il sistema di identificazione sarà ottenuto posizionando lettere o numeri di piombo sulla parte da esaminare, posti su entrambi i lati vicino alla saldatura.
In alternativa tutte le identificazioni, ad esclusione degli indicatori di posizione, potranno essere riportate sulla pellicola mediante foto-timbratura oppure mediante punzonatura a fori.

14.3 Lead letters or numbers of location markers shall be placed directly on the part and their location shall be marked on the surface of the part being radiographed to allow accurate location of a radiograph to the part of interest and demonstrate complete coverage of the region being examined.

Le lettere o i numeri di piombo dei riferimenti di posizione vanno disposti direttamente sulla parte e la loro posizione va marcata sulla superficie della parte da radiografare per consentire un accurato posizionamento delle radiografie sulla parte interessata e dimostrare completa copertura della zona da esaminare.

14.4 Markings of positions shall be made with stamps, paint or vibrating pen depending the thickness and type of material to be examined or reported on a map.

Le marcature di posizione saranno effettuate con punzoni, vernice o vibro-penna a seconda dei casi in funzione dello spessore e del materiale da radiografare oppure saranno riportate su una mappa.

14.5 When metric markers are used, the point of start and progression direction shall be identified and applied directly on the part when 100% coverage is required.

Quando viene utilizzata la cordella metrica, sarà identificato sul pezzo il punto di inizio e il senso di rotazione se la copertura radiografica richiesta è al 100%.

14.6 Where the radiograph does not show the weld (smooth grinding), markers shall be placed on either side of the weld

Quando la radiografia non mostra la saldatura (rasatura) saranno posizionati dei marker ai lati del cordone per delimitare l'area d'esame

14.7 When radiographing an area with two or more separate films, the films shall overlap sufficiently to ensure the complete coverage.
This shall be verified by markers on the surface of the object which will appear on each film.

Quando si radiografa un'area con due o più film separati, le pellicole dovranno avere una zona di sovrapposizione sufficiente per assicurare la completa copertura.
Ciò sarà verificato tramite l'apposizione sulla superficie dell'oggetto di riferimenti di posizione i quali saranno visibili su ognuno dei film.

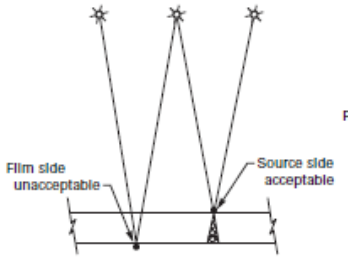
15. LOCATION MARKERS

MARCATORI DI POSIZIONE

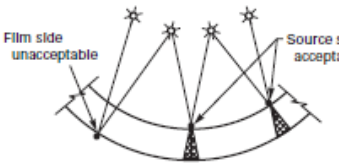
Location markers, which shall appear as radiographic images on the radiograph, shall be placed on the part, not on the exposure holder/cassette. Their locations shall be permanently marked on the surface of the part being radiographed when permitted, or on a map, in a manner permitting the area of interest on a radiograph to be accurately traceable to its location on the part, for the required retention period of the radiograph. In addition, their locations do not limit the area of interest or the area to be interpreted. 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.

I marcatori, che appariranno 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 d'interesse sia accuratamente rintracciabile alla propria posizione sulla parte, per il periodo richiesto di archiviazione del la radiografia. In aggiunta, il loro posizionamento non deve limitare l'area di interesse o l'area che deve essere interpretata. Deve essere data evidenza sulla radiografia che la copertura richiesta è stata ottenuta. I marcatori saranno posizionati come di seguito specificato.

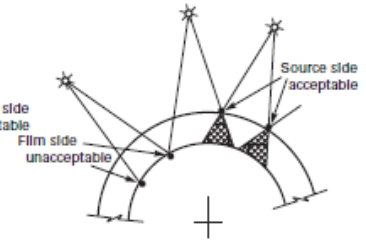
Figure T-275
Location Marker Sketches



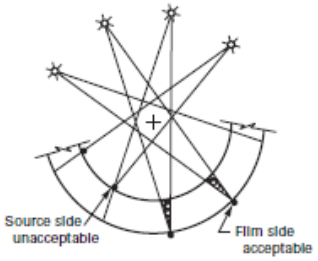
Flat component or longitudinal seam
[See T-275.1(a)(1)]
[See sketch (e) for alternate]
(a)



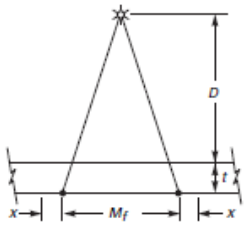
Curved components with radiation source to film distance less than radius of component
[See T-275.1(a)(2)]
(b)



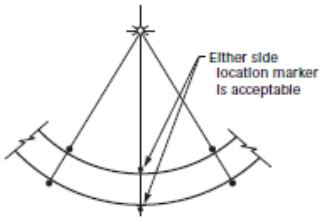
Curved components with convex surface towards radiation source
[See T-275.1(a)(3)]
(c)



Curved components with radiation source to film distance greater than radius of curvature
[See T-275.1(b)(1)]
(d)



Source side marker alternate
Flat component or logitudinal seam
$x = (t / D) (M_f / 2)$
x = additional required coverage beyond film side location marker
t = component thickness
M_f = film side location marker interval
D = source to component distance
[See T-275.1(b)(2)]
(e)



Curved components with radiation source at center curvature
[See T-275.1(c)]
(f)

LEGEND: Radiation source — ☼
Location marker — •
Component center — +

15.1 Single-wall Viewing.

Visione singola parete.

a) Source-Side Markers. **Location markers shall be placed on the source side when radiographing the following:**

Marcatori Lato Sorgente. I marcatori saranno posizionati sul lato sorgente quando si radiografano i seguenti soggetti:

1) Flat components or longitudinal joints in cylindrical or conical components.
Componenti piani o giunti longitudinali in componenti cilindrici o conici.

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
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) Curved or spherical components whose convex side is toward the source
Componenti sferici o curvi il cui lato convesso è lato sorgente

b) Film-Side Markers.

Marcatori Lato Film.

1) Location markers shall be placed on the film side 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 lato film radiografando componenti sferici e curvi il cui lato concavo sia verso la sorgente e quando la distanza "sorgente-oggetto" è maggiore del raggio interno.

2) As an alternative to source-side placement, location markers may be placed on the film side when radiographing shows coverage beyond the location markers to the extent demonstrated by the Figure T275, sketch "e", and when this alternate is documented in the final report.

In alternativa al posizionamento lato sorgente, I marker di posizione possono essere posti sul lato della pellicola quando la radiografia mostra una copertura oltre ai marker di posizione nella misura dimostrata dalla Figura T275 disegno "e" e quando questa alternativa è documentata nel rapporto finale.

c) Either Side Markers. **Location markers may be placed on either the source side or film side when radiograph 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.**

Marcatori da entrambi I lati. I marcatori possono essere posizionati sia sul lato sorgente che dal lato pellicola quando si radiografano sia componenti curvi e sferici la cui parte concava è rivolta verso la sorgente e la distanza "sorgente-materiale" è uguale al raggio interno del componente.

15.2 ***Double-wall Viewing*.**

Visione doppia parete.

For double-wall viewing, at least one location marker shall be placed adjacent to the weld (or on the material in the area of interest) for each radiograph.

Per la vista in doppia parete, almeno un marker di posizione sarà posto adiacente alla saldatura (oppure sul materiale nell'area di interesse) per ogni pellicola.

15.3 ***Mapping the Placement of Location Markers*.**

Mappatura del Posizionamento dei Markers di Posizione.

When inaccessibility or other limitations prevent the placement of markers, a dimensioned map of the actual marker placement shall accompany the radiographs to show that full coverage has been obtained.

Quando l'inaccessibilità o altre limitazioni impediscono il posizionamento dei markers, una mappa dimensionata dell'effettivo posizionamento dei markers deve accompagnare le radiografie per mostrare che è stata ottenuta una copertura ottenuta.

16. RADIOGRAPHIC TECHNIQUE

TECNICA RADIOGRAFICA

16.1 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 exposures shall be made to demonstrate that the required coverage has been obtained.

Sarà impiegata una tecnica di esposizione a singola parete ovunque praticabile.
Quando non è possibile impiegare la tecnica a singola parete, sarà applicata la tecnica a doppia parete. Si dovrà eseguire un adeguato numero di esposizioni per dimostrare di aver conseguito la copertura richiesta.

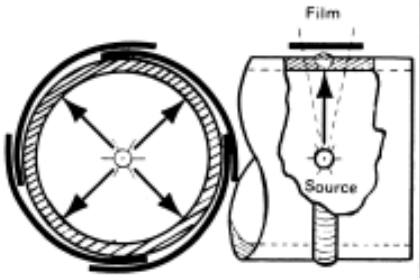
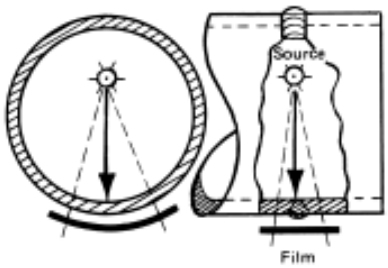
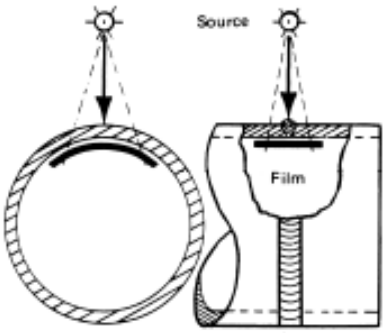
16.2 ***Single -Wall Technique***

In the single-wall technique the radiation passes through only one wall of the weld (material), which is viewed for acceptance on the radiograph.

Tecnica a singola parete

Nella tecnica a singola parete la radiazione passa attraverso solo una parete della saldatura (materiale), la quale è vista per l'accettabilità sulla radiografia.

Figure A-210-1
Single-Wall Radiographic Techniques

Pipe O.D.	Exposure Technique	Radiograph Viewing	Source-Weld-Film Arrangement		IQI		Location Marker Placement
			End View	Side View	Selection	Placement	
Any	Single-Wall T-271.1	Single-Wall	 Exposure Arrangement — A		T-276 and Table T-276	Source Side T-277.1(a) Film Side T-277.1(b)	Either Side T-275.3 T-275.1(c)
Any	Single-Wall T-271.1	Single-Wall	 Exposure Arrangement — B		T-276 and Table T-276	Source Side T-277.1(a) Film Side T-277.1(b)	Film Side T-275.1 (b)(1)
Any	Single-Wall T-271.1	Single-Wall	 Exposure Arrangement — C		T-276 and Table T-276	Source Side T-277.1(a) Film Side T-277.1(b)	Source Side T-275.1 (a)(3)

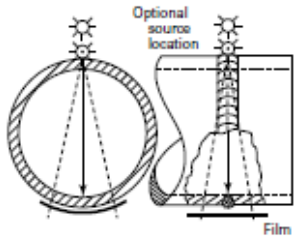
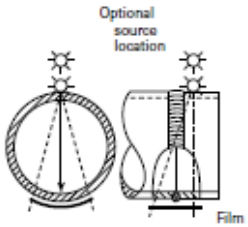
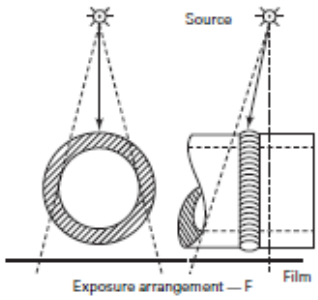
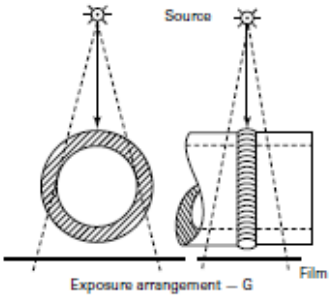
16.3 *Double -Wall Technique*

When it is not practical to use a single-wall technique, one of the following double-wall technique shall be used.

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.

Figure A-210-2
Double-Wall Radiographic Techniques

O.D.	Exposure Technique	Radiograph Viewing	Source-Weld-Film Arrangement		IQI		Location Marker Placement
			End View	Side View	Selection	Placement	
Any	Double-Wall: T-271.2(a) at Least 3 Exposures 120 deg to Each Other for Complete Coverage	Single-Wall	 Exposure arrangement — D		T-276 and Table T-276	Source Side T-277.1(a) Film Side T-277.1(b)	Film Side T-275.1(b) (1)
Any	Double-Wall: T-271.2(a) at least 3 Exposures 120 deg to Each Other for Complete Coverage	Single-Wall	 Exposure arrangement — E		T-276 and Table T-276	Source Side T-277.1(a) Film Side T-277.1(b)	Film Side T-275.1(b) (1)
3½ in. (89 mm) or Less	Double-Wall T-271.2(b)(1) at Least 2 Exposures at 90 deg to Each Other for Complete Coverage	Double-Wall (Ellipse): Read Offset Source Side and Film Side Images	 Exposure arrangement — F		T-276 and Table T-276	Source Side T-277.1(a)	Either Side T-275.2
3½ in. (89 mm) or Less	Double-Wall: T-271.2(b)(2) at Least 3 Exposures at 60 deg or 120 deg to Each Other for Complete Coverage	Double-Wall: Read Super-imposed Source Side and Film Side Images	 Exposure arrangement — G		T-276 and Table T-276	Source Side T-277.1(a)	Either Side T-275.2

16.3.1 ***Single-Wall Viewing.*** **For materials and for welds in components, a technique may be used in which the radiation passes through two walls and only the weld (or material) of the film-side wall is viewed for acceptance on the radiograph. When complete coverage is required for circumferential welds (material), a minimum of three exposures taken 120 deg. to each other shall be made.**

Vista singola parete. Per materiali e per saldature nei componenti, può essere impiegata una tecnica in cui la radiazione passa attraverso due pareti e solo la saldatura (o materiale) del lato pellicola è vista sulla radiografia per l'accettabilità. Quando è richiesta la copertura di tutta la saldatura circonferenziale (materiale), si dovranno eseguire almeno tre esposizioni distanziate di 120° l'una dall'altra.

16.3.2 ***Double-Wall Viewing*.** **For materials and for welds in components 3"1/2 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.**

Vista doppia parete. Per materiali e per saldature in componenti aventi diametro uguale o inferiore a 3"1/2 in. (89 mm.), può essere impiegata una tecnica in cui la radiazione passa attraverso due pareti e la saldatura di entrambe le pareti è vista sulla stessa radiografia per l'accettabilità. Per la vista in doppia parete, sarà utilizzato l'IQI solo dal lato sorgente.

a) For welds, the radiation beam may be offset from the plane of the weld at an angle sufficient to separate the image 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 exposures taken 90 deg. to each other shall be made for each joint.

Per le saldature, il fascio di radiazioni può essere deviato dal piano della saldatura di un angolo sufficiente a separare le immagini delle porzioni lato sorgente e lato film della saldatura in modo che non vi sia sovrapposizione delle aree da interpretare. Quando è richiesta la copertura completa, come minimo si dovranno eseguire per ogni giunto almeno due esposizioni prese a 90° l'una dall'altra.

b) As an alternative, the weld may be radiographed with the radiation beam positioned so that the image of both walls is 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.

In alternativa, la saldatura sarà radiografata con il fascio di radiazioni posizionato in modo che l'immagine delle due pareti siano sovrapposte. Quando è richiesta la copertura completa, come minimo si dovranno eseguire per ogni giunto almeno tre esposizioni prese sia a 60° o 120° l'una dall'altra.

c) Additional exposures shall be made if the required radiographic coverage cannot be obtained using the minimum number of exposures indicated in previous point a) and b).

Esposizioni aggiuntive saranno effettuate se la copertura radiografica richiesta non può essere ottenuta usando il numero minimo di esposizioni indicate nei punti precedenti a) e b).

16.3.3 The direction of the central beam of radiation shall be centred on the area of interest whenever practical.

Tutte le volte che sia possibile, la direzione dell'asse del fascio di radiazioni deve essere centrata sull'area di interesse.

17. GEOMETRIC UNSHARPNESS

PENOMBRA GEOMETRICA

17.1 ***Geometrical Unsharpness Determination*. Geometrical unsharpness of the radiograph shall be determined in accordance with:**

Calcolo della Penombra Geometrica. Il calcolo della penombra geometrica della radiografia sarà effettuato in accordo con:

$$Ug = F_x \, d/D$$

Where:
Dove:

D = distance from source of radiation to weld or object being radiographed
D = distanza dalla sorgente di radiazioni alla saldatura o oggetto da radiografare

d = distance from source side of weld or object being radiographed to the film
d = distanza tra lato sorgente della saldatura o oggetto da radiografare e la pellicola

F = source size: the maximum projected dimension of the radiating source (or effective focal spot) in the plane perpendicular to the distance D from the weld or object being radiographed
F = dimensione sorgente: la massima dimensione proiettata della sorgente di radiazioni nel piano perpendicolare alla distanza D dalla saldatura o oggetto da radiografare

Ug = geometric unsharpness
Ug = penombra geometrica

D and d shall be measured to the approximate center of the area of interest.
D e d saranno misurati approssimativamente al centro dell'area di interesse.

17.2 ***Geometrical Unsharpness Limitation*. The minimum source to film distance shall be decided to keep the "Ug" (geometrical unsharpness) below the maximum allowed by same Code Section. Recommended maximum values for geometrical unsharpness are as follows:**

Limitazione della Penombra Geometrica. La distanza minima sorgente-film dovrà essere tale da mantenere la "Ug" (penombra geometrica) sotto il massimo consentito dallo stesso Codice. I valori massimi raccomandati per la penombra geometrica sono i seguenti:

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)

NOTE: Material thickness is the thickness on which the IQI is based.
NOTA: lo spessore del materiale è quello su cui ci si basa per la scelta dell'IQI.

18. IQI SELECTION AND USE

SELEZIONE ED IMPIEGO DELL'IQI

18.1 *IQI Selection*

Scelta dell'IQI

18.1.1 *Material*. IQI's shall be selected from either the same alloy material group or grade as identified in SE-747 for wire type, or from an alloy material group with less radiation absorption than the material being radiographed.

Materiale. Il materiale degli IQI sarà selezionato dello stesso gruppo o grado come indicato nella SE-747 per il tipo a fili, oppure da un gruppo di una lega di materiali con assorbimento delle radiazioni inferiore a quello del materiale da radiografare.

18.1.2 *Wire size*. The designated essential wire shall be as specified as following.

Sezione del filo. Il filo di riferimento sarà scelto come specificato come segue.

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	ISO 19232-1	SE 747	ISO 19232-1
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**

IQI SELECTION / SELEZIONE DEL PENETRAMETRO

For wire-type IQIs, a smaller diameter wire may be substituted for the essential wire required for any section thickness listed in previous Table.

Per gli IQI di tipo a filo, un filo di diametro inferiore può essere sostituito dal filo essenziale richiesto per qualsiasi spessore di sezione elencato nella Tabella precedente.

a) *Welds with Reinforcements*. The thickness on which the IQI is based is the nominal single-wall thickness plus the weld reinforcement thickness estimated to be present on both sides of the weld (I.D. and O.D.). The values used for estimated weld reinforcement thicknesses shall be representative of the weld conditions and not exceed the maximum permitted by the referencing Code Section. Physical measurement of the actual weld reinforcements is not required.

Saldature con rinforzo. Lo spessore su cui si basa la scelta dell'IQI è basata sullo spessore nominale della singola parete più lo spessore del rinforzo di saldatura stimato presente su entrambi i lati di saldatura (I.D. e O.D.). I valori utilizzati per gli spessori del rinforzo stimato saranno rappresentativi delle condizioni di saldatura e non eccederanno al limite massimo permesso dal codice di riferimento. Non è richiesta una misura diretta dello spessore di rinforzo.

b) *Welds Without Reinforcements*. The thickness on which the IQI is based is the nominal single-wall material thickness.

Saldature senza rinforzo. Lo spessore su cui si basa la scelta dell'IQI è lo spessore nominale della singola parete del materiale.

c) *Actual Values*. When the actual material/weld thickness is measured, IQI selection may be based on these known values.

Valori Effettivi. Quando viene misurato lo spessore del materiale/saldatura, la scelta dell'IQI può essere basata su questi valori noti.

18.1.3 *Welds Joining Dissimilar Materials or Welds With Dissimilar Filler Metal*. When the weld metal is of an alloy group or grade that has a radiation attenuation that differs from the base material, the IQI material selection shall be based on the weld metal and be in accordance with 18.1.1. When the density limits cannot be met with one IQI, and the exceptional density area(s) is at the interface of the weld metal and the base metal, the material selection for the additional IQIs shall be based on the base material and be in accordance with 18.1.1.

Saldature che uniscono materiali dissimili o saldature con metallo d'apporto dissimile. Quando il metallo di saldatura è di un gruppo o grado di lega che ha un'attenuazione della radiazione che differisce dal materiale base, la selezione del materiale dell'IQI deve essere basata sul metallo di saldatura ed essere conforme al paragrafo 18.1.1. Quando i limiti di densità non possono essere soddisfatti con un IQI e l'area o le aree di densità eccezionale si trovano all'interfaccia tra il metallo di saldatura e il metallo di base, la selezione del materiale per gli IQI aggiuntivi deve essere basata sul materiale di base ed essere conforme con 18.1.1.

18.2 ***Use of IQI***

Uso dell'IQI

18.2.1 ***Placement of IQI***

Posizionamento dell'IQI

a) ***Source-Side IQI(s)*****. The IQI(s) shall be placed on the source side of the part being examined, except for the condition described in b).**

IQI Lato Sorgente - L'IQI va collocato sul lato sorgente della parte da esaminare, eccetto quando per la condizione descritta in b).

When, due to part or weld configuration or size, it is not practical to place the IQI(s) on the part or weld, the IQI(s) may be placed on a separate block. Separate blocks shall be made of the same or radiographically similar materials (as defined in SE-747 for wire type) and may be used to facilitate IQI positioning. There is no restriction on the separate block thickness, provided the IQI/area-of-interest density tolerance requirements are met.

Quando, a causa della configurazione o delle dimensioni della parte o della saldatura, non è pratico posizionare l'IQI sulla parte o sulla saldatura, l'IQI può essere posizionato su un blocco separato. Blocchi separati devono essere realizzati con materiali uguali o radiograficamente simili (come definito in SE-747 per il tipo a filo) e possono essere utilizzati per facilitare il posizionamento dell'IQI. Non vi è alcuna restrizione sullo spessore del blocco separato, a condizione che siano soddisfatti i requisiti di tolleranza della densità IQI/area di interesse.

- **The IQI on the source side of the separate block shall be placed no closer to the film than the source side of the part being radiographed.**

  L'IQI sul lato sorgente del blocco separato non deve essere posizionato più vicino alla pellicola rispetto al lato sorgente della parte da radiografare

- **The separate block shall be placed as close as possible to the part being radiographed.**

  Il blocco separato deve essere posizionato il più vicino possibile alla parte da radiografare.

b) ***Film-Side IQI(s)*****. 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 to or on the IQI(s).**

IQI Lato Film - Laddove l'inaccessibilità impedisca di posizionare manualmente l'IQI sul lato sorgente, l'IQI deve essere posizionato sul lato della pellicola a contatto con la parte in esame. Una lettera di piombo "F" deve essere posizionata accanto o sopra l'IQI.

18.2.2 ***IQI Placement for Welds*** **- The IQI(s) shall be placed on the weld so that the lengths of the wires are transverse to the longitudinal axis of the weld. It's not required for the essential wire to span the full width of the weld. However, the essential wire shall span at least that portion of the weld representing the nominal single-wall material thickness and reinforcement for which the IQI essential wire was selected. The density requirements and the sensibility requirements shall also be met. The IQI identification and, when used the lead letter "F", shall not be on the area of interest, except when geometric configuration makes it impractical.**

Posizionamento dell'IQI per saldature - L'IQI sarà posizionato sulla saldatura in modo che le lunghezze dei fili siano perpendicolari all'asse longitudinale della saldatura. Non è necessario che il filo essenziale copra l'intera larghezza della saldatura. Tuttavia, il filo essenziale dovrà coprire almeno quella porzione della saldatura che rappresenta lo spessore nominale del materiale a parete singola e il rinforzo per cui è stato selezionato il filo essenziale IQI. Dovranno essere soddisfatti anche i requisiti di densità e di sensibilità. L'identificazione dell'IQI e, quando usata la lettera "F", non saranno nell'area di interesse, eccetto quando la configurazione geometrica lo renda impraticabile.

18.2.3 ***Number of IQIs*** **- 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 special cases.**

Numero di IQI - Quando uno o più buste porta-film vengono impiegate per una unica esposizione, deve apparire almeno un'immagine di IQI su ogni radiografia ad eccezione come indicato nei casi speciali:

Multiple IQIs**. 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.**

IQI Multipli. 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.

Special cases

Casi speciali

1) For cylindrical components where the source is placed on the axis of the component and one or more film holders are used for a single exposure of a complete circumference, at least three IQIs, spaced approximately 120 deg. a-part, are required under the following conditions:

Per componenti cilindrici ove la sorgente è disposta sull'asse del componente e uno o più buste porta-film sono impiegate in una unica esposizione di una completa circonferenza, si dovrà disporre di almeno tre IQI distanziati circa di 120° l'uno dall'altro, nelle seguenti condizioni:

a) When the complete circumference is radiographed using one or more film holders, or

Quando si radiografa l'intera circonferenza usando una o più buste porta pellicola, o

b) When a section or sections of the circumference, where the length between the ends of the outer most 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.

Quando una sezione o sezioni della circonferenza, in cui la lunghezza tra le estremità delle sezioni più esterne si estendono per 240 o più gradi, viene eseguita la radiografia utilizzando una o più buste porta-pellicola. Per ottenere la spaziatura IQI necessaria, potrebbero essere richiesti ulteriori aggiunte di film.

2) For cylindrical components where the source is placed on the axis of the component for a single exposure, at least three IQI 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:

Per componenti cilindrici ove la sorgente è disposta sull'asse del componente per una singola esposizione, almeno tre IQI di cui uno posto a ciascuna estremità della campata della circonferenza radiografata e uno nel centro approssimativo della campata, sono richiesti nelle seguenti condizioni:

a) When a section of the circumference, the length of which is greater than 120 deg. and less than 240 deg., is radiographed using just one film holder, or

Quando una sezione della circonferenza, la cui lunghezza è maggiore di 120 gradi e inferiore a 240 gradi, viene eseguita la radiografia utilizzando una sola busta porta pellicola, oppure

b) 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.

Quando una sezione o sezioni della circonferenza, in cui la lunghezza tra le estremità delle sezioni più esterne si estende su un valore inferiore a 240 gradi, viene eseguita la radiografia utilizzando più di una busta porta-pellicola.

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.

Nel (1) e (2) sopra, dove vengono radiografate simultaneamente sezioni di saldature longitudinali adiacenti alla saldatura circonferenziale, si dovrà disporre un IQI aggiuntivo su ogni saldatura longitudinale all'estremità della sezione più lontana dalla giunzione con la saldatura circonferenziale che viene radiografata.

19. FACILITIES FOR VIEWING OF RADIOGRAPHS

APPARECCHIATURE PER ESAMINARE LE RADIOGRAFIE

19.1 Viewing facilities shall provide subdued background lighting of an intensity that will not cause reflections, shadows, or glare on the radiograph that interfere with interpretation process. 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.

Le attrezzature per la lettura devono fornire una retroilluminazione di intensità tale da non causare riflessi, ombre, o bagliori sulla radiografia che interferiscono con la fase di interpretazione. 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.

20. EVALUATION

VALUTAZIONE

20.1 ***Quality of Radiographs***

Qualità delle radiografie

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:

Tutte le radiografie saranno esenti da imperfezioni meccaniche, chimiche o altre che possano mascherare e si possano confondere con l'immagine di qualsiasi discontinuità nell'area di interesse dell'oggetto radiografato. Tali imperfezioni includono, ma non sono limitate a:

1. **fogging**
   annebbiamento
2. **processing defects such as streaks, water marks, or chemical stains**
   difetti di processo quali graffi, segni dovuti all'acqua, o macchie chimiche;
3. **scratches, finger marks, crimps, dirtiness, static marks, smudges, or tears**
   graffi, ditate, sporcizia, cariche elettrostatiche, sbavature, o sgocciolamento
4. **false indications due to defective screens.**
   false indicazioni dovuti a difetti degli schermi.

20.2 ***Radiographic Density***

Densità radiografica

Suitable calibrated electronic densitometer shall be available during evaluation of films.

Dovrà essere disponibile durante la valutazione delle radiografie un adatto densitometro elettronico tarato.

20.2.1 ***Density Limitations*. The transmitted film density through the radiographic image of the body adjacent to the designated wire of a wire-type IQI and the area of interest, shall be 1.8 minimum for single film viewing for radiographs made with an X-ray source and 2.0 minimum for radiographs made with a gamma ray source. For composite viewing of multiple film exposures, each film of the composite set shall be 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.**

Limitazioni della Densità. La densità del film trasmessa attraverso l'immagine radiografica della parte adiacente al filo di riferimento dell'IQI del tipo a fili e l'area di interesse, sarà minimo 1,8 per film radiografici singoli effettuati con apparecchio a raggi X e sarà minimo 2,0 per radiografie effettuate con sorgenti a raggi gamma. Per l'esame di radiografie effettuate con esposizione a film multipli, ogni singolo film avrà una densità minima di 1,3. La densità massima sarà 4,0 sia per le esposizioni con singolo o multi-film. Durante le letture del densitometro è permessa una tolleranza della densità di 0,05.

20.2.2 ***Density Variation*. The density of the radiograph anywhere through the area of interest shall not vary by more than minus 15% or plus 30% from the density adjacent to the designated wire of an wire-type IQI, within the minimum/maximum allowable density ranges specified above, then an additional IQI shall be used for each exceptional area or areas and the radiograph retaken. When calculating the allowable variation in density, the calculation may be rounded to the nearest 0.1 within the range specified above.**

Variazione della Densità. La densità della radiografia nella zona di interesse varia ovunque da più del - 15% o più del 30% dalla densità adiacente al filo di riferimento dell'IQI del tipo a fili, entro il valore della densità minimo/massimo permesso specificato sopra, sarà impiegato un IQI aggiuntivo per ogni area eccezionale e la radiografia sarà rifatta. Quando si calcola la variazione di densità permessa, il calcolo può essere arrotondato di 0,1 più vicino al campo specificato sopra.

20.3 ***IQI Sensitivity***

IQI Sensibilità

20.3.1 ***Required Sensitivity*. Radiography shall be performed with a technique of sufficient sensitivity to display the essential wire of a wire-type IQI. The radiographs shall also display the IQI identifying numbers and letters. If the essential wire of a wire-type IQI, does 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.**

For wire-type IQIs, the essential wire shall be visible within the area of interest representing the thickness used for determining the essential wire, inclusive of the allowable density variations.

Sensibilità Richiesta. La radiografia sarà eseguita con una tecnica che dia una sufficiente sensibilità che mostri il filo essenziale di un IQI di tipo a fili. Le radiografie devono esporre anche il numero e le lettere di identificazione dell'IQI. Se il filo essenziale di un IQI del tipo a fili, non è visibile in nessuno dei film realizzati con una tecnica a film multipli, ma lo mostra nella vista composta, l'interpretazione sarà permessa solo se effettuata con la vista composta (in sovrapposizione). Per l'IQI di tipo a fili, il filo essenziale deve essere visibile nell'area di interesse che rappresenta lo spessore, usato per determinare il filo essenziale con la variazione di densità ammessa.

20.4 *Excessive Backscatter*

Retrodiffusione eccessiva

20.4.1 If a light image of the "B" appears on a darker background of the 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 cause for rejection.

Se un'immagine chiara della "B" appare su uno sfondo scuro della radiografia, la protezione dalle radiazioni retro-diffuse è insufficiente e la radiografia sarà considerate inaccettabile. Un'immagine scura della "B" su uno sfondo chiaro non è causa di scarto.

20.5 *Evaluation by Manufacturer*

Valutazione del Costruttore

20.5.1 The Manufacturer shall be responsible for the review, interpretation, evaluation, and acceptance of the completed radiographs to assure compliance with the requirements of this procedure and the applicable referencing Code Section.
As an aid to the review and evaluation, the radiographic technique documentation required by 22.1 shall be completed prior to the evaluation. The radiograph review form required by 22.2 shall be completed during the evaluation. The radiographic technique details and the radiograph review form documentation shall accompany the radiographs. Acceptance shall be completed prior to presentation of the radiographs and accompanying documentation to the Inspector.

Il costruttore sarà responsabile dell'esame, interpretazione, valutazione ed accettazione delle radiografie effettuate assicurando la conformità con i requisiti di questa procedura e ai riferimenti alla sezione del codice applicabile.
Come ausilio alla revisione e alla valutazione, la documentazione tecnica radiografica richiesta da 22.1 deve essere completata prima della valutazione. Il modulo di revisione della radiografia richiesto da 22.2 deve essere completato durante la valutazione. I dettagli della tecnica radiografica e la documentazione del modulo di revisione della radiografia devono accompagnare le radiografie. L'accettazione deve essere completata prima della presentazione delle radiografie e della documentazione di accompagnamento all'ispettore.

21. ACCEPTANCE STANDARD

CRITERI DI ACCETTABILITA'

The acceptance standards to evaluate the indications are issued in accordance with the last edition of ASME Code Section VIII Div. 1 (Par. UW-51-UW-52 and App. 4), and ASME Sect IX QW191.2.2
One of the following acceptance standards shall be used according to the ASME Code section governing the manufacturing being examined.

I criteri di accettabilità per la valutazione delle indicazioni sono emessi in accordo all'ultima edizione dell'ASME Sezione VIII Div.1 (Par. UW-51 e UW-52 e App. 4), e all'ASME Sezione IX QW191.2.2
Sarà utilizzato uno dei seguenti criteri di accettabilità secondo la sezione del codice ASME che regola la costruzione in esame.

21.1 Terminology

Terminologia

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 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.**

Indicazioni tondeggianti. Indicazioni con una lunghezza massima di meno di tre volte la larghezza sulla radiografia sono definite indicazioni tondeggianti. Tali indicazioni possono essere circolari, ellittiche, coniche, o irregolari nella forma e possono avere 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) **Aligned Indications. A sequence of four or more rounded indications shall be considered as aligned when they touch a line parallel to the length of the weld drawn through the center of the two outer rounded indications.**

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) **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".**

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) **Image Density. Density within the image of the indication may vary and is not a criterion for acceptance or rejection.**

Densità dell'immagine. La densità dell'indicazione all'interno dell'immagine può variare e non è criterio per accettabilità o scarto.

21.2 ACCEPTANCE STANDARD IN ACCORDING TO ASME Sect. VIII Div. 1 (UW-51 and App. 4),

CRITERI DI ACCETTABILITA' IN ACCORDO ALLE ASME Sez. VIII Div. 1 (UW-51 e App. 4).

1) **Any indication characterized as cracks, lack of fusion and incomplete penetrations is unacceptable regardless of length.**

   Qualsiasi indicazione caratterizzata come cricche, mancanze di fusione e mancanze di penetrazione sono inaccettabili indipendentemente dalla lunghezza.

2) **Any other elongated imperfections are unacceptable if their length exceed**

   Qualsiasi altra imperfezione lineare è inaccettabile se la sua lunghezza eccede

   - **6 mm. for "t" up to 19 mm.**
     6 mm. per "t" fino a 19 mm.
   - **1/3 t for "t" from 19 mm. to 57 mm.**
     1/3 t per "t" da 19 mm. a 57 mm.
   - **19 mm. for "t" over 57 mm.**
     19 mm. per "t" sopra 57 mm.

   Where:
   t = the thickness of the weld excluding any allowable reinforcement. For a butt weld joining two members having different thicknesses at the weld, t is the thinner of these two thicknesses. If a full penetration weld includes a fillet weld, the thickness of the throat of the fillet shall be included in t.

   Dove:
   "t" è lo spessore della saldatura escludendo qualsiasi possibile rinforzo. Per una saldatura di testa che unisce due parti che hanno diverso spessore di saldatura, "t" è il più sottile di questi due spessori. Se una saldatura a piena penetrazione include una fillet weld, lo spessore della gola della fillet sarà incluso in "t".

3) **Any group of aligned indications that have an aggregate length greater than t in a length of 12t, except when the distance between the successive imperfections exceeds 6L where L is the length of the longest imperfection in the group**

   Qualsiasi gruppo di indicazioni allineate che hanno una lunghezza cumulativa più grande di t in una lunghezza di 12t, eccetto quando la distanza tra le successive imperfezioni eccede 6L dove L è la lunghezza dell'imperfezione più lunga del gruppo

4) **Rounded indications will be evaluated according the table and sketch on attachment 1.**

   Le indicazioni tondeggianti saranno valutate in accordo alla tabella e agli schemi dell'allegato 1.

***Image Density*. Density within the image of the indication may vary and is not a criterion for acceptance or rejection.**

Densità dell'immagine. La densità dell'indicazione all'interno dell'immagine può variare e non è criterio per accettabilità o scarto.

***Relevant rounded Indications*. Only those rounded indications which exceed the following dimensions shall be considered relevant.**

Indicazioni tondeggianti rilevanti. 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.

***Maximum size of rounded indications*. Maximum permissible size and length of Rounded Indications (see table in attachment 1 for examples):**

Massima dimensione delle indicazioni tondeggianti. Massima sezione e lunghezza ammissibile per indicazioni tondeggianti (vedi la tabella nell'allegato 1 per gli esempi):

- **Not isolated: 1/4 t or 4 mm, whichever is smaller.**
  Non isolate: 1/4 t oppure 4 mm, comunque la più piccola.
- **Isolated (separated from an adjacent indication by 25 mm or more): for t less than 50 mm, 1/3 t or 6 mm, whichever is less.**
  Isolate (separate da 25 mm o più da un'indicazione adiacente): per t minore di 50 mm, 1/3 t oppure 6 mm, comunque la più piccola.
- **Isolated: for t greater than 50 mm, limit is 10 mm.**
  Isolate: per t maggiore di 50 mm, il limite è di 10 mm.
- **Aligned Rounded Indications (four or more indications touching a line parallel to the length of the weld): the summation of the diameters of aligned rounded indications must not exceeds t in a length of 12t.**
  Indicazioni tondeggianti allineate (quattro o più indicazioni che toccano una linea parallela alla lunghezza di saldatura): la somma dei diametri delle indicazioni tondeggianti allineate non deve eccedere t in una lunghezza di 12t.
- **Cluster porosity: shall not exceed the smaller of 2t and 12.5 mm in any direction; where more than one cluster is present, the sum of the lengths shall not exceed 25 mm in a 150 mm weld length.**
  Concentrazione di porosità: non supererà la più piccolo tra 2t e 12,5 mm in ogni direzione; dove è presente più di una concentrazione, la somma delle lunghezze non supererà 25 mm in una lunghezza di saldatura di 150 mm.

- **Porosity: for t less than 3 mm, the maximum number of rounded indications shall not exceed 12 in a 150 mm length of weld.**
  Porosità: per t minore di 3 mm, il numero massimo di indicazioni tondeggianti non supererà 12 in una lunghezza di saldatura di 150 mm.

21.3 ACCEPTANCE STANDARD IN ACCORDING TO ASME Sect. VIII Div. 1 (UW-52) – SPOT EXAMINATION.

CRITERI DI ACCETTABILITA' IN ACCORDO ALLE ASME Sez. VIII Div. 1 (UW-52) – ESAME A CAMPIONE.

Welds in which indications are characterized as cracks, lack of fusion and incomplete penetrations shall be unacceptable.
Saldature in cui le indicazioni sono caratterizzate come cricche, mancanze di fusione e mancanze di penetrazione sono inaccettabili.

Welds in which indications are characterized as slag inclusions or cavities shall be unacceptable if the length of any such indication is greater than 2/3t where "t" is the thickness of the weld excluding any allowable reinforcement.

Saldature in cui le indicazioni sono caratterizzate come inclusioni di scoria o cavità non saranno accettabili se la lunghezza delle indicazioni stesse supera 2/3t, dove t è lo spessore di saldatura escludendo il sovrametallo.

For a butt weld joining two members having different thicknesses at the weld, t is the thinner of these two thicknesses.

Per saldature di testa che uniscono due parti aventi spessori di saldatura differenti, t è il più piccolo dei due spessori.

If several indications within the above limitation exist in line, the weld shall be judged acceptable if the sum of the longest dimensions of all such indications is not more than t in a length of 6t and if the longest indications considered are separated by at least 3L of acceptable weld metal where L is the length of the longest indication.

Se vengono rilevate indicazioni allineate entro i limiti sopra indicati, la saldatura sarà giudicata accettabile se la somma delle indicazioni più grandi non supera t in un tratto di 6t; e se le indicazioni più lunghe considerate, sono separate almeno da un tratto di materiale di saldatura accettabile lungo 3L, dove L è la lunghezza dell'indicazione maggiore.

The maximum length of acceptable indications shall be 19 mm. Any such indications shorter than 6 mm. shall be acceptable for any plate thickness.

La massima lunghezza dell'indicazione accettabile sarà di 19 mm. Qualsiasi indicazione minore di 6 mm sarà accettabile per ogni spessore considerato.

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

Indicazioni tondeggianti non rappresentano un fattore per quanto riguarda l'accettabilità delle saldature se non viene richiesto un esame completo del giunto.

21.4 ACCEPTANCE STANDARD IN ACCORDING TO ASME Sect. IX QW 191.1.2.2

CRITERI DI ACCETTABILITA' IN ACCORDO ALLE ASME Sez. IX QW 191.1.2.2

1. **Any indication characterized as a crack or zone of incomplete fusion or penetration.**

   Qualsiasi indicazione caratterizzata come cricche, mancanze di fusione e mancanze di penetrazione.

2. **Any other elongated indication on the radiograph which has length greater than:**

   Qualsiasi altra imperfezione allungata sulla radiografia che ha lunghezza che eccede:

   - **3 mm for *t* up to 10 mm**
     3 mm per t fino a 10 mm
   - **1/3 *t* for *t* from 10 to 57 mm**
     1/3 t per t da 10 a 57 mm
   - **19 mm for *t* over 57 mm.**
     19 mm per t sopra 57 mm.

   Where "*t*" is the thickness of the weld excluding any allowable reinforcement.

   Dove t è lo spessore della Saldatura escluso ogni eventuale rinforzo.

3. **Any group of slag inclusions in line that have an aggregate length greater than *t* in a length of 12*t*, except when the distance between the successive imperfections exceeds 6*L*, where *L* is the length of the longest imperfection in the group.**

   Qualsiasi Gruppo di inclusion di scoria allineate che hanno una lunghezza cumulative maggiore di t in una lunghezza di 12t, ad eccezione quando la distanza tra la successive imperfezione eccede 6L, dove L è la lunghezza dell'imperfezione maggiore del gruppo.

4. **Rounded indication:**

   Indicazioni tondeggianti:

   a) **The maximum permissible dimension for rounded indications shall be 20% of "t" or 1/8 in. (3 mm) whichever is smaller.**

      La massima dimensione permessa per le indicazioni tondeggianti sarà il 20% di "t" o 1/8" (3 mm.) comunque la più piccola.

   b) **For welds in material less than 1/8 in. (3 mm) in thickness, the maximum number of acceptable rounded indications shall not exceed 12 in a 6 in. (150 mm) length of weld. A proportionately fewer number of rounded indications shall be permitted in welds less than 6 in. (150 mm) in length.**

Per saldature di materiali aventi spessore inferiore a 1/8" (3 mm.), il Massimo numero accettabile di indicazioni tondeggianti non eccederà 12 in una lunghezza di Saldatura di 6" (150 mm.). un numero inferiore proporzionato di indicazioni tondeggianti sarà permesso nelle saldature aventi lunghezza inferior a 6" (150 mm.).

c) **For welds in material 1/8 in. (3 mm) or greater in thickness, the charts in Attachment 1 represent the maximum acceptable types of rounded indications illustrated in typically clustered, assorted, and randomly dispersed configuration. Rounded indications less than 1/32 in. (0.8 mm) in maximum diameter shall not be considered in the radiographic acceptance tests of welders and welding operators in these ranges of material thicknesses.**

Per saldature di materiali di spessore di 1/8" (3 mm.) o maggiori, i grafici nell'allegato 1 rappresentano il massimo accettabile di indicazioni tondeggianti illustrate nella configurazione di tipo concentrate, assortite e distribuite uniformemente. Le indicazioni tondeggianti inferiori a 1/32" (0,8 mm) come diametro massimo non devono essere considerate nei test di accettazione radiografici di saldatori e operatori di saldatura in queste gamme di spessori di materiale.

22. DOCUMENTATION

DOCUMENTAZIONE

22.1 *Radiographic Technique Documentation Details*

Dettagli sulla Documentazione della Tecnica Radiografica

The organization shall prepare and document the radiographic technique details. As a minimum, the following information shall be provided.

L'organizzazione deve preparare e documentare i dettagli della tecnica radiografica. Come minimo, saranno fornite le seguenti informazioni.

a) **Date of examination**
Data del controllo

b) **Name or/and identity and certification level (if applicable) for personnel performing the examination**
Nome o/e identità e livello di certificazione (se applicabile) per il personale che effettua il controllo

c) **Examination method, technique, procedure identification, and revision**
Metodo d'esame, tecnica, identificazione della procedura e revisione

d) **Identification as required by 14**
Identificazione come richiesto da 14

e) **Result of examination**
Esito del controllo

f) The dimensional map (if used) of marker placement in accordance with 15.3
La mappa dimensionale (se utilizzata) dei makers di posizione in accordo con 15.3

g) Number of exposures
Numero di esposizioni

h) X-ray Voltage or isotope type used
Volt dei raggi X oppure tipo di isotopo utilizzato

i) Source size (F in 17.1)
Dimensione della sorgente (F in 17.1)

j) Base material type and thickness, weld thickness, weld reinforcement thickness, as applicable
Tipo di materiale e spessore, spessore di saldatura, spessore del rinforzo di saldatura, come applicabile

k) Source to object distance (D in 17.1)
Distanza fuoco-oggetto (D in 17.1)

l) Distance from source side of object to film (d in 17.1)
Distanza dal lato sorgente dell'oggetto al film (d in 17.1)

m) Film Manufacturer and their assigned type/designation
Fabbricante della pellicola e tipo/designazione assegnata

n) Number of films in each film holder/cassette
Numero di pellicole in ogni busta porta pellicole

o) Single or double wall exposure
Esposizione a parete singola o doppia

p) Single or double wall viewing
Visione a singola o doppia parete

22.2 ***Radiograph Review Form***

Modulo di Verifica Radiografico

The Manufacturer shall be responsible for the preparation of a radiograph review form. As minimum, the following information shall be provided.

Il fabbricante è responsabile della preparazione di un modulo di revisione della radiografia. Come minimo, saranno fornite le seguenti informazioni.

a) A listing of each radiograph location
Un elenco di ogni posizione radiografica

b) The information required in 22.1, by inclusion of the information on the review form or by reference to an attached radiographic technique details sheet
Le informazioni richieste in 22.1, includendo le informazioni sul modulo di revisione o facendo riferimento a un foglio dei dettagli della tecnica radiografica allegato

c) Evaluation and disposition of the material(s) or weld(s) examined
Valutazione e disposizione del materiale o saldature esaminate

d) Identification (name) of the Manufacturer's representative who performed the final acceptance of the radiographs
Identificazione (nome) del rappresentante del Costruttore che ha effettuato l'accettazione finale delle pellicole

e) Date of Manufacturer's evaluation
Data della valutazione del Costruttore

23. RECORD RETENTION

ARCHIVIAZIONE DEI CERTIFICATI E FILM

23.1 A complete set of radiographs for each job shall be retained by the Manufacturer and kept on file for a period of at least 5 years. Radiographs may be retained as film, digital images, or files. If film radiographs are digitized, the digitization shall be in accordance with Section V, Article 2, Mandatory Appendix III.

Un set completo di radiografie per ogni lavoro sarà conservato dal Costruttore e mantenuto su file per un periodo di almeno 5 anni. Le radiografie possono essere conservate come film, immagini digitali, o files. Se i film radiografici sono digitalizzati, la digitalizzazione avverrà in accordo con la Sezione V, Articolo 2, Appendice Mandatoria III.

24. ATTACHMENTS

ALLEGATI

Attachment 1	**Acceptance criteria Tables ASME VIII Div. 1 App. 4**
Attachment 2	**Radiographic Test Report RT**
Allegato 1	Criteri di accettabilità, tabelle ASME VIII Div. 1 App. 4
Allegato 2	Rapporto di controllo radiografico RT

ATTACHMENT 1 / ALLEGATO 1

Acceptance criteria, tables from ASME VIII Div. 1 App. 4
Criteri di accettabilità, tabelle ASME VIII Div. 1 App. 4

Table 4-1

Customary Units

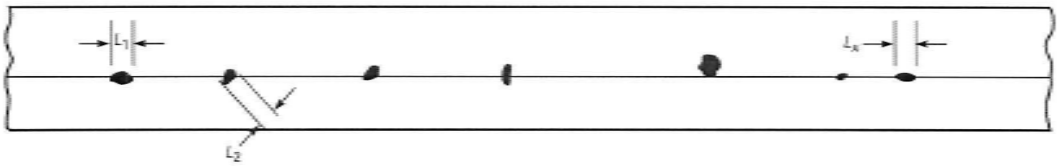
Thickness, t, in.	Maximum Size of Acceptable Rounded Indication, in.		Maximum Size of Nonrelevant Indication, in.
	Random	Isolated	
Less than $\frac{1}{8}$	$\frac{1}{4}\,t$	$\frac{1}{3}\,t$	$\frac{1}{10}\,t$
$\frac{1}{8}$	0.031	0.042	0.015
$\frac{3}{16}$	0.047	0.063	0.015
$\frac{1}{4}$	0.063	0.083	0.015
$\frac{5}{16}$	0.078	0.104	0.031
$\frac{3}{8}$	0.091	0.125	0.031
$\frac{7}{16}$	0.109	0.146	0.031
$\frac{1}{2}$	0.125	0.168	0.031
$\frac{9}{16}$	0.142	0.188	0.031
$\frac{5}{8}$	0.156	0.210	0.031
$\frac{11}{16}$	0.156	0.230	0.031
$\frac{3}{4}$ to 2, incl.	0.156	0.250	0.031
Over 2	0.156	0.375	0.063

SI Units

Thickness, t, mm	Maximum Size of Acceptable Rounded Indication, mm		Maximum Size of Nonrelevant Indication, mm
	Random	Isolated	
Less than 3	$\frac{1}{4}\,t$	$\frac{1}{3}\,t$	$\frac{1}{10}\,t$
3	0.79	1.07	0.38
5	1.19	1.60	0.38
6	1.60	2.11	0.38
8	1.98	2.64	0.79
10	2.31	3.18	0.79
11	2.77	3.71	0.79
13	3.18	4.27	0.79
14	3.61	4.78	0.79
16	3.96	5.33	0.79
17	3.96	5.84	0.79
19.0 to 50, incl.	3.96	6.35	0.79
Over 50	3.96	9.53	1.60

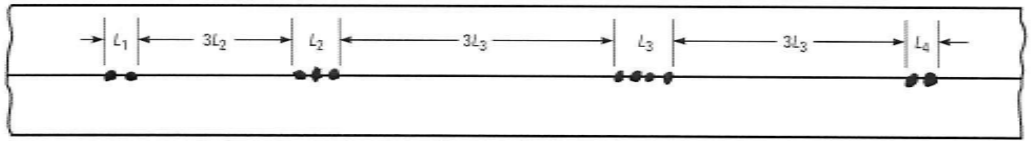
GENERAL NOTE: This Table contains examples only.

Figure 4-1
Aligned Rounded Indications



GENERAL NOTE: Sum of L_1 to L_x shall be less than t in a length of 12t.

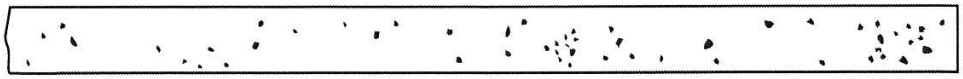
Figure 4-2
Groups of Aligned Rounded Indications



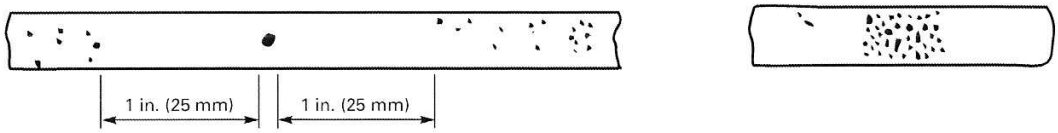
Maximum Group Length	Minimum Group Spacing
L = 1/4 in. (6 mm) for t less than 3/4 in. (19 mm) L = 1/3t for t 3/4 in. (19 mm) to 2 1/4 in. (57 mm) L = 3/4 in. (19 mm) for t greater than 2 1/4 in. (57 mm)	3L where L is the length of the longest adjacent group being evaluated

GENERAL NOTE: Sum of the group lengths shall be less than t in a length of 12t.

Figure 4-3
Charts for t Equal to 1/8 in. to 1/4 in. (3 mm to 6 mm), Inclusive



(a) Random Rounded Indications [See Note (1)]

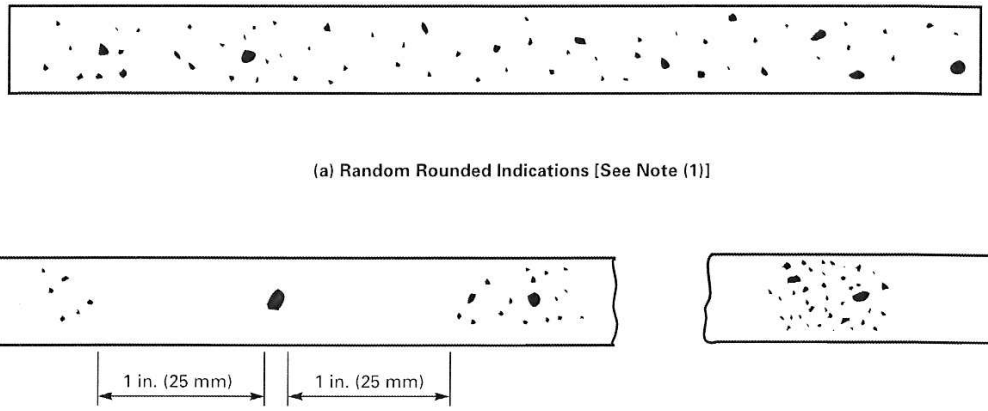


(b) Isolated Indication [See Note (2)]

(c) Cluster

NOTES:
(1) Typical concentration and size permitted in any 6 in. (150 mm) length of weld.
(2) Maximum size per Table 4-1.

Figure 4-4
Charts for *t* Over 1/4 in. to 3/8 in. (6 mm to 10 mm), Inclusive



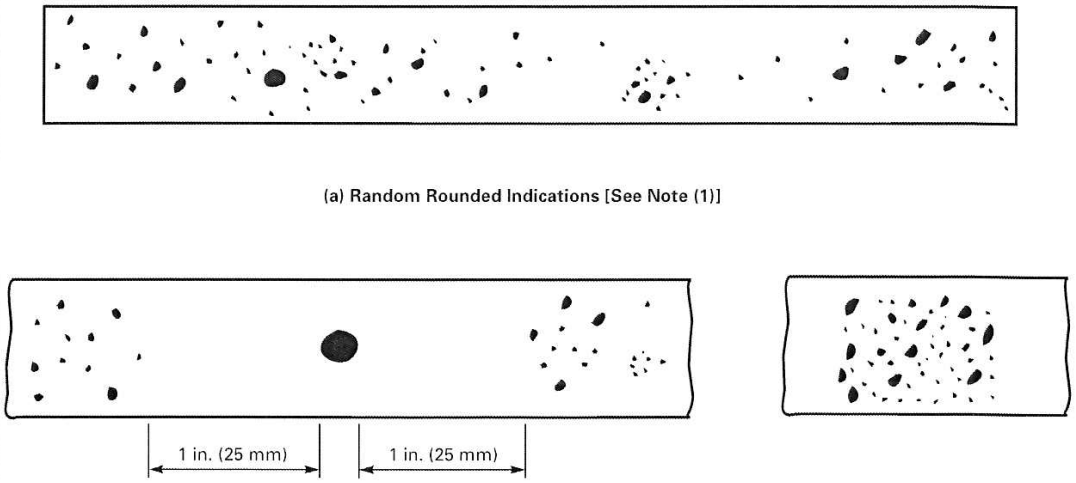
(a) Random Rounded Indications [See Note (1)]

(b) Isolated Indication [See Note (2)]

(c) Cluster

NOTES:
(1) Typical concentration and size permitted in any 6 in. (150 mm) length of weld.
(2) Maximum size per Table 4-1.

Figure 4-5
Charts for *t* Over 3/8 in. to 3/4 in. (10 mm to 19 mm), Inclusive



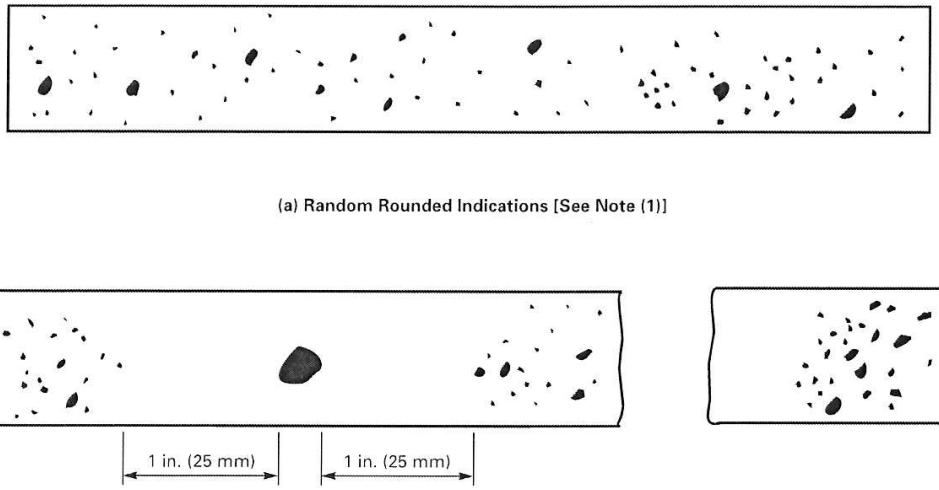
(a) Random Rounded Indications [See Note (1)]

(b) Isolated Indication [See Note (2)]

(c) Cluster

NOTES:
(1) Typical concentration and size permitted in any 6 in. (150 mm) length of weld.
(2) Maximum size per Table 4-1.

Figure 4-6
Charts for *t* Over 3/4 in. to 2 in. (19 mm to 50 mm), Inclusive



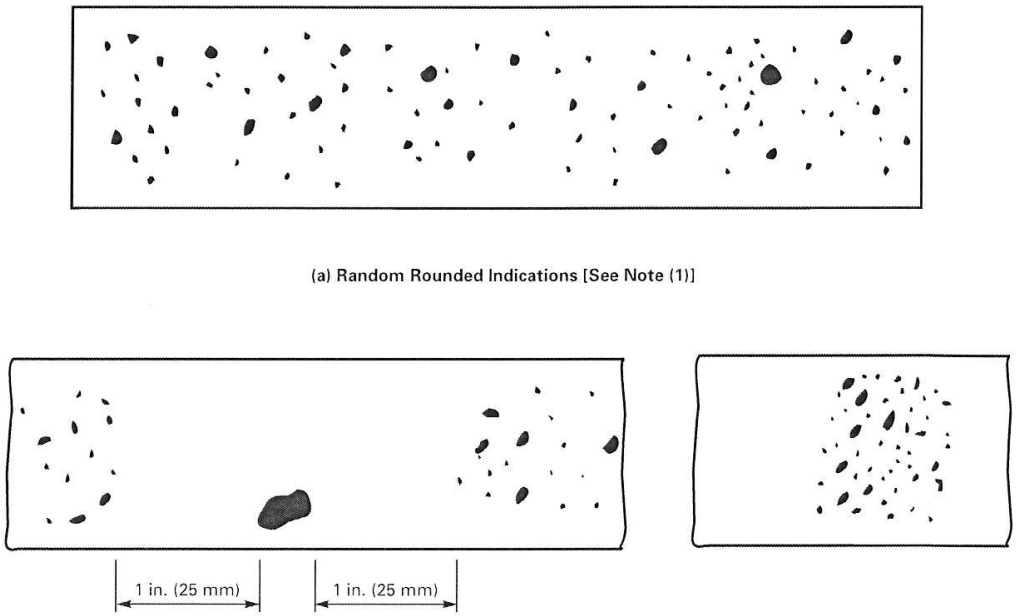
(a) Random Rounded Indications [See Note (1)]

(b) Isolated Indication [See Note (2)]

(c) Cluster

NOTES:
(1) Typical concentration and size permitted in any 6 in. (150 mm) length of weld.
(2) Maximum size per Table 4-1.

Figure 4-7
Charts for *t* Over 2 in. to 4 in. (50 mm to 100 mm), Inclusive



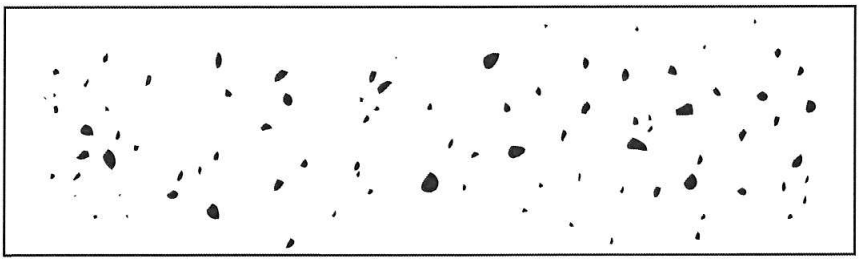
(a) Random Rounded Indications [See Note (1)]

(b) Isolated Indication [See Note (2)]

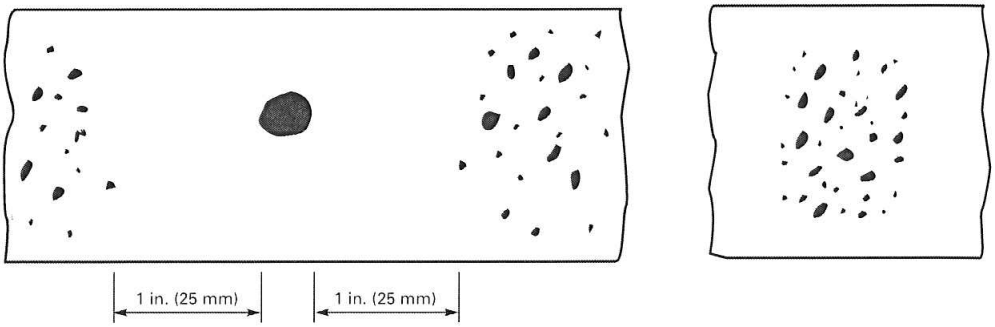
(c) Cluster

NOTES:
(1) Typical concentration and size permitted in any 6 in. (150 mm) length of weld.
(2) Maximum size per Table 4-1.

Figure 4-8
Charts for *t* Over 4 in. (100 mm)



(a) Random Rounded Indications [See Note (1)]



(b) Isolated Indication [See Note (2)]

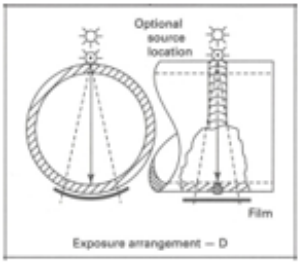
(c) Cluster

NOTES:
(1) Typical concentration and size permitted in any 6 in. (150 mm) length of weld.
(2) Maximum size per Table 4-1.

C.A.M.P.I. srl Ferrara (Italy)	CONTROLLO RADIOGRAFICO RADIOGRAPHIC EXAMINATION REPORT	RT No. _____ Foglio / Sheet 1 of 2

CLIENTE : Purchaser	APPARECCHIO / *Type of vessel:*	**COLLAUDO** *Inspection Authority*	**COMMESSA** / Job No.
ORDINE Purchase Order No:	SIGLA / *Item*		**N.F.** / Item Serial No.

STADIO DI LAVORAZIONE : Dopo saldatura *Fabrication step : After welding*		CONDIZIONI SUPERFICIALI : come saldato *Test surface status : As welded*
SPECIFICA DI CONTROLLO - *Testing procedure:* *ASME VIII V Art.2 Ed. 2015* *C.A.M.P.I. Procedure ND 101AS rev.4*	*ACCETTABILITA' - Acceptance standard* ASME VIII Div.1-UW51 Ed. 2015 + C.A.M.P.I. Procedure ND101AS rev.4	ESTENSIONE UG116(e)(1): *Extension :*

TECNICA RADIOGRAFICA *Radiographic method*			1	2	3	**TECNICA RADIOGRAFICA 1** *Radiographic method*
SALDATURA *Welding*	MATERIALE BASE TIPO *Base material type*					
	SPESSORE (nom.) mm *Thickness (nom.)*					
	RINFORZO mm *Weld reinforcement thk*					
	TIPO DI SALDATURA *Welding type*					
PELLICOLA *Film*	MARCA – TIPO *Trade mark – type*					
	DOPPIA *Double film*					
	SINGOLA *Single film*					
	FORMATO *Size*					
PENETRAMETRO *Penetrameter*	TIPO *Type*	ASME	-			
		EN	-			
	POSIZIONE *Location*	LATO SORG. *Source side*	□			
		LATO FILM *Film side*	■			
SCHERMI *Screens*	ANTERIORE *Front*	TIPO *Type*	Pb			
		SPESSORE *Thickness*	0,05mm			
	POSTERIORE *Back*	TIPO *Type*	Pb			
		SPESSORE *Thickness*	0,10mm			
SORGENTE *Source*	TIPO *Type*		Gilardoni 300/6			
	ENERGIA *Energy*		170KV			
	INTENSITA' *Intensity*		3 mA			
	F:MACCHIA FOCALE mm *F: Focal spot*		1.5x1.5			
PARETI ATTRAV. *Radiation through*	Singola *Single wall*	Direzionale *Single*	□			**Ug** : Geometric Unsharpness: Penombra geometrica Ug=Fd/D D and d shall be determined at the approximate center of the area of interest. For material thk <50mm Ug max 0.51mm - Result : OK
		Panoramica *Multiple*	□			
	Doppia	*Double wall*	■			
D:Distance from source of radiation to weld or object being radiographed : mm *Distanza Fuoco- pezzo*						NOTES:
d:distance from source side of weld or object being radiographed to the film : mm *Distanza pezzo- pellicola*						
TEMPO DI ESPOSIZIONE / DOSE *Exposure / Dose*						
DENSITA' PELLICOLA *Film density*						
SENSIBILITA' RADIOGR. MINIMA *Penetrameter min. sensitivity*						NUMERO TOTALE FILM: *Number of films*

DATA / *Date*	**CAMPI**	**ISPETTORI** / *Inspectors*	**CLIENTE** / *Purchaser*
05-July-2016	**LIVELLO** □ 1 ■ 2 □ 3 *Level*		

C.A.M.P.I. srl Ferrara (Italy)	CONTROLLO RADIOGRAFICO RADIOGRAPHIC EXAMINATION REPORT	RT No. ________ Foglio / Sheet 2 of 2

N. saldatura *Weld no.*	Tratto *Section*	Diametro *Diameter*	Spessore *Thickness*	Tecnica radiografica *Radiographic method*	Difetto *Defect*	Giudizio *Evaluation*	*Film Density*	CLASSIFICAZIONE DIFETTI *Defects classification*

100 - C Cricca / *Crack*
104 – CC Cricca di cratere / *Crater crack*
2011 - P Porosità isolate / *Gas pore*
2012 - PD Porosità distribuita uniformemente / *Uniformly distributed porosity*
2013 – PP Nido di porosità/ *Clustered porosity*
2014 – PA Porosità allongate / *Linear porosity*
2015 – IG Inclusioni di gas allungata / *Elonged cavity*
2016 – T Tarlo / *Worm hole*
202 – CA Cavità di ritiro / *Shrinkage cavity*
2024 –K Cavità di cratere / *Crater pipe*
301 – IS Inclusioni di scoria / *Slag inclusion*
302 – IF Inclusioni di flusso / *Flux Inclusions*
303 – IO Inclusione di ossido / *Oxide inclusion*
3041 – IW Inclusione di tungsteno / *Tungsten inclusion*
401 - MF Mancanza di fusione / *Lack of fusion*
402 - MP Mancanza di penetrazione / *Lack of penetraion*

5011 – IMC Incisioni marginali continue / *Contiouos undercut*
5012 – IMI Incisioni marginali intermittenza / *Intermittent undercut*
5013 – IMS Incisioni di radice / *Shrinkage groove*
504 – EP Eccesso di penetrazione / *Excess penetration*
5041- SG Sgoccilamento / *Local excessive penetration*
507 – SL Slivellamento / *Linear misalignment*
509 – SL Avvallamento / *Sagging*
511 – IN Insellamento / *Incompletely filled grove*
514 – SI Superfice irregolare / *Inter-run undercut*
515 – CR Concavità di radice / *Root concavity*
517 – RD Ripresa difettosa / *Poor restart*
601 – CD Colpo d'arco /*Arc strike stray arc*
602 – SP Spruzzi / *Spatter*
606 – EM Eccesso di molatura / *Underflushing*
BM Difetto materiale base /*Base material defect*
DF Difetto film / *Film defect*

A = ACCETTABILE (*acceptable*)
R = DA RIPARARE (*to repair*)
RRX= RIPETERE FILM (*Film repeat*)
A1 – A2 – A3 =
accettabile dopo 1^, 2^ e 3^ riparazione
(*acceptable after 1st, 2nd and 3rd repair*)

NOTES:

Date of exposure

*Penetrant test and visual examination performed on base material indications with satisfactory result

DATA / *Date*	CAMPI	ISPETTORI / *Inspectors*	CLIENTE / *Purchaser*
05-July-2016	LIVELLO *Level* ☐ 1 ■ 2 ☐ 3		

Section 2)

PROCEDURE FOR PENETRANT TESTING (PT) ND102AS

Procedura per l'esame con Liquidi Penetranti (PT) ND102AS

Approved by Level 3:
Approvata dal Livello 3:

STC Servizi e Tecnologie del Controlli POLIDORI GIANNI LIVELLO III SNT-TC-1A RT - UT - MT - PT - VT

Date DEC 18, 2023
Data

Accepted by QCM:
Accettata dal QCM:

Date DEC. 18, 2023
Data

Certified demonstrated to the Inspector by QCM:
as conforming to the requirements of Sect.V Par.T-150
Certificata dimostrata all'Ispettore dal QCM:
come conforme alle richieste della Sez.V Par.T-150

Date DEC. 18, 2023
Data

For review and acceptance by the Inspector:
as conforming to the requirements of Sect.V Par.T-150
Per verifica ed accettazione dall'Ispettore
come conforme alle richieste della Sez.V Par. T-150

Date DEC. 18, 2023
Data

Note: Previous demonstration is not affected by the revision of this procedure and it's still valid.

In compliance with Edition 2023 of ASME Code Sect. V, VIII Div. 1

Rev.	DESCRIPTION Descrizione	DATE Data	PREPARED Redatto	CHECKED BY Verificato	APPROVED Approvato
6	REVISION	18/12/2023	Level III Gianni Polidori	QCM Michele Antolini	Level III Gianni Polidori
5	REVISION	29/12/21	Level III	QCM	Level III
4	REVISION	13/01/20	Level III	QCM	Level III
3	REVISION	26/01/18	Level III	QCM	Level III
2	REVISION	15/03/05	Level III	QCM	Level III
1	REVISION	28/11/02	Level III	QCM	Level III
0	ISSUED FOR USE	30/09/99	Level III	QCM	Level III

INDEX **/ INDICE**

1. **SCOPE AND APPLICATION/**SCOPO E APPLICAZIONE
2. **GENERAL/**GENERALE
3. **REFERENCE DOCUMENTS/**DOCUMENTI DI RIFERIMENTO
4. **PERSONNEL QUALIFICATION/QUALIFICA DEL PERSONALE**
5. **PENETRANT MATERIALS/**PRODOTTI IMPIEGATI
6. **PROCESSING DETAILS/**DETTAGLI ESECUTIVI
7. **SURFACE PREPARATION/**PREPARAZIONE SUPERFICIALE
8. **TECHNIQUE/**TECNICA
9. **EXAMINATION/**ESAME
10. **ACCEPTANCE STANDARDS/**CRITERI DI ACCETTABILITA'
11. **REPAIR REQUIREMENTS/**RICHIESTE DI RIPARAZIONE
12. **DOCUMENTATION/**DOCUMENTAZIONE
13. **QUALIFICATION AND DEMOSTRATION/**QUALIFICA E DIMOSTRAZIONE
14. **ATTACHMENTS/**ALLEGATI

REQUIREMENTS OF A LIQUID PENETRANT EXAMINATION PROCEDURE

The minimum requirements of a Liquid Penetrant Examination Procedure are in accordance with Sect.V, Art.6 Table T-621.
When an essential variable is changed the procedure shall be revised accordingly and demonstrated to the AI in accordance with Art. T-150:

Requirements	Essential Variable	Nonessential variable
Identification of any change in type or family group of penetrant materials including developers, emulsifier, etc.	X	
Surface preparation (finishing and cleaning, including type of cleaning solvent)	X	
Method of applying penetrant	X	
Method of removing excess surface penetrant	X	
Hydrophilic or lipophilic emulsifier concentration and dwell time in dip tanks agitation time for hydrophilic emulsifiers	X	
Hydrophilic emulsifier concentration in spray application	X	
Method of applying developer	X	
Minimum and maximum time periods between steps and drying aids	X	
Decrease in penetrant dwell time	X	
Increase in developer dwell time (Interpretation time)	X	
Minimum light intensity	X	
Surface temperature outside 5 to 52 °C (40 to 125 °F) or as previously qualified	X	
Performance demonstration when required	X	
Personnel qualification requirements		X
Material, shapes, or sizes to be examined and the extent of examination		X
Post examination cleaning technique		X

RICHIESTE DI UNA PROCEDURA PER L'ESAME CON LIQUIDI PENETRANTI

Le richieste minime di una Procedura per l'Esame con Liquidi Penetranti sono in accordo con la Sez.V, Art.6 Tavola T-621.
Quando viene cambiata una variabile essenziale la procedura deve essere variata di conseguenza e dimostrata all'AI in accordo con l'Art.T-150:

Richieste	Variabili essenziali	Variabili non essenziali
Indicazione di ogni cambiamento in tipo o gruppo di famiglie di materiali penetranti, compreso sviluppatori, emulsificatori, ecc.	X	
Preparazione della superficie (finitura e pulizia, compreso tipo di solvente per la pulizia).	X	
Metodo di applicazione penetrante	X	
Metodo di rimozione dell'eccesso di penetrante dalla superficie	X	
Concentrazione di emulsificanti idro o lipofilici e tempo di sviluppo di agitazione nelle vaschette, per gli emulsificanti idrofilici.	X	
Concentrazione dell'emulsificatore idrofilico nell'applicazione spray	X	
Metodo di applicazione dello sviluppatore	X	
Tempi minimi e massimi tra le sequenze e l'asciugatura.	X	
Diminuzione del tempo di penetrazione	X	
Aumento nel tempo di sviluppo (Tempo di interpretazione)	X	
Minima intensità luminosa	X	
Temperatura della superficie fuori degli intervalli di 5 to 52 °C (40 to 125 °F) o secondo quanto già qualificato	X	
Dimostrazione della procedura	X	
Richieste di qualifica del personale		X
Materiali, forme o dimensioni in esame ed estensione dell'esame		X
Tecnica di pulitura dopo l'esame		X

1. SCOPE AND APPLICATION

SCOPO E APPLICAZIONE

1.1 This procedure defines the minimum requirements to perform Liquid Penetrant examination on welds, cladding, forgings, fittings, casting, plates of their component and piping manufactured according to the reference ASME Code.
Water-washable colour contrast penetrants will be used. The extent is of 100% of the welds after the hydrotest

Questa procedura definisce i requisiti minimi per eseguire l'esame con Liquidi Penetranti su saldature, placcature, forgiati, raccordi, fusioni, lamiere dei componenti e delle tubazioni costruiti in accordo al Codice ASME di riferimento.
Saranno utilizzati liquidi penetranti colorati lavabili con acqua. L'estensione del controllo è del 100% delle saldature dopo la prova idrostatica

1.2 This procedure shall be applied during fabrication of vessels and piping on welds and materials in carbon, low and high alloy steel plate, stainless steel plate, forgings and castings in the shape size as described in the relevant design drawings.

Questa procedura sarà applicata durante la fabbricazione di serbatoi e tubazioni per il controllo di giunti saldati e materiali in acciaio al carbonio, basso ed alto legato, acciaio inossidabile, forgiati e fusi nelle forme e dimensioni come indicato nei disegni costruttivi.

2. GENERAL

GENERALE

2.1 The liquid penetrant examination method is an effective means for detecting discontinuities which are open to the surface of nonporous metals and other materials.
Typical discontinuities detectable by this method are cracks, seams, laps, cold shuts, laminations, and porosity.
In principle, a liquid penetrant is applied to the surface to be examined and allowed to enter discontinuities. All excess penetrant is then removed, the part is dried, and a developer is applied. The developer functions both as a blotter to absorb penetrant that has been trapped in discontinuities, and as a contrasting background to enhance the visibility of penetrant indications.

Il metodo di controllo dei liquidi penetranti è un mezzo efficace per rilevare le discontinuità aperte sulla superficie di metalli non porosi e altri materiali.
Le discontinuità tipiche rilevabili con questo metodo di controllo sono cricche, giunture, sovrapposizioni, giunti freddi, laminazioni e porosità.
In linea di principio, sulla superficie da esaminare viene applicato un liquido penetrante e lasciato entrare nelle discontinuità. Tutto il penetrante in eccesso viene quindi rimosso, la parte viene asciugata e viene applicato uno sviluppatore. Lo sviluppatore funziona sia come assorbente per assorbire il penetrante rimasto intrappolato nelle discontinuità, sia come sfondo a contrasto per migliorare la visibilità delle indicazioni del penetrante.

3. REFERENCE DOCUMENTS

DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

3.1 Operating and Acceptance criteria shall be in accordance with the latest applicable Edition of:

I criteri operativi e di accettabilità saranno in accordo con l'ultima Edizione applicabile del:

- **ASME Code Sect. I, Art. 1 Par. T-120 General - 2023 Edition**
  Codice ASME Sez. I, Art. 1 Par. T-120 Generale - Edizione 2023
- **ASME Code Sect. V, Art. 6 – Liquid Penetrant examination – 2023 Edition**
- Codice ASME Sez. V, Art. 6 - Esame con Liquidi Penetranti – Edizione 2023
- **ASME Code Sect. VIII Div.1, App. 8 - Methods for Liquid Penetrant examination – 2023 Edition**
- Codice ASME Sez. VIII, Div.1, App.8 - Metodi per l'esame con Liquidi Penetranti – Edizione 2023
- **ASNT-SNT-TC-1A Recommended Practice 2020 Edition**
- ASNT-SNT-TC-1A Raccomandazione Pratica Edizione 2020

4. PERSONNEL QUALIFICATIONS

QUALIFICHE DEL PERSONALE

4.1 Personnel performing and evaluating Liquid Penetrant examinations shall be qualified and certified at least Level II in accordance with CAMPI's Written Practice based on ASNT-SNT-TC-1A Recommended Practice 2020 Edition and ASME Section VIII Appendix 8 2023 Edition.

Il personale che esegue e valuta l'esame con Liquidi Penetranti dovrà essere qualificato e certificato almeno di Livello II in conformità alla "Written Practice" di CAMPI basata sulla raccomandazione ASNT-SNT-TC-1A "Recommended Practice" Edizione 2020 e ASME Sezione VIII Appendice 8 Edizione 2023.

1.1 The personnel shall have an annual near vision acuity and colour contrast differentiation test. The examination shall assure natural or corrected near-distance acuity in at least one eye such that the applicant is capable of reading minimum of Jaeger Number 1 at distance of not less than 12 inches (30.5 cm) on a Standard Jaeger test chart.
Colour Contrast Differentiation examination shall demonstrate the capability of distinguish and differentiating contrast among colours and/or shades of grey used in the method and techniques.

Il personale deve sottoporsi annualmente a un test di acuità visiva da vicino e di differenziazione del contrasto dei colori. L'esame deve garantire l'acutezza visiva naturale o corretta a distanza ravvicinata in almeno un occhio in maniera tale che il richiedente sia in grado di leggere almeno la riga Jaeger 1 a una distanza non inferiore a 12 pollici (30,5 cm.) su un grafico di prova Jaeger Standard.
L'esame della differenziazione del contrasto di colore deve dimostrare la capacità di distinguere il contrasto dei colori e/o le sfumature di grigio utilizzate nel metodo e nelle tecniche.

5. PENETRANT MATERIALS

MATERIALI PENETRANTI

5.1 The term "penetrant material" as used in this document, is intended to include all penetrants, solvents, or cleaning agents, developers, used in this examination process.
Colour contrast penetrant shall be used with water washable penetrant processes. Developer shall be in solvent type.
Table 1 gives the material combinations, the brand names of penetrant, remover and developer, which shall be used.

Il termine "materiali per liquidi penetranti" usato in questo documento, include tutti i penetranti, agenti di rimozione, agenti di pulizia, sviluppatori, utilizzati nel processo d'esame.
Saranno utilizzati penetranti a contrasto di colore con tecnica Lavabili in acqua. Il rivelatore sarà del tipo in solvente.
La tabella 1 definisce le combinazioni di materiali, il nome di penetranti, agenti di rimozione e sviluppatori da utilizzare.

Supplier	Cleaner	Penetrant	Remover	Developer
CGM	VELNET	RED Ww	WATER	ROTRIVEL U WHITE W

5.2 Change of penetrant materials requires issue of revised procedure, qualification and demonstration as per Art. T-150

Il cambio di tipo di materiali penetranti richiede emissione di procedura revisionata, qualifica e dimostrazione per Art. T-150

5.3 The Manufacturer shall obtain certification of contaminant content for all liquid penetrant materials (cleaner, penetrant, developer, etc.) used on nickel base alloy, austenitic and duplex stainless steel, and titanium.
These certifications shall include the penetrant manufacturer's batch numbers and the test results about the content as sulphur, halogen (chlorine and fluorine) obtained in accordance with ASME Sect. V - Appendix II Par. II-640.
The sulphur, chlorine and fluorine content shall not exceed 0.1% by weight.
These records shall be maintained as required by the referring Code Section.

Il costruttore otterrà la certificazione sul contenuto dei contaminanti per tutti i prodotti dei liquidi penetranti (solvente, penetrante, rivelatore, ecc.) impiegati sulle leghe di nichel, acciai austenitici e duplex, e titanio.
Queste certificazioni includeranno il numero di lotto del fabbricante e i risultati del test sul contenuto di zolfo, alogeni (cloro e fluoro) ottenuto in accordo all'ASME Sez. V – Appendice II Par. II-640.
Il contenuto di zolfo, cloro e fosforo non eccederà lo 0,1% in peso.
Questi dati saranno conservati come richiesto dalla sezione del Codice di riferimento.

5.4 For water used in precleaning or as part of processes that involve water, if potable water (e.g., drinking, bottled, distilled, or deionized water) is used, it is not required to be analyzed for chlorine and sulfur.
Any other type of water used that does not meet the previous requirements of above shall be analyzed for chlorine in accordance with ASTM D1253 and for sulfur in accordance with SD-516. The chlorine content shall not exceed 0.1% by weight and the sulfur content shall not exceed 0.1% by weight.

Per l'acqua utilizzata nel prelavaggio o come parte di processi che coinvolgono l'acqua, se viene utilizzata acqua potabile (ad es. acqua potabile, in bottiglia, distillata o deionizzata), non è necessario analizzare il cloro e lo zolfo.
Qualsiasi altro tipo di acqua utilizzata che non soddisfa i precedenti requisiti di cui sopra, deve essere analizzato per il cloro secondo ASTM D1253 e per lo zolfo secondo SD-516. Il contenuto di cloro non deve superare lo 0,1% in peso e il contenuto di zolfo non deve superare lo 0,1% in peso.

6. PROCESSING DETAILS

DETTAGLI ESECUTIVI

The following Table will show the minimum and maximum times for the applicable examination steps.

La tabella seguente mostrerà I tempi minimi e massimi per le fasi operative applicabili del controllo.

Minimum and Maximum Time Limits for Steps in Penetrant Examination Procedures

Limiti minimi e massimi dei tempi per le fasi nella procedura del controllo con Liquidi Penetranti

The NDE dwell time post welding is of 6 hours / Il tempo che deve trascorrere dalla fine della saldatura prima di fare i CND è di 6 ore

Procedure step/fasi della procedura	**Minimum/** Minimo	**Maximum/** Massimo
Drying after preparation / asciugatura dopo preparazione	**10 min.**	**/**
Penetrant dwell / Penetrazione penetrante	**10 min.**	**45 min.**
Penetrant removal water washable / Penetrante lavabile con acqua	**/**	**/**
Drying after penetrant removal / Asciugatura dopo rimozione del penetrante **Water washable /** Lavabile con acqua	**/**	**20 min.**
Developer application / Applicazione del rivelatore	**/**	**10 min.**
Developing and interpretation time / Tempo di sviluppo e interpretazione	**10 min.**	**60 min.**

7. SURFACE PREPARATION

PREPARAZIONE DELLA SUPERFICIE

7.1 In general, satisfactory results may be obtained when the surface of the part is in the as-welded, as-rolled, as-cast, or as-forged condition.
Surface preparation by brushing or grinding may be necessary where surface irregularities could mask indications. Other methods using plastic deformation are not recommended for their smearing action that could mask the indications; sandblasting is not allowed.

In genere, possono essere ottenuti risultati soddisfacenti quando la superficie della parte è nelle condizioni come saldata, come laminato, come fuso, o come forgiato.
La preparazione della superficie a mezzo spazzolatura o molatura può essere necessaria dove le irregolarità superficiali possono mascherare le indicazioni. Altri metodi che possono produrre deformazioni plastiche in superficie non sono raccomandabili per la loro azione di ricalcatura dello strato superficiale che potrebbe mascherare le indicazioni; non è permessa la sabbiatura.

7.2 Prior to liquid penetrant examinations, the surface to be examined and all adjacent areas within at least 25 mm shall be dry and free of grease, dirt, lint, scale, welding flux, weld spatter, paint, oil and other extraneous matter that could obscure surface openings or otherwise interfere with the examination.

Prima dell'esame con i Liquidi Penetranti, la superficie dovrà essere esaminata e tutte le aree adiacenti entro un minimo di 25 mm. saranno asciutte e da grasso, sporco, scaglie, flusso di saldatura, spruzzi, vernice, olio o altro materiale estraneo che potrebbe oscurare le aperture superficiali o comunque interferire con l'esame.

7.3 Typical cleaning agents which may be used are detergents, organic solvents, descaling solutions, and paint removers. Cleaning solvents shall meet the requirements of par. 5.3.

Gli agenti di pulizia tipici che possono essere impiegati sono detergenti, solventi organici, sostanze per rimuovere le scaglie, e pulitori di vernici. I solventi pulitori incontreranno i requisiti del par. 5.3.

7.4 After cleaning, drying of the surfaces to be examined shall be accomplished normal evaporation or by clothes. A minimum period of 10 minutes minimum shall be allowed to ensure that the cleaning solution has evaporated and dried prior to application of the penetrant.

Dopo la pulizia, l'asciugatura delle superfici da esaminare avverrà mediante normale evaporazione o stracci. Prima di applicare il penetrante si attenderà un periodo di almeno 10 minuti per assicurare la completa evaporazione e asciugatura prima dell'applicazione del penetrante.

8. TECHNIQUE

TECNICA

8.1 A "color contrast" (visible) penetrant shall be used with the technique "water washable".

Sarà utilizzato un penetrante a "contrasto di colore" (visibile) con la tecnica "lavabile con acqua".

8.2 The temperature of the penetrant and the surface of the part to be processed shall not be below 40°F (5°C) nor above 125°F (52°C) throughout the examination period. Local heating or cooling is permitted provided the part temperature remains in the range of 40°F to 125°F (5°C to 52°C) during the examination. Where it is not possible to comply with these temperature limitations, other temperatures and times may be used, provided the procedure is qualified as required by the ASME Code Sect. V art. 6 T-653.

La temperatura dei penetranti e la superficie della parte da esaminare non sarà inferiore a 40°F (5°C) e nemmeno superiore a 125°F (52°C) durante tutto il periodo dell'esame. Riscaldamenti o raffreddamenti localizzati sono permessi a condizione che la parte rimanga nel campo fra 40°F e 125°F (5°C to 52°C) durante l'esame. Dove non è possibile rispettare detti limiti di temperatura, saranno utilizzati altri tempi e temperature, a condizione che la procedura sia qualificata come richiesto dal codice ASME Sez. V art. 6 T-653.

8.3 Intermixing of penetrant materials from different families or different manufacturers is not permitted. A retest with water washable penetrant may cause loss of marginal indications due to contamination.

L'utilizzo di materiali per liquidi penetranti di differenti famiglie o di differenti produttori non è permesso. Una riprova con liquidi penetranti lavabili in acqua può provocare la perdita di indicazioni marginali a causa di contaminazione.

9. EXAMINATION

ESAME

9.1 PENETRANT APPLICATION.

APPLICAZIONE DEL PENETRANTE.

The penetrant shall be applied by any suitable means, such as brushing or spraying. If the penetrant is applied by spraying using compressed-air-type apparatus, filters shall be placed on the upstream side near the air inlet to preclude contamination of the penetrant by oil, water, dirt, or sediment that may have collected in the lines.

Il penetrante sarà applicato mediante mezzi idonei, così come a pennello o a spruzzo. Se è applicato a spruzzo a mezzo di un sistema di compressione, saranno utilizzati dei filtri a monte e in prossimità dell'iniezione d'aria per evitare la contaminazione del penetrante con olio, acqua, sporco, o sedimenti eventualmente presenti sulla linea.

9.2 PENETRATION DWELL TIME.

TEMPO DI PENETRAZIONE.

Penetration (dwell) time is critical. The minimum penetration time shall be 10 minutes for temperature above 10°C. For temperature between 5°C to 10°C penetration time shall be double. The penetrant shall not remain on any part of the surface being examined for a time longer than 45 minutes.
Regardless of the length of the dwell time, the penetrant shall not be allowed to dry. If for any reason the penetrant does dry, the examination procedure shall be repeated, beginning with a cleaning of the examination surface.

Il tempo di penetrazione è critico. Il tempo minimo di penetrazione sarà di 10 minuti per temperature sopra i 10 °C. Il tempo di penetrazione nell'intervallo da 5°C a 10°C il tempo di penetrazione sarà raddoppiato. Il penetrante su ogni parte della superficie da esaminare non dovrà rimanere per un tempo maggiore di 45 minuti.
Indipendentemente dalla durata del tempo di penetrazione, il penetrante non deve asciugare. Se per qualsiasi ragione il penetrante si asciuga, bisognerà ripetere la procedura d'esame, cominciando dalla pulizia della superficie d'esame.

9.3 EXCESS PENETRANT REMOVAL.

RIMOZIONE DEL PENETRANTE IN ECCESSO.

After the specified penetration (dwell) time has elapsed, any penetrant remaining on the surface shall be removed, taking care to minimize removal of penetrant from discontinuity.
Excess water-washable penetrant shall be removed with a water spray. The water pressure shall not exceed 50 psi (350 kPa), and the water temperature shall not exceed 110°F (43°C).

Al termine del tempo di penetrazione, il penetrante presente sulla superficie sarà rimosso, avendo cura di ridurre la rimozione del penetrante dalle discontinuità.
L'eccesso di penetrante lavabile in acqua sarà rimosso con spruzzo d'acqua. La pressione dell'acqua non sarà superiore a 50 psi (350 kPa), e la temperatura dell'acqua non sarà superiore a 110°F (43°C).

As an alternative, water-washable penetrants may be removed by wiping with a clean, dry, lint-free cloth or absorbent paper, repeating the operation until most traces of penetrant have been removed. The remaining traces shall be removed by wiping the surface with a cloth or absorbent paper, lightly moistened with water.

In alternativa, i penetranti lavabili con acqua possono essere rimossi strofinando con un panno o carta assorbente pulito, asciutto e privo di pelucchi, ripetendo l'operazione fino a rimuovere la maggior parte delle tracce di penetrante. Le tracce residue devono essere rimosse strofinando la superficie con un panno o carta assorbente, leggermente inumidita con acqua.

To minimize removal of penetrant from discontinuities, care shall be taken to avoid the use of excess water.

Per rendere minima la rimozione di penetrante dalle discontinuità, sarà usata cautela nell'uso di una quantità eccessiva di acqua.

9.4 DRYING AFTER EXCESS PENETRANT REMOVAL.

ASCIUGATURA DOPO LA RIMOZIONE DEL PENETRANTE IN ECCESSO.

For the water-washable technique, the surfaces may be dried by blotting with clean materials or by using circulating air, provided the temperature of the surface is not raised above 125 °F (52 °C).
The minimum drying time shall be 3 minutes. The maximum drying time is 20 minutes.

Per la tecnica con lavabili in acqua, le superfici possono essere asciugate tamponando con materiali puliti o utilizzando la circolazione dell'aria, purché la temperatura della superficie non oltrepassi i 125 °F (52 °C).
Il tempo minimo di asciugatura sarà di 3 minuti. Il tempo massimo di asciugatura sarà di 20 minuti.

9.5 DEVELOPING.

SVILUPPO.

The developer shall be applied as soon as possible after penetrant removal; the time interval shall not exceed the maximum drying time 20 minutes.
Insufficient coating thickness may not draw the penetrant out of discontinuities; conversely, excessive coating thickness may mask the indications.
Prior to applying suspension type wet developer to the surface, the developer must be throughly agitated to ensure adequate dispersion of suspended particles.

Lo sviluppatore sarà applicato al più presto dopo la rimozione del penetrante in eccesso; l'intervallo di tempo non dovrà eccedere il tempo di asciugatura massimo 20 minuti.
Uno spessore insufficiente di sviluppatore potrebbe non estrarre il penetrante dalle discontinuità; contrariamente, uno spessore eccessivo potrebbe mascherare le indicazioni. Prima di applicare lo sviluppatore in sospensione, esso deve essere adeguatamente agitato per assicurare una corretta dispersione delle particelle.

***Nonaqueous Developer Application*. Non-aqueous developer shall be applied only to a dry surface. It shall be applied by sprying, except where safety or restricted access preclude it. Under such conditions, developer may be applied by soft brushing. Drying shall be by normal evaporation.**

Applicazione del Rivelatore Non Acquoso. Lo sviluppatore Non Acquoso sarà applicato solo su superfici asciutte. Esso sarà applicato a spruzzo, ad eccezione di quando accessi ristretti o condizioni di sicurezza precludano tale possibilità. In tali condizioni lo sviluppatore potrà essere applicato a pennello soffice. L'asciugatura sarà mediante normale evaporazione.

9.6 DEVELOPING TIME.

TEMPO DI SVILUPPO.

Developing time for final interpretation begins as soon as a wet developer coating is dry. The minimum developing time shall be 10 minutes.

Il tempo di sviluppo per l'interpretazione finale inizia immediatamente dopo l'asciugatura dello sviluppatore umido. Il tempo minimo di sviluppo è di 10 minuti.

9.7 INTERPRETATION.

INTERPRETAZIONE.

***Final interpretation*. Final interpretation shall be made not less than 10 min nor more than 60 min after developer coating is dry. If the surface to be examined is large enough to preclude complete examination within the prescribed or established time, the examination shall be performed in increments.**

Interpretazione finale. L'interpretazione finale sarà eseguita a non meno di 10 minuti e non oltre 60 minuti dopo l'asciugatura dello strato dello sviluppatore. Se la superficie da esaminare è talmente larga da precludere l'esame completo nei tempi prescritti o stabiliti, l'esame sarà eseguito a zone.

***Characterizing indication(s)*. The type of discontinuities is difficult to evaluate if the penetrant diffuses excessively into the developer. If this condition occurs, close observation of the formation of indication(s) during application of the developer may assist in characterizing and determining the extent of the indication(s).**

Caratterizzione dell'indicazione(i). È difficile valutare il tipo di discontinuità se il penetrante diffonde eccessivamente nello sviluppatore. Se ciò accade, l'osservazione da vicino del formarsi delle indicazioni durante l'applicazione dello sviluppatore può aiutare nella caratterizzazione e nel determinare l'estensione delle indicazioni.

***Colour contrast penetrants*. With a colour contrast penetrant, the developer forms a reasonably uniform white coating. Surface discontinuities are indicated by bleed-out of the penetrant which is normally a deep red colour that stains the developer. Indications with a light pink colour may indicate excessive cleaning. Inadequate cleaning may leave an excessive background making interpretation difficult.**
Illumination (natural or supplemental white light) of the examination surface is required for the evaluation of indications. The minimum light intensity shall be 1.120 Lx. 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 the light source, technique used, and light level is required to be demonstrated only one time, documented, and maintained on file.

Penetranti a contrasto di colore. Con i penetranti a contrasto di colore, lo sviluppatore forma una copertura bianca ragionevolmente uniforme. Le discontinuità superficiali sono indicate dalla fuoriuscita di penetrante, normalmente di rosso intenso, che macchia lo sviluppatore. Indicazioni di colore rosa pallido possono significare un eccesso di pulizia. Una rimozione inadeguata può lasciare un colore di fondo eccessivo che può rendere difficile l'interpretazione.
L'illuminazione (con luce bianca naturale o supplementare) della superficie da esaminare è richiesta per la valutazione delle indicazioni. L'intensità luminosa minima sarà di 1.120 Lux.
L'intensità della luce, naturale o con una sorgente artificiale di luce bianca, sarà misurata con un luxmetro prima della valutazione delle indicazioni oppure sarà effettuata una sorgente di luce verificata. La verifica della sorgente luminosa, della tecnica utilizzata, e del livello di illuminazione è necessario dimostrarli solo una sola volta, documentarli, e mantenere la registrazione in archivio.

9.8 CALIBRATION.

TARATURA.

Calibrated Instrument (luxmeter). Luxmeter shall be calibrated at least once a year by an external laboratory, or whenever a meter has been repaired.
If meter have not been in use for one year or more, calibration shall be done before being used.

Apparecchiatura calibrata (luxmetro). Il luxmetro sarà tarato almeno una volta all'anno da un laboratorio esterno, o quando sia stato riparato.
Se lo strumento non è stato in uso per un anno o più, esso dovrà essere tarato prima di utilizzarlo.

9.9 POST EXAMINATION CLEANING.

PULIZIA DOPO L'ESAME.

Post-examination cleaning shall be conducted as soon as practical after evaluation and documentation using a process that does not adversely affect the part.
The parts shall be cleaned after examination by washing with water and drying. Material surfaces as stainless steel and aluminum alloys will be cleaned by solvent.

La pulizia della superficie esaminata deve essere effettuata appena possibile dopo la valutazione e documentazione usando un procedimento non invasivo sulla parte.
Dopo l'esame le parti saranno pulite mediante un lavaggio con acqua e asciugate. Le superfici di materiali come acciaio inossidabile e leghe di alluminio saranno pulite con solvente.

9.10 EVALUATION.

VALUTAZIONE.

All indications shall be evaluated in terms of the Acceptance Standards in this document. Discontinuities at the surface will be indicated by bleed-out of penetrant; however, localized surface irregularities due to machining marks or other surface conditions may produce false indications.

Tutte le indicazioni saranno valutate secondo il criterio di accettabilità specificato in questo documento.
Discontinuità in superficie saranno indicate dalla fuoriuscita di penetrante; comunque, irregolarità superficiali localizzate dovute a lavorazioni di macchina o altre condizioni superficiali possono produrre false indicazioni.

Indications which have any dimensions greater than 1,5 mm. shall be considered "relevant".

Saranno considerate "rilevanti" tutte le indicazioni che hanno dimensione superiore a 1,5 mm.

a) **A linear indication is one having a length greater than three times the width.**
Una indicazione lineare è una che abbia lunghezza superiore a tre volte la larghezza.

b) **A rounded indication is one having circular or elliptical shape with the length equal or less than three times the width.**
Una indicazione tondeggiante è una avente forma circolare o ellittica e lunghezza uguale o inferiore a tre volte la larghezza.

c) **Any questionable or doubtful indications shall be re-examined (after cleaning of the surface) to determine whether or not they are relevant; in case of doubt, it's possible to use other NDT method for identification and confirmation of suspected flaw indications.**
Qualunque indicazione discutibile o dubbia deve essere riesaminata (dopo la pulizia della superficie) per determinare se sia o non sia rilevante; in caso di dubbio, è possibile impiegare un altro metodo di controllo NDT per l'identificazione e la conferma di sospette indicazioni di difetto.

d) **An indication of imperfection may be larger than the imperfection that causes it; the size of the indication is however the basis for acceptance evaluation.**
Un'indicazione di imperfezione può essere più grande dell'imperfezione che l'ha causata; comunque la dimensione dell'indicazione è la base di valutazione per l'accettazione.

10. ACCEPTANCE STANDARD

CRITERI DI ACCETTABILITA'

10.1 The acceptance standards to evaluate the indications are issued in accordance with the last edition of ASME Code Sect. VIII Div. 1 App. 8.

I criteri di accettabilità per la valutazione delle indicazioni sono emessi in accordo all'ultima edizione del Codice ASME Sez. VIII Div. 1 App. 8.

The following indications shall be repaired:

Le seguenti indicazioni devono essere riparate:

ASME Sect. Sect. VIII Div. 1 - The following indications shall be repaired:

ASME Sez. Sez. VIII Div. 1 - Le seguenti indicazioni devono essere riparate:

a) **Relevant linear indications**
Indicazioni lineari rilevanti

b) **Relevant rounded indications greater than 3/16" (5 mm)**
Indicazioni tondeggianti superiori a 3/16" (5 mm)

c) **Four or more relevant rounded indications in a line separated by 1/16" (1,5 mm) or less, edge to edge.**
Quattro o più indicazioni tondeggianti, rilevanti, allineate e separate da 1/16" (1,5 mm) o meno, bordo a bordo.

11. REPAIR REQUIREMENTS

RICHIESTE DI RIPARAZIONE

11.1 Doubtful indications and relevant indications in excess of those described in Par. 10 shall be removed by grinding or chipping and re-examined until the indication is removed completely or reduced to an acceptable size.

Indicazioni dubbiose e indicazioni rilevanti di dimensioni superiori a quanto indicato al Par. 10 devono essere eliminate mediante molatura o scriccatura e riesaminate fino a che non siano state eliminate o ridotte a dimensione accettabile.

11.2 The repaired area shall be re-examined after repair in accordance with this procedure.

L'area riparata sarà riesaminata dopo la riparazione in accordo con la presente procedura.

12. DOCUMENTATION

DOCUMENTAZIONE

12.1 ***Recording of Indications***

Registrazione delle Indicazioni

Non-rejectable Indications. **Non-rejectable indications shall be recorded as specified by the referring Code Section.**

Indicazioni non da riparare. Le indicazioni non da riparare saranno registrate come specificato dalla sezione del Codice di riferimento.

Rejectable Indications. **Rejectable indications shall be recorded. As a minimum, the type of indications (linear or rounded), location and extent (length or diameter or aligned) shall be recorded.**

Indicazioni da riparare. Le indicazioni da riparare saranno registrate. Come minimo, sarà registrato il tipo di indicazione (lineare o tondeggiante), la localizzazione e l'estensione (lunghezza o diametro o allineate).

12.2 ***Examination Records***

Registrazioni dell'esame

For each examination, the following information shall be recorded:

Per ogni controllo, saranno registrate le seguenti informazioni:

a) **Date of examination**
Data del controllo

b) **Name or/and identity and certification level (if applicable) for personnel performing the examination**
Nome o/e identità e livello di certificazione (se applicabile) per il personale che effettua il controllo

c) **Examination method, technique, procedure identification, and revision**
Metodo d'esame, tecnica, identificazione della procedura e revisione

d) **Identification of the weld, part, or component examined including weld number, serial number, or other identifier**
Identificazione della saldatura, parte o componente esaminato incluso il numero di saldatura, il numero di serie, o altra identificazione.

e) **Liquid penetrant type (visible or fluorescent)**
Tipo di Liquidi penetranti (visibili or fluorescenti)

f) **Penetrant material manufacturer's name, product designation, and batch number of each penetrant, penetrant remover, emulsifier, and developer used**
Nome del fabbricante dei prodotti dei Liquidi Penetranti, designazione del prodotto e numero di lotto di ogni penetrante, agente di rimozione del penetrante, emulsificatore e rivelatore usati

g) Map or record of indications
Mappa o registrazione delle indicazioni

h) Material and thickness
Materiale e spessore

i) Lighting equipment
Mezzo di illuminazione

j) Result of examination
Esito del controllo

13. QUALIFICATION AND DEMONSTRATION

QUALIFICA E DIMOSTRAZIONE

15.1 This procedure shall be qualified to be suitable for the intended purpose within the essential variables and presented by the Quality Manager to the Authorized Inspector for review and demonstration as conforming to the requirements of ASME Sect. V Par.T-150.

Questa procedura deve essere qualificata come adatta all'uso per il quale è stata preparata, entro le variabili essenziali e presentata dal Responsabile della Qualità, all'Ispettore Autorizzato per verifica e dimostrazione secondo le richieste dell'ASME Sez. V Par.T-150.

15.2 A change of a requirement in the Table identified as an "essential variable" from the specific value, or range of values, shall require requalification of the written procedure and demonstration to the AI in accordance with Art. T-150.
A change of a requirement identified as a "nonessential variable" from the specific value, or range of values, does not require requalification of this procedure.
All changes of essential or nonessential variables from the value, or range of values, specified by the procedure shall require revision of an addendum to the procedure.

Un cambio di un requisito nella Tabella identificata come "variabile essenziale" dal valore specifico, o campo di valori, richiederà la riqualifica della procedura e la dimostrazione all'AI in accordo con l'Art. T-150.
Un cambio di un requisito identificato come una "variabile non essenziale" dal valore specifico, o campo di valori, non comporta la riqualifica di questa procedura.
Tutte le variazioni delle variabili essenziali e non essenziali dai valori, o campo di valori, specificati dalla procedura richiede la revisione o un'aggiunta alla procedura.

14. ATTACHMENTS

ALLEGATI

Attachment 1: Liquid Penetrant Report
Allegato 1: Modulo certificato PT

C.A.M.P.I. srl **Ferrara (Italy)**	**CERTIFICATO DI CONTROLLO CON LIQUIDI PENETRANTI** *LIQUID PENETRANT EXAMINATION REPORT*	**PT No. _____** Foglio / Sheet 1 of 1

CLIENTE: *Purchaser:* ORDINE: *Purchase Order No.:* APPARECCHIO-*Type of vessel:* Sigla *Item*:	**COLLAUDO** *Inspection Authority*	**COMMESSA** / Job No. **N.F.** / Item Serial No.

PARTE ESAMINATA:
Examined part:

STADIO DI LAVORAZIONE *Working Step*: O *AFTER FORMING* ● *AFTER GRINDING* O *AFTER PWHT* ● *AFTER MACHINING* O *AFTER WELDING* O *AFTER HYDR.*

CONDIZIONI SUPERFICIALI *Test Surface Status*: □ COME SALD. *As welded* ■ MOLATO *Ground* ■ LAV. DI MACCHINA *Machined*

SPEC. DI CONTROLLO / *Examination procedure:*	**CRITERI ACCETT.** */ Acceptance criteria:*

COMBINAZIONE LIQUIDI PENETRANTI / *Liquid Penetrant Grouping*

	■ LAVABILE CON ACQUA *Water washable*		□ LAVAB. CON SOLVENTE *Solvent removable*		□ POST-EMULSIFICABILE *Post-emulsified*	
	■ VISIBILE *Visible*	□ FLUOR. *Fluorescent*	□ VISIBILE *Visible*	□ FLUOR. *Fluorescent*	□ VISIBILE *Visible*	□ FLUOR. *Fluorescent*
PULITORE *Cleaner*	VELNET Batch 21/250					
PENETRANTE *Penetrant*	RED W/W Batch 20/307					
EMULSIFICATORE / *Emulsified*	/					
RIMOZIONE PENETRANTE *Penetrant Remover*	/					
RIVELATORE *Developer*	ROTRIVEL U Batch 21/236					
MARCA / *Trade-mark*	CGM					
MEZZO DI ILLUMINAZIONE *Lighting Equipment*	■ NATURALE *Natural*	■ ARTIFICIALE *Artificial*				
LUXOMETRO S.N. *Luxmeter S.N.*	900710		DATA CALIBR. *Calibrat. Date*	18/10/2021	Lux value:	

PROCEDURA DI CONTROLLO / *Examination procedure*			**Refer doc. / Note**
PULITURA CON / *Cleaning by*	*BRUSHING & VELNET*		
APPLICAZIONE PENETRANTE CON *Penetrant application by*	SPRAY		
TEMPO MINIMO DI PENETRAZIONE Penetrant minimum time	15	MINUTI Minutes	ITP n°
APPLICAZIONE EMULSIFICATORE CON *Emulsifier application by*	/		Ambient Temperature:
RIMOZIONE PENETRANTE CON *Penetrant removal by*	ACQUA *WATER*		Material: Carbon steel, Thk. 8÷16mm
APPLICAZIONE RIVELATORE / *Developer application*	SPRAY		
ESSICCAZIONE CON / *Drying process by*	NATURAL		
TEMPO MINIMO DI SVILUPPO *Developing minimum time*	10	MINUTI *Minutes*	
TEMPO MASSIMO DI LETTURA *Checking maximum time*	60	MINUTI *Minutes*	
ANALISI ACCETTAZIONE LIQUIDI *Liquid acceptance testing*	VEDI CERTIFICATO CGM *SEE CGM CERTIFICATE*		

RISULTATI DELL'ESAME *Examination Result*: ■ *NO REPORTABLE INDICATIONS ACCEPTABLE* □ *SEE ATTACHED SHEETS* □ *NOT ACCEPTABLE*

DATA */ Date*	**CAMPI**	**ISPETTORI** */ Inspectors*
	LIVELLO *Level* □ **1** ■ **2** □ **3**	

Demonstration Report No.01

Requirements	Essential Variable	Non-essential variable	Actual for demonstration
Indication of any change in type or family group of penetrant materials including developers, cleaning agents etc.	X		CGM Products: Pre cleaning: CGM Velnet, Penetrant: CGM RED Ww, Penetrant remover: Water Developer: ROTRIVEL U WHITE W
Surface preparation (finishing and cleaning, including type of cleaning solvent)	X		As welded, cleaning solvent: CGM Velnet
Method of applying penetrant	X		Spray by pressurized cans
Method of removing excess surface penetrant	X		By rinsing with a coarse water spray
Hydrophilic or lipophilic emulsifier concentration and dwell time in dip tanks agitation time for hydrophilic emulsifiers	X		Not used
Hydrophilic emulsifier concentration in spray application	X		Not used
Method of applying developer	X		Spray by pressurized cans
Minimum and maximum time periods between steps and drying aids	X		1. After CGM Velnet cleaning surfaces left to dry 10 minutes before applying penetrant. 2. Penetrant dwell time 10 minutes. 3. Developer applied by pressurized is 10 minutes after penetrant removal. 4. Final interpretation made after 10 and repeated after 60 minutes following drying of the developer.
Decrease in penetrant dwell time	X		Not applied
Increase in developer dwell time (Interpretation time)	X		Not applied
Minimum light intensity	X		1130 Lux Verified obtained by natural light
Surface temperature outside 10 to 52 °C (50 to 125 °F) or as previously qualified	X		Temperature of parts under examination 18 °C
Performance demonstration when required	X		Yes, demonstrated to the AI
Personnel qualification requirements		X	Certified by Company's Written Practice
Material, shapes, or sizes to be examined and the extent of examination		X	Welded test plate (valid for all forged, as cast, as rolled hot finished welded surfaces)
Post examination cleaning technique		X	Washed with solvent

Indications found: Cracks

Signed :

Examiner: STC Servizi e Tecnologie dei Controlli POLIDORI GIANNI LIVELLO III SNT-TC-1A RT - UT - MT - PT - VT Date MAY 27, 2020

QCM : Date MAY 27, 2020

AI : Date MAY 27, 2020

Demonstration Report No 01

Requirements	Essential Variable	Non-essential variable	Actual for demonstration
Indication of any change in type or family group of penetrant materials including developers, cleaning agents etc.	X		CGM Products: Pre cleaning: CGM Velnet, Penetrant: CGM RED Ww, Penetrant remover: Water Developer: ROTRIVEL U WHITE W
Surface preparation (finishing and cleaning, including type of cleaning solvent)	X		As ground, cleaning solvent: CGM Velnet
Method of applying penetrant	X		Spray by pressurized cans
Method of removing excess surface penetrant	X		By rinsing with a coarse water spray
Hydrophilic or lipophilic emulsifier concentration and dwell time in dip tanks agitation time for hydrophilic emulsifiers	X		Not used
Hydrophilic emulsifier concentration in spray application	X		Not used
Method of applying developer	X		Spray by pressurized cans
Minimum and maximum time periods between steps and drying aids	X		1. After CGM Velnet cleaning surfaces left to dry 10 minutes before applying penetrant. 2. Penetrant dwell time 10 minutes. 3. Developer applied by pressurized is 10 minutes after penetrant removal. 4. Final interpretation made after 10 and repeated after 60 minutes following drying of the developer.
Decrease in penetrant dwell time	X		Not applied
Increase in developer dwell time (Interpretation time)	X		Not applied
Minimum light intensity	X		1130 Lux Verified obtained by natural light
Surface temperature outside 10 to 52 °C (50 to 125 °F) or as previously qualified	X		Temperature of parts under examination 18 °C
Performance demonstration when required	X		Yes, demonstrated to the AI
Personnel qualification requirements		X	Certified by Company's Written Practice
Material, shapes, or sizes to be examined and the extent of examination		X	Welded test plate (valid for all forged, as cast, as rolled hot finished welded surfaces)
Post examination cleaning technique		X	Washed with solvent

Indications found: Lack of fusion

Signed:

Examiner: Servizi e Tecnologie dei Controlli POLIDORI GIANNI LIVELLO III SNT-TC-1A RT - UT - MT - PT - VT Date MAY 27, 2020

QCM: Date MAY 27, 2020

AI: Date MAY 27, 2020

C.A.M.P.I. S.r.l. Via Diamantina 15 44122 FERRARA	**RAPPORTO DI COLLAUDO** **LIQUIDI PENETRANTI** *PENETRANT TEST REPORT*	**Rapporto N°** 01-2020		
		DATA	**Fg.**	**Di**
		May 27, 2020	1	1

Cliente CUSTOMER	CAMPI	**Costruttore** CUNSTRACTOR	CAMPI
Commessa JOB REFERENCE	-	**Oggetto** OBJECT	Demonstrated in Accordance with Sect. V Ed 2019
Ordine ORDER	-		Art.1 Par. T - 150 (a)
Disegno DWG	-	**Identificazione** IDENTIFICATION	PROCEDURE QUALIFICATION COUPON
Materiale MATERIAL	AISI 316L	**Spessore** THICKNESS	10 mm.

Condizione superficie SURFACE CONDITION	AS WELDED AND AS GROUND	**Temperatura Superficie** SURFACE TEMPERATURE	18°C	**Illuminazione** LIGHTING EQUIPMENT	1.130 Lux
Applicazione penetrante PENETRANT APPLICATION	SPRAY	**Tecnica** TECNIQUE	**Visibile** VISIBLE ☒	**Fluorescente** FLUORESCENT	☐
Procedura di controllo CHECK PROCEDURE	ND102AS Rev.4	**Applicazione rivelatore** DEVELOPER APPLICATION	SPRAY		
Norma di riferimento REFERENCE CRITERIA	ASME Sect.V, Art. 6, Ed.2019	**Tempo di penetrazione** PENETRANT DWELL TIME	10 MINUTE		
Criterio di accettabilità ACCEPTANCE CRITERIA	ASME Sect.VIII, Div.1, App. 8, Ed.2019	**Tempo di sviluppo** DEVELOPMENT TIME	FROM 10 and 60 MINUTE		

REQUISITI GENERALI
GENERAL REQUIREMENTS

Prodotti usati USED PRODUCTS	Marca BRAND	Tipo TYPE
SURFACE PRE-CLEANER	CGM	VELNET
PENETRANT	CGM	RED Ww
PENETRANT REMOVER	-	WATER SPRAY
DEVELOPER	CGM	ROTRIVEL U WHITE W

Mappa delle indicazioni:
INDICATIONS MAP:

Drying before applying penetrant: 10 minutes
Developer applied 10 minutes after penetrant removal
Final cleaning by solvent



Risultato finale: END RESULT — **NOT ACCEPTABLE Lack of fusion was found.**

Tecnico TECHNICIAN	**QCM**	**A.I.**
STC Servizi e Tecnologie dei Controlli POLIDORI GIANNI LIVELLO III SNT-TC-1A RT - UT - MT - PT - VT	May 27, 2020	OneCIS Insurance Company a Bureau Veritas Company EUROPE Area Office WITNESS NOTED REVIEWED INSPECTOR: G. FRACASSI N.B. # 15419 DATE May 27, 2020

CGM CIGIEMME S.p.A.

Controlli Non Distruttivi - Non Destructive Testing

Italy ....since 1958

TEST REPORT

PRODUCT:	Velnet / Solnet(R2.60) 02011000
CERTIFICATE N.:	33/20
BATCH N.:	19/0526

CUSTOMER :
TE.TESTING EQUIPMENT S.R.L
VIA LUIGI GALVANI, 18
42027 MONTECCHIO EMILIA RE

In accordance with following Specifications:

- AMS 2644
- EN-ISO 3452-2
- EN-ISO 3452-1
- ASME V—Article 6
- MIL I 25135 D-E

TEST	METHOD	SPECIFICATION	RESULT
Appearence :	EN ISO 3452-2	Colourless liquid	Colourless liquid
Density :	EN ISO 3452-2	(0.784- 0.80) g/cm³	According to standard
Flash point :	ASTM D-93	(-20 / -10) °C	According to standard
Water tolerance :	AMS 2644	≥ 5 %	According to standard
Corrosive Properties :	EN ISO 3452-2		According to standard
Halogens (Cl+F) :	ASTM E165-09	< 0.1 % by weight	0.012 %
Sulphur :	ASTM E165-09	< 0.1 % by weight	0.001 %
Residual on evaporation:	EN ISO 3452-2	< 50 mg/L	< 50 mg/L

Date: 16/01/2020

Il Presidente

Dott. Giorgio Savasta

CGM CIGIEMME S.p.A.
Via Adda, 21 - 20090 Opera (MI) Italy Tel. +39 02 57.600.400 - Fax +39 02 57.60.36.18
web: www.cgm-cigiemme.it - mail: cgm@cgm-cigiemme.it
N. Registro Imprese, C.F. e P.I. 05732470967 - N. REA Mi-1843908 - Capitale Sociale EURO 500.000,00 i.v.

CGM CIGIEMME S.p.A.

Controlli Non Distruttivi - Non Destructive Testing

Italy ...since 1958

TEST REPORT

PRODUCT: Red WW (R2.71) 02011100

CERTIFICATE N.: 1322/2018

BATCH N.: 18/0227

CUSTOMER :
TE. TESTING EQUIPMENT SRL
VIA LUIGI GALVANI, 18
42027 MONTECCHIO EMILIA RE

In accordance with following Specifications:

- AMS 2644
- EN-ISO 3452-2
- EN-ISO 3452-1
- ASME V—Article 6
- MIL I 25135 D-E

TEST	METHOD	SPECIFICATION	RESULT
Appearence :	EN ISO 3452-2	According to standard	According to standard
Sensibility :	EN ISO 3452-2 Level I	50 micron panel: 90 - 99 %	According to standard
Density :	EN ISO 3452-2	880.7 Kg/m³ ± 5%	According to standard
Viscosity :	ASTM D-445	6.256 mm²/s ±10%	According to standard
Flash point :	ASTM D-93	98.5 °C	According to standard
Removibility :	AMS 2644	According to standard	According to standard
Water tolerance :	AMS 2644	≥ 5 %	>5 %
Corrosive Properties :	EN ISO 3452-2	According to standard	According to standard
Halogens (Cl+F) :	SE-165-09	< 0.1 %	0.0023 %
Sulphur :	SE-165-09	< 0.1 %	0.0010 %
Penetrant washability :	EN ISO 3454-2	According to standard	According to standard

DATE : 05/07/2018

Il Presidente
Dott. Giorgio Savasta

CGM CIGIEMME S.p.A.

Via Adda, 21 - 20090 Opera (MI) Italy Tel. +39 02 57.600.400 - Fax +39 02 57.60.36.18

web: www.cgm-cigiemme.it - mail: cgm@cgm-cigiemme.it

N. Registro Imprese, C.F. e P.I. 05732470967 - N. REA MI-1843908 - Capitale Sociale EURO 500.000,00 i.v.

CGM CIGIEMME S.p.A.

Controlli Non Distruttivi - Non Destructive Testing

Italy ...since 1958

TEST REPORT

PRODUCT:	Rotrivel U (R2.82) 02011200
CERTIFICATE N.:	34/20
BATCH N	19/0600

CUSTOMER :
TE.TESTING EQUIPMENT S.R.L
VIA LUIGI GALVANI, 18
42027 MONTECCHIO EMILIA RE

In accordance with following Specifications:

- AMS 2644
- EN-ISO 3452-2
- EN-ISO 3452-1
- ASME V—Article 6
- MIL I 25135 D-E

TEST	METHOD	SPECIFICATION	RESULT
Appearence :	EN ISO 3452-2	Milky white suspension	Milky white suspension
Density :	EN ISO 3452-2	(0.80-0.83) g/cm³	According to standard
Flash point :	ASTM D-93	(-20 / -15) °C	According to standard
Redispersability :	AMS 2644		According to standard
Solid content:	EN ISO 3452-2	(5.00 – 6.00) %	According to standard
Corrosive Properties :	EN ISO 3452-2		According to standard
Halogens (Cl+F) :	ASTM E165-09	< 0.1 % by weight	0.0013%
Sulphur :	ASTM E165-09	< 0.1 % by weight	0.001 %

Date: 16/01/2020

Il Presidente
Dott. Giorgio Savasta

CGM CIGIEMME S.p.A.
Via Adda, 21 - 20090 Opera (MI) Italy Tel. +39 02 57.600.400 - Fax +39 02 57.60.36.18
web: www.cgm-cigiemme.it - mail: cgm@cgm-cigiemme.it
N. Registro Imprese, C.F. e P.I. 05732470967 - N. REA Mi-1843908 - Capitale Sociale EURO 500.000,00 i.v.

Section 3)

PROCEDURE FOR ULTRASONIC TESTING (UT)

Procedura per l'esame con Ultrasuoni (UT)

Approved by Level 3:
Approvata dal Livello 3:

GTC Servizi e Tecnologie dei Controlli POLIDORI GIANNI LIVELLO III SNT-TC-1A RT - UT - MT - PT - VT

Date DEC 20, 2023
Data

Accepted by QCM:
Accettata dal QCM:

Date DEC. 20, 2023
Data

Certified demonstrated to the Inspector by QCM:
as conforming to the requirements of Sect.V Par.T-150
Certificata dimostrata all'Ispettore dal QCM:
come conforme alle richieste della Sez.V Par.T-150

_____ **Date** _____
Data

For review and acceptance by the Inspector:
as conforming to the requirements of Sect.V Par.T-150
Per verifica ed accettazione dall'Ispettore
come conforme alle richieste della Sez.V Par. T-150

_____ **Date** _____
Data

In compliance with Edition 2023 of ASME Code Sect. V and Sect. VIII Div. 1

Rev.	**DESCRIPTION** Descrizione	**DATE** Data	**PREPARED** Redatto	**CHECKED BY** Verificato	**APPROVED** Approvato
4	REVISION	20/12/23	Level III Gianni Polidori	QCM Michele Antolini	Level III Gianni Polidori
3	REVISION	28/12/21	Level III	QCM	Level III
2	REVISION	20/01/20	Level III	QCM	Level III
1	REVISION	11/06/19	Level III	QCM	Level III
0	ISSUED FOR USE	14/04/09	Level III	QCM	Level III

INDEX / INDICE

1. **SCOPE/**SCOPO
2. **APPLICATION/**APPLICAZIONE
3. **REFERENCE DOCUMENTS/**DOCUMENTI DI RIFERIMENTO
4. **PERSONNEL QUALIFICATION/**QUALIFICA DEL PERSONALE
5. **EQUIPMENT/**APPARECCHIATURE
6. **CALIBRATION BLOCKS/**BLOCCHI DI TARATURA
7. **MISCELLANEOUS REQUIREMENTS/**REQUISITI VARI
8. **TECHNIQUES/**TECNICHE
9. **CALIBRATION/**TARATURA
10. **TRANSFERT CORRECTION/**PERDITE DI TRASFERIMENTO
11. **SURFACE PREPARATION/**PREPARAZIONE DELLA SUPERFICIE
12. **EXAMINATION/**ESAME
13. **DISCONTINUITY EVALUATION/**VALUTAZIONE DELLE DISCONTINUITA'
14. **ACCEPTANCE CRITERIA/**CRITERI DI ACCETTABILITA'
15. **RECORDING/**REGISTRAZIONE
16. **EXAMINATION REPORT/**RAPPORTO D'ESAME
17. **QUALIFICATION AND DEMONSTRATION/**QUALIFICA E DIMOSTRAZIONE
18. **REPAIR/RIPARAZIONE**
19. **ATTACHMENTS/ALLEGATI**

REQUIREMENTS OF AN ULTRASONIC EXAMINATION PROCEDURE

The minimum requirements of an Ultrasonic Examination Procedure are in accordance with Sect.V, Art.4 Table T-421.
When an essential variable is changed the procedure shall be revised accordingly and demonstrated to the AI in accordance with Art. T-150:

Requirements	Essential Variable	Nonessential variable
Weld configurations to be examined, including thickness, dimensions and base material product form (pipe, plate etc.)	X	
The surfaces from which the examination shall be performed	X	
Technique (s) (straight and/or angle beam, contact, and/or immersion)	X	
Angle (s) and mode(s) of wave propagation in the material	X	
Search unit type(s), frequency(ies), and element size(s)/shape(s)	X	
Special search units, wedges, shoes, or saddles, when used	N.A.	
Ultrasonic Instrument(s)	X	
Calibration (calibration block (s) and technique(s))	X	
Direction and extent of scanning	X	
Scanning (manual vs. automatic)	X	
Method for discriminating geometric from flaw indication	X	
Method for sizing indications	X	
Computer enhanced data acquisition, when used	N.A.	
Scan overlap (decrease only)	X	
Personnel performance requirements, when required	N.A.	
Personnel qualification requirements	X	
Surface condition (examination surface, calibration block)		X
Couplant : brand name or type		X
Post-examination cleaning technique		X
Automatic alarm and/ or recording equipment, when applicable		N.A.
Records, including minimum calibration data to be recorded (e.g. instrument settings)		X

RICHIESTE DI UNA PROCEDURA PER L'ESAME CON ULTRASUONI

Le richieste minime di una Procedura per l'Esame con Ultrasuoni sono in accordo con la Sez.V, Art.4 Tavola T-421.
Quando viene cambiata una variabile essenziale la procedura deve essere variata di conseguenza e dimostrata all'AI in accordo con l'Art.T-150:

Requisiti	Variabile Essenziale	Variabile Non Essenziale
Configurazione della saldatura da esaminare, inclusi lo spessore, le dimensioni ed il tipo di prodotto del materiale base (tubo, lamiera, ecc	X	
Superfici da cui sarà effettuato il controllo	X	
Tecniche (fascio diretto e/o angolato, a contatto e/o immersione)	X	
Angolo(i) e modo(i) della propagazione dell'onda nel materiale	X	
Tipo (i) di sonda, frequenza (e), forma (e)/ dimensione (i) del trasduttore	X	
Sonde speciali, cuneo, scarpa, quando impiegate	N.A.	
Apparecchio (i) ultrasonoro	X	
Taratura(blocco di calibrazione e tecnica)	X	
Direzione ed estensione della scansione	X	
Scansione (manuale o automatica)	X	
Metodo per la discriminazione geometrica da indicazioni di difetto	X	
Metodo per il dimensionamento delle indicazioni	X	
Acquisizione dati dal computer, quando usata	N.A.	
Sovrapposizione di scansione (solo un calo)	X	
Requisiti del personale per il controllo, quando richiesti	N.A.	
Requisiti di qualifica del personale	X	
Condizione superficiale (superficie d'esame, blocco di calibrazione)		X
Accoppiante: marca o fabbricante		X
Tecnica di pulizia dopo l'esame		X
Allarme automatico e/o apparecchiatura di registrazione, quando applicabile		N.A.
Dati, incluso il dato minimo di taratura che deve essere registrato (messa a punto dell'apparecchio)		X

1. SCOPE
SCOPO

1.1 This procedure describes the method to perform pulse-echo manual contact ultrasonic examination on welds and materials of structures manufactured in accordance with ASME Code requirements.
This document shall be used together with a Work Instruction which specify detailed technique for each size and type of weld joint. The extent of UT is of 100% of all butt welds joint with thk. ≥10mm before the PWHT
The transducer probe that shall be used for the production thk. range from 10 to12,7mm are GE-MB4S single crystal for 0° angle and GE-MWB-4 single crystal for 60÷70° angle
Questa procedura definisce il metodo di controllo ultrasonoro manuale a contatto a eco impulso su saldature e materiali di strutture costruite in accordo ai requisiti del Codice ASME.
Questo documento deve essere utilizzato assieme alla Work Instruction che specifica i dettagli della tecnica operativa per ogni tipo e dimensioni di giunto saldato. L'estensione del controllo è del 100% per le saldature di testa con spessore ≥10mm prima del Trattamento Termico. Le sonde che saranno usate per gli spessori in Produzione tra 10 e 12,7mm sono la GE-MB4S a cristallo singolo per angolo di 0° e GE-MWB-4 a cristallo singolo per angolo 60÷70°

2. APPLICATION
APPLICAZIONE

2.1 This procedure shall be applied during fabrication of vessels and piping on welds and materials of carbon low alloy steel from 10 mm to 200 mm of thickness. The NDE dwell time post welding is of 12 hours.
Questa procedura sarà applicata durante la fabbricazione di serbatoi e tubazioni per il controllo di giunti saldati e materiali in acciaio al carbonio basso legato da 10 mm a 200 mm di spessore. Il tempo che deve trascorrere da fine saldatura prima di fare il controllo è di 12 ore

2.2 Base material is plate and forging in the form and dimensions as specified in the design drawings. The bevel configurations and weld process are reported in the drawing and WPS. Welds are full penetration type.

Il materiale base è lamiera e forgiato della forma e delle dimensioni specificate nei disegni di progetto. La configurazione degli smussi ed il processo di saldatura sono riportati nel disegno e nella WPS. Le saldature sono saldature di tipo a piena penetrazione.

3. REFERENCE DOCUMENTS
DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

3.1 Operating and Acceptance criteria shall be in accordance with the latest applicable Edition of:

I criteri operativi e di accettabilità saranno in accordo con l'ultima Edizione applicabile del:

- **ASME Code Sect. I, Art. 1 Par. T-120 General - 2023 Edition**
  Codice ASME Sez. I, Art. 1 Par. T-120 Generale - Edizione 2023
- **ASME Code Sect. V, Art. 4 - Ultrasonic Examination Method for Welds – 2023 Edition**
- Codice ASME Sez. V, Art. 4 Metodo d'Esame Ultrasonoro per saldature – Edizione 2023

- **ASME Code Sect. VIII Div.1, Par. UW-53, App. 12 - Ultrasonic Examination of Welds – 2023 Edition**
- Codice ASME Sez. VIII, Div.1, Par. UW-53, App. 12 - Esame Ultrasonoro di Saldature – Edizione 2023

- **ASNT-SNT-TC-1A Recommended Practice 2020 Edition**
- ASNT-SNT-TC-1A Raccomandazione Pratica Edizione 2020

4. PERSONNEL QUALIFICATIONS

QUALIFICHE DEL PERSONALE

4.1 Personnel performing and evaluating Ultrasonic examinations shall be qualified and certified at least Level II in accordance with their employer's Written Practice based on ASNT-SNT-TC-1A Recommended Practice 2020 Edition and ASME Section V Article 1 Par. T-120 2023 Edition.

Il personale che esegue e valuta l'esame con Ultrasuoni dovrà essere qualificato e certificato minimo al Livello II in conformità alla "Written Practice" del proprio datore di lavoro basata sulla raccomandazione ASNT-SNT-TC-1A "Recommended Practice" Edizione 2020 e ASME Sezione V Articolo 1 Par. T-120 Edizione 2023.

4.2 The personnel shall have an annual near vision acuity and colour contrast differentiation test. The examination shall assure natural or corrected near-distance acuity in at least one eye such that the applicant is capable of reading minimum of Jaeger Number 1 at distance of not less than 12 inches (30.5 cm) on a Standard Jaeger test chart.
Colour Contrast Differentiation examination shall demonstrate the capability of distinguish and differentiating contrast among colours and/or shades of grey used in the method and techniques.

Il personale deve sottoporsi annualmente a un test di acuità visiva da vicino e di differenziazione del contrasto dei colori. L'esame deve garantire l'acutezza visiva naturale o corretta a distanza ravvicinata in almeno un occhio in maniera tale che il richiedente sia in grado di leggere almeno la riga Jaeger 1 a una distanza non inferiore a 12 pollici (30,5 cm.) su un grafico di prova Jaeger Standard.
L'esame della differenziazione del contrasto di colore deve dimostrare la capacità di distinguere il contrasto dei colori e/o le sfumature di grigio utilizzate nel metodo e nelle tecniche.

4. EQUIPMENT

APPARECCHIATURE

5.1 *Ultrasonic Instrument*

Apparecchio ad Ultrasuoni

5.1.1 *General*

A pulse-echo type 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 1.0 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.
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 single search unit with send and receive transducers.

Generale

Sarà impiegato un apparecchio ad ultrasuoni del tipo eco-impulsi. Lo strumento sarà in grado di operare a frequenze nel campo da 1 MHz. a 5 MHz. e sarà fornito di un comando del controllo del guadagno con divisioni di 1 dB o meno. Se l'apparecchio ha il controllo della potenza, esso può essere impiegato se non riduce la sensibilità dell'esame. Durante l'esame il comando della soglia sarà nella posizione "off".
L'apparecchio, quando richiesto dalla tecnica usata, dovrà essere fornito di attacchi sia per la trasmissione che per la ricezione per l'impiego di sonde a doppio o singolo trasduttore.

5.1.2 *Attenuator*

The equipment shall have a calibration gain control electronically accurate to within 1 dB over a range of not less than 60 dB.
Adjustments should be possible in increments no larger than 2dB/step.

Attenuatore

L'apparecchio dovrà avere una calibrazione del guadagno elettronicamente accurata entro 1 dB su un campo di non meno 60 dB.
Aggiustamenti dovranno essere possibili in incrementi non più grandi di 2dB/step.

5.2 *Search Units*

Sonde

5.2.1

The nominal frequency shall be from 2 MHz to 5 MHz unless variables, such as production material grain structure, require the use of other frequencies to assure adequate penetration or better resolution.
Search units with contoured contact wedges may be used to aid ultrasonic coupling.

La frequenza nominale sarà compresa tra 2 MHz. e 5 MHz. salvo variabili, così come la struttura del grano del materiale, che richiedano l'uso di altre frequenze per assicurare un'adeguata penetrazione o migliore risoluzione.
È possibile impiegare sonde con cunei di contatto sagomati per facilitare l'accoppiamento degli ultrasuoni.

5.2.2 Examinations performed on a curved component having a diameter less than 14 in. (350 mm) (at the examination surface) shall be performed using a contoured wedge, to ensure sufficient ultrasonic coupling is achieved and to limit any potential rocking of the search unit as it is moved along the circumference of the component.

Gli esami eseguiti su un componente curvo di diametro inferiore a 14" (350 mm) (sulla superficie di esame) devono essere eseguiti utilizzando un cuneo sagomato, per garantire un sufficiente accoppiamento ultrasonico e per limitare qualsiasi oscillazione potenziale della sonda nel momento in cui viene spostata lungo la circonferenza del componente.

***(a)* Search units shall be contoured as required by the following equation:**

Le sonde saranno sagomate come richiesto dalla seguente equazione:

$$D \leq \frac{(A \times A)}{2.87 \text{ mm.}}$$

where:

dove:

***A* = length of search unit footprint during circumferential scanning or the width when scanning in the axial direction, (mm)**

A = lunghezza della scarpa della sonda durante la scansione circonferenziale o larghezza quando la scansione è nella direzione assiale, (mm)

***D* = the component diameter at inspection surface (I.D./O.D.), (mm)**

D = il diametro del componente sulla superficie di ispezione (D.I./D.E.), (mm)

The footprint is defined as the physical dimension of the search unit in the curved direction of the component.

La scarpa è definita come la dimensione della sonda nella direzione curvata del componente.

***(b)* The search unit contoured dimension shall be selected from the tables in (1) and (2) below, and shall be determined using the same component dimension from which the examination is being performed (I.D. or O.D.).**

La dimensione sagomata della sonda sarà scelta dalle tabelle (1) e (2) sotto e sarà calcolata impiegando la dimensione dello stesso componente su cui viene effettuato l'esame (D.I. o D.E.).

***(1)* Maximum contour for examinations performed from O.D.**

Massimo contorno per esami effettuati dal D.E.

Actual Component Outside Diameter, in. (mm)	Allowable Increase in Contour Diameter Over Component O.D., in. (mm)
<4.0 (<100)	<1 (<25)
≥4.0 to 10 (≥100 to 250)	<2 (<50)
>10 (>250)	<4 (<100)

(2) **Minimum contour for examinations performed from I.D.**
Minimo contorno per esami effettuati dal D.I.

Actual Component Inside Diameter, in. (mm)	Allowable Decrease in Contour Diameter Under Component I.D., in. (mm)
<4.0 (<100)	<1 (<25)
≥4.0 to 10 (≥100 to 250)	<2 (<50)
>10 (>250)	<4 (<100)

5.2.3 Longitudinal waves search units with straight beam will have diameter from 10 to 30 mm and they may be single and dual elements.

Le sonde ad onde longitudinali e fascio diretto, avranno un diametro da 10 a 30 mm. e potranno essere a singolo o doppio trasduttore.

5.2.4 Shear waves search units with angle beam will have from 45° to 70° angles, they may be single and dual elements and area from 20 to 625 mmq.

Le sonde ad onde trasversali e fascio angolato, saranno impiegate con angoli da 45° a 70°, potranno essere a singolo o doppio trasduttore la cui superficie sarà compresa tra 20 e i 625 mmq.

5.3 *Couplant*

Accoppiante

5.3.3 Couplant must permit a good transmission of the ultrasonic beam throw the material to be checked.

L'accoppiante deve permettere una buona trasmissione del fascio ultrasonoro attraverso il materiale da esaminare.

Materials to be used like coupling are the following:

I materiali che possono essere impiegati come accoppianti sono i seguenti:

- **Gel**
- Gel
- **Water with methyl-cellulose**
- Acqua e metilcellulosa

The same couplant used during the equipment calibration of the equipment will be used during the examination.

Durante l'esame sarà impiegato lo stesso accoppiante usato durante la taratura dell'apparecchiatura.

5. CALIBRATION BLOCKS

BLOCCHI DI CALIBRAZIONE

5.1 GENERAL REQUIREMENTS

REQUISITI GENERALI

5.1.1 ***Reflectors.*** **Specified reflectors (side drilled holes, notches) shall be used to established primary reference responses of the equipment.**

Riflettori. Saranno usati riflettori (fori cilindrici laterali, intagli) per stabilire i riferimenti principali di risposta dell'apparecchiatura.

5.1.2 ***Material*****.**

Materiale.

a) ***Similar metal welds*****. 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. In according to this procedure, P-No. 1, 3, 4, and 5A through 5C and 15A through 15F materials are considered equivalent.**

Saldature con metalli simili. Il materiale dal quale viene ricavato il blocco sarà della stessa tipologia, specifica o gruppo di P-Number equivalente di quello da esaminare. In accordo a questa procedura, i materiali con P-No 1, 3, 4, e da 5A fino a 5C e da 15A fino a 15F sono considerati equivalenti.

b) ***Dissimilar metal welds*****. The material selection shall be based on the material on the side of the weld from which the examination will be conducted. If the examination will be conducted from both sides, calibration reflectors shall be provided in both materials.**

Saldature con metalli non simili. La selezione del materiale deve essere basata sul materiale sul lato della saldatura da cui verrà condotto l'esame. Se l'esame sarà condotto da entrambi i lati, i riflettori di calibrazione dovranno essere forniti in entrambi i materiali.

c) ***Transfer Correction*****. When the block material is not of the same product form or has not received the same heat treatment, it may be used provided it meets all other block requirements and a transfer correction for acoustical property differences is used. Transfer correction shall be determined by noting the difference between the signal response, using the same transducers and wedges to be used in the examination.**

Perdite di Trasferimento. Quando il materiale del blocco non è della stessa forma del prodotto o non ha ricevuto lo stesso trattamento termico, può essere utilizzato a condizione che soddisfi tutti gli altri requisiti del blocco e venga utilizzata una correzione di trasferimento per le differenze di proprietà acustiche. Le perdite di trasferimento devono essere determinate annotando la differenza tra la risposta del segnale, utilizzando gli stessi trasduttori e cunei da utilizzare nell'esame.

5.1.3 ***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.**

Qualità. Prima della fabbricazione, il materiale del blocco sarà completamente esaminato con una sonda a fascio diretto. Aree che contengono indicazioni che superano l'altezza dell'eco di fondo rimanente, saranno escluse dal percorso del fascio per l'irradiazione dei vari riflettori di taratura.

5.1.4 ***Heat Treatment.*** **The calibration block shall receive at least the minimum tempering treatment required by the material specification for the type and grade.**

Trattamento Termico. Il blocco di taratura riceverà come minimo la temperatura del trattamento più bassa, richiesta dalla specifica del materiale per il tipo ed il grado.

5.1.5 ***Surface Finish.*** **The finish on the scanning surfaces of the block shall be representative of the scanning surface finishes on the component to be examined.**

Finitura Superficiale. La finitura sulla superficie di scansione del blocco sarà rappresentativa della finitura superficiale del pezzo da esaminare.

5.1.6 ***Block Curvature*****.**

Curvatura del Blocco.

Materials with Diameters greater than 20 in. (500 mm)**. For examinations in materials where the examination surface diameter is greater than 20 in. (508 mm), a block of essentially the same curvature, or alternatively, a flat basic calibration block, may be used.**

Materiali con Diametri più grandi di 20 in. (500 mm). Per controlli su materiali dove il diametro della superficie d'esame è maggiore a 20 in. (508 mm), può essere usato un blocco della stessa curvatura, o in alternativa, un blocco di calibrazione piano.

Materials with Diameters 20 in. (500 mm) and less**. For examinations in materials where the examination surface diameter is equal to or less than 20 in. (500 mm), a curved block shall be used. Except where otherwise stated in this procedure, a single curved basic calibration block may be used for examinations in the range of curvature from 0,9 to 1,5 times the diameter of the piece to be checked.**
The range of curvature from 0,94 in. to 20 in. (25 mm to 500 mm) in diameter requires 6 curved blocks as shown as following in Fig.T-434.1.7.2 for any thickness range.

Materiali con Diametri minori di 20 in. (500 mm). Per controlli su materiali dove il diametro della superficie d'esame è uguale o minore a 20 in. (500 mm), sarà usato un blocco curvo. Salvo eccezioni al di fuori di quanto stabilito da questa procedura, può essere impiegato per il controllo un blocco di calibrazione curvo nel campo di curvatura da 0,9 to 1,5 volte il diametro del pezzo da controllare. Il campo di curvatura da 0,94 in. a 20 in. (da 25 mm a 500 mm) di diametro richiede 6 blocchi curvi come mostrato di seguito in Fig.T-434.1.7.2 per ogni campo di spessori.

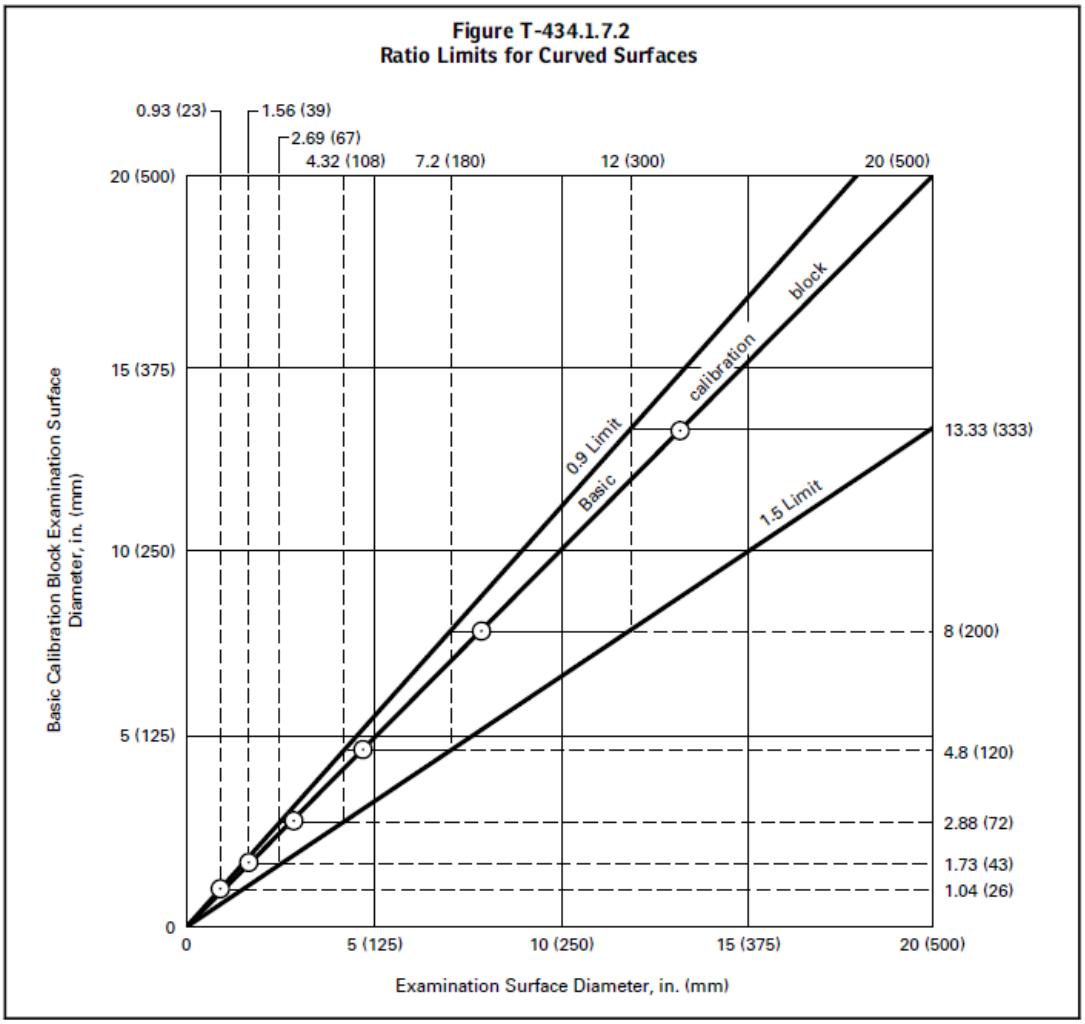


Figure T-434.1.7.2
Ratio Limits for Curved Surfaces

5.2 NON-PIPING CALIBRATION BLOCK

BLOCCO DI TARATURA PER NON-TUBAZIONI

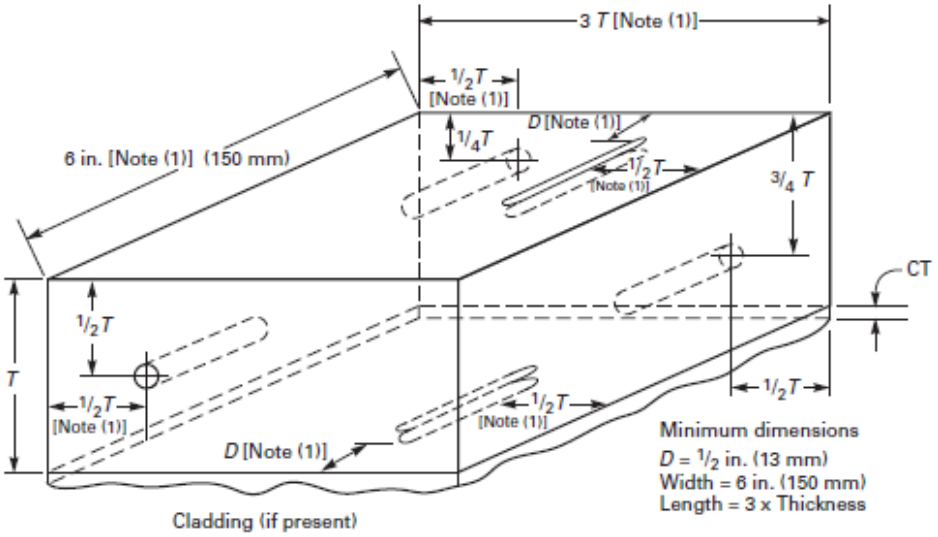
5.2.1 ***Basic Calibration Block.*** **The basic calibration block configuration and reflectors shall be shown as following in figure T-434.2.1. The block size and reflector locations shall be adequate to perform calibration for the beam angles and distance range to be used.**

Blocco di Taratura. La configurazione del blocco di taratura e i riflettori sono mostrati di seguito nella figura T-434.2.1. La dimensione del blocco e la localizzazione dei riflettori sarà adeguata all'effettuazione della taratura per i fasci angolati e del campo della distanza a cui saranno impiegati.

5.2.2 ***Block Thickness.*** **The block thickness (T) shall be as per Figure T-434.1.7.1.**
When two or more base metal thicknesses are involved, the calibration block thickness shall be determined by the average of the weld.
Alternatively, a calibration block having the greater base material thickness may be used provided the reference reflector size is based upon the average or smaller weld thickness.

Spessore del Blocco. Lo spessore del blocco (T) sarà quello come da Figura T-434.1.7.1.
Quando sono impiegati due o più spessori costituenti il materiale base, lo spessore del blocco di taratura sarà determinato dalla media della saldatura.
In alternativa, può essere usato un blocco di taratura avente come spessore quello più grande del materiale base, provvisto del riflettore di riferimento la cui dimensione si basa sulla media oppure sul più piccolo spessore di saldatura.

Figure T-434.2.1
Nonpiping Calibration Blocks



Weld Thickness (t), in. (mm)	Calibration Block Thickness (T), in. (mm)	Hole Diameter, in. (mm)
	Notch Dimensions, in. (mm) Notch depth = 1.6% T to 2.2% T Notch width = 3/4 (6) max. Notch length = 1 (25) min.	
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 ±1 (25)	[Note (2)]

GENERAL NOTES:

NOTE GENERALI:

(a) Holes shall be drilled and reamed 38 mm deep minimum, essentially parallel to the examination surface.
(a) I fori devono essere eseguiti con una profondità minima di 38 mm, paralleli alla superficie d'esame.

(b) For components equal to or less than 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.
(b) Per componenti di diametro ≤ 500 mm, il diametro del blocco di taratura deve soddisfare i requisiti della T-434.1.7.2. Si devono utilizzare due serie di riflettori di taratura (fori a fondo piatto) orientati a 90 gradi l'uno dall'altro. In alternativa, si possono utilizzare due blocchi di taratura curvi.

(c) The tolerance for hole diameter shall be ±0.8 mm. The tolerance for hole location through the calibration block thickness (i.e., distance from the examination surface) shall be ±3 mm.
(c) La tolleranza per il diametro del foro deve essere ± 0,8 mm. La tolleranza per la posizione del foro attraverso lo spessore del blocco di taratura (cioè la distanza dalla superficie di esame) è di ±3 mm.

(d) For blocks less than 19 mm in thickness, only the ½T side-drilled hole and surface notches are required.
(d) Per i blocchi di spessore < 19 mm, sono necessari solo il foro di ½T forato lateralmente e le tacche della superficie.

(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 inline holes (see Figure J-431). As in Figure J-431, a sufficient number of holes shall be provided for both angle and straight beam calibrations at the 1/4T, 1/2T, and 3/4T depths.
(e) Tutti i fori possono essere situati sulla stessa faccia (lato) del blocco di taratura, a condizione che si faccia attenzione a localizzare tutti i riflettori (fori, tacche) per evitare che un riflettore influisca sull'indicazione di un altro riflettore durante la taratura. Le tacche possono anche trovarsi sullo stesso piano dei fori in linea (vedi Appendice J, Figura J-431). Come nella Figura J-431, un numero sufficiente di fori deve essere previsto sia per le tarature ad angolo che per quelle a fascio rettilineo alle profondità 1/4T, 1/2T e 3/4T.

(f) 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).
(f) Quando è presente una placcatura, la profondità delle tacche sul lato di placcatura del blocco deve essere aumentata dello spessore del rivestimento, CT (cioè, 1,6% T + CT minimo a 2,2% T + CT massimo).

(g) Maximum notch width is not critical. Notches may be made by EDM or with end mills up to 6.4 mm in diameter.
(g) La larghezza massima dell'intaglio non è critica. Le tacche possono essere realizzate con elettroerosione o con frese a candela (fondo piatto) fino a 6,4 mm di diametro.

(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.
(h) Lo spessore della saldatura, t, è lo spessore nominale del materiale per le saldature senza rinforzo o, per le saldature con rinforzo, lo spessore nominale del materiale più il rinforzo di saldatura non deve superare il massimo consentito dalla sezione Codice di riferimento. Quando sono coinvolti due o più spessori di materiale base, lo spessore del blocco di calibrazione, T, è determinato dallo spessore medio della saldatura; in alternativa, si può usare un blocco di calibrazione basato sullo spessore maggiore del materiale base, a condizione che la dimensione del riflettore di riferimento sia basata sullo spessore medio della saldatura.

NOTES:
NOTE:

(1) Minimum dimension.
(1) Dimensione minima.

(2) For each increase in weld thickness of 50 mm or fraction thereof over 100 mm, the hole diameter shall increase 1.5 mm.
(2) Per ogni aumento dello spessore di saldatura di 50 mm o frazione di esso superiore a 100 mm, il diametro del foro deve aumentare di 1,5 mm.

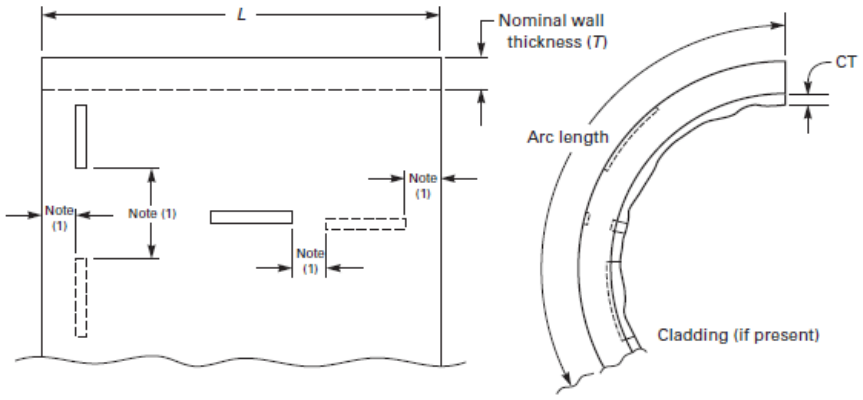
6.3 PIPING CALIBRATION BLOCK

BLOCCO DI TARATURA PER TUBAZIONI

The basic calibration block configuration and reflectors shall be as showing in figure T-434.3-1. The basic calibration block curvature shall be in accordance with 6.1.6. Thickness, T, shall be ± 25% of the nominal thickness of the component to be examined.
The block size and reflector locations shall be adequate to perform calibrations for the beam angle(s) and distance range(s) to be used.

La configurazione del blocco di taratura e i riflettori saranno mostrati come mostrato nella figura T-434.3-1. La curvatura del blocco di taratura sarà in accordo con il 6.1.6. Lo spessore, T, sarà ± 25% dello spessore nominale del componente da esaminare.
La dimensione del blocco e la localizzazione dei riflettori sarà adeguata all'effettuazione della taratura per il fascio(i) angolato e il capo di stanza(e) da impiegare.

Figure T-434.3-1
Calibration Block for Piping



GENERAL NOTES:
(a) The minimum calibration block length, *L*, shall be 8 in. (200 mm) or 8*T*, whichever is greater.
(b) For O.D. 4 in. (100 mm) or less, the minimum arc length shall be 75% of the circumference. For O.D. greater than 4 in. (100 mm), the minimum arc length shall be 8 in. (200 mm) or 3*T*, whichever is greater.
(c) Notch depths shall be from 8% *T* minimum to 11% *T* maximum. When cladding is present, notch depths on the cladding side of the block shall be increased by the cladding thickness, CT (i.e., 8% *T* + CT minimum to 11% *T* + CT maximum). Notch widths shall be $\frac{1}{4}$ in. (6 mm) maximum. Notch lengths shall be 1 in. (25 mm) minimum.
(d) Maximum notch width is not critical. Notches may be made with EDM or with end mills up to $\frac{1}{4}$ in. (6 mm) in diameter.
(e) Notch lengths shall be sufficient to provide for calibration with a minimum 3 to 1 signal-to-noise ratio.
(f) Two blocks shall be used when a weld joining two different thicknesses of material is examined and a single block does not satisfy the requirements of T-434.3.
(g) When a flat block is used as permitted by T-434.1.7.1, the two axial notches may be omitted and the block width may be reduced to 4 in. (100 mm), provided the I.D. and O.D. notches are placed on opposite examination surfaces of the block. When cladding is not present, only one notch is required provided each examination surface is accessible during calibrations.

NOTE:
(1) Notches shall be located not closer than $\frac{1}{2}T$ or $\frac{1}{2}$ in. (13 mm), whichever is greater, to any block edge or to other notches.

6. MISCELLANEOUS REQUIREMENTS

REQUISITI VARI

6.1 *Identification of Weld Examination Areas*

Identificazione delle Aree d'Esame delle Saldature

a) *Weld Locations*. Weld locations and their identification shall be recorded on a weld map or in an identification plan.

Posizioni delle saldature. Le posizioni delle saldature e la loro identificazione sarà registrata su una mappa o su una pianta di identificazione.

b) *Marking.* If welds are to be permanently marked, low stress stamps and/or vibra-tooling may be used. Markings applied after final stress of the component shall not be nay deeper than 3/64 in. (1,2 mm).

Marcatura. Se le saldature devono essere marcate permanentemente, possono essere usati punzoni a basso stress e/o un marcatore a vibrazione. Le marcature applicate dopo lo stress finale del componente non andranno in profondità oltre 3/64 in. (1,2 mm).

c) ***Reference System*. Each weld shall be located and identified by a system of reference points as per figure 2. The system shall permit identification of each weld center line and designation of regular intervals along the length of the weld.**

Sistema di riferimento. Ogni saldatura sarà localizzata e identificata da un sistema di punti di riferimento come dalla figura 2. Il sistema permetterà l'identificazione di ogni linea centrale di riferimento della saldatura e la designazione di intervalli regolari lungo l'intero sviluppo della saldatura.

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.

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.

***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**

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.

For *nozzles-to-shell set-in welds* the reference circle shall fall on the external surface of the nozzle.

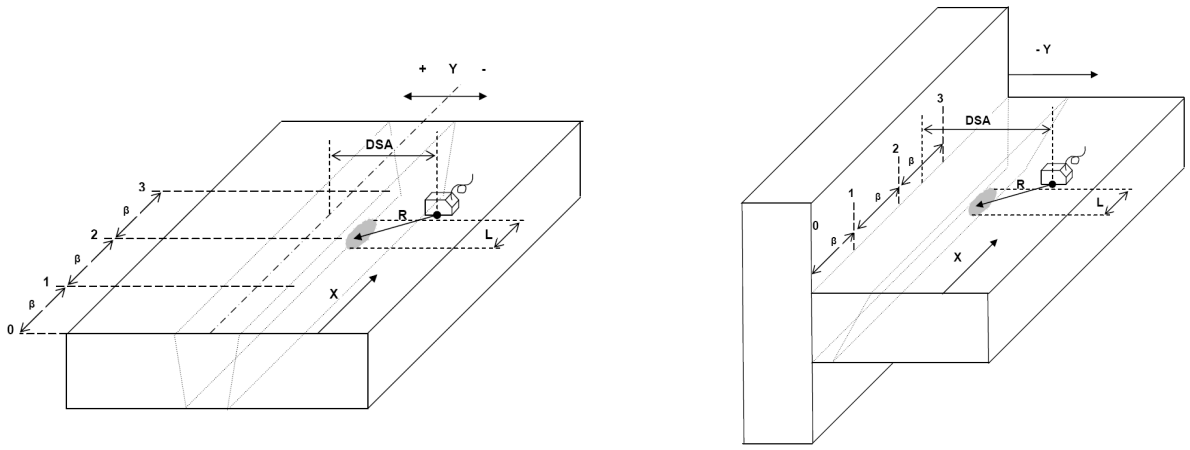
Per *saldature bocchello-mantello set-in* la linea di riferimento corrisponde alla superficie esterna del bocchello.

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.

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.

Each indication to be recorded shall refer to a coordinate system as shown in the following figure 2.

Le indicazioni da registrare dovranno fare riferimento a un sistema di coordinate come quello mostrato nella figura 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

8. TECHNIQUES

TECNICHE

8.1 The techniques described in this procedure are intended for application where either single or dual element search units are used to produce:

Le tecniche descritte in questa procedura sono da intendersi per l'applicazione dove siano usate sonde sia a singolo o doppio elemento per produrre:

a) normal incident longitudinal wave beams for what are generally termed "straight beam" examination or

un fascio di onde incidenti normali per cui si ha un esame generalmente chiamato "a fascio diretto" oppure

b) angle beam shear weaves, where incident angles in wedges produce only refracted shear waves in the material under examination are generally termed "angle beam" examinations.

un fascio angolato di onde trasversali, dove angoli incidenti negli zoccoli producono solo onde rifratte trasversali nel materiale sotto esame sono generalmente definiti esami "a fascio angolato".

Examination is performed with the technique "manual scanning using no scanner equipment". Base materials and/or welds with metallurgical structures producing variable attenuations may require that longitudinal angle beams are used instead of shear waves.

Il controllo sarà effettuato con la tecnica "scansione manuale senza l'utilizzo di apparecchiatura di scansione". Materiali base e/o saldature con strutture metallurgiche che producono attenuazioni variabili, possono richiedere l'impiego di fasci angolati longitudinali che sono impiegati al posto di onde trasversali.

9 CALIBRATION

TARATURA

9.1 *Instrument Linearity Check*

Controllo della linearità dell'apparecchio

Screen Height Linearity

The ultrasonic instrument shall provide linear vertical presentation within ± 5% of the full screen height from 20% to 100% of the calibrated screen.
The evaluating screen height linearity shall be performed at the beginning of each period of extended use or every year for digital type instruments; whichever is less.

Linearità Verticale dello schermo

L'apparecchio ad ultrasuoni fornirà una presentazione lineare verticale entro ± 5% della piena altezza dello schermo, misurata tra il 20% e il 100% dello schermo calibrato.
La valutazione della linearità verticale dello schermo sarà effettuata all'inizio di ogni periodo di uso continuo oppure ogni anno per quelli di tipo digitale; comunque il periodo minore.

Amplitude Control Linearity

The ultrasonic instrument shall utilise an accurate amplitude control over its useful range ± 20% of the nominal amplitude, see Table attached.
The evaluating amplitude control linearity shall be performed at the beginning of each period of extended use or every year for digital type instruments; whichever is less.

Linearità dell'Amplificazione

L'apparecchio ad ultrasuoni utilizzerà un accurato controllo dell'amplificazione sul suo campo di ± 20% dell'amplificazione nominale, vedi Tabella allegata.
La valutazione della linearità dell'amplificazione sarà effettuata all'inizio di ogni periodo di uso continuo oppure ogni anno per quelli di tipo digitale; comunque il periodo minore.

Indication Set at % of Full Screen	dB Control Change	Indication Limits % of Full Screen
80%	−6 dB	32% to 48%
80%	−12 dB	16% to 24%
40%	+6 dB	64% to 96%
20%	+12 dB	64% to 96%

Sweep Linearity

The equipment should provide a horizontal sweep with a linearity within 2% of the full screen or CRT grid overlay range.

Linearità della Scansione

L'apparecchio dovrà fornire una scansione orizzontale con una linearità entro il 2% dell'intero schermo o campo grigliato del CRT.

These requirements shall be met at intervals not to exceed one year for digital type instruments, or prior to first use thereafter.

Tali requisiti devono essere soddisfatti a intervalli non superiori a un anno per gli strumenti di tipo digitale o prima del primo utilizzo successivo.

9.2 *General Calibration Requirements*

Requisiti Generali di Taratura

Ultrasonic System. **Calibrations shall include the complete ultrasonic system and shall be performed to use of the system and shall be performed prior to use of the system in the thickness range under examination.**

Sistema Ultrasonoro. Le tarature includeranno l'intero sistema ultrasonoro e saranno effettuate all'uso del sistema e prima dell'uso dello stesso, nel campo degli spessori da esaminare.

Calibration Surface. **Calibration shall be performed from the surface corresponding to the surface of the component from which the examination will be performed.**

Superficie di Taratura. La taratura sarà effettuata dalla superficie del blocco corrispondente alla superficie del pezzo dalla quale sarà effettuato l'esame.

Couplant. **The same couplant to be used during the examination shall be used for calibration.**

Accoppiante. Lo stesso accoppiante utilizzato durante l'esame sarà impiegato per la taratura.

Contact Wedges. **The same contact wedges to be used during the examination shall be used for calibration.**

Contatto Zoccolo. Lo stesso contatto dello zoccolo che deve essere usato durante l'esame sarà impiegato per la taratura.

Instrument Controls. **Any control which affects instrument linearity (e.g., filters, reject, or clipping) shall be in the same position for calibration, calibration checks, instrument linearity checks, and examination.**

Comandi dell'Apparecchio. Qualsiasi comando che influenza la linearità dell'apparecchio (filtri, soglia, oppure potenza) sarà mantenuto nella stessa posizione quando si effettua la taratura, i controlli della taratura, i controlli della linearità dell'apparecchio e durante l'esame.

Temperature. **For contact examinations, the temperature differential between the calibration block and examination surfaces shall be within 25°F (14°C).**

Temperatura. Per esami a contatto, la differenza di temperature tra il blocco di taratura e le superfici in esame deve rimanere entro i 25°F (14°C).

Distance-Amplitude Correction (DAC). **No point on the DAC curve shall be less than 20% of full screen height (FSH). When any portion of the DAC curve will fall below 20% FSH, a split DAC shall be used. The first calibration reflector on the second DAC shall start at 80% ±5% FSH. When reflector signal-to-noise ratio precludes effective indication evaluation and characterization, a split DAC should be not used.**

Correzione Distanza Ampiezza. Nessun punto della curva DAC sarà al di sotto del 20% dell'altezza dello schermo (FSH). Quando qualsiasi parte della curva DAC scende al di sotto del 20% dell'altezza dello schermo FSH, sarà utilizzata una DAC divisa. Il primo riflettore della calibrazione sulla seconda DAC partirà dall'80% ±5% FSH. Quando il disturbo preclude l'effettiva valutazione e caratterizzazione dell'indicazione, la curva DAC divisa non dovrebbe essere utilizzata.

9.3 *Calibration for Non-Piping and Piping*

Taratura per Non-Tubazioni e Tubazioni

9.3.1 *System Calibration for Distance Amplitude Techniques*

Sistema di Taratura per le Tecniche Distanza-Ampiezza

9.3.1.1 ***Calibration Block(s)*****. For Non-Piping the calibrations shall be performed utilizing the calibration block shown in 6.2. For Piping the calibrations shall be performed utilizing the calibration block shown in 6.3.**

Blocco(i) di Taratura. Per le Non-Tubazioni le tarature saranno effettuate impiegando il blocco mostrato nel 6.2. Per le Tubazioni le tarature saranno effettuate impiegando il blocco mostrato nel 6.3.

In cases such as single sided access welds, the calibration block detailed in 6.2 may not provide the necessary sound path distances to the reference reflectors to provide distance–amplitude correction (DAC) that will fully cover the area of interest for the straight beam technique. In these cases, a second calibration block is required whose thickness (T) and reference reflector locations are based on the sound path distance that provides for coverage of the area of interest.

In casi come le saldature accessibili solo da un lato, il blocco di calibrazione descritto nel 6.2 potrebbe non fornire le distanze del percorso del suono necessarie ai riflettori di riferimento per fornire una correzione dell'ampiezza della distanza (DAC) che coprirà completamente l'area di interesse per la tecnica a fascio dritto. In questi casi, è necessario un secondo blocco di calibrazione il cui spessore (T) e le posizioni dei riflettori di riferimento siano basati sulla distanza del percorso sonoro che fornisce la copertura dell'area di interesse.

9.3.1.2 ***Techniques.***

The angle beam shall be directed toward the calibration reflector that yields the maximum response in area of interest. The gain control shall be so that this response is 80% ± 5% of full screen height. This shall be the primary reference level. The search unit shall be then be manipulated, without changing instrument settings, to obtain the maximum responses from other calibration reflectors at their beam paths to generate the distance-amplitude correction curve (DAC). These calibrations shall establish both the distance range calibration and the distance amplitude correction.

Tecniche.

Il fascio sarà diretto contro il riflettore campione centrandolo sulla massima risposta nell'area di interesse. La regolazione del guadagno sarà tale che la risposta sia all'80% ± 5% dell'altezza dello schermo. Questo sarà il primo livello di riferimento. La sonda sarà poi posizionata, senza cambiare la regolazione dell'apparecchio, ad ottenere le massime risposte dagli altri difetti campione relative a diversi percorsi, così a formare la curva distanza-ampiezza (DAC). Queste tarature stabiliranno sia il campo della distanza e la correzione dell'amplificazione in base alla distanza.

9.3.1.3 ***Angle Beam Calibration.*** **As applicable, the calibration shall provide the following measurements:**

Taratura del Fascio Angolato. Come applicabile, la taratura fornirà le seguenti misure:

a) distance range calibration
taratura del campo della distanza

b) distance-amplitude
distanza ampiezza

c) sound entry point and sound path real angle
centro di emissione ed angolo reale del fascio.

9.3.1.4 ***Straight Beam Calibration.*** **Straight beam calibration shall be performed using the side drilled holes reflectors. This calibration shall establish:**

Taratura del Fascio Diretto. La taratura del fascio diretto sarà effettuata usando fori cilindrici laterali. Questa taratura stabilirà:

a) distance range calibration
taratura del campo della distanza

b) distance-amplitude
distanza ampiezza.

9.4 ***Calibration Confirmation***

Conferma della Taratura

9.4.1 ***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 setting(s) satisfy the requirements.**

Variazioni nel Sistema. Quando alcune parti del sistema di controllo vengono cambiate, un controllo della taratura sarà effettuato sul blocco di taratura per verificare che il campo delle distanze e la sensibilità soddisfi i requisiti.

9.4.2 ***Calibration Checks.*** **A calibration check on at least one of the basic reflectors in the basic calibration block shall be made at the finish of each examination or series of similar examinations, every 4 hr. during the examination, and when examination personnel are changed. The distance range points and sensitivity setting(s) recorded shall satisfy the requirements of point 9.2.**

Verifica della taratura. Un controllo della taratura su almeno uno dei difetti campione del blocco di taratura sarà effettuata alla fine di ogni esame o serie di esami simili, ogni 4 ore durante l'esame, e ad ogni cambio del personale che effettua il controllo. La taratura della distanza e la regolazione della sensibilità registrati, soddisferanno i requisiti dei punti del paragrafo 9.2

9.5 ***Confirmation Acceptance Values.***

Conferma Accettabile dei Valori.

9.5.1 ***Distance Range Points.*** **If any distance range point has moved on the sweep line by more than 10% of the distance reading or 5% of full sweep, which ever 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.

Taratura della Distanza. Se un punto nel campo delle distanze si è spostato dalla linea di scansione di più del 10% della distanza letta o il 5% della scansione intera, comunque il più grande, correggere la taratura delle distanze ed annotare la correzione nel rapporto.
Tutte le indicazioni registrate sino all'ultima taratura valida o controllo della taratura saranno ricontrollate ed i loro valori saranno cambiati o registrati nuovamente.

9.5.2 ***Sensitivity Setting.*** **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 setting 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 setting 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.**

Taratura della Sensibilità. Se la taratura della sensibilità ha subito variazioni superiori al 20% o 2 dB di amplificazione, correggere la taratura della sensibilità ed annotare la correzione nel rapporto. Se la sensibilità è diminuita, tutti i dati sino all'ultimo controllo valido della taratura saranno cancellati e l'area coperta dai dati eliminati sarà ricontrollata. Se la sensibilità è aumentata, tutte le indicazioni registrate sino all'ultimo controllo valido della taratura saranno ricontrollate ed i loro valori cambiati nel rapporto o registrati nuovamente.

10. TRANSFER CORRECTION

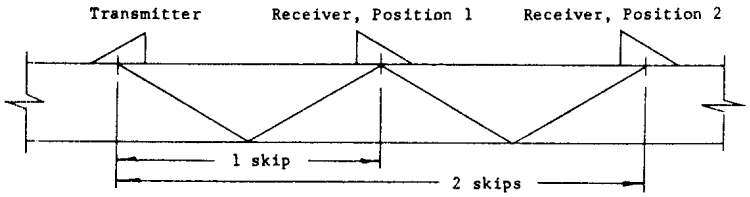
PERDITE DI TRASFERIMENTO

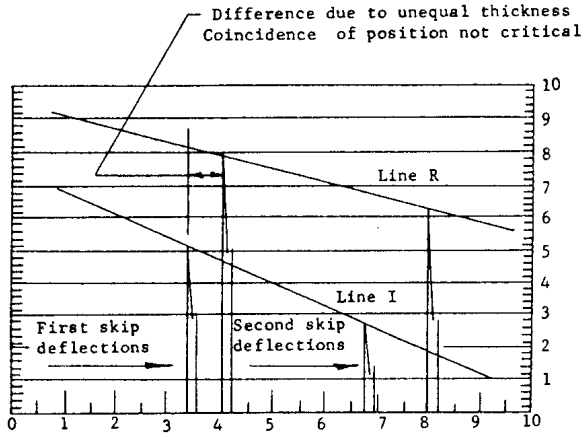
10.1 Transfer correction technique shall be applied for compensate the material and interface attenuation between calibration block and the testing material.

La tecnica delle perdite di trasferimento sarà applicata per compensare l'attenuazione del materiale e la superficie tra il blocco di taratura ed il materiale in esame.

10.1.1 Measurement is achieved by employing two angle beam probes of the same type, one acting as a transmitter and the second as a receiver. See figure below.

La misura è effettuata impiegando due sonde angolate dello stesso tipo, una atta come trasmittente e la seconda come ricevente. Vedi la figura sotto.





10.1.2 The probes are directed at each other on the reference standard at one skip distance and the signal adjusted to 75% of screen height.

Le sonde sono dirette l'una contro l'altra sul riferimento della distanza di un passo e il segnale regolato al 75% dello schermo.

10.1.3 The probes are repositioned to achieve a peaked signal at two skip distances.

Le sonde sono riposizionate in modo da ottenere un segnale marcato alla distanza di due passi.

10.1.4 The reflection amplitudes and metal path distances are entered on a graphical plot representing the CRT grid system.

Le amplificazioni della riflessione e le distanze dei percorsi sono inseriti in un grafico rappresentativo della griglia del CRT.

10.1.5 Without altering the instrument sensitivity, deflections are obtained at one and two skip distances on the member to be examined.

Senza modificare la sensibilità dell'apparecchio, ottenere le riflessioni sul pezzo da esaminare alle distanze di uno e due passi.

10.1.6 All of the points are entered on the graphical plot.

Tutti i dati siano riportati in un grafico.

10.1.7 The peaks of each set of deflections are connected to produce a line "R" for the reference standard material and a line "I" for the material to be examined.

I picchi di ogni serie di riflessioni sono collegati ad ottenere una linea "R" per il riferimento del materiale standard e una linea "I" per il materiale da esaminare.

10.1.8 Measurement of the transfer correction is the difference in dB between two curves obtained.

La differenza in dB tra le due curve ottenute rappresenta le perdite di trasferimento.

11. SURFACE PREPARATION

PREPARAZIONE DELLA SUPERFICIE

11.1 The surface from which scanning is to be achieved should be cleaned to remove all scale or coating (by power brushing) to assure continuous coupling during the examination.
Presence of a uniform thin film coatings must be accommodated by use of transfer corrections.
Where local conditions of roughness or weld-splatter exist, it is recommended that the local areas be smoothed by grinding.
Regardless of the quality of the surface finish, it is recommended that transfer corrections be utilised in all cases.

La superficie dalla quale viene effettuata la scansione dovrebbe essere pulita e rimosse tutte le irregolarità o rivestimenti (mediante spazzolatura meccanica) per assicurare un continuo accoppiamento durante l'esame.
La presenza di un sottile rivestimento uniforme deve essere compensata dall'uso delle perdite di trasferimento.
Ove vi siano locali condizioni di rugosità o spruzzi di saldatura, si raccomanda la lisciatura delle aree localizzate mediante molatura.
Indipendentemente dalla qualità della finitura superficiale, si raccomanda in tutti i casi l'utilizzo delle perdite di trasferimento.

12. EXAMINATION

ESAME

12.1 GENERAL EXAMINATION REQUIREMENTS

REQUISITI GENERALI DELL'ESAME

12.1.1 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.

Copertura dell'esame. Il volume sarà esaminato per mezzo del movimento della sonda sulla superficie di scansione così da coprire l'intero volume in esame per ogni sonda impiegata. 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) **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.**
Ogni passata della sonda si sovrapporrà come minimo di un 10% della dimensione del trasduttore (elemento piezoelettrico), parallela alla direzione di scansione.

b) **Oscillation of the search unit is permitted if it can be demonstrated that overlapping coverage is provided.**
L'oscillazione della sonda è consentita se può essere dimostrato che sia realizzata la copertura con la sovrapposizione.

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.

L'area da esaminare sarà il metallo d'apporto e il materiale base su entrambi i lati della saldatura, per almeno 10 mm.

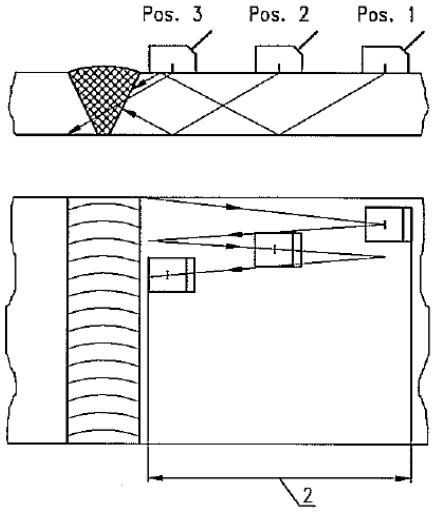


Figure 2 – Typical scanning area
Figura 2 – Area di scansione tipica

12.1.2 ***Pulse Repetition Rate*****. The pulse repetition rate shall be small enough to assure that the 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 placed on the transducer.**

Velocità di Ripetizione degli Impulsi. La velocità di ripetizione degli impulsi sarà bassa, abbastanza da garantire che il segnale da un riflettore localizzato alla massima distanza nel volume in esame, possa tornare alla sonda prima che parta dal trasduttore l'impulso successivo.

12.1.3 ***Rate of Search Unit Movement*****. The rate of search unit movement (scanning speed) shall not exceed 6 in./s (150 mm/s).**

Velocità di Avanzamento della Sonda. La velocità di avanzamento della sonda (velocità di scansione) non eccederà i 6 in/s (150 mm/s).

12.1.4 ***Scanning Sensitivity Level*****. The scanning sensitivity level shall be set a minimum of 6 dB higher than reference level gain setting; in 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.

Livello della Sensibilità durante la Scansione. Il livello di sensibilità durante la scansione sarà fissato di 6 dB più alto del livello di guadagno impostato; 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 regolato 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.

12.2 **WELD JOINT - DISTANCE-AMPLITUDE TECHNIQUE**

GIUNTO SALDATO - TECNICA DISTANZA AMPIEZZA

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.

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.

12.2.1 ***Angle Beam Technique.***

Tecnica a Fascio Angolato.

***Beam Angle*. The search unit and beam angle selected shall be with an angle of 45° or appropriate for the configuration being examined and shall be capable of detecting the calibration reflectors, over the required angle beam path.**

Fascio Angolato. La sonda a fascio angolato selezionata avrà un angolo di 45° o un angolo appropriato a seconda della configurazione del pezzo da esaminare e sarà in grado di rilevare i riflettori, sulla base del percorso angolato richiesto.

***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 passes through the required volume of the weld and adjacent base material.**

Riflettori Paralleli all'Asse di Saldatura. Quando possibile il fascio angolato sarà diretto approssimativamente perpendicolare all'asse di saldatura da entrambi i lati di saldatura (dalle due direzioni) sulla stessa superficie. La sonda sarà mossa in modo che l'energia ultrasonora attraversi l'intero volume di saldatura e il materiale base adiacente.

***Reflectors Transverse to the Weld Seam*.**
Riflettori Trasversali all'Asse di Saldatura.

***Scanning with weld reinforcement.* 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. While scanning parallel to the weld axis, the angle beam shall be directed from 0 deg to 60 deg with respect to the weld axis in both axial directions, with the angle beam passing through the required examination volume.**

Scansione con il rinforzo di saldatura. Se il cappello di saldatura non è lavorato o rasato, l'esame deve essere eseguito dal materiale di base su entrambi i lati del cappello di saldatura. Durante la scansione parallela all'asse della saldatura, il fascio angolato deve essere diretto da 0 ° a 60 ° rispetto all'asse della saldatura in entrambe le direzioni assiali, con il fascio angolato che passa attraverso il volume da esaminare richiesto.

***Scanning without weld reinforcement.* If the weld cap is machined or ground flat, the examination shall be performed on the weld. While scanning, the angle beam shall be directed essentially parallel to the weld axis in both axis directions. The search unit shall be manipulated so that the angle beam passes through the required examination volume.**

Scansione senza il cappello di saldatura. Se il cappello di saldatura è lavorato o rasato, l'esame deve essere eseguito sulla saldatura. Durante la scansione, il fascio angolato deve essere diretto essenzialmente parallelo all'asse della saldatura in entrambe le direzioni dell'asse. La sonda deve essere manipolata in modo tale che il fascio angolato passi attraverso il volume da esaminare richiesto.

12.2.2 ***Straight Beam Technique.***

Tecnica a Fascio Diretto.

Straight Beam Technique shall be used to check "T"-joints (search for lamellar tears and weld defects).

Il metodo a fascio diretto sarà usato per controllare giunti a "T" (ricerca di strappi lamellari) e per verificare la presenza di difetti di laminazione nel materiale base (lato cianfrini).

12.2.3 ***Single-Sided Access Welds.***

Saldature accessibili da un lato.

Welds that cannot be fully examined from two directions using the angle beam technique shall also be examined to the maximum extent possible with a straight beam technique applied from an adjacent base material surface.
This may be applicable to vessel corner and tee joints, nozzle and manway neck to shell or head joints, pipe to fittings, or branch connections.
The area(s) of single-sided access and, if applicable, the extent of the limit coverage shall be noted in the examination report.

Le saldature che non possono essere esaminate completamente da due direzioni usando la tecnica del fascio angolato, devono essere anche esaminate per quanto possibile con una tecnica a fascio diretto applicata da una superficie del materiale base adiacente.
Questo può essere applicabile a giunti d'angolo o giunti a T del serbatoio, a tronchetti e collegamenti del passo d'uomo al mantello o giunti di testa, tubi e raccordi, o collegamenti.
L'area (e) di accesso da un solo lato e, se applicabile, l'estensione della copertura limite devono essere annotate nel rapporto d'esame.

12.2.4 ***Inaccessible Welds.***

Saldature non accessibili.

Welds that cannot be examined from at least one side (edge) using the angle beam technique shall be noted in the examination report.
For flange welds, the weld may be examined with a straight beam or low angle longitudinal waves from the flange face provided the examination volume can be covered.

Le saldature che non possono essere esaminate da almeno un lato (bordo) usando la tecnica del fascio angolato devono essere annotate nel rapporto d'esame.
Per le saldature della flangia, la saldatura può essere esaminata con fascio diretto o con un basso angolo di onde longitudinali dal lato della flangia purchè sia possibile coprire il volume sotto esame.

13. DISCONTINUITY EVALUATION

VALUTAZIONE DELLE DISCONTINUITÀ

13.1 *General*

Generale

13.1.1 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) may be classified as geometric indications. The identity, maximum amplitude, location, and extent of reflector causing a geometric indication shall be recorded.

Si riconosce che non tutti i riflettori ultrasonori indicano difetti, dal momento che certe 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. Sotto l'esame a fascio angolato, le indicazioni che sono originate da condizioni superficiali (come la geometria della radice di saldatura) possono essere classificate come indicazioni geometriche. L'identità, l'ampiezza massima, la posizione e l'estensione del riflettore che causano un'indicazione geometrica devono essere registrate.

The following steps shall be taken to classify an indication as geometric:

Devono essere seguite le seguenti fasi per classificare un'indicazione come geometrica:

***(a)* Interpret the area containing the reflector in accordance with the applicable examination procedure.**

Interpretare l'area contenente il riflettore secondo la procedura di esame applicabile.

***(b)* Plot and verify the reflector coordinates. Prepare a cross-sectional sketch showing the reflector position and surface discontinuities such as root and counterbore.**

Tracciare e verificare le coordinate del riflettore. Preparare uno schizzo in sezione che mostri la posizione del riflettore e le discontinuità superficiali così come la radice e il profilo.

***(c)* Review fabrication or weld preparation drawings. Other ultrasonic techniques or nondestructive examination methods may be helpful in determining a reflector's true position, size, and orientation.**

Rivedere i disegni di fabbricazione o di preparazione della saldatura. Altre tecniche a ultrasuoni o metodi di esame non distruttivo possono essere utili per determinare la posizione, la dimensione e l'orientamento di un riflettore.

***(d)* To investigate the indication both by angle and straight beam search units**

Indagare l'indicazione sia mediante sonda a fascio angolato e fascio diretto

***(e)* To investigate the indication by different angle beam search units from different scanning positions**

Indagare l'indicazione mediante sonde con angoli diversi e da diverse posizioni di scansione

13.2 ***Evaluation Level***

Livello di Valutazione

13.2.1 All indications greater than 20% (-14dB) of the reference level shall be investigated to the extent that they can be evaluated in terms of the acceptance criteria in this document.

Tutte le indicazioni maggiori del 20% (-14bB) del livello di riferimento saranno investigate nell'estensione in modo che possano essere valutate in termini di criteri di accettabilità in questo documento.

13.3 ***Evaluation of Laminar Reflector***

Valutazione di Riflettori Laminari

13.3.1 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.

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.

13.4 ***Method for sizing indications***

Metodo per il dimensionamento delle indicazioni

13.4.1 The length of discontinuity shall be established by 6 dB drop method: all indications shall be positioned on the point of maximum reflection and with dimensions of L1 and L2 for the two points when the signal of maximum reflection decreases by 50% on the left and on the right as against the point of maximum answer.

La lunghezza della discontinuità sarà stabilita per mezzo del metodo di decadimento dei 6 dB: tutte le indicazioni saranno posizionate su un punto di massima riflessione e con dimensioni L1 e L2 per i due punti quando il segnale di massima riflessione decresce del 50% sulla sinistra e sulla destra rispetto al punto di massima risposta.

14. ACCEPTANCE CRITERIA

CRITERI DI ACCETTABILITA'

14.1 Acceptance standard is in accordance with ASME Code Sect. VIII Div. 1 App. 12. The following indications shall be repaired:

Il criterio di accettabilità è in accordo con l'ASME Sez. VIII Div. 1 App. 12.
Le seguenti indicazioni devono essere riparate:

14.1.1 All imperfections that produce an amplitude greater than 20% of the reference level shall be investigated to the extent that the operator can determine the shape, identity, extension and location of all such imperfections and evaluate them in terms of the acceptance standards given below:

Tutte le anomalie che producono un'amplificazione maggiore del 20% rispetto al livello di riferimento saranno investigate nella loro estensione cosicché l'operatore possa determinare la forma, l'identità, la localizzazione e l'estensione di tali anomalie e valutarle nei termini dei criteri di accettabilità dati sotto:

ASME Sect. I, Sect. VIII Div. 1 - The following indications shall be repaired:

ASME Sez. I, Sez. VIII Div. 1 - Le seguenti indicazioni devono essere riparate:

a) **imperfections that are interpreted to be cracks, lack of fusion, or incomplete penetration are unacceptable regardless of length.**
anomalie interpretate come cricche, mancanza di fusione, oppure incompleta penetrazione non sono accettabili indipendentemente dalla lunghezza.

b) **all other linear type imperfections are unacceptable if the amplitude exceeds the reference level and the length of the imperfection exceeds the following:**
tutte le altre anomalie di tipo lineare non sono accettabili se la loro ampiezza supera il livello di riferimento e la lunghezza supera quanto segue:

1) **1/4 in. (6 mm) for t up to ¾ in. (19 mm)**
1/4 in. (6 mm) per t fino a ¾ in. (19 mm)
2) **1/3 for t from 3/4 in. (19 mm) to 2 1/4 in. (57 mm)**
1/3 per t da 3/4 in. (19 mm) a 2 1/4 in. (57 mm)
3) **3/4 in. (19 mm) for t over 2 1/4 in. (57 mm)**
3/4 in. (19 mm) per t superiore a 2 1/4 in. (57 mm)

where "t" is the thickness of the weld, excluding any allowable reinforcement. For a butt weld joining 2 members having different thickness at the weld, "t" is the thinner of these two thicknesses. If a full penetration weld includes a fillet weld, the thickness of the throat of the fillet shall be included in "t".

dove "t" è lo spessore di saldatura, escludendo qualsiasi percentuale di rinforzo. Per saldature di testa che uniscono due parti aventi spessori diversi di saldatura, "t" è lo spessore più sottile tra questi due. Se una piena penetrazione include una saldatura d'angolo, lo spessore della gola sarà incluso in "t".

15. RECORDING

REGISTRAZIONE

15.1 ***Recording Indications***

Indicazioni da Registrare

15.1.1 *Non–Rejectable Indications.* Non-Rejectable Indications shall be recorded if more than 50% the reference level.

Indicazioni da Non-Riparare. Indicazioni da non riparare saranno registrate se superano il 50% del riferimento.

15.1.2 *Rejectable Indications.* Rejectable Indications shall be recorded. As a minimum, the type of indication (i.e. crack, non-fusion, slag, etc.), location, and extent (i.e. length) shall be recorded.

Indicazioni da Riparare. Le indicazioni da riparare saranno registrate. Come minimo sarà registrato il tipo di indicazione (cricca, non fusione, scoria, ecc.), localizzazione ed estensione.

16. EXAMINATION RECORDS

DATI DELL'ESAME

16.1 For each ultrasonic examination, following information shall be recorded. The referencing Code Section shall be consulted for specific requirements.

Per ogni controllo, saranno registrate le seguenti informazioni.
La Sezione del Codice di riferimento sarà consultata per specifiche richieste.

a) Date of examination
Data del controllo

b) Name or/and identity and certification level (if applicable) for personnel performing the examination
Nome o/e identità e livello di certificazione (se applicabile) per il personale che effettua il controllo

c) Examination method, technique, procedure identification, and revision
Metodo d'esame, tecnica, identificazione della procedura e revisione

d) Identification of the weld, part, or component examined including weld number, serial number, or other identifier
Identificazione della saldatura, parte o componente esaminato incluso il numero di saldatura, il numero di serie, o altra identificazione.

e) ultrasonic instrument identification (including manufacturer's serial number)
identificazione dell'apparecchio ultrasonoro (incluso il fabbricante ed il n° di serie)

f) search unit(s) identification (including manufacturer's serial number, frequency, and size)
identificazione della sonda (e) (incluso il fabbricante e n° di serie e dimensioni)

g) beam angle(s) used
angolo(i) usato

h) couplant used, brand name or type
accoppiante impiegato, marca o tipo

i) search unit cable(s) used, type and length
cavo (i) sonda usati, tipo e lunghezza

j) special equipment when used (search units, wedges, shoes, automatic scanning equipment, recording equipment, etc.)
attrezzatura speciale quando impiegata (sonde, zoccoli, scarpe, apparecchiatura di scansione automatica, apparecchiatura per la registrazione, ecc.)

k) computerized program identification and revision when used
identificazione del programma computerizzato e revisione quando usato

l) calibration block identification
identificazione del blocco di taratura

m) simulation block(s) and electronic simulator(s) when used
blocco(i) di simulazione e simulatore(i) elettronici quando impiegati

n) instrument reference level gain and, if used, damping and reject setting(s)
livello del guadagno di riferimento e, se usato, impostazione della potenza e della soglia

o) calibration data (including reference reflector(s), indication amplitudes, and distance reading(s)
dati di taratura (inclusi i difetti campione, ampiezze dell'indicazione, e lettura distanze

p) data correlating simulation block(s) and electronic simulator(s), when used, with initial calibration
dati correlati al blocco (i) di simulazione block(s) e simulatore (i) elettronici, quando usati, con la taratura iniziale

q) identification and location of weld or volume scanned
identificazione e localizzazione della saldatura o volume controllato

r) surface(s) from which examination was conducted, including surface condition
superficie(i) dalla quale è stato condotto l'esame, inclusa la condizione superficiale

s) map or record of rejectable indications detected or areas cleared
mappa o registrazione delle indicazioni non accettabili rilevate nelle aree

t) areas of restricted access or inaccessible welds
aree con accesso difficile o saldature inaccessibili

Items (b) through (m) may be included in a separate calibration record provided the calibration record identification is included in the examination record.

I punti da (b) a (m) possono essere inclusi in un rapporto separato che fornisce tutti i dati della taratura.

17. QUALIFICATION AND DEMONSTRATION

QUALIFICA E DIMOSTRAZIONE

17.1 This procedure shall be qualified to be suitable for the intended purpose within the essential variables and presented by the Quality Manager to the Authorized Inspector for review and demonstration as conforming to the requirements of ASME Sect. V Par.T-150.

Questa procedura deve essere qualificata come adatta all'uso per il quale è stata preparata entro le variabili essenziali e presentata dal Responsabile della Qualità, all'Ispettore Autorizzato per verifica e dimostrazione secondo le richieste dell'ASME Sez. V Par.T-150.

17.2 A change of a requirement in the Table identified as an "essential variable" from the specific value, or range of values, shall require requalification of the written procedure and demonstration to the AI in accordance with Art. T-150.
A change of a requirement identified as a "nonessential variable" from the specific value, or range of values, does not require requalification of this procedure.
All changes of essential or nonessential variables from the value, or range of values, specified by the procedure shall require revision of an addendum to the procedure.

Un cambio di un requisito nella Tabella identificata come "variabile essenziale" dal valore specifico, o campo di valori, richiederà la riqualifica della procedura e la dimostrazione all'AI in accordo con l'Art. T-150.
Un cambio di un requisito identificato come una "variabile non essenziale" dal valore specifico, o campo di valori, non comporta la riqualifica di questa procedura.
Tutte le variazioni delle variabili essenziali e non essenziali dai valori, o campo di valori, specificati dalla procedura richiede la revisione o un'aggiunta alla procedura.

18. REPAIR

RIPARAZIONE

All discontinuities in excess to acceptance standards shall be removed by suitable means and repaired according to approved procedure.

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.

19. ATTACHMENTS

ALLEGATI

Attachment 1 – Report Form

Allegato 1 – Modulo certificato

C.A.M.P.I. srl **Ferrara (Italy)**	**CERTIFICATO DI CONTROLLO CON ULTRASUONI** *ULTRASONIC EXAMINATION REPORT*	**UT No. _____** Foglio / Sheet 1 of

CLIENTE *Purchaser* _____ ORDINE *Purchase Order No.* _____ APPARECCHIO _____ SIGLA _____ *Type of vessel* *Item*	**COLLAUDO** *Inspection Authority*	**COMMESSA** / Job No. **N.F.** / Item Serial No.

PARTE ESAMINATA
Examined part

STADIO DI LAVORAZIONE
Working Step

CONDIZIONI SUPERFICIALI
Test Surface Status

RIVELATORE / *Equipment*
TIPO / *Type*
NUMERO DI IDENTIFIC.
Identification No.

TRASDUTTORI
Search Units

ONDE LONGITUDINALI / *Longitudinal Waves*

N° ID. *Id. No.*	**Sigla** *Type*	**Frequenza** *Frequency* **MHz**	**Sezione** *Size* **mm**	**Angolo** *Angle*

ONDE TRASVERSALI / *Transversal Waves*

SCHEMA DI ESPLORAZIONE / *Scanning Scheme*



BLOCCO DI RIFERIMENTO */Reference Block* *ACCORDING TO SPECIFICATION*

ACCOPPIAMENTO PER MEZZO DI ☐ PASTE ☐ _____
Coupling by

SPECIFICA DI CONTROLLO
Examination Procedure

PIANO DI CONTROLLO Section _____ Step _____
Inspection Plan

RISULTATI DELL'ESAME ☐ *ACCEPTABLE* ☐ *SEE ATTACHED SHEETS* ☐ *NOT ACCEPTABLE*
Examination Result

NOTE
Remarks _____
_____

DATA / *Date*	**CAMPI**	**ISPETTORI** / *Inspectors*
	LIVELLO ☐ **1** ☐ **2** ☐ **3** *Level* _____ _____	

Section 4)

PROCEDURE FOR VISUAL TESTING (VT) ND105AS

Procedura per l'esame con Esame Visivo (VT) ND105AS

Approved by Level 3:
Approvata dal Livello 3:

STC Servizi e Tecnologie dei Controlli
POLIDORI GIANNI
LIVELLO 3 PCN-NT-TC-IA
RT - UT - MT - PT - VT

Date DEC 19, 2023
Data

Accepted by QCM:
Accettata dal QCM:

Date Dec. 19, 2023
Data

For review and acceptance by the Inspector:
as conforming to the requirements of Sect.V Par.T-150
Per verifica ed accettazione dall'Ispettore
come conforme alle richieste della Sez.V Par. T-150

Date _____
Data

In compliance with Edition 2023 of ASME Code Sect. V, VIII Div. 1, Sect. IX

Rev.	**DESCRIPTION** Descrizione	**DATE** Data	**PREPARED** Redatto	**CHECKED BY** Verificato	**APPROVED** Approvato
4	REVISION	19/12/23	Level III Gianni Polidori	QCM Michele Antolini	Level III Gianni Polidori
3	REVISION	29/12/21	Level III	QCM	Level III
2	REVISION	14/01/20	Level III	QCM	Level III
1	REVISION	26/01/18	Level III	QCM	Level III
0	ISSUED FOR USE	30/09/99	Level III	QCM	Level III

INDEX / INDICE

1. **SCOPE/**SCOPO
2. **APPLICATION/**APPLICAZIONE
3. **REFERENCE DOCUMENTS/**DOCUMENTI DI RIFERIMENTO
4. **PERSONNEL QUALIFICATION/**QUALIFICA DEL PERSONALE
5. **EQUIPMENT/**ATTREZZATURA
6. **EXAMINATION CONDITIONS/**CONDIZIONI PER L'ESAME
   - **6.1** **surface conditions/**condizioni superficiali
   - **6.2** **viewing conditions/**condizioni di visibilita'
   - **6.3** **inspection conditions/**condizioni di ispezione
7. **PRESCRIPTIONS OF EXAMINATION/**PRESCRIZIONI DELL'ESAME
8. **EXAMINATION REQUIRED/**ESAME RICHIESTO
   - **8.1** **examination of the edge cut pieces/**esame delle estremita' tagliate
   - **8.2** **fit-up examination/**esame dell'accoppiamento
   - **8.3** **welding examination/**esame della saldatura
   - **8.4** **examination of the reparation performed by grinding/**esame delle riparazioni con molatura
   - **8.5** **examination on plates/**esame su lamiere
   - **8.6** **examination on tubes-pipes/**esame su tubi
   - **8.7** **examination on forgings/**esame su forgiati
   - **8.8** **examination on other items/**esame su altri componenti
9. **EVALUATION/**VALUTAZIONE
10. **ACCEPTANCE CRITERIA/**CRITERI DI ACCETTABILITA'
11. **REPAIRS/**RIPARAZIONI
12. **EXAMINATION REPORT/**RAPPORTO D'ESAME
13. **ATTACHMENTS/**ALLEGATI

1. SCOPE

SCOPO

1.1 The purpose of this procedure is to define the methods to be applied for the performance of visual examination by "direct" technique during cutting, assembling and welding of structural components and piping in accordance with the applicable documents.

Lo scopo di questa procedura è di definire i metodi da applicare per l'esecuzione dell'esame visivo con la tecnica "diretto" durante il taglio, l'assemblaggio e la saldatura di componenti strutturali e di tubazioni in accordo con i documenti applicabili.

2. APPLICATION

APPLICAZIONE

2.1 Visual examination is generally used to determine such things as the surface condition of the part, alignment of mating surfaces, shape. Or evidence of leaking.

L'esame visivo è generalmente utilizzato per determinare cose come le condizioni della superficie della parte, l'allineamento delle superfici di accoppiamento, la forma o l'evidenza di perdite.

2.2 This procedure shall be applied during fabrication of vessels and piping of carbon low alloy steel and stainless steel. Welds, plates, pipes, casting and forgings are in the shape and size as described in the relevant design drawings.

Questa procedura sarà applicata durante la fabbricazione di serbatoi e tubazioni in acciaio al carbonio basso legato e acciaio inossidabile. Saldature, lamiere, tubi, fusi e forgiati sono nella forma e dimensioni come indicate nei relativi disegni di progetto.

3. REFERENCE DOCUMENTS

DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

3.1 Operating and Acceptance criteria shall be in accordance with the latest applicable Edition/Addenda of:

I criteri operativi e di accettabilità saranno in accordo con l'ultima Edizione applicabile/ Addenda del:

- **ASME Code Sect. I, Art. 1 Par. T-120 General - 2023 Edition**
  Codice ASME Sez. I, Art. 1 Par. T-120 Generale - Edizione 2023
- **ASME Code Sect. V, Art. 9 - Visual Examination – 2023 Edition**
- Codice ASME Sez. V, Art. 9 - Esame Visivo – Edizione 2023
- **ASME Code Sect. VIII Div.1 – 2023 Edition**
- Codice ASME Sez. VIII Div.1 – Edizione 2023

- **ASME Code Sect. IX – 2023 Edition**
- Codice ASME Sez. IX – Edizione 2023

- **ASNT-SNT-TC-1A Recommended Practice 2020 Edition**
- ASNT-SNT-TC-1A Raccomandazione Pratica Edizione 2020

4. PERSONNEL QUALIFICATIONS

QUALIFICHE DEL PERSONALE

4.1 Personnel performing and evaluating Visual examination shall be qualified and certified at least Level II in accordance with their employer's Written Practice based on ASNT-SNT-TC-1A Recommended Practice 2020 Edition and ASME Section V Article 1 Par. T-120 2023 Edition.

Il personale che esegue e valuta l'Esame Visivo dovrà essere qualificato e certificato minimo al Livello II in conformità alla "Written Practice" del proprio datore di lavoro basata sulla raccomandazione ASNT-SNT-TC-1A "Recommended Practice" Edizione 2020 e ASME Sezione V Articolo 1 Par. T-120 Edizione 2023.

4.2 The personnel shall have an annual near vision acuity and colour contrast differentiation test. The examination shall assure natural or corrected near-distance acuity in at least one eye such that the applicant is capable of reading minimum of Jaeger Number 1 at distance of not less than 12 inches (30.5 cm) on a Standard Jaeger test chart.
Colour Contrast Differentiation examination shall demonstrate the capability of distinguish and differentiating contrast among colours and/or shades of grey used in the method and techniques.

Il personale deve sottoporsi annualmente a un test di acuità visiva da vicino e di differenziazione del contrasto dei colori. L'esame deve garantire l'acutezza visiva naturale o corretta a distanza ravvicinata in almeno un occhio in maniera tale che il richiedente sia in grado di leggere almeno la riga Jaeger 1 a una distanza non inferiore a 12 pollici (30,5 cm.) su un grafico di prova Jaeger Standard.
L'esame della differenziazione del contrasto di colore deve dimostrare la capacità di distinguere il contrasto dei colori e/o le sfumature di grigio utilizzate nel metodo e nelle tecniche.

5. EQUIPMENT

ATTREZZATURA

5.1 Equipment used for visual examination techniques shall have the capabilities as specified in this procedure. Capabilities include, but are not limited to viewing, magnifying, identifying, measuring, and/or recording observations in accordance with requirements of the referencing Code Section.

L'attrezzatura utilizzata per le tecniche dell'esame visivo devono avere le capacità specificate in questa procedura. Le capacità includono, ma non sono limitate a, visualizzazione, ingrandimento, identificazione, misurazione e/o registrazioni di osservazioni in conformità con i requisiti della Sezione del Codice di riferimento.

5.2 Mirrors may be used to improve the angle of vision, and aids such as a magnifying lens may be used to assist examinations. Weld gouges may be used to determine the sizes of the butt and fillet welds.

Gli specchi possono essere utilizzati per migliorare l'angolo di visione e possono essere utilizzati ausili come una lente di ingrandimento per assistere gli esami. Sgorbie di saldatura possono essere utilizzate per determinare le dimensioni delle saldature di testa e d'angolo.

6. EXAMINATION CONDITIONS

CONDIZIONI PER L'ESAME

6.1 SURFACE CONDITIONS

CONDIZIONI SUPERFICIALI

6.1.1 In general, satisfactory results may be obtained when the surface of the part is in the as-welded, as-rolled, as-cast, or as-forged condition.
The surface to be examined must be clean, dry and free from dirty, oxidation, slag, paint, oil, grease and other extraneous matter that could interfere with the examination.
In some case surface preparation by sand blasting or grinding can be necessary where surface irregularities could mask indications of unacceptable discontinuities.

In genere, possono essere ottenuti risultati soddisfacenti quando la superficie della parte è nelle condizioni come saldata, come laminato, come fuso, o come forgiato.
La superficie da esaminare deve essere pulita, asciutta e libera da sporcizia, ossido, scoria, vernice, olio, grasso o altre cause che potrebbero interferire con il controllo.
In alcuni casi può essere necessaria la preparazione superficiale mediante sabbiatura o molatura dove irregolarità superficiali potrebbero mascherare discontinuità non accettabili.

6.2 VIEWING CONDITIONS

CONDIZIONI DI VISIBILITA'

6.2.1 Illumination (natural or supplemental white light) of the examination surface is required for the specific part, component, vessel, or section thereof being examined. The minimum light intensity shall be 100 fc (1 076 lx). The light intensity, natural or supplemental white light source, shall be measured with a white light meter prior to the examination or a verified light source shall be used. Verification of light sources is required to be demonstrated only one time, documented, and maintained on file.

L'illuminazione (luce bianca naturale o supplementare) della superficie da esaminare è necessaria per la parte, il componente, il vaso o la sezione specifici da esaminare. L'intensità luminosa minima deve essere 100 fc (1 076 lx). L'intensità della luce, sorgente di luce bianca naturale o supplementare, deve essere misurata con un misuratore di luce bianca prima dell'esame o deve essere utilizzata una sorgente di luce verificata. La verifica delle sorgenti luminose deve essere dimostrata una sola volta, documentata e conservata in archivio.

6.2.2 Calibrated Instrument (luxmeter). Luxmeter shall be calibrated at least once a year by an external laboratory, or whenever a meter has been repaired.
If meter have not been in use for one year or more, calibration shall be done before being used.

Apparecchiatura calibrata (luxmetro). Il luxmetro sarà tarato almeno una volta all'anno da un laboratorio esterno, o quando sia stato riparato.
Se lo strumento non è stato in uso per un anno o più, esso dovrà essere tarato prima di utilizzarlo.

6.3 TECHNIQUE

TECNICA

Examination shall be performed by Direct Visual Examination technique.

L'esame sarà effettuato mediante la tecnica dell'Esame Visivo Diretto.

6.3.1 Direct visual examination may usually be made when access is sufficient to place the eye within 24 in. (600 mm) of the surface to be examined and at an angle not less than 30 deg to the surface to be examined. Mirrors may be used to improve the angle of vision, and aids such as a magnifying lens may be used to assist examinations.

L'esame visivo diretto di solito può essere effettuato quando l'accesso è sufficiente per posizionare l'occhio entro 24 pollici (600 mm) dalla superficie da esaminare e ad un angolo non inferiore a 30 gradi rispetto alla superficie da esaminare. Gli specchi possono essere utilizzati per migliorare l'angolo di visione e possono essere utilizzati ausili come una lente di ingrandimento per assistere gli esami.

6.3.2 If these conditions are not satisfied, it is necessary to use suitable mirrors, boroscope, camera, etc. to increase the viewing angle. Magnifying lenses can be used for the examination of questionable areas or when a more accurate inspection is requested.

Se queste condizioni non sono soddisfatte, sarà necessario usare degli specchi, boroscopio, telecamera, ecc. allo scopo di aumentare l'angolazione visiva.
Lenti di ingrandimento possono essere usate per l'esame in caso di dubbio o quando è richiesta un'ispezione più accurata.

7. PRESCRIPTIONS OF EXAMINATION

PRESCRIZIONI DELL'ESAME

7.1 Visual examination can be performed during the following operations:

L'esame visivo potrà essere effettuato durante le seguenti operazioni:

- **after cutting and bevelling parts to be welded**
  dopo taglio e cianfrinatura delle parti da saldare
- **after fit-up**
  dopo assiemaggio
- **after welding (to include the weld + 100 mm on each side of parent material)**
  dopo saldatura (da includere la saldatura + 100 mm da ogni lato del materiale base)
- **after performing repairs by grinding.**
  dopo l'esecuzione delle riparazioni mediante molatura.

8. EXAMINATION REQUIRED

ESAMI RICHIESTI

8.1 EXAMINATION OF THE EDGE CUT PIECES

ESAME DELLE ESTREMITÀ TAGLIATE

During visual examination of the edge of cut pieces, the following shall be verified:

Durante l'esame visivo delle estremità dei pezzi tagliati, sarà verificato quanto segue:

- **cut edges are regular, smooth, free from laminations, dents, rust, grease, humidity and protective paints not approved.**
  che le estremità tagliate siano regolari, smussate, libere da laminazioni, scanalature, grasso, umidità e vernice protettiva non approvata.
- **bevels have been executed in accordance with Welding Procedure Specification (WPS) and applicable shop drawings.**
  che i cianfrini siano stati eseguiti in accordo con la Specifica Procedura di Saldatura (WPS) e i disegni applicabili.

8.2 FIT-UP EXAMINATION

ESAME DELL'ACCOPPIAMENTO

During visual examination of fit-up, the following shall be verified:

Durante l'esame visivo sull'accoppiamento, sarà verificato quanto segue:

- **tack welds are removed prior to final welding**
- i tacchetti saranno rimossi prima della saldatura

- **bevel face and root opening of the joint are in accordance with Welding Specifications and applicable shop drawings**
- l'aspetto e l'apertura del cianfrino del giunto saranno conformi con la Specifica di Saldatura e i disegni applicabili

- **misalignment of pieces to be butt welded is within the tolerances in according to Sect. VIII Div.1 UW 33.**
- il disallineamento dei pezzi da saldare di testa sia entro le tolleranze in accordo alla Sez. VIII Div.1 UW 33.

8.3 WELDING EXAMINATION

ESAME DELLA SALDAURA

During visual examination of welds, the following shall be verified:

Durante l'esame visivo delle saldature, sarà verificato quanto segue:

- **complete removal of all extraneous material resulting from the use of temporary alignments near the joint**
  la completa rimozione di tutti i materiali estranei risultanti dall'uso di temporanei allineamenti vicino al giunto

- **free from course ripples, grooves overlap and abrupt ridges, and valleys to permit proper interpretation of radiographic film and other required non-destructive examinations.**
  esenti da maglia troppo accentuata, sovrapposizioni, solchi e sovraspessori irregolari ed avvallamenti in modo da permettere la giusta interpretazione dei film radiografici e di altri metodi di controlli non distruttivi.

- **possible arc strikes**
  possibili colpi d'arco

- **possible surface defects**
  possibili difetti superficiali

- **profile of fillet weld**
  profilo della saldatura d'angolo

- **dimensions in accordance with Drawing and WPS requirement**
  dimensioni in accordo con le richieste del disegno e delle WPS

- **reinforcement within the maximum limits.**
  il rinforzo entro i limiti massimi.

8.4 EXAMINATION ON REPARATIONS PERFORMED BY GRINDING

ESAME SULLE RIPARAZIONI MEDIANTE MOLATURA

During the visual examination done after repairs to base metal and weld performed by grinding, it is necessary to verify that defects have been removed and that the area concerned has the minimum acceptable thickness.

Durante l'esame visivo fatto dopo riparazione del materiale base e la saldatura effettuata mediante molatura, è necessario verificare che i difetti siano stati rimossi e che l'area interessata abbia uno spessore minimo accettabile.

8.5 EXAMINATION ON PLATES

ESAME SU LAMIERE

The visual examination shall be performed on both surfaces of the plates in delivery condition. The plates shall be in the conditions prescribed in the purchaser order and/or specification.
The surfaces shall be free of worm holes, blow holes, scales, cracks, inclusion, fissures and other defects.
After cutting, the plate edges shall be free of splitters spallings, inclusion and other defects. If necessary, a (PT/MT/UT) shall be performed after bevel grinding.
The defects may be ground or machined-off if the minimum required thickness is satisfied.

L'esame visivo è effettuato su entrambe le superfici delle lamiere nelle condizioni come fornito. Le lamiere devono essere nelle condizioni prescritte nell'ordine dell'acquirente e / o specifica.
Le superfici devono essere prive di tarli, ammaccature, scaglie, cricche, inclusioni, fessure e altri difetti.
Dopo il taglio, i bordi della lamiera devono essere privi di strappi, inclusione e altri difetti. Se necessario, un (PT/MT/UT) deve essere eseguita dopo la cianfrinatura di mola.
I difetti possono essere molati o tolti se lo spessore minimo richiesto è soddisfatto.

8.6 EXAMINATION ON TUBES/PIPES

ESAME SU TUBI

The tubes/pipes shall be examined without any type of covering.
The surfaces shall be free of seams (except when permitted), cracks, strip drawings or other defect such as oxides and scales. The tubes shall have right, smooth ends free from burrs.
The tubes shall have the surface condition prescribed in the purchase order and/or specification.

I tubi sono esaminati senza alcun tipo di rivestimento o protezione.
Le superfici devono essere prive di saldature (tranne quando consentito), cricche, strisciature o altri difetti come gli ossidi e scaglie. I tubi devono essere diritti, estremità levigate e prive di sbavature.
I tubi devono avere le condizioni della superficie prevista nell'ordine di acquisto e / o specifica.

8.7 EXAMINATION ON FORGINGS

ESAME SU FORGIATI

The surface condition shall be as required by applicable drawing and purchase order and/or specification.
The forgings shall be free of scale, cracks, seam, laps, shrinkage and other imperfection.
Surface defects may be ground or machined-off.

La condizione della superficie deve essere come richiesto dal disegno applicabile e ordine d'acquisto e / o specifica.
I pezzi fucinati devono essere privi di scaglie, cricche, saldature, incisioni, ritiri e altre imperfezioni.
Difetti superficiali possono essere molati o levati meccanicamente.

8.8 EXAMINATION ON OTHER ITEMS

ESAME SU ALTRI COMPONENTI

Surface condition of holes of both tube-sheets and baffles.
Evidence of leaking during pressure test.
Sand blasting, painting, cleaning and preparation for shipment of the equipment according to the user specifications.

Le condizioni delle forature dei diaframmi e delle piastre tubiere su entrambi i lati.
Perdita evidente durante la prova idraulica.
Sabbiatura, verniciatura, pulizia e preparazione alla spedizione degli apparecchi in accordo alle specifiche.

9. EVALUATION

VALUTAZIONE

9.1 An examination checklist shall be used to plan visual examination and to verify that the required visual observations were performed. This checklist establishes minimum examination requirements and does not indicate the maximum examination which the Manufacturer may perform in process.

Deve essere utilizzata una lista di controllo dell'esame per pianificare l'esame visivo e per verificare che siano state eseguite le osservazioni visive richieste. Questa lista di controllo stabilisce i requisiti minimi di esame e non indica l'esame massimo che il Costruttore può eseguire nel processo.

10. ACCEPTANCE CRITERIA

CRITERIO DI ACCETTABILITA'

10.1 Acceptance standard is in accordance with the latest applicable Edition of ASME Code Sect. VIII Div. 1.

Lo standard di accettabilità è in accordo con l'ultima edizione applicabile del Codice ASME Sez. VIII Div. 1.

10.1.1 Welds in Welders performance qualification test shall be examined in accordance with ASME Sect. IX Par. QW-194 to show complete joint penetration with complete fusion of weld metal and base metal.

Le saldature delle qualifiche dei saldatori devono essere esaminate in accordo con l'ASME Sez. IX Par. QW-194 per controllare la piena penetrazione e fusione del metallo di saldatura ed il metallo base.

10.2 VESSEL STRUCTURE

STRUTTURA DEL SERBATOIO

10.2.1 <u>ASME Sect. VIII Div. 1</u> - The following indications shall be repaired:

<u>ASME Sez. VIII Div. 1</u> - Le seguenti indicazioni devono essere riparate:

a) **Crack**
   Cricche
b) **Lack of fusion**
   Mancanza di fusione
c) **Surface porosity**
   Porosità superficiali
d) **Undercuts more than 1 mm depth**
   Incisioni profonde oltre 1 mm
e) **Weld reinforcement (UW35)**
   Sovrametallo (UW35)

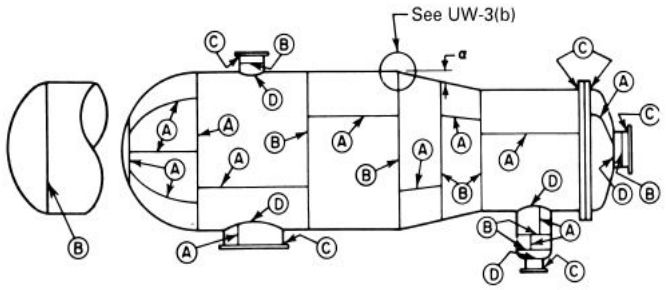
SI Units		
	Maximum Reinforcement, mm	
Material Nominal Thickness, mm	Categories B and C Butt Welds	Other Welds
Less than 2.4	2.5	0.8
2.4 to 4.8, incl.	3	1.5
Over 4.8 to 13, incl.	4	2.5
Over 13 to 25, incl.	5	2.5
Over 25 to 51, incl.	6	3
Over 51 to 76, incl.	6	4
Over 76 to 102, incl.	6	5.5
Over 102 to 127, incl.	6	6
Over 127	8	8

f) Weld misalignement (UW33)
Slivellamento di saldatura (UW33)

SI Units		
	Joint Categories	
Section Thickness, mm	A	B, C, and D
Up to 13, incl.	$\frac{1}{4}t$	$\frac{1}{4}t$
Over 13 to 19, incl.	3 mm	$\frac{1}{4}t$
Over 19 to 38, incl.	3 mm	5 mm
Over 38 to 51, incl.	3 mm	$\frac{1}{8}t$
Over 51	Lesser of $\frac{1}{16}t$ or 10 mm	Lesser of $\frac{1}{8}t$ or 19 mm

Joint categories (UW3)
Categorie del giunto (UW3)

Figure UW-3
Illustration of Welded Joint Locations Typical of Categories A, B, C, and D



(a) Category A. Longitudinal and spiral welded joints within the main shell, communicating chambers,[66] transitions in diameter, or nozzles; any welded joint within a sphere, within a formed or flat head, or within the side plates[67] of a flat-sided vessel; any butt-welded joint within a flat tubesheet; circumferential welded joints connecting hemispherical heads to main shells, to transitions in diameters, to nozzles, or to communicating chambers.[66]

(b) Category B. Circumferential welded joints within the main shell, communicating chambers,[66] nozzles, or transitions in diameter including joints between the transition and a cylinder at either the large or small end; circumferential welded joints connecting formed heads other than hemispherical to main shells, to transitions in diameter, to nozzles, or to communicating chambers.[66] Circumferential welded joints are butt joints if the half-apex angle, α, is equal to or less than 30 deg and angle joints when α is greater than 30 deg. (See Figure UW-3.)

(c) Category C. Welded joints connecting flanges, Van Stone laps, tubesheets, or flat heads to main shell, to formed heads, to transitions in diameter, to nozzles, or to communicating chambers[66] any welded joint connecting one side plate[67] to another side plate of a flat-sided vessel.

(d) Category D. Welded joints connecting communicating chambers[66] or nozzles to main shells, to spheres, to transitions in diameter, to heads, or to flat-sided vessels, and those joints connecting nozzles to communicating chambers[66] (for nozzles at the small end of a transition in diameter, see Category B).

10.3 WELDERS QUALIFICATION COUPONS

TALLONI PER LA QUALIFICA DEI SALDATORI

10.3.1 ASME Sect. IX QW-194 - The following indications shall not be accepted:

ASME Sez. IX QW-194 - Le seguenti indicazioni non saranno accettate:

a) Crack
Cricche

b) Lack of fusion
Mancanza di fusione

c) Lack of penetration
Mancanza di penetrazione

11. REPAIRS

RIPARAZIONI

11.1 Surface defects or irregularities detected shall be investigated and if considered harmful repaired by suitable means, or further investigated by other NDE. After repaired defects shall be re-examined following the same method.

I difetti superficiali o le irregolarità rilevate dovranno essere investigati e, se considerate dannose, dovranno essere riparati mediante mezzi idonei o controllate ulteriormente con altri mezzi CND. Dopo riparazione, i difetti dovranno essere riesaminati seguendo lo stesso metodo.

12. EXAMINATION REPORT

RAPPORTO D'ESAME

12.1 After the control, examination report (attachment 1) shall be filled containing minimum the following information:

Al termine dell'esame, il tecnico dovrà compilare un rapporto di prova (allegato 1) in cui saranno riportati come minimo i seguenti dati:

- **procedure identification and revision used**
  nome della procedura e revisione impiegata
- **weld identification**
  identificazione della saldatura
- **object, examination area**
  oggetto del controllo, zone da esaminare
- **surface status**
  stato superficiale
- **technique used**
  tecnica impiegata
- **instruments employed**
  apparecchiatura impiegata
- **results of the examination**
  risultati dell'esame
- **date of examination**
  data del controllo
- **name, qualification level and technician signature**
  nome, livello di qualifica e firma dell'operatore

13. ATTACHMENTS

ALLEGATI

Attachment 1: Visual Inspection Report

Allegato 1: Modulo certificato VT

C.A.M.P.I. srl **Ferrara (Italy)**	**CERTIFICATO DI CONTROLLO VISIVO SALDATURE E PULIZIA** *Visual and cleanliness Inspection Certificate Welded joints*	Certificato N. VT _____ *Certificate no.* FOGLIO 1 DI 1 *Sheet of*

CLIENTE / *Customer*:	ORDINE N. / *Order no.*	COMMESSA N. / *Job no.:*
SIGLA E SERVIZIO / Item and Service:	N.F. / Serial number:	DISEGNO N° / *Drawing n.:*
CAMPI QCP No.:	PROCEDURA N. / *Procedure no.*:	
DESCRIZIONE / *Description:*		TIPO DI MATERIALE /*Type of material:*
SPECIF. APPLICAB. / *Appl. Specifications:*	Criteri Accettabilità / *Acceptance criteria:*	

Designazione delle imperfezioni *Imperfections designation*	**Accettabilita'** *Acceptable*	**Note** Note
1)-Incompleto riempimento di cianfrini. Incomplete fill-up of weld groove.	*Unaccettable*	*None*
2)-Cricche, mancanza di fusione e penetrazione superficiale. Crack, lack of fusion or penetration.		*None*
3)-Incisioni marginali con profondità superiore a quella prevista dal Codice applicabile. Undercuts having depth greater than allowable values permitted by referencing Code section.	**UW 35** **ND 105AS**	*Conform*
4)-Rinforzo di saldatura superiore a quanto previsto dal Codice applicabile. Weld reinforcement greater than allowable values permitted by referencing Code section	**UW 35** **ND 105AS**	*Conform*
5)-Spigoli acuti o situazioni geometriche che possono interferire con la successiva esecuzione di esami non distruttivi. Sharp corners and weld profile that could interfere with radiographic examination or other N.D.E. methods.	**UW 35** **ND 101AS**	*Conform*
6)-Scarsa raccordatura tra le passate, sovrapposizioni, brusche variazioni di sezione ed intagli. Coarse ripples, grooves, overlaps, abrupt ridges and valleys.		*None*
7)-Scorie di saldatura aderente, spruzzi e inneschi d'arco. Slag, spatters and arc spots.		*None*
8)-Controllo pulizia secondo / Cleanliness check		*Conform*

Si certifica che il saggio sopra citato è stato sottoposto ad esame visivo delle saldature (100%) alla presenza di:

We certify that the piece has been visual examined and witnessed by:

Signor *Mr*		**Ispettore per** *Inspector for*	

RISULTATO DELL'ESAME VISIVO *VISUAL EXAMINATION RESULTS*
SATISFACTORY

DATA / *Date*	**C.A.M.P.I. Srl** **QC Dept.**	**Client Inspector**	**A.I.**

Section 5)

PROCEDURE FORMAGNETIC PARTICLE TESTING (MT)

Procedura per l'esame con particelle magnetiche (MT)

Approved by Level 3:
Approvata dal Livello 3:

STC Servizi e Tecnologie dei Controlli
POLIDORI GIANNI
LIVELLO III PT-TC-1A
RT - UT - MT - PT - VT

Date DEC 19, 2023
Data

Accepted by QCM:
Accettata dal QCM:

Date DEC. 19, 2023
Data

Certified demonstrated to the Inspector by QCM:
as conforming to the requirements of Sect.V Par.T-150
Certificata dimostrata all'Ispettore dal QCM:
come conforme alle richieste della Sez.V Par.T-150

Date DEC. 19, 2023
Data

For review and acceptance by the Inspector:
as conforming to the requirements of Sect.V Par.T-150
Per verifica ed accettazione dall'Ispettore
come conforme alle richieste della Sez.V Par. T-150

Date DEC. 18, 2023
Data

Note: Previous demonstration is not affected by the revision of this procedure and it's still valid.

In compliance with Edition 2023 of ASME Code Sect. V, VIII Div. 1

Rev.	**DESCRIPTION** Descrizione	**DATE** Data	**PREPARED** Redatto	**CHECKED BY** Verificato	**APPROVED** Approvato
4	REVISION	19/12/23	Level III Gianni Polidori	QCM Michele Antolini	Level III Gianni Polidori
3	REVISION	28/02/22	Level III	QCM	Level III
2	REVISION	14/01/20	Level III	QCM	Level III
1	REVISION	26/01/18	Level III	QCM	Level III
0	ISSUED FOR USE	15/03/05	Level III	QCM	Level III

INDEX/INDICE

1. **SCOPE AND APPLICATION/**SCOPO E APPLICAZIONE
2. **GENERAL/**GENERALE
3. **REFERENCE DOCUMENTS/**DOCUMENTI DI RIFERIMENTO
4. **PERSONNEL QUALIFICATION/**QUALIFICA DEL PERSONALE
5. **EQUIPMENT/**ATTREZZATURA
6. **EXAMINATION MEDIUM/**RIVELATORE
7. **MAGNETIZATION TECHNIQUE/**TECNICA DI MAGNETIZZAZIONE
8. **EXAMINATION/**ESAME
9. **EVALUATION OF INDICATIONS/**VALUTAZIONE DELLE INDICAZIONI
10. **ACCEPTANCE CRITERIA/**CRITERIO DI ACCETTABILITA'
11. **REPAIR REQUIREMENTS/**RICHIESTE DI RIPARAZIONE
12. **DOCUMENTATION/**DOCUMENTAZIONE
13. **QUALIFICATION AND DEMONSTRATION/**QUALIFICA E DIMOSTRAZIONE
14. **ATTACHMENTS/**ALLEGATI

REQUIREMENTS OF A MAGNETIC PARTICLE EXAMINATION PROCEDURE
RICHIESTE DI UNA PROCEDURA PER L'ESAME CON PARTICELLE MAGNETICHE

The minimum requirements of a Magnetic Particle Examination Procedure are in accordance with Sect.V, Art.7 Table T-721.
When an essential variable is changed the procedure shall be revised accordingly and demonstrated to the AI in accordance with Art. T-150:
Le richieste minime di una Procedura per l'Esame con Particelle Magnetiche sono in accordo con la Sez.V, Art.7, Tavola T-721.
Quando viene cambiata una variabile essenziale la procedura deve essere variata di conseguenza e dimostrata all'AI in accordo con l'Art.T-150:

Requirements / Requisiti	**Essential Variable**	**Non-essential variable**
Magnetizing technique / Tecnica di magnetizzazione	X	
Magnetizing current type or amperage outside range specified by this Article or as previously qualified / Tipo di corrente di magnetizzazione o campo di amperaggio specificato da questo Articolo o precedentemente qualificato	X	
Surface condition / Condizione superficiale	X	
Magnetic particles (fluorescent/visible, color, particle size, wet/dry) / Particelle magnetiche (fluorescenti/visibile, colorate, dimensione particelle, umide/asciutte)	X	
Method of particle application / Metodo di applicazione delle particelle	X	
Method of excess particle removal / Metodo di rimozione dell'eccesso di particelle	X	
Minimum light intensity / Minima intensità luminosa	X	
Existing coating, greater than the thickness demonstrated / Spessore del rivestimento esistente, più grande dello spessore dimostrato	X	
Nonmagnetic surface contrast enhancement, when utilized / Aggiunta sulla superficie di contrasto non magnetico, quando utilizzato	X	
Performance demonstration when required / Dimostrazione della procedura quando richiesta	X	
Examination part surface temperature outside of the temperature range recommended by the manufacturer of the particles or as previously qualified / Esame della temperature esterna della parte nel campo di temperature raccomandato dal fabbricante delle particelle o di quello precedentemente qualificato	X	
Shape or size of the examination object / Forma o sezione dell'oggetto esaminato		X
Equipment of the same type / Attrezzatura dello stesso tipo		X
Temperature (within those specified by manufacturer or as previously qualified) / Temperatura (entro quelle specificate dal fabbricante o precedentemente qualificate)		X
Demagnetizing technique / Tecnica di smagnetizzazione		X
Post examination cleaning technique / Tecnica di pulizia dopo l'esame		X
Personnel qualification requirements / Requisiti del personale qualificato		X

1. SCOPE AND APPLICATION

SCOPO E APPLICAZIONE

1.1 This procedure defines the minimum requirements to perform the Magnetic Particles examination by "Yoke" technique on welds, forgings, fittings, castings, plates of their component and piping manufactured according to the reference ASME Code. The extent of MT is of 100% of all welds before and after the PWHT.

Questa procedura definisce i requisiti minimi per eseguire l'esame Magnetico mediante la tecnica del "Giogo" su saldature, forgiati, raccordi, fusioni, lamiere di componenti e tubazioni costruiti in accordo al Codice ASME di riferimento. L'estensione del controllo è del 100% di tutte le saldature prima e dopo il Trattamento Termico

1.2 This procedure shall be applied during fabrication of vessels and piping on welds and materials in carbon, low and high alloy steel plate, forgings and castings in the shape size as described in the relevant design drawings.

Questa procedura sarà applicata durante la fabbricazione di serbatoi e tubazioni per il controllo di giunti saldati e materiali in acciaio al carbonio alto e basso legato di lamiere, forgiati e fusi nelle forme e dimensioni come indicato nei disegni costruttivi.

2 GENERAL

GENERALE

2.1 The magnetic particle examination method is applied to detect cracks and other discontinuities on the surfaces of ferromagnetic materials. The sensitivity is greatest for surface discontinuities and diminishes rapidly with increasing depth of discontinuities below the surface. Typical types of discontinuities that can be detected by this method are cracks, laps, seams, cold shuts, and laminations.
In principle, this method involves magnetizing an area to be examined, and applying ferromagnetic particles (the examination's medium) to the surface. Particle patterns form on the surface where the magnetic field is forced out of the part and over discontinuities to cause a leakage field that attracts the particles. Particle patterns are usually characteristic of the type of discontinuity that is detected.
Whichever technique is used to produce the magnetic flux in the part, maximum sensitivity will be to linear discontinuities oriented perpendicular to the lines of flux. For optimum effectiveness in detecting all types of discontinuities, each area is to be examined at least twice, with the lines of flux during one examination being approximately perpendicular to the lines of flux during the other.

Il metodo di esame delle particelle magnetiche viene applicato per rilevare cricche e altre discontinuità sulle superfici dei materiali ferromagnetici. La sensibilità è maggiore per le discontinuità superficiali e diminuisce rapidamente con l'aumentare della profondità delle discontinuità sotto la superficie. Tipici tipi di discontinuità che possono essere rilevati con questo metodo sono cricche, sovrapposizioni, cuciture, chiusure a freddo e laminazioni.
In linea di principio, questo metodo prevede la magnetizzazione di un'area da esaminare e l'applicazione di particelle ferromagnetiche (mezzo d'esame) sulla superficie. Si formano accumuli di particelle sulla superficie in cui il campo magnetico viene forzato fuori dalla parte e sulle discontinuità per causare un campo disperso che attrae le particelle.

Gli accumuli di particelle sono solitamente caratteristici del tipo di discontinuità che viene rilevata.
Qualunque sia la tecnica utilizzata per produrre il flusso magnetico nel pezzo, la massima sensibilità sarà alle discontinuità lineari orientate perpendicolarmente alle linee di flusso. Per un'efficacia ottimale nel rilevare tutti i tipi di discontinuità, ciascuna area deve essere esaminata almeno due volte, con le linee di flusso durante un esame approssimativamente perpendicolari alle linee di flusso durante l'altro.

3 REFERENCE DOCUMENTS

DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

3.1 Operating and Acceptance criteria shall be in accordance with the latest applicable Edition of:

I criteri operativi e di accettabilità saranno in accordo con l'ultima Edizione applicabile del:

- **ASME Code Sect. I, Art. 1 Par. T-120 General - 2023 Edition**
  Codice ASME Sez. I, Art. 1 Par. T-120 Generale - Edizione 2023
- **ASME Code Sect. V, Art. 7 - Magnetic Particle examination – 2023 Edition**
  Codice ASME Sez. V, Art. 7 - Esame con Particelle Magnetiche – 2023 Edition
- **ASME Sect. V Article 25 ASTM SE-709 – Standard Guide for Magnetic Particle Testing – 2023 Edition**
  ASME Sez. V Articolo 25 ASTM SE-709 – Norma Guida per il Controllo con Particelle Magnetiche – 2023 Edition
- **ASME Code Sect. VIII Div.1, App. 6 - Methods for Magnetic Particle examination – 2023 Edition**
  Codice ASME Sez. VIII, Div.1, App.6 - Metodi per l'esame con Particelle Magnetiche – 2023 Edition
- **ASNT-SNT-TC-1A Recommended Practice 2020 Edition**
  ASNT-SNT-TC-1A Raccomandazione Pratica Edizione 2020

4. PERSONNEL QUALIFICATIONS

QUALIFICHE DEL PERSONALE

4.1 Personnel performing and evaluating Magnetic Particle examinations shall be qualified and certified at least Level II in accordance with CAMPI's Written Practice based on ASNT-SNT-TC-1A Recommended Practice 2020 Edition and ASME Section VIII Appendix 6 2023 Edition.

Il personale che esegue e valuta l'esame Magnetico dovrà essere qualificato e certificato almeno di Livello II in conformità alla "Written Practice" di CAMPI basata sulla raccomandazione ASNT-SNT-TC-1A "Recommended Practice" Edizione 2020 e ASME Sezione VIII Appendice 6 Edizione 2023.

4.2 **The personnel shall have an annual near vision acuity and colour contrast differentiation test. The examination shall assure natural or corrected near-distance acuity in at least one eye such that the applicant is capable of reading minimum of Jaeger Number 1 at distance of not less than 12 inches (30.5 cm) on a Standard Jaeger test chart.**
Colour Contrast Differentiation examination shall demonstrate the capability of distinguish and differentiating contrast among colours and/or shades of grey used in the method and techniques.

Il personale deve sottoporsi annualmente a un test di acuità visiva da vicino e di differenziazione del contrasto dei colori. L'esame deve garantire l'acutezza visiva naturale o corretta a distanza ravvicinata in almeno un occhio in maniera tale che il richiedente sia in grado di leggere almeno la riga Jaeger 1 a una distanza non inferiore a 12 pollici (30,5 cm.) su un grafico di prova Jaeger Standard.
L'esame della differenziazione del contrasto di colore deve dimostrare la capacità di distinguere il contrasto dei colori e/o le sfumature di grigio utilizzate nel metodo e nelle tecniche.

5. EQUIPMENT
ATTREZZATURA

5.1 **A suitable and appropriate means for producing the necessary magnetic flux in the part shall be employed, using alternating or direct current electromagnetic yokes, or permanent magnet yokes, shall be used.**

Deve essere impiegato un mezzo idoneo ed appropriato per produrre il flusso magnetico necessario nel pezzo, utilizzando gioghi elettromagnetici a corrente alternata o continua, oppure i gioghi magnetici permanenti.

5.2 **The magnetizing power of yokes shall be verified prior to use each day the yoke is used and the calibration will be recorded once a year. The magnetizing power of yokes shall be verified whenever the yoke has been damaged or repaired.**
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 direct current or permanent magnetic yoke shall have a lifting power of at least 18 kg at the maximum pole spacing, with contact similar to what will be used during the examination.

La forza magnetizzante dei gioghi sarà verificata prima dell'utilizzo ogni giorno che il giogo deve essere usato e la calibrazione sarà registrata una volta all'anno. La forza magnetizzante dei gioghi sarà verificata ogni qualvolta il giogo sia stato danneggiato o riparato.
Il giogo a corrente alternata avrà una forza di sollevamento di 4.5 kg alla massima spaziatura dei poli, con un contatto simile a quello con il quale sarà utilizzato durante il controllo.
Il giogo a corrente continua o quello magnetico permanente avrà una forza di sollevamento di 18 kg alla massima spaziatura dei poli, con un contatto simile a quello con il quale sarà utilizzato durante il controllo.

5.3 Each weight shall be weighted with a certified scale from a reputable manufacturer and stenciled with the applicable nominal weight prior the first use. A weight needs only be verified again only if damaged in a manner that could have caused potential loss of material.

Precedentemente al primo utilizzo, ogni peso deve essere verificato con una bilancia certificata da un produttore affidabile e marcato con il suo peso nominale. Un peso deve essere ricontrollato solo se danneggiato in maniera tale da aver subito una potenziale perdita di materiale.

6. EXAMINATION MEDIUM

RIVELATORE

6.1 The finely divided ferromagnetic particles used for the examination shall be "black and wet" and "fluorescent and wet" type and they will meet the following requirements.

Le particelle ferromagnetiche finemente suddivise utilizzate per l'esame saranno del tipo "nere e umide" e" fluorescenti e umide" e risponderanno ai seguenti requisiti.

a) *Particles Types*. The particles shall be treated to impart color (fluorescent pigments, nonfluorescent pigments, or both) in order to make them highly visible (contrasting) against the background of the surface being examined.

Tipi di Particelle. Le particelle subiranno un trattamento di colore (pigmenti fluorescenti, pigmenti non fluorescenti, o entrambe) per ottenere una colorazione da renderle molto visibili (contrastanti) in riferimento al fondo della superficie in esame.

b) *Particles*. Wet particles and suspension vehicles shall be in accordance with the applicable specifications listed in SE-709, para. 2.2.

Polveri. Saranno utilizzate particelle a umido e il relativo liquido di sospensione, che soddisfino lo standard SE-709 paragrafo 2.2.

c) *Temperature limitation*. Particles shall be used within the temperature range limitations set by the manufacturer of the particles.

Limite di temperatura. Le particelle saranno utilizzate entro un campo di limiti di temperatura indicati dal fabbricante delle particelle stesse.

The particles to be used shall be one of that listed in the following table:

Le particelle da impiegare saranno quelle elencate nella seguente tabella:

Type of powder Tipo di polvere	**TYPE** Tipo	**COLOUR** Colore	**SIZE** Dimensione (µm)	**MANUFACTURER** Produttore
WET / Umido	LK35 Suspended in "Kerosenoil"	BLACK Nero	5÷7	CIGIEMME
WET / Umido	Elite FW1 *Fluorescent suspension, oil based*	GREEN FLUO *Verde Fluo*	4	ELITE FLAW FINDR

Note: CGM LK35 Black Magnetic INK must be used with the surface contrast varnish type CGM VECOPLAST.
Nota: CGM LK35 Black Magnetic INK deve essere usata con la vernice di contrasto superficiale tipo CGM VECOPLAST

The NDE dwell time post welding is of 6 hours / Il tempo che deve trascorrere dalla fine della saldatura prima di fare i CND è di 6 ore

7 MAGNETIZATION TECHNIQUE

TECNICA DI MAGNETIZZAZIONE

7.1 The magnetization technique is: "Yoke technique".
For this technique, alternating or direct current electromagnetic yokes, or permanent magnet yokes, shall be used.
The use of direct current yoke or permanent magnet yoke will be authorized by the Customer before to carrying out the check.

La tecnica di magnetizzazione è: "Tecnica del Giogo".
Per questa tecnica, saranno impiegati i gioghi elettromagnetici a corrente alternata o continua, oppure i gioghi magnetici permanenti.
L'impiego del giogo a corrente continua e del magnete permanente sarà autorizzato dal Cliente prima di effettuare il controllo.

8. EXAMINATION

ESAME

8.1 *Surface preparation*

Preparazione della superficie

Satisfactory results are usually obtained when the surfaces 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.

Risultati soddisfacenti di solito sono ottenuti quando le superfici si trovano nello stato come saldato, come fuso oppure come forgiato. Comunque, la preparazione della superficie mediante molatura o lavorazione di macchina può essere necessaria nel caso in cui le irregolarità superficiali possano mascherare indicazioni dovute a discontinuità.

Prior to magnetic particles examination, the surface to be examined and all adjacent areas within at least 1 in. (25 mm.) shall be dry and free of all dirt, grease, lint, scale, welding flux and spatters, paint, oil or other extraneous matter that could interfere with the examination.

Prima dell'esame magnetico, la superficie da esaminare e tutte le aree adiacenti entro 1 pollice (25 mm.) saranno asciutte ed esenti da sporco, grasso, scaglie, flusso di saldatura, e spruzzi, vernice, olio o altro agente estraneo che possa interferire con l'esame.

Cleaning may be accomplished using detergents, organic solvents, descaling solutions, paint removers, vapor degreasing, sand or grit blasting, grinding, or ultrasonic cleaning methods.

La pulizia può essere realizzata usando detergenti, solventi organici, soluzioni disincrostanti, sverniciatori, sgrassaggio a vapore, sabbiatura, molatura, o metodi di pulizia ad ultrasuoni.

8.2 *Nonmagnetic Surface Contrast Enhancement*

Miglioramento del Contrasto della Superficie non Magnetica

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. Thickness measurement of this nonmagnetic surface contrast enhancement is not required.

Contrasti superficiali non magnetici possono essere applicati dall'esaminatore su superfici non rivestite, solo in quantità sufficienti per migliorare il contrasto delle particelle. Quando viene utilizzato il contrasto superficiale non magnetico, deve essere dimostrato che le indicazioni possono essere rilevate attraverso il mezzo di miglioramento. La misurazione dello spessore di questo mezzo di miglioramento di contrasto superficiale non magnetico non è richiesta.

8.3 *Lighting Conditions*

Condizioni di illuminazione

***Color Contrast Magnetic particles*. Illumination (natural or supplemental white light) of the examination surface is required for the evaluation of indications. The minimum light intensity shall be 100 fc (1 076 lx). 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 sources is required to be demonstrated only one time, documented, and maintained on file.**

Particelle magnetiche a contrasto di colore. L'illuminazione (luce bianca naturale o artificiale) della superficie di esame è necessaria per la valutazione delle indicazioni. L'intensità luminosa minima deve essere 100 fc (1 076 lx). L'intensità della luce, sorgente di luce bianca naturale o artificiale, deve essere misurata con un misuratore di luce bianca prima della valutazione delle indicazioni o deve essere utilizzata una sorgente di luce verificata. La verifica delle sorgenti luminose deve essere dimostrata una sola volta, documentata e conservata in archivio.

***Fluorescent Magnetic Particles*.** **Examination shall be performed in a darkened area with a maximum ambient white light level of 2 fc (21.5 lux) measured with a calibrated white light meter at the examination surface and it shall be performed using an UV-A light.**

Particelle Magnetiche Fluorescenti. L'esame deve essere condotto in un'area oscurata con un massimo livello di luce bianca nell'ambiente di 2 fc (21,5 lux) misurata con un luxmetro tarato alla superficie di controllo, e sarà effettuato usando una luce UV-A.

Examiners shall be in a darkened area for at least 5 min prior to performing examinations to enable their eyes to adapt to dark viewing. Glasses or lenses worn by examiners shall not be photosensitive.

Gli operatori sosteranno in un'area oscurata almeno 5 minuti prima di effettuare i controlli in modo da permettere ai loro occhi di adattarsi all'oscurità. Occhiali o lenti indossate dagli operatori non saranno fotosensibili.

The examination area shall be illuminated with UV-A lights that operate in the range between 320 nm and 400 nm.

L'area in esame sarà illuminata con una luce UV-A che opera nel campo tra i 320 nm e i 400 nm.

UV-A lights shall achieve a minimum of 1.000 µW/cm^2 on the surface of the part being examined throughout the examination.

Le luci UV-A forniranno un minimo di 1.000 µW/cm2 sulla superficie della parte da esaminare.

Reflectors, filters, glasses, and lenses should be checked and, if necessary, cleaned prior to use. Cracked or broken reflectors, filters, glasses or lenses shall be replaced immediately.

Riflettori, filtri, occhiali e lenti saranno verificati e, se necessario, puliti prima del loro impiego. Riflettori, filtri, occhiali o lenti rotti saranno sostituiti immediatamente.

a) **The UV-A light intensity shall be measured with a UV-A light meter prior to use, whenever the light's power source is interrupted or changed, and at the competition of the examination or series of examinations.**

L'intensità della UV-A sarà misurata prima del controllo con un radiometro, nel momento in cui venga cambiata la sorgente di luce e alla fine del controllo o della serie di controlli.

Mercury vapor arc lamps produce UV-A wavelengths mainly at a peak 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.

Le lampade ad arco a vapore di mercurio producono lunghezze d'onda UV-A principalmente a una lunghezza d'onda di picco di 365 nm per indurre la fluorescenza.
Le sorgenti LED UV-A che utilizzano un singolo LED UV-A o una serie di LED UV-A devono avere caratteristiche di emissione paragonabili a quelle di altre sorgenti UV-A.
Le sorgenti LED UV-A devono soddisfare i requisiti di SE-2297 e SE-3022.
Le sorgenti luminose LED UV-A devono essere certificate come conformi ai requisiti di SE-3022 e/o ASTM E3022.

8.4 ***Calibrated Instruments***

Apparecchiature Calibrate

Luxmeter and Radiometer shall be calibrated at least once a year by an external laboratory, or whenever a meter has been repaired.
If meter have not been in use for one year or more, calibration shall be done before being used.

Il Luxmetro e il Radiometro saranno tarati almeno una volta all'anno da un laboratorio esterno, o quando siano stati riparati.
Se gli strumenti non sono stati in uso per un anno o più, essi dovranno essere tarati prima di utilizzarli.

8.5 ***Magnetic field adequacy and direction***

Efficacia e direzione del campo magnetico

The applied magnetic field shall have sufficient strength to produce satisfactory indications, but shall not be so strong that it causes masking of relevant indications by nonrelevant accumulations of magnetic particles. Factors that influence the required field strength include the size, shape, and material permeability of the part; the technique of magnetization; coatings; the method of particle application; and the type and location of discontinuities to be detected.
When it is necessary to verify the adequacy of magnetic field strength and the direction, they shall be verified by using the following method.

Il campo magnetico applicato deve avere una forza sufficiente per produrre indicazioni soddisfacenti, ma non deve essere così forte da provocare il mascheramento di indicazioni rilevanti dovute da accumuli non rilevanti di particelle magnetiche. I fattori che influenzano l'intensità di campo richiesta includono la dimensione, la forma e la permeabilità del materiale della parte; la tecnica di magnetizzazione; i rivestimenti; il metodo di applicazione delle particelle; e il tipo e la posizione delle discontinuità da rilevare.
Quando è necessario verificare l'adeguatezza dell'intensità del campo magnetico e la direzione, devono essere verificate utilizzando il metodo seguente.

***Pie-Shaped Magnetic Particle Field Indicator*. The indicator, shown in attachment 1, shall be positioned on the surface to be examined, such that the copperplated side is away from the inspected surface. A suitable field strength is indicated when a clearly defined line (or lines) of magnetic particles form(s) across the copper face of the indicator when the magnetic particles are applied simultaneously with the magnetizing force. When a clearly defined line of particles is not formed, the magnetizing technique shall be changed as needed. The direction(s) of magnetization shall be determined when a clearly defined line of particles is formed in the desired direction.**

Indicatore di campo di particelle magnetiche a forma di torta. L'indicatore, riportato nell'allegato 1, deve essere posizionato sulla superficie da esaminare, in modo che il lato ramato sia lontano dalla superficie da esaminare. Un'adeguata intensità di campo è indicata quando una linea (o linee) chiaramente definita di particelle magnetiche si forma sulla superficie di rame dell'indicatore quando le particelle magnetiche vengono applicate contemporaneamente alla forza di magnetizzazione. Quando non si forma una linea di particelle chiaramente definita, la tecnica di magnetizzazione deve essere modificata secondo necessità. La direzione (i) della magnetizzazione sarà determinata quando nella direzione desiderata si forma una linea chiaramente definita.

8.6 *Examination performance*

Esecuzione dell'esame

***Preliminary examination*. Before the magnetic particle examination is conducted, a check of the examination surface shall be conducted to locate any surface discontinuity openings which may not attract and hold magnetic particles because of their width.**

Esame preliminare. Prima di eseguire l'esame con particelle magnetiche, deve essere effettuato un controllo della superficie di esame per individuare eventuali aperture di discontinuità della superficie che potrebbero non attrarre e trattenere particelle magnetiche a causa della loro larghezza.

***Direction of Examination*. 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.**
The lines of magnetic flux allow to visualize perpendicular discontinuity.
Examination shall be performed by a minimum pole separation of 100 mm and maximum of 200 mm.

Direzione dell'Esame. Almeno due esami separati saranno eseguiti su ogni area; durante il secondo esame, le linee di flusso magnetico saranno approssimativamente perpendicolari a quelle usate nel primo esame.
Le linee del flusso magnetico permettono di visualizzare discontinuità perpendicolari.
L'esame sarà effettuato mantenendo una distanza minima tra i poli di 100 mm e massima di 200 mm.

***Method of Examination*. The ferromagnetic particles used in an examination medium will be wet and may be either fluorescent or nonfluorescent. Examination shall be done by the continuous method.**
For 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 may be applied before and/or during magnetizing current application. 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.

Metodo dell'Esame. Le particelle ferromagnetiche usate durante il controllo saranno del tipo umide e possono essere fluorescenti o non fluorescenti. L'esame deve essere fatto con il metodo continuo.
Per le particelle umide, la corrente di magnetizzazione deve essere attivata dopo l'applicazione delle particelle. Il flusso di particelle deve fermarsi con l'applicazione della corrente. Le particelle umide applicate mediante bombolette spray possono essere applicate prima e/o durante l'applicazione della corrente di magnetizzazione. 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.

***Examination Coverage*. All examinations shall be concluded with sufficient overlap (at least 25 mm) to assure 100% coverage of the various controlled areas.**

Copertura dell'Esame. Tutti gli esami saranno svolti con sufficiente sovrapposizione (come minimo 25 mm) per assicurare la copertura del 100% delle varie aree controllate.

***Excess Particle Removal*. If necessary, accumulations of excess particles during the examinations shall be removed with a light air stream from a source of low pressure dry air. The examination current or power shall be maintained while removing the excess particles.**

Rimozione dell'Eccesso di Particelle. Se necessario, gli accumuli di particelle in eccesso durante gli esami devono essere rimossi con una leggera corrente d'aria da una fonte di aria secca a bassa pressione. La corrente o la forza dell'esame devono essere mantenute durante la rimozione delle particelle in eccesso.

8.7 *Interpretation*

Interpretazione

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.

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.

Surface discontinuities are indicated by accumulations of magnetic particles which should contrast with the examination surface. The color of the magnetic particles shall be different than the color of the examination surface.

Le discontinuità superficiali sono indicate da accumuli di particelle magnetiche che dovrebbero contrastare con la superficie da esaminare. Il colore delle particelle magnetiche deve essere diverso dal colore della superficie da esaminare.

8.8 ***Demagnetization***

Smagnetizzazione

Residual magnetism by the Yoke technique shall not require demagnetization.

Il magnetismo residuo prodotto con la tecnica del Giogo non richiede la smagnetizzazione.

8.9 ***Post examination cleaning***

Pulizia dopo l'esame

After examination, when required the examined part shall be cleaned by solvent, brush, compressed air or cloths.

Dopo l'esame, quando richiesto la parte sarà pulita mediante solvente, spazzola, aria compressa o stracci.

9. EVALUATION OF INDICATIONS

VALUTAZIONE DELLE INDICAZIONI

9.1 All indications shall be evaluated in terms of the acceptance standards of the referencing Code Section.
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.
Broad areas of particle accumulation, which might mask indications from discontinuities, are prohibited, and such areas shall be cleaned and reexamined.

Tutte le indicazioni devono essere valutate in base agli standard di accettazione della Sezione del Codice di riferimento.
Le discontinuità sopra o vicino alla superficie sono indicate dalla ritenzione del mezzo d'esame. Tuttavia, irregolarità superficiali localizzate dovute a segni di lavorazione o altre condizioni della superficie possono produrre false indicazioni.
Sono vietate ampie aree di accumulo di particelle, che potrebbero mascherare indicazioni di discontinuità, e tali aree devono essere pulite e riesaminate.

9.2 Any questionable or doubtful indications shall be re-examined (after cleaning of the surface) 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.

Qualunque indicazione discutibile o dubbia deve essere riesaminata (dopo la pulizia della superficie) per determinare se sia o non sia rilevante.
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.

9.3 Only indications which have any dimensions greater than 1,5 mm. shall be considered "relevant".

Solo indicazioni che abbiano dimensione superiore a 1,5 mm. sono considerate "rilevanti".

a) A "linear" indication is one having a length greater than three times the width.
Una indicazione" lineare" è una che abbia lunghezza superiore a tre volte la larghezza.

b) A "rounded" indication is one having circular or elliptical shape with the length equal or less than three times the width.
Una indicazione "tondeggiante" è una avente forma circolare o ellittica e lunghezza uguale o inferiore a tre volte la larghezza.

10. ACCEPTANCE CRITERIA

CRITERIO DI ACCETTABILITA'

An indication of imperfection may be larger than the imperfection that causes it; the size of the indication is however the basis for acceptance evaluation.

Un'indicazione di imperfezione può essere più grande dell'imperfezione che l'ha causata; comunque, la dimensione dell'indicazione è la base di valutazione per l'accettazione.

10.1 Acceptance standard is in accordance with ASME Code Sect. VIII Div. 1 Appendix 6.
The following indications shall be repaired:

Il criterio di accettabilità è in accordo con il Codice ASME Sez. VIII Div. 1 Appendice 6.
Le seguenti indicazioni devono essere riparate:

a) Relevant linear indications
Indicazioni lineari rilevanti

b) Relevant rounded indications greater than 3/16" (5 mm)
Indicazioni tondeggianti superiori a 3/16" (5 mm)

c) Four or more relevant rounded indications in a line separated by 1/16" (1,5 mm) or less, edge to edge.
Quattro o più indicazioni tondeggianti, rilevanti, allineate e separate da 1/16" (1,5 mm) o meno, bordo a bordo.

10.2 Rejectable indications shall be recorded; as a minimum, the type of indications (linear or rounded), location and extent (length or diameter or aligned) shall be recorded.

Saranno registrate le indicazioni da riparare; saranno registrati come minimo il tipo di indicazione (lineare o tondeggiante), localizzazione ed estensione (lunghezza o diametro o allineamento).

11. REPAIR REQUIREMENTS

RICHIESTE DI RIPARAZIONE

11.1 Doubtful indications and relevant indications in excess to acceptance standards shall be removed by suitable means and re-examined until the indication is removed completely or reduced to an acceptable size.

Indicazioni dubbiose e rilevanti di dimensioni superiori ai criteri di accettabilità devono essere eliminate mediante mezzi idonei e riesaminate fino a che non siano state eliminate o ridotte a dimensione accettabile.

11.2 The repaired area shall be re-examined after repair in accordance with this procedure.

L'area riparata sarà riesaminata dopo la riparazione in accordo con la presente procedura.

12. DOCUMENTATION

DOCUMENTAZIONE

12.1 *Magnetization Technique Sketch*

Schema della Tecnica di Magnetizzazione

A technique sketch shall be prepared for each different geometry examined, showing the part geometry, cable arrangement and connections, magnetizing current for each circuit, and the areas of examination where adequate field strengths are obtained.
Parts with repetitive geometries, but different dimensions, may be examined using a single sketch provided that the magnetic field strength is adequate.

Deve essere preparato uno schizzo tecnico per ogni diversa geometria esaminata, che mostri la geometria della parte, la disposizione dei cavi e le connessioni, la corrente di magnetizzazione per ciascun circuito e le aree di esame in cui si ottengono intensità di campo adeguate.
Parti con geometrie ripetitive, ma dimensioni diverse, possono essere esaminate utilizzando un unico schizzo a condizione che l'intensità del campo magnetico sia adeguata.

12.2 ***Recording of Indications***

Registrazione delle Indicazioni

Non-rejectable Indications. **Non-rejectable indications shall be recorded as specified by the referring Code Section.**

Indicazioni non da riparare. Le indicazioni non da riparare saranno registrate come specificato dalla sezione del Codice di riferimento.

12.3 ***Examination Records***

Registrazioni dell'esame

For each examination, the following information shall be recorded:

Per ogni controllo, saranno registrate le seguenti informazioni:

a) **Date of examination**
Data del controllo

b) **Name or/and identity and certification level (if applicable) for personnel performing the examination**
Nome o/e identità e livello di certificazione (se applicabile) per il personale che effettua il controllo

c) **Examination method, technique, procedure identification, and revision**
Metodo d'esame, tecnica, identificazione della procedura e revisione

d) **Identification of the weld, part, or component examined including weld number, serial number, or other identifier**
Identificazione della saldatura, parte o componente esaminato incluso il numero di saldatura, il numero di serie, o altra identificazione.

e) **Magnetic particle equipment and type of current**
Apparecchiatura di magnetizzazione e tipo di corrente

f) **Magnetic particles (visible or fluorescent, wet or dry)**
Particelle magnetiche (visibili o fluorescenti, umide o asciutte)

g) **Map or record of indications**
Mappa o registrazione delle indicazioni

h) **Material and thickness**
Materiale e spessore

i) **Lighting equipment; and**
Mezzo di illuminazione

j) **Result of the examination**
Esito del controllo

13. REVIEW, QUALIFICATION AND DEMONSTRATION

VERIFICA, QUALIFICA E DIMOSTRAZIONE

13.1 - This procedure shall be qualified to be suitable for the intended purpose within the essential variables and presented by the Quality Manager to the Authorized Inspector for review and demonstration as conforming to the requirements of ASME Sect. V Par.T-150.

Questa procedura deve essere qualificata come adatta all'uso per il quale è stata preparata, entro le variabili essenziali e presentata dal Responsabile della Qualità, all'Ispettore Autorizzato per verifica e dimostrazione secondo le richieste dell'ASME Sez. V Par.T-150.

13.2 - A change of a requirement in the Table identified as an "essential variable" from the specific value, or range of values, shall require requalification of the written procedure and demonstration to the AI in accordance with Art. T-150.
A change of a requirement identified as a "nonessential variable" from the specific value, or range of values, does not require requalification of this procedure.
All changes of essential or nonessential variables from the value, or range of values, specified by the procedure shall require revision of an addendum to the procedure.

Un cambio di un requisito nella Tabella identificata come "variabile essenziale" dal valore specifico, o campo di valori, richiederà la riqualifica della procedura e la dimostrazione all'AI in accordo con l'Art. T-150.
Un cambio di un requisito identificato come una "variabile non essenziale" dal valore specifico, o campo di valori, non comporta la riqualifica di questa procedura.
Tutte le variazioni delle variabili essenziali e non essenziali dai valori, o campo di valori, specificati dalla procedura richiede la revisione o un'aggiunta alla procedura.

14. ATTACHMENTS

ALLEGATI

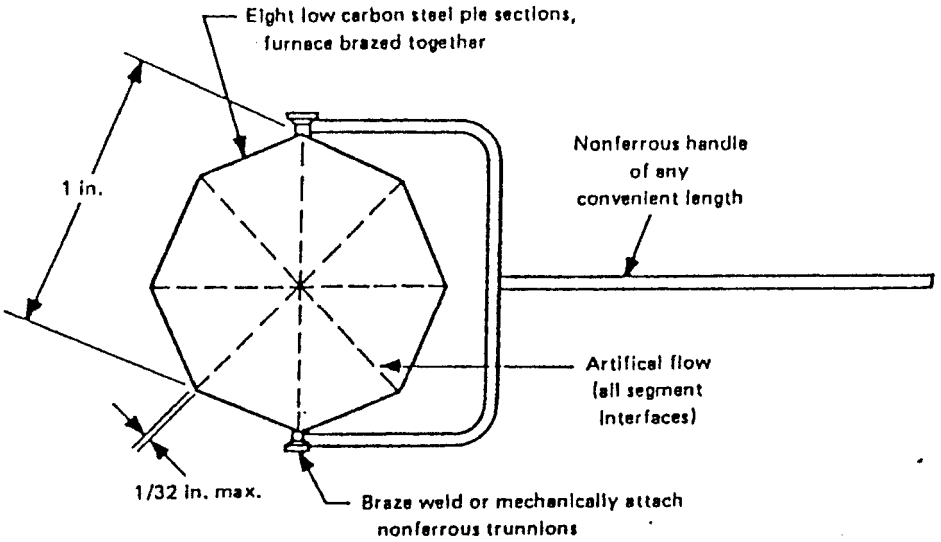
Attachment 1: Magnetic Particles Field Indicator
Allegato 1: Indicatore del campo magnetico

Attachment 2: Example of an area to be examined by yoke magnetization technique
Allegato 2: Esempio di un'area da esaminare con tecnica di magnetizzazione con giogo

Attachment 3: Magnetic Particles Report
Allegato 3: Modulo certificato MT

ATTACHMENT 1 / ALLEGATO 1

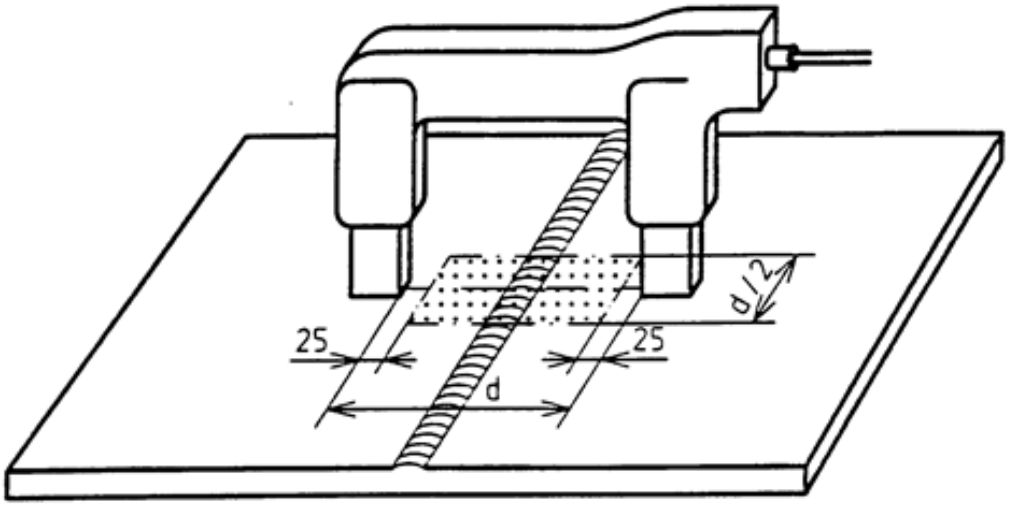
Magnetic Particles Field Indicator
Indicatore del campo magnetico



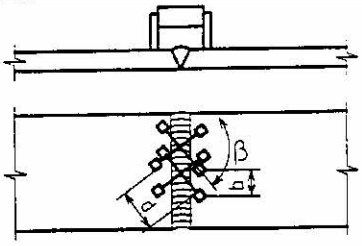
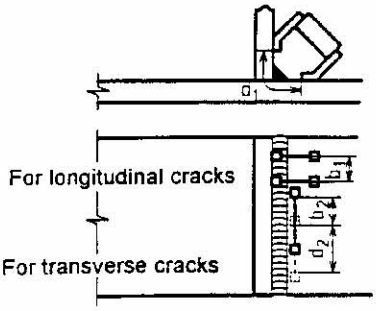
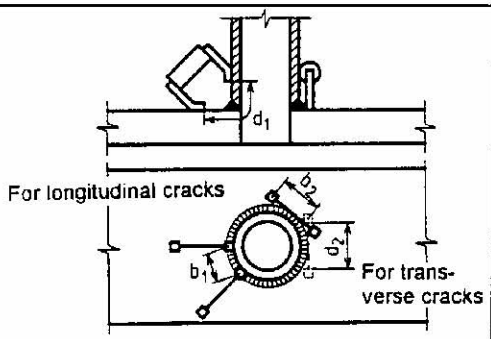
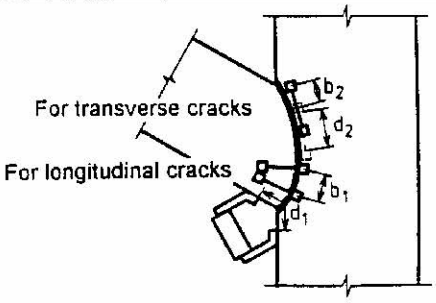
MAGNETIC PARTICLE FIELD INDICATOR

ATTACHMENT 2 / ALLEGATO 2

Example of an area to be examined by yoke magnetization technique
Esempio di un'area da esaminare con tecnica di magnetizzazione con giogo



Typical techniques of yoke magnetization

	$d \geq 75$ $b \leq d/2$ $\beta \approx 90°$
	$d_1 \geq 75$ $b_1 \leq d_1/2$ $b_2 \leq d_2 - 50$ $d_2 \geq 75$
	$d_1 \geq 75$ $d_2 > 75$ $b_1 \leq d_1/2$ $b_2 \leq d_2 - 50$
	$d_1 \geq 75$ $d_2 \geq 75$ $b_1 \leq d_1/2$ $b_2 \leq d_2 - 50$

C.A.M.P.I. srl Ferrara (Italy)	CERTIFICATO DI CONTROLLO CON PARTICELLE MAGNETICHE *MAGNETIC PARTICLE EXAMINATION REPORT*	MT No. _____ Foglio / Sheet 1 of 1

CLIENTE: *Purchaser:* ORDINE: *Purchase Order No.:* APPARECCHIO: Sigla: *Type of vessel: Item:*	**COMMESSA** / Job No. **N.F.** / Item Serial No.

PARTE ESAMINATA : *Examined part* :

STADIO DI LAVORAZIONE *Working Step*	O *AFTER FORMING* O *AFTER MACHINING*	O *AFTER GRINDING* ■ *AFTER WELDING*	■ *AFTER PWHT* O *AFTER HYDR.*
CONDIZIONI SUPERFICIALI *Test Surface Status*	■ COME SALD. *As welded*	☐ MOLATO *Ground*	☐ LAV. DI MACCHINA *Machined*

SPEC. DI CONTROLLO / *Examination procedure:*	**CRITERI ACCETT.** *Acceptance criteria:*

METODO DI MAGNETIZZAZIONE / *Magnetizing Method*

☐ **PUNTALI** / *Prods*	■ **GIOGO** / *Yoke*	☐ **BOBINA** / *Coil*	METODO DI CONTROLLO *Examination Method*
CORRENTE *Current*	CORRENTE A.C. *Current*	CORRENTE *Current*	
INTENSITA' *Intensity*		AMPERSPIRE *Ampere-turns*	
FLUSSO MAGNETICO *Magnetic flux*	FLUSSO MAGNETICO *Magnetic Flux*	FLUSSO MAGNETICO *Magnetic Flux*	■ METODO CONTINUO *Continuous Method*
DISTANZA mm *Spacing*	DISTANZA 180 mm *Spacing*	DISTANZA mm *Spacing*	
APPARATO *Equip.*	APPARATO **TWIST YOKE** *Equip.* **s.n. 19705 - CGM**	DIAMETRO mm *Diameter*	☐ METODO RESIDUO *Residual Method*
	■ VER. FORZA DI SOLL. *Lifting power check*	APPARATO *Equipment*	

MEZZO DI CONTROLLO / *Examination medium*

☐ **SECCO** *Dry*	■ **UMIDO** *Wet*	☐ **FLUORESCENTE** *Fluorescent*
POLVERE/Powder	POLVERE/Powder	POLVERE/Powder
☐ ROSSA / *Red*	☐ ROSSA / *Red*	☐ MAGNAGLO
☐ GRIGIA / *Grey*	■ NERA / *Black*	☐
☐ NERA / *Black*	☐	INTENSITA' LUMINOSA *Black light intensity* (μ W/cm² x 1000)
☐	**IN SOLUZ. DI** *In solution of*	**SOSPENSIONE IN** *Suspension in*
	■ PETROLIO / *Petroleum*	☐ PETROLIO / *Petroleum*
	☐ ACQUA / *Water*	☐ ACQUA / *Water*

Refer doc. / Note

Lighting value - Lux level =

ITP n°

Ambient Temperature:
Material: Carbon steel, Thk. 8÷16mm

MARCA/Trade name: CGM VECOPLAST and KEROSENOIL LK35

PULITURA CON *Cleaning by*	■ SPAZZOLATURA *Brushing*	☐ SOLVENTE *Solvent*

SMAGNETIZZAZIONE - *Demagnetization* /

MAGNETISMO RESIDUO - *Residual magnetism* /

PROVA EFFICACIA CAMPO MAGNETICO: SI / YES
Testing by magnetic particle field indicator

RISULTATI DELL'ESAME *Examination Result* ■ *NO REPORTABLE INDICATIONS ACCEPTABLE* ☐ *SEE ATTACHED SHEETS* ☐ *NOT ACCEPTABLE*

DATA / *Date*	CAMPI	ISPETTORI / *Inspectors*	
	LIVELLO ☐ 1 ■ 2 ☐ 3 *Level*		

Demonstration Report No.01 as ground (TABLE T-721)

Paragr.	Requirements	Essential Variable	Nonessential variable	Actual for demonstration
6.1	Magnetizing technique	X		AC Yoke
6.1 7.1 8.2	Magnetizing current type or amperage outside range specified by this Article or as previously qualified	X		AC 4,5 Kg (10 lbs. lifting power) fed by the main supply through a 48 Volts transformer
8.1	Surface condition	X		As ground
8.3	Magnetic particles (fluorescent/visible, color, particle size, wet/dry)	X		CGM LK35 Black wet visible powder
8.3	Method of particle application	X		Spray by pressurized can
Not required	Method of excess particle removal	X		Not applied
9.1	Minimum light intensity	X		1120 Lux
8.1	Coating thickness greater than that qualified	X		White contrast coating applied less than 50 microns thk.
15.1	Performance demonstration when required	X		Demonstrated
8.1	Examination part surface temperature outside of the temperature range recommended by the manufacturer of the particles or as previously qualified	X		Not applied
4.1	Shape or size of the examination object		X	Welded test plate
7.1	Equipment of the same type		X	NDT YOKE 48 V
8.1	Temperature (within those specified by manufacturer or as previously qualified)		X	Examination made at 20 °C (qualifies for temperatures between these limits)
13.1	Demagnetizing technique		X	Not applied
12.1	Post examination cleaning technique		X	Not cleaned
3.1	Personnel qualification requirements		X	Certified by Company's Written Practice
16	Equipment calibration		X	Lifting power 4.5 Kg at max. leg spacing

Indications found: Cracks

Signed :

Examiner: _____ Date MAY 27, 2020

STC Servizi e Tecnologie dei Controlli
POLIDORI GIANNI
LIVELLO III SNT-TC-1A
RT - UT - MT - PT - VT

QCM : _____ Date MAY 27, 2020

AI : _____ Date MAY 27, 2020

C.A.M.P.I. S.r.l. Via Diamantina 15 44122 FERRARA	RAPPORTO DI COLLAUDO MAGNETOSCOPICO *MAGNETIC TEST REPORT*	Rapporto N°	01-2020	
		DATA	Fg.	Di
		May 27, 2020		

Cliente CUSTOMER	CAMPI		**Costruttore** CONSTRACTOR	CAMPI	
Ordine ORDER	-	**Commessa** JOB REFERENCE -	**Oggetto** OBJECT	Demonstrated in Accordance with Sect. V Ed 2019 Art.1 Par. T - 150 (a)	
Disegno DWG	-		**Identificazione** IDENTIFICATION	SAMPLE 1	
Materiale MATERIAL	CARBON STEEL	**Spessore** THICKNESS -	**Illuminazione** LIGHTING EQUIPMENT	1.120 LUX	
Condizione superficie SURFACE CONDITION	AS GROUND		**Tipo di rivelatore** DEVELOPER TIPE	Umido WET ☒	Secco DRY ☐
Procedura di controllo CHECK PROCEDURE	ND109AS Rev. 2		**Tecnica** TECNIQUE	Visibile VISIBLE ☒	Fluorescente FLUORESCENT ☐
Norma di riferimento REFERENCE CRITERIA	ASME CODE SECT. V Art. 7 2019 Edition		**Tipo di corrente** CURRENT	A.C.	
Criterio di accettabilità ACCEPTANCE CRITERIA	ASME CODE SECT. VIII Div. 1 App. 6 2019 Edition		**Apparecchiatura** INSTRUMENT	NDT YOKE CG C001	

REQUISITI GENERALI
GENERAL REQUIREMENTS

Prodotti usati PRODUCTS	Marca BRAND	Tipo TYPE
COATING	CGM	VECOPLAST V42
BLACK WET POWDER	CGM	LK 35 - 20438

Schizzo posizione difetti
MAP OF DEFECTS POSITION

PRESENCE OF CRACKS ON THE WELD



Risultato finale: NOT ACCEPTABLE
FINAL RESULT

Tecnico TECHNICIAN	QCM	A.I.
STC Servizi e Tecnologie dei Controlli POLIDORI GIANNI LIVELLO III SNT-TC-1A RT - UT - MT - PT - VT	MAY 27, 2020	OneCIS Insurance Company a Bureau Veritas Company EUROPE Area Office WITNESS NOTED REVIEWED INSPECTOR: G. FRACASSI N.B. #15419 DATE MAY 27, 2020

Demonstration Report No.02 as welded (TABLE T-721)

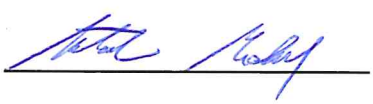
Paragr.	Requirements	Essential Variable	Nonessential variable	Actual for demonstration
6.1	Magnetizing technique	X		AC Yoke
6.1 7.1 8.2	Magnetizing current type or amperage outside range specified by this Article or as previously qualified	X		AC 4,5 Kg (10 lbs. lifting power) fed by the main supply through a 48 Volts transformer
8.1	Surface condition	X		As welded
8.3	Magnetic particles (fluorescent/visible, color, particle size, wet/dry)	X		CGM LK35 Black wet visible powder
8.3	Method of particle application	X		Spray by pressurized can
Not required	Method of excess particle removal	X		Not applied
9.1	Minimum light intensity	X		1120 Lux
8.1	Coating thickness greater than that qualified	X		White contrast coating applied less than 50 microns thk.
15.1	Performance demonstration when required	X		Demonstrated
8.1	Examination part surface temperature outside of the temperature range recommended by the manufacturer of the particles or as previously qualified	X		Not applied
4.1	Shape or size of the examination object		X	Welded test plate
7.1	Equipment of the same type		X	NDT YOKE 48 V
8.1	Temperature (within those specified by manufacturer or as previously qualified)		X	Examination made at 20 °C (qualifies for temperatures between these limits)
13.1	Demagnetizing technique		X	Not applied
12.1	Post examination cleaning technique		X	Not cleaned
3.1	Personnel qualification requirements		X	Certified by Company's Written Practice
16	Equipment calibration		X	Lifting power 4.5 Kg at max. leg spacing

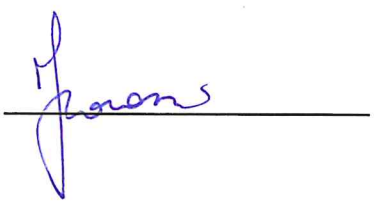
Indications found: Cracks

Signed :

Examiner: 

Date MAY 27, 2020

QCM :  Date MAY 27, 2020

AI :  Date MAY 27, 2020

C.A.M.P.I. S.r.l. Via Diamantina 15 44122 FERRARA	RAPPORTO DI COLLAUDO MAGNETOSCOPICO *MAGNETIC TEST REPORT*	Rapporto N°	02-2020	
		DATA	Fg.	Di
		May 27, 2020		

Cliente CUSTOMER	CAMPI SRL		**Costruttore** CONSTRACTOR	CAMPI SRL	
Ordine ORDER	-	**Commessa** JOB REFERENCE -	**Oggetto** OBJECT	PROCEDURE DEMOSTRATION	
Disegno DWG	-		**Identificazione** IDENTIFICATION	SAMPLE 1	
Materiale MATERIAL	-	**Spessore** THICKNESS -	**Illuminazione** LIGHTING EQUIPMENT	BY BULB LAMP AT 300 MM. - 1.130 LUX	
Condizione superficie SURFACE CONDITION	AS WELDED		**Tipo di rivelatore** DEVELOPER TIPE	Umido WET ☒	Secco DRY ☐
Procedura di controllo CHECK PROCEDURE	PRO-A-MT001 Rev. 0		**Tecnica** TECNIQUE	Visibile VISIBLE ☒	Fluorescente FLUORESCENT ☐
Norma di riferimento REFERENCE CRITERIA	ASME CODE SECT. V Art. 7		**Tipo di corrente** CURRENT	A.C.	
Criterio di accettabilità ACCEPTANCE CRITERIA	ASME CODE SECT. VIII Div. 1 App. 6		**Apparecchiatura** INSTRUMENT	NDT YOKE CG C001	

REQUISITI GENERALI
GENERAL REQUIREMENTS

Prodotti usati PRODUCTS	Marca BRAND	Tipo TYPE
COATING	CGM	VECOPLAST V42 – 12430
BLACK WET POWDER	CGM	LK 35 - 20438

Schizzo posizione difetti
MAP OF DEFECTS POSITION

PRESENCE OF CRACKS ON THE WELD



Risultato finale: FINAL RESULT NOT ACCEPTABLE

Tecnico TECHNICIAN	QCM	A.I.
STC Servizi e Tecnologie dei Controlli POLEGGRI GIANNI LIVELLO III SNT-TC-1A RT - UT - MT - PT - VT	MAY 27, 2020	OneCIS Insurance Company a Bureau Veritas Company EUROPE Area Office WITNESS NOTED REVIEWED INSPECTOR: G. FRACASSI N.B. # 15419 DATE MAY 27, 2020

CGM CIGIEMME S.p.A.

Controlli Non Distruttivi - Non Destructive Testing

Italy ....since 1958

TEST REPORT

PRODUCT:	LK 35 02087000
CERTIFICATE N.:	1878/19
BATCH N.:	19/0292

CUSTOMER :

TE.TESTING EQUIPMENT S.R.L
VIA LUIGI GALVANI, 18
42027 MONTECCHIO EMILIA RE

In accordance with following Specifications:

- EN-ISO 3104
- EN-ISO 9934-2
- ASTM E 1444
- ASME V—Article 7
- AMS 3041
- AMS 3043 (Aerosol Pack.)

TEST	METHOD	SPECIFICATION	RESULT
Color :	Dark grey – Black suspension	Black suspension	Black suspension
Particle Dimension :	EN ISO 9934-2	According to standard	(0.2 – 2) µm
Heater tollerance :	EN ISO 9934-2	According to standard	According to standard
Performance with Reference Block TYPE 1	EN ISO 9934-2		According to standard
Performance with Reference Block TYPE 2	EN ISO 9934-2		According to standard
Flash point :	ASTM D-93	(103,5 – 105,5) °C	104 °C
Corrosive Properties :	EN ISO 9934-2	According to standard	According to standard
Viscosity :	EN ISO 3104	(2,3598 – 2,8842) mm²/s	According to standard
Halogens (Cl+F) :	ASTM SE-709-15 EN ISO 9934-2	< 1 % < 200 ppm	0.003 % 30 ppm
Sulphur :	ASTM SE-709-15 EN ISO 9934-2	< 1 % < 200 ppm	0.0025 % 25 ppm
Solid content :	EN ISO 9934-2	(7,6 – 8,4) g/L	According to standard
Concentration : (ASTM bulb)	ASTM SE-709-15	1,2 – 2,4 ml/100 ml	According to standard

DATE:23/09/2019

IL PRESIDENTE
DOTT. GIORGIO SAVASTA

CGM CIGIEMME S.p.A.
Via Adda, 21 - 20090 Opera (MI) Italy Tel. +39 02 57.600.400 - Fax +39 02 57.60.36.18
web: www.cgm-cigiemme.it - mail: cgm@cgm-cigiemme.it
N. Registro Imprese, C.F. e P.I. 05732470967 - N. REA Mi-1843908 - Capitale Sociale EURO 500.000,00 i.v.

Demonstration Report No.01 (TABLE T-721)

Paragr.	Requirements	Essential Variable	Nonessential variable	Actual for demonstration
6.1	Magnetizing technique	X		AC Yoke
6.1 7.1 8.2	Magnetizing current type or amperage outside range specified by this Article or as previously qualified	X		AC 4,5 Kg (10 lbs. lifting power) fed by the main supply through a 48 Volts transformer
8.1	Surface condition	X		As welded – as ground
8.3	Magnetic particles (fluorescent/visible, color, particle size, wet/dry)	X		ELITE FW1 Fluorescent wet powder
8.3	Method of particle application	X		Spray by pressurized can
Not required	Method of excess particle removal	X		Not applied
9.1	Minimum light intensity	X		≥ 1.000 µW/cm²
8.1	Coating thickness greater than that qualified	X		Not applied.
15.1	Performance demonstration when required	X		Demonstrated
8.1	Examination part surface temperature outside of the temperature range recommended by the manufacturer of the particles or as previously qualified	X		Not applied
4.1	Shape or size of the examination object		X	Welded test plate
7.1	Equipment of the same type		X	NDT YOKE 48 V
8.1	Temperature (within those specified by manufacturer or as previously qualified)		X	Examination made at 20 °C
13.1	Demagnetizing technique		X	Not applied
12.1	Post examination cleaning technique		X	Not cleaned
3.1	Personnel qualification requirements		X	Certified by Company's Written Practice
16	Equipment calibration		X	Lifting power 4.5 Kg at max. leg spacing

Indications found: Cracks

Signed :

Examiner: STC Servizi e Tecnologie dei Controlli POLIDORI GIANNI III LIVELLO SNT-TC-1A RT-UT-MT-PT-VT Date FEB. 28, 2022

QCM : Date FEB. 28, 2022

AI : Bureau Veritas Inspection & Insurance Company Milan LTC WITNESS NOTED REVIEWED INSPECTOR: G. FRACASSI M.B. # 15419 DATE FEB. 28, 2022 Date FEB. 28, 2022

C.A.M.P.I. S.r.l. Via Diamantina 15 44100 FERRARA	**RAPPORTO DI COLLAUDO MAGNETOSCOPICO** *MAGNETIC TEST REPORT*	Rapporto N°		
		DATA	Fg.	Di
		28.02.2022		

Cliente CUSTOMER	CAMPI srl	**Costruttore** CONSTRACTOR	CAMPI srl
Ordine ORDER	- **Commessa** JOB REFERENCE -	**Oggetto** OBJECT	PROCEDURE DEMOSTRATION
Disegno DWG	-	**Identificazione** IDENTIFICATION	SAMPLE 1
Materiale MATERIAL	- **Spessore** THICKNESS -	**Illuminazione** LIGHTING EQUIPMENT	BY BLACK LIGHT ≥ 1.000 µW/cm²

Condizione superficie SURFACE CONDITION	AS WELDED – AS GROUND	**Tipo di rivelatore** DEVELOPER TIPE	Umido WET	☒	Secco DRY ☐
Procedura di controllo CHECK PROCEDURE	ND109AS Rev. 3	**Tecnica** TECNIQUE	Visibile VISIBLE	☐	Fluorescente FLUORESCENT ☒
Norma di riferimento REFERENCE CRITERIA	ASME CODE SECT. V Art. 7 2021 Edition	**Tipo di corrente** CURRENT	A.C.		
Criterio di accettabilità ACCEPTANCE CRITERIA	ASME CODE SECT. VIII Div. 1 App. 6 2021 Edition	**Apparecchiatura** INSTRUMENT	NDT YOKE		

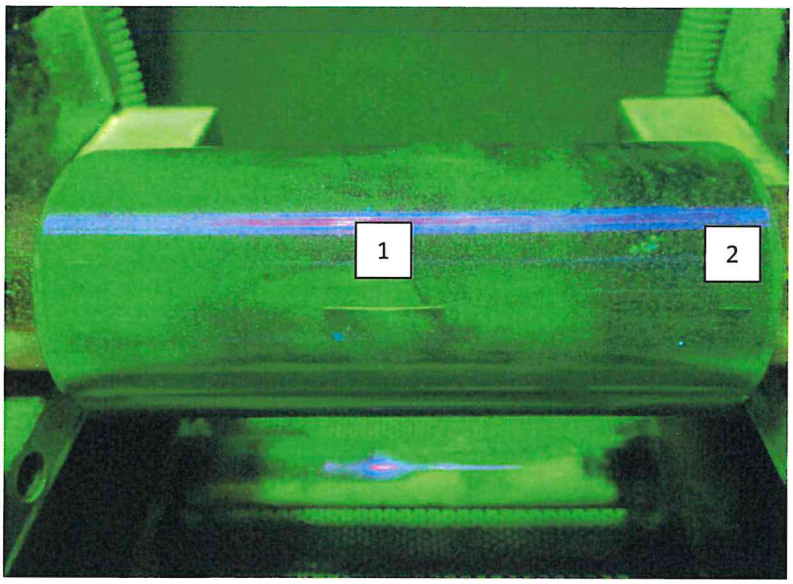
REQUISITI GENERALI
GENERAL REQUIREMENTS

Prodotti usati PRODUCTS	Marca BRAND	Tipo TYPE
FLUORESCENT WET POWDER	ELITE	FW1

Schizzo posizione difetti
MAP OF DEFECTS POSITION

DIFETTO 1 - CRICCA - LUNGH. 50 mm distance fron the left edge 195 mm

DIFETTO 2 - CRICCA - LUNGH. 15 mm distance fron the rigth edge 20 mm



Risultato finale: NOT ACCEPTABLE
FINAL RESULT

Tecnico TECHNICIAN	QCM	A.I.
STC Servizio Tecnologie dei Controlli POLIDORI GIANNI III LIVELLO SNT-TC-1A PT-UT-MT-PT-VT FEB. 28, 2022	FEB. 28, 2022	Surveyor Nippon Inspection & Engineering Company Milan LTC WITNESS NOTED REVIEWED INSPECTOR: G. FRACASSI N.° 15419 DATE FEB. 28, 2022