Base Load Power Hub (BLPH)

NDE PROCEDURES AND OPERATORS' QUALIFICATION

Document Number: 1723001835-NDT-PRO-00001

Document Class: 2

0	12/12/2023	Issue for Review (IFR)	Antares Control	M.R.	D.DR.
Rev.	Date	Description	Prepared	Reviewed	Approved

SIDERTAGLIO CALANDRATURA S.R.L.
Pipes Rolling & Welding

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

Revision / Change Log

Rev.	Description
0	Issue for Review (IFR)

HOLDS LIST

No.	Description
1	
2	
3	
4	

Table of contents

1 VT PROCEDURE 4

2 MT PROCEDURE 10

3 UT PROCEDURE 26

4 RT PROCEDURE 73

5 OPERATOR'S QUALIFICATION 97

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

1 VT PROCEDURE

INDEX

1 – SCOPE 2
2 – FINALITY 2
3 – APPLICABILITY 2
4 – REFERENCE DOCUMENTS 2
5 – PERSONNEL QUALIFICATION 2
6 – GENERAL VISUAL EXAM 2
7 – LOCAL VISUAL EXAM 3
8 – DIRECT METHOD 3
9 – REMOTE METHOD 3
10 – ILLUMINANCE 3
11 – SURFACE PREPARATION 3
12 – VISUAL INSPECTION OF PLATE, SHAPE, PIPE, FORGINGS AND CASTING 3
13 – WELD INSPECTION 4
14 – ACCEPTANCE CRITERIA 4
15 – RESULT RECORDER 4
16 – RESULTS VALUATION 4
17 – SAFETY 4
18 - REPORT 5

INDICE

1 – SCOPO 2
2 – FINALITÀ 2
3 – APPLICABILITÀ 2
4 – DOCUMENTI DI RIFERIMENTO 2
5 – QUALIFICA OPERATORI 2
6 – ESAME VISIVO GENERALE 2
7 – ESAME VISIVO LOCALE 3
8– METODO DIRETTO 3
9 – METODO REMOTO 3
10 – ILLUMINAZIONE 3
11 – PREPARAZIONE DELLA SUPERFICIE 3
12 – ISPEZIONE VISIVA DI PIATTI, PROFILI, TUBI, FORGIATI E GETTI 3
13 – CONTROLLO DELLA SALDATURA 4
14 – CRITERI DI ACCETTABILITA' 4
15 – REGISTRAZIONE DEI RISULTATI 4
16 – VALUTAZIONE DEI RISULTATI 4
17 – SICUREZZA 4
18 - RAPPORTO D'ESAME 5

ELABORATO
ANTARES CONTROL
di Righetto Davide - Via Roma 15/7
36040 Grumolo delle Abbadesse (VI)
Cell. 348 7376550 - Uff. 346 2181857
P.IVA: 04382150243

APPROVATO
Massimiliano Rossi
NDT level 3 ISO 9712
M. Rossi
RINA Services S.p.A.
23.09.2022

1 – SCOPE

This procedure contains the requirements, recommendations and arrangements for implementing non-destructive testing (NDT) using visual test (VT) to verify the general statement and any instability on the artifact in question in carbon steel, austenitic steel, aluminum and titanium alloy

2 – FINALITY

The following procedure has been prepared in order to carry out:

- For VT test if the purchaser haven't some as.
- For the training VT test preparation.

3 – APPLICABILITY

The present procedure is applicable, in deficiency of other agreements, on all cases where is required VT examination on materials, welds, components etc. New or in service

4 – REFERENCE DOCUMENTS

- UNI EN ISO 9712 Non-destructive testing – qualification and certification of NDT personnel – general principles
- UNI EN ISO 17637 Non-destructive examination of fusion welds – visual examination
- EN 13018 Non-destructive testing – visual testing – general principles
- EN 5817 Welding – fusion –welded joints in steel, nickel, titanium and their alloy (beam welding excluded) – quality levels for imperfection
- EN 10042 Welding – arc-welded joints in aluminium and ist alloys – quality levels for imperfection
- EN 13920 Welding – general tolerances for welded construction – dimension for lengths and angles – shape and position
- EN1330 Non-destructive testing – terminology – part 10: terms used in visual testing
- EN13927 Non-destructive testing – visual testing - equipment
- Construction drawing

The standard applied shall be construed as the last edition in force

5 – PERSONNEL QUALIFICATION

Personnel employed for the tests scheduled in this procedure, must be qualified and certify at level 1 or 2 in according to ISO9712 or other equivalent.

6 – GENERAL VISUAL EXAM

Operated at a distance of 600mm and is also more likely to check the status of the artefact in terms of general

1 – SCOPO

La presente procedura riporta prescrizioni, raccomandazioni e modalità esecutive per prove non distruttive (P.n.D.) mediante esame visivo (VT) al fine di verificare stato generale ed eventuali discontinuità presenti sul manufatto in esame in acciaio al carbonio, austenitico, leghe di alluminio e titanio

2 – FINALITÀ

La presente procedura è stata elaborata al fine di essere utilizzata:

- nella esecuzione di esami VT, qualora il committente non possegga una propria procedura d'esame;
- nella preparazione del personale addetto a esami VT.

3 – APPLICABILITÀ

La presente procedura si applica, salvo diversi accordi, a tutti i casi in cui è richiesta l'esecuzione di esami VT su materiali, saldature, componenti, ecc nuovi o in esercizio.

4 – DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- UNI EN ISO 9712 Prove non distruttive - qualificazione e certificazione del personale addetto alle prove non distruttive – principi generali
- UNI EN ISO 17637 Controllo non distruttivo di saldature per fusione - esame visivo
- EN 13018 Prove non distruttive – esame visivo – principi generali
- EN 5817 Saldatura – giunti saldati per fusione in acciaio, nichel, titanio e le loro leghe (esclusa la saldatura a fascio di energia) – livelli di qualità delle imperfezioni
- EN 10042 Saldatura – giunti saldati in alluminio e sue leghe – livello di qualità delle imperfezioni
- EN 13920 Saldatura - tolleranze generali per le costruzioni saldate – dimensioni lineari e angolari – forma e posizione
- EN 1330 Prove non distruttive - terminologia – parte 10: termini utilizzati negli esami visivi
- EN 13927 Prove non distruttive – esame visivo - apparecchiature
- Disegni di costruzione

Le normative applicate si intendono come l'ultima edizione in vigore

5 – QUALIFICA OPERATORI

Gli operatori che eseguiranno i controlli previsti da questa procedura dovranno essere qualificati e certificati di livello 1 o 2 in accordo alla ISO 9712 o altra equivalente.

6 – ESAME VISIVO GENERALE

Si effettua ad una distanza anche maggiore di 600mm ed è atto a verificare lo stato del manufatto in termini di condizioni generali per rilevare eventuali zone critiche,

conditions for evidence of critical areas, the state of coatings, etc..

7 – LOCAL VISUAL EXAM
Operated by a distance not exceeding 600mm in an angle with the plane of observation is not greater than 30 degrees. Serves to highlight defects in shape, surface discontinuities, etc..

8 – DIRECT METHOD
When the path-eye area in question there are no obstacles. Can be two types:
- unassisted test: when the check is done without the aid of tools that that aid the vision
- assisted test: using mirrors, lenses etc. To improve vision

9 – REMOTE METHOD
Technical distance can be used when access is difficult to block the direct method. Visual checks can be performed remotely through use of rigid endoscopes (borescopes) or flexible (fiberscopes) with the possibility of being connected to a recording unit.

10 – ILLUMINANCE
The part, component, section of vessel or section of steel structures, subject to the examination shall be illuminated by natural or artificial light. Minimum luminance required is 350lux, recommended 500lux.

11 – SURFACE PREPARATION
Surfaces to be examined may be as-cast, as-welded or as-machined, etc. Such conditions will be accepted provided that the inherent surface condition do not interfere with the detection of those discontinuities that have to be revealed by visual examination.
If the condition of the surface is not conductive to the proper performance of the examination, the appropriate steps shall be taken to attain a surface condition that will facilitate a proper visual examination.

12 – VISUAL INSPECTION OF PLATE, SHAPE, PIPE, FORGINGS AND CASTING
Minimum visual inspection shall include the following points:
- Proper identification of the Item to be checked (mark, lot number or heat, etc.).
- Dimensions and tolerances.
- Surface condition (laps, scabs, cold shut, checking and tearing, cracks, machined surface where applicable).
- Edge conditions (delaminations, worm holes, segregation, porosity, etc.).
- Evidence of mishandling, excessive dirt, rust, corrosion

verificare lo stato di rivestimenti ecc.

7 – ESAME VISIVO LOCALE
Si effettua ad una distanza non superiore a 600mm con un angolo con il piano di osservazione non maggiore a 30°. Serve per evidenziare difetti di forma, discontinuità superficiali ecc.

8– METODO DIRETTO
Quando nel percorso occhio-superficie in esame non ci sono ostacoli. Può essere di due tipi:
- Esame non assistito: quando il controllo avviene senza l'ausilio di strumenti che favoriscono la visione
- Esame assistito: quando si utilizzano specchi,lenti ecc. per migliorare la visione.

9 – METODO REMOTO
Tecniche a distanza possono essere impiegate quando il difficile accesso rende impraticabile il metodo diretto. I controlli visivi a distanza possono essere eseguiti mediante l'utilizzo di endoscopi rigidi (boroscopi) o flessibili (fibroscopi) con la possibilità di essere collegati ad una unità di registrazione.

10 – ILLUMINAZIONE
La parte, il componente o la sezione di un recipiente o di una struttura soggetta al controllo deve essere ben illuminata da luce naturale o artificiale. L'illuminamento minimo è di 350 lux, consigliato di 500lux.

11 – PREPARAZIONE DELLA SUPERFICIE
Le superfici da controllare potrebbero essere nelle seguenti condizioni: come saldato, grezzo di fusione o forgiatura, dopo lavorazione meccanica. Tali condizioni superficiali saranno accettabili se non interferiranno con la rilevazione delle discontinuità che devono essere rilevate mediante controllo visivo.
Se la condizione della superficie non consente un'esecuzione appropriata del controllo, devono essere intraprese azioni adeguate per ottenere una condizione di superficie che faciliterà un adeguato controllo visivo (molatura, sabbiatura, spazzolatura).

12 – ISPEZIONE VISIVA DI PIATTI, PROFILI, TUBI, FORGIATI E GETTI
Il controllo visivo minimo dovrà includere i seguenti punti:
- Adeguata identificazione del pezzo da controllare (marca, numero di lotto o colata, ecc.)
- Dimensioni e tolleranze
- Condizione della superficie (eventuale scaglia impressa, ripieghe del materiale, strappi lamellari, cricche, superficie lavorata dove applicabile)
- Condizioni del bordo (sdoppiature, tarli, segregazione, porosità, ecc.)
- Evidente maltrattamento, sporco eccessivo, ruggine, stato di corrosione.

13 – WELD INSPECTION

All welds shall be visually inspected for compliance with the applicable welding procedure and drawing specifications.

Visual inspection of weld must include at least the following points

- Size of legs and throat of fillet welds.
- Form and finish of outside surface of welds.
- Form and surface condition of inside surface, where possible.
- Evidence of udercutting and overlap.
- Evidence of mishandling.
- Discontinuity due to the procedure used
-

14 – ACCEPTANCE CRITERIA

- Dimensional check: work shop drawings and site drawings; when not specified can be used EN13920
- Steel ,nickel and titanium welds check : EN5817 class B unless otherwise specified in the documents approval for construction
- Aluminium welds: EN10042 class B unless otherwise specified in the documents approval for construction

15 – RESULT RECORDER

The examiner check will recorder on the Tecno Test form. On the certificate must be reported at least following information:

- Artefact identification (SN, job, order, drawing)
- Specified of check and acceptable class
- Parent material, welding procedure, surface condition, working step
- Check method, equipment used, recorder systems
- Illuminance conditions
- Discontinuity recorder
- Final result
- Exam date end sign operator

16 – RESULTS VALUATION

Final results must be evaluated by a level 2 or 3 certify in according with ISO 9712 normative or other equivalent.

17 – SAFETY

All personnel performing these checks must wear PPE (personal protective equipment), known as specified on the company safety manual and follow the safety rules and conduct of the establishment or construction site where it operates.

13 – CONTROLLO DELLA SALDATURA

Tutte le saldature devono essere controllate visivamente in conformità alla procedura di saldatura applicabile e alle specifiche dei disegni.

Il controllo visivo delle saldature dovrà includere almeno i seguenti punti:

- Lunghezza lati e gola delle saldature ad angolo
- Forma e finitura della superficie esterna delle saldature
- Forma e condizione della superficie interna, dove possibile
- Evidenza di incisioni marginali e sovrapposizione
- Evidente maltrattamento
- Discontinuità dovute al procedimento usato

14 – CRITERI DI ACCETTABILITA'

- Controllo dimensionale: disegni d'officina o di cantiere approvati; quando non specificato potrà essere usata la EN13920.
- Saldature in acciaio, nichel e titanio : EN5817 classe B se non diversamente specificato nei documenti approvati per la costruzione
- Saldature in alluminio : EN10042 classe B se non diversamente specificato nei documenti approvati per la costruzione

15 – REGISTRAZIONE DEI RISULTATI

I risultati dell'esame verranno registrati sul modulo di certificazione Tecno Test. Sul certificato dovranno essere riportate almeno le seguenti informazioni:

- Identificazione del manufatto (NF, commessa, ordine, disegno)
- Specifiche di controllo e classi di accettabilità
- Materiale base, procedimento di saldatura, condizioni superficiali, stadio di lavorazione
- Metodo di controllo, attrezzature usate, sistemi di registrazione
- Condizioni di illuminamento
- Registrazione delle discontinuità
- Esito finale
- Data dell'esame e firma dell'operatore

16 – VALUTAZIONE DEI RISULTATI

I risultati finali dovranno essere valutati da un tecnico di livello 2 o 3 certificato in accordo alla norma ISO 9712 o altra equivalente.

17 – SICUREZZA

Tutto il personale che esegue i controlli deve indossare i DPI (dispositivi di protezione individuali), conoscere quanto specificato sul manuale della sicurezza aziendale e attenersi alle norme di sicurezza e di comportamento dello stabilimento o cantiere dove opera.

RAPPORTO DI ESAME
Visivo

Visual
EXAMINATION REPORT

Pag - Sheet 1 di of 1

N° _____

del of _____

ANTARES CONTROL
Via Roma,15
36040 Grumolo delle Abb.
antarescontrolli@gmail.com

Cliente Customer	**Descrizione del pezzo*** Description object*
Ordine* **Del** Order* Of	**Disegno*** **Quantità** Drawing* Quantity
Comm. Vs cliente* **Comm.*** Custoner Job* Job	**Codice pezzo*** Code name*
Proggetto* Proget*	**Materiale*** **Colata*** Material* Heat*
Data/Luogo del controllo Date and place of the check	**Tipo Giunto** Joint type
Tipo prodotto Product Type	**WPS di riferimento*** **Norme di rif. :** Reference WPS* Procedure
Fase di controllo Inspection Phase	**Procedura/Specifica*** Specification* Ultima edizione / Latest edition
Stadio di controllo Inspection Phase	**Classe accettazione*** Acceptance criteria* Ultima edizione / Latest edition
Condizioni superficiali Tests surface status	**Estensione del controllo*** Extension examination*

* DATI FORNITI DAL CLIENTE - *THESE DATA ARE SUPPLIED BY THE CUSTOMER

Allegato/Annex :

Illuminamento	**> 1076 Lux**	**Luxometro**		**Distanza massima 600 mm**	**Angolo di visione > 30°**
Light		**Matr.**		Max distance 600 mm	Visual angle >30°
Controllo	Non assistito	**Controllo**	Localizzato	**Strumenti di controllo**	
Test	No support	Test	Localized	Equipment	

Note o schizzo :
Notes of sckec:

Risultato / Result	OPERATORE - OPERATOR	RESPONSABILE - WORD REFERENCE	ISPETTORE - INSPECTOR
Conforme a Norma Acceptable	**II° Liv. SNT-TC-1A / ISO 9712**		

2 MT PROCEDURE

ANTARES CONTROL
Via Roma,15
36040 Grumolo delle abbadesse
antarescontrolli@gmail.com

PROCEDURA
ESAME CON PARTICELLE MAGNETICHE
MAGNETIC PARTICLE EXAMINATION PROCEDURE

INDEX

1 – SCOPE....2
2 – FINALITY....2
3 – APPLICABILITY....2
4 – REFERENCE DOCUMENTS....2
5 – PERSONNEL QUALIFICATION....2
6 – PRODUCTS TO BE USED....3
7 – SURFACE PREPARATION....3
8 - EQUIPMENT....4
9 – MAGNETIZATION....5
10 - APPLIED DETECTOR....8
11 - EXAMINATION....9
12 – EXAMINATION CONDITIONS....10
13 – DEMAGNETIZATION....10
14 – VERIFIED MAGNETIC FIELD....11
15 – ACCEPTANCE CRITERIA....12
16 – SAFETY....14
17- EXAMINATION REPORT....15

INDICE

1 – SCOPO....2
2 – FINALITA'....2
3 – APPLICABILITA'....2
4 – DOCUMENTI DI RIFERIMENTO....2
5 – QUALIFICA DEL PERSONALE....2
6 – PRODOTTI IMPIEGATI....3
7 – PREPARAZIONE DELLE SUPERFICI....3
8 – APPARECCHIATURE....4
9 – MAGNETIZZAZIONE....5
10 – APPLICAZIONE DEL RIVELATORE....8
11 – ESAME....9
12 – CONDIZIONI D'ESAME....10
13 - SMAGNETIZZAZIONE....10
14 - VERIFICA DEL CAMPO MAGNETICO....11
15 - CRITERI DI ACCETTABILITA'....12
16 - SICUREZZA....14
17 - RAPPORTO D'ESAME....15

ANTARES CONTROL
di Righetto Davide - Via Roma 15/7
36040 Grumolo delle Abbadesse (VI)
Cell. 3487376550 - Uff. 346 2181857
P.IVA: 04382150243

ELABORATO

APPROVATO
Massimiliano Rossi
NDT level 3 ISO 9712

M. Rossi
RINA Services S.p.A
23.09.2022

1 – SCOPE

This procedure includes the examination and evaluation with magnetic particles fluorescent or visual contrast, dry or in suspension, using magnetic or electrical system, iofn forgings and welds in all shapes and sizes of carbon steels in accordance with the norme EN apply.
The material, shapes, or sides to be examination shall be as per approved drawing and quality control plans.

2 – FINALITY

The following procedure has been prepared in order to carry out magnetic particle tests.

- For MT test if the purchaser haven't some as.
- For the training MT test preparation.

3 – APPLICABILITY

The following procedure (if not agreed in a different way) is applicable in all cases when is requested MT on steel materials and weld joint

4 – REFERENCE DOCUMENTS

- UNI EN ISO 9712 Non-destructive testing – qualification and certification of NDT personnel – general principles

- UNI EN ISO 9934-1 Non-destructive testing - magnetic particle testing – Part 1: general principles
- UNI EN ISO 9934-2 Non-destructive testing - magnetic particle testing – Part 2: detection media
- UNI EN ISO 9934-3 Non-destructive testing - magnetic particle testing – Part 3: equipment
- UNI EN ISO 3059 Non-destructive testing – penetrant testing and magnetic particle testing – viewing conditions

- UNI EN ISO 17638 Non-destructive testing of welds – magnetic particle testing of welds

- UNI EN ISO 23278 Non-destructive testing of welds – magnetic particle testing of welds – acceptance levels

- UNI EN ISO 10228-1 Non-destructive testing of steel forgings – magnetic particle inspection

-

5 – PERSONNEL QUALIFICATION

Personnel employed for the tests scheduled in this procedure, must be qualified and certify at level 1 or 2 in according to UNI EN ISO 9712.

1 – SCOPO

Questa procedura si riferisce all'esame e alla valutazione con particelle magnetiche fluorescenti o a contrasto visivo, a secco o in sospensione, utilizzando il sistema magnetico o elettrico, su prodotti forgiati e saldature in tutte le forme e le dimensioni di acciai ferritici in accordo alle Norme EN applicabili.
Il materiale esaminato e l'estensione dell'esame sarà definito nel disegno approvato e dai piani di controllo qualità.

2 – FINALITA'

La presente procedura è stata elaborata al fine di essere utilizzata:

- nella esecuzione di esami MT, qualora il committente non possegga una propria procedura d'esame;
- nella preparazione del personale addetto agli esami MT.

3 – APPLICABILITA'

La presente procedura si applica, salvo diversi accordi, a tutti i casi in cui è richiesta l'esecuzione di esami con particelle magnetiche su materiali, saldature e componenti in acciaio non legato o legato

4 – DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- UNI EN ISO9712 Prove non distruttive - qualificazione e certificazione del personale addetto alle prove non distruttive – principi generali

- UNI EN ISO 9934-1 Prove non distruttive – magnetoscopia – parte 1: principi generali
- UNI EN ISO 9934-2 Prove non distruttive – magnetoscopia – parte 2: mezzi di rilevazione
- UNI EN ISO 9934-3 Prove non distruttive – magnetoscopia – parte 3: apparecchiature
- UNI EN ISO 3059 Prove non distruttive – esame con liquidi penetranti e controllo magnetoscopico – condizione di visione
- UNI EN ISO 17638 Controllo non distruttivo delle saldature – controllo magnetoscopico con particelle magnetiche delle saldature
- UNI EN EN ISO 23278 Controllo non distruttivo delle saldature – controllo magnetoscopico con particelle magnetiche delle saldature – livelli di accettabilità
- UNI EN ISO 10228-1 Prove non distruttive dei fucinati di acciaio – controllo magnetoscopico

5 – QUALIFICA DEL PERSONALE

Gli operatori che eseguiranno i controlli previsti da questa procedura dovranno essere qualificati e certificati di livello 1 o 2 in accordo alla UNI EN ISO9712.

6 – PRODUCTS TO BE USED

6.1 Le particelle magnetiche impiegate per il controllo devono possedere elevata permeabilità, bassa retentività e dimensioni tale da formare facilmente le indicazioni.

6.2 Le particelle magnetiche da utilizzare possono essere :

Polveri secche

- CGM Rif.P4.10 grigio
- CGM Rif.P4.18 giallo verde
- CGM Rif.P4.16 nero
- CGM Rif. 733 fluorescente

Polveri in sospensione liquida

- CGM Rif. LK35S bombolette spray polvere nera in sospensione di kerosene
- CGM Rif. PAD35-73/50 polvere nera per sospensione d'acqua (concentrata)
- CGM Rif. K31-73 polvere fluorescente in sospensione di kerosene
- MAGNAFLUX 410 HF fluorescente in sospensione di kerosene
- MAGNAFLUX TIEDE 690.2 bombolette spray polvere nera in sospensione di petrolio
    - polvere simili

Il colore delle particelle, con metodo a contrasto, sarà scelto in modo da produrre un contrasto di fondo adeguato con la superficie in esame

6.3 Vernice di contrasto

- Tiede 695.1 vernice a contrasto di colore
- Vecoplast vernice bianca di contrasto
- O vernici simili

7 – SURFACE PREPARATION

7.1 Surface to be examination may be in the as-welded, rolled, cast or forged condition , but grinding may be necessary in certain cases when surface irregularities cold mask indication due to discontinuities.

7.2 Prior to examination, the surface to be examined and all adjacent areas within at least 25 mm shall be dry and free of all dirt , grease, scale, welding flux, weld spatter, oil or other material which could interfere with the examination.

7.3 Surfaces are allowed with non-ferromagnetic coatings having a thickness of about 50μm, adherent and non-interrupted, for thicknesses greater sensitivity must be verified

7.4 When using wet particles the temperature of the wet particles and the surface to be examined shall not exceed 50°C.

6 – PRODOTTI IMPIEGATI

6.1 The dry magnetic particles used in the examination shall have high permeability, low retentivity and suitable sizes and shapes to produce readily magnetic particle indications.

6.2 The magnetic particles that may be used are the following :

Dry powder

- CGM Rif. P4.10 grey
- CGM Rif. P4.18 yellow green
- CGM Rif. P4.16 black
- CGM Rif. 733 fluorescent

Magnetic powder disperse into liquid vehicle

CGM Rif. LK35S spray black powder into kerosenoil suspension

- CGM Rif. PAD35-73/50 black powder for water suspension (concentration)
- CGM Rif. K31/73 fluorescente powder into kerosenoil suspension
- MAGNGNAFLUX florescent magnetic ink
- Magnaflux Tiede 690.2 black magnetic ink
- Or similar powders

The colour of the particle, with contrast method, shall be selected in order to provide adequate contrast with the surface being examined.

6.3 Paint contrast

- Tiede 695.1 White contrast paint
- Vecoplast Wuite contrast paint
- or similar paints

7 – PREPARAZIONE DELLE SUPERFICI

7.1 Le superfici da esaminare possono essere in condizioni di come - saldato, laminato, getto o forgiato, ma in taluni casi si può rendere necessario molare quando le irregolarità superficiali potrebbero mascherare difetti dovuti a discontinuità.

7.2 Prima dell'esame la superficie da esaminare e le aree adiacenti almeno per 25 mm devono essere asciutte ed esenti da sporcizia, grasso, scaglie, scorie, spruzzi di saldatura, olio o altri materiali che potrebbero interferire con l'esame.

7.3 Sono consentite superfici con rivestimenti non ferromagnetici, aventi spessore di circa 50μm, aderenti e non interrotti; per spessori superiori la sensibilità deve essere verificata.

7.4 Nel caso di impiego di particelle in umido la temperatura delle particelle e la superficie della parte da esaminare non deve eccedere 50°C.

8.0 – EQUIPMENT

8.1 Yoke (magnetic system)

This technique is used to obtain a longitudinal field and to detect surface discontinuities where used alternate current, and if you are using a rectified current can also detect sub-surface discontinuities. It is especially used for the control surfaces work surfaces with coatings or after heat treatment.

8.1.1 Verification magnetizing power

The magnetizing power of yokes shall be checked at least once a year or whenever a yoke has been damaged. If a yoke has not been in use for a year or more, a check shall be done prior to first use.

a) Each alternating current electromagnetic yoke shall have a lifting power of at least 4,5kg at the maximum pole spacing that will be used.
b) Each direct current or permanent magnetic yoke shall have a lifting power of at least 18,0kg at the maximum pole spacing that will be used.

c) Each weight shall be certify. A weight need only be verified again if damaged in a manner that could have caused potential loss of material.

Shall be used the following equipment:
-NDT Magnaflux Y6
-Yoke tipo MP CGM
- Magiscop tipo Yoke Twist CGM
Other equipments shall be used provided point 8.1.1 a) and b).

8.2 Prods (electrical system)

This technique is used to obtain a circular located fields and to detect sub-surface discontinuities using a current rectified. It is particularly used to control on rough surfaces or before machining. The ammeters should be checked every year and issuing the corresponding certificate. Can be used the following equipments:
-C.G.M-unit mod. Magiscop. 2500/3000 AC/DC with alternate current or rectified at half-wave
-Unit C.G.M. mod. Magiscop. 3000 DC/AC with direct current rectified at half-wave only (A.C. not permitted)
-Unit C.G.M. mod. Magiscop. 4000 DC/AC DC with direct current rectified at half-wave only (A.C. not permitted)
For all unit the open circuit voltage drops below 25 volts

8 – APPARECCHIATURE

8.1 Giogo (sistema magnetico)

Questa tecnica è usata per ottenere un campo magnetico longitudinale e per rilevare discontinuità superficiali se la corrente di magnetizzazione e alternata; se si utilizza una corrente raddrizzata si possono rilevare anche discontinuità sub superficiali. E particolarmente impiegato per il controllo su superfici lavorate su superfici con rivestimenti o dopo trattamenti termici.

8.1.1 Verifica della forza magnetizzante

La forza di magnetizzazione dei gioghi sarà controllata almeno una volta all'anno o quando un giogo si è danneggiato. Se un giogo non è stato usato per un anno o più sarà fatto un controllo preliminare al primo uso.

a) Ogni giogo in corrente alternata deve essere in grado di sollevare un peso di almeno 4,5kg con i poli posizionati alla massima distanza di utilizzo.
b) Ogni giogo a corrente continua o magnete permanente deve essere in grado di sollevare almeno 18,0kg con i poli posizionati alla massima distanza di utilizzo.
c) Ogni peso sarà certificato. Ogni peso necessita di essere verificato se danneggiato in maniera che potrebbe aver perso del materiale.

Possono essere utilizzate le seguenti attrezzature:
-NDT Magnaflux Y6
-Yoke tipo MP CGM
- Magiscop tipo Yoke Twist CGM
Altre attrezzature possono essere utilizzate purché soddisfino il punto 8.1.1 a) e b).

8.2 Puntali (sistema elettrico)

Questa tecnica è usata per ottenere un campo magnetico circolare localizzato e per rilevare discontinuità sub superficiali utilizzando una corrente raddrizzata. E particolarmente impiegato per il controllo su superfici grezze o prima di lavorazioni meccaniche. Devono essere verificati gli amperometri con scadenza annuale ed emissione del relativo certificato.

Possono essere utilizzate le seguenti attrezzature:
-Centralina C.G.M mod. Magiscop. 2500/3000 CA/CC con corrente alternata o corrente rettificata a semionda
-Centralina C.G.M. mod. Magiscop. 3000 CC/CA con corrente continua rettificata a semionda solamente (C.A. non permessa)
-Centralina C.G.M. mod. Magiscop. 4000 CC/CA con corrente continua rettificata a semionda solamente (C.A. non permessa)
Per tutte le centraline la tensione a circuito aperto è inferiore a 25 volts

8.3 Coil rigid or flexible, or adjacent central conductors (magnetic system)

Techniques used to obtain a magnetic field, longitudinal or circular. The characteristics must meet the requirements of the EN9934-1

For the equipment described in 8.2 and 8.3 verify the tangential magnetic field must be made with one of the following methods

- Use of hall probe or other methods specified in UNI EN ISO 9934-3
- Use of samples with natural or artificial discontinuities
- Use of calculations provided by the rules
- other methods base to you on principles consolidate to you.

For the greater part of the ferromagnetic materials the use of an intensity of tangential magnetic field from 2kA/m to 6kA/m is recommended (effective value).

Note: The pointers of magnetic flow, places to contact of the surface under investigation, can supply a guide on the entity and the direction of the tangential magnetic field, but they would not have to be used in order to verify if the intensity of magnetic field is acceptable.

9 – MAGNETIZATION

9.1 Circular magnetization (electrical system)

It is obtained by passing an electric current to the workpiece to be examined. We use prods and bench; to the aim not to damage the surface of the piece in the approach zone, the contact bearings are constructed in mesh of branch or with opportune identity-disc of tender metal in order to increase the faying surface.

If the current is do pass directly into the empty piece the intensity of magnetization on the inner surface is nothing.

The calculation of the current is made with the formula empiricist of the type

$$I = KxD$$

K=40 per $D \leq 80$ mm

K=30 per 80 mm$< D \leq 150$ mm

K=20 per $D > 150$ mm

9.2 Circular magnetization with throught conductors (magnetic system)

Where the piece to be examined is hollow for have a magnetization also in the internal surface arises through a conductor within the cavity and the conductor can be placed adjacent to the central or internal surface. In this way we obtain the magnetization of both surfaces.

The intensity of magnetization is maximum on the internal surface and minimum on the external surface, according to the formula which is reported here for the

8.3 Bobina rigida o flessibile, conduttori centrali o adiacenti, (sistema magnetico)

Tecniche utilizzata per ottenere un campo magnetico longitudinale o circolare. Le caratteristiche devono soddisfare i requisiti previsti dalla norma

EN9934-1

Per le attrezzature descritte in 8.2 e 8.3 la verifica del campo magnetico tangenziale deve essere fatta con uno dei seguenti metodi

- utilizzo della sonda di hall o altri metodi specificati nella UNI EN ISO 9934-3
- utilizzo di campioni con discontinuità naturali o artificiali
- utilizzo di calcoli forniti dalle norme
- altri metodi basati su principi consolidati

Per la maggior parte dei materiali ferromagnetici si raccomanda l'uso di un'intensità di campo magnetico tangenziale da 2kA/m a 6kA/m (valore efficace).

Nota: Gli indicatori di flusso magnetico, posti a contatto della superficie in esame, possono fornire una guida sull'entità e la direzione del campo magnetico tangenziale, ma non dovrebbero essere usati per verificare se l'intensità di campo magnetico è accettabile.

9 – MAGNETIZZAZIONE

9.1 Magnetizzazione circolare (sistema elettrico)

E' ottenuta facendo passare una corrente elettrica direttamente sul pezzo da esaminare. Si utilizzano puntali e bancali; al fine di non danneggiare la superficie del pezzo nella zona di accostamento, i cuscinetti di contatto sono costruiti in maglia di rame o con opportune piastrine di metallo tenero per aumentare la superficie di contatto.

Se la corrente è fatta passare direttamente in un pezzo cavo l'intensità di magnetizzazione sulla superficie interna è nulla.

Il calcolo della corrente è fatto con la formula empirica del tipo

$$I = KxD$$

K=40 per $D \leq 80$ mm

K=30 per 80 mm$< D \leq 150$ mm

K=20 per $D > 150$ mm

9.2 Magnetizzazione circolare con conduttore passante (sistema magnetico)

Nel caso in cui il pezzo da esaminare sia cavo per ottenere una magnetizzazione anche nella superficie interna si pone un conduttore passante entro la cavità; il conduttore può essere posto centrale o adiacente la superficie interna. In questo modo si ottiene la magnetizzazione di entrambe le superfici.

L'intensità di magnetizzazione è massima sulla superficie interna e minima su quella esterna, in base alla relazione che qui si riporta per i raggi interno R_i ed

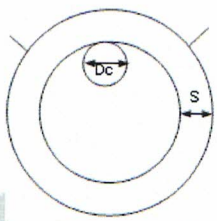
internal radius R_i and outer part of the R_e wire.

$$H_{RI} = \frac{I}{2\pi R_i} \qquad H_{RE} = \frac{I}{2\pi R_e}$$

For the determination of the magnetizing current will take the following empirical formulas above:

Conductor to contact internal surface

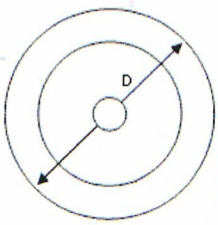
$I = Kx(Dc+2S)$



Surface inspection 4-5 time Dc
Dc = Ø conductor S = thickness K = 15-25 A/mm

Central conductor

$I = KxD$



Surface inspection
100% external and internal surface K = 15-25 A/mm

9.3 Longitudinal magnetization with permanent magnet or electromagnet (magnetic system)

A produced magnetic field between 2 polar expansions by means of a nucleus excited from a coil fed from an appropriate generator is employed that can distribute is alternating current that continuum flow. They come employs to you for applications on small pieces or limited areas, often are used in the control of welds and on controls in seen work their ease of handling to you and block limit to you. The verified of magnetic field is been whit lifting power test (par 8.1.1)

9.4 Longitudinal magnetization by means of coil

9.4.1 Procedure of magnetization

With this technique, the magnetization is obtained through the passage of current in one fixed coil or cables wrapped around the piece or cross-section of

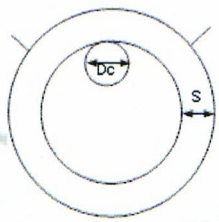
esterno R_e del pezzo cavo.

$$H_{RI} = \frac{I}{2\pi R_i} \qquad H_{RE} = \frac{I}{2\pi R_e}$$

Per la determinazione della corrente magnetizzante si adotteranno le seguenti formule empiriche:

Conduttore a contatto superficie interna

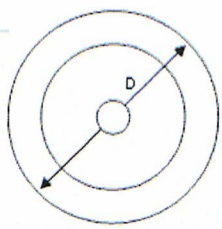
$I = Kx(Dc+2S)$



Superficie ispezionabile 4-5 volte Dc
Dc = Ø conduttore S = spessore del pezzo K = 15-25 A/mm

Conduttore centrale

$I = KxD$



Superficie ispezionabile
100% sup. esterna ed interna K = 15-25 A/mm

9.3 Magnetizzazione longitudinale con magnete o elettromagnete (sistema magnetico)

Si impiega un campo magnetico prodotto fra 2 espansioni polari mediante un nucleo eccitato da una bobina alimentata da un apposito generatore che può erogare sia corrente alternata che corrente continua. Vengono impiegati per applicazioni su piccoli pezzi o aree limitate, sono spesso usati nel controllo di giunti saldati e su controlli in opera vista la loro maneggevolezza e ingombro limitati. La verifica del campo magnetico avviene attraverso la prova di sollevamento (par.8.1.1).

9.4 Magnetizzazione longitudinale mediante bobina (sistema magnetico)

9.4.1 Procedura di magnetizzazione

Con questa tecnica, la magnetizzazione è ottenuta attraverso il passaggio di corrente in una bobina fissa o in cavi avvolti attorno al pezzo o sezione del pezzo

the piece to examine. This produces to a magnetic field longitudinal parallel to the axis of the coil. If a fixed coil is used it must close be placed to its internal surface. The ratio coil diameter and object diameter not be major of 1/10

9.4.2 Magnetic field strength

With this technique direct or straightened current for the obtaining of the magnetic field must be used. The necessary magnetic field strength must be calculated based on the length (L) and to the diameter (D) of the piece to examine by means of the underexposed formulas. Long pieces must be examine to you in crosses-section of inferior length to 460 millimetre; 460mm it must be used like (l) in the calculation of the demanded intensity of field. For not cylindrical pieces, D is the diagonal principle of their cross-sectional cross-section. Online general:

a) Pieces with the ratio L/D equal or greater of 4: the magnetization current must be between ±10% of the ampere value/coils therefore determined:

$$A/coils = \frac{35000}{(L/D)+2}$$

b) Pieces with the ratio L/D inferior to 4 but greater to 2: the magnetization current must be between ±10% of the value ampere/coils therefore determined:

$$A/coils = \frac{45.000}{L/D}$$

c) If the area to magnetize spurge beyond of 150 millimetre from the coil, the suitability of the magnetic field will have to be demonstrated

d) For pieces of large dimensions or volume, the magnetization current will have to be between1200 to 4500 ampere-coils and the suitability of the magnetic field will have to be demonstrated

9.4.3 Current of magnetization

The intensity of current necessary in order to produce the demanded magnetic field must be determined dividend the ampere/coils in a) and b) paragraphs previous for the coil number of the coil like follows:

$$A\ (amperometer) = \frac{A/coils}{Coils}$$

9.5 Longitudinal and circular magnetization by means of bench to nucleus:

da esaminare. Questo produce un campo magnetico longitudinale parallelo all'asse della bobina. Se si utilizza una bobina fissa deve essere piazzata vicino alla sua superficie interna. Il rapporto diametro bobina e diametro pezzo non deve essere maggiore di 1/10

9.4.2 Intensità del campo magnetico

Con questa tecnica deve essere utilizzata corrente continua o raddrizzata per l'ottenimento del campo magnetico. La necessaria intensità del campo magnetico deve essere calcolata in base alla lunghezza (L) ed al diametro (D) del pezzo da esaminare mediante le formule sottoesposte. I pezzi lunghi devono essere esaminati in sezioni di lunghezza inferiore a 460 mm; 460mm deve essere utilizzato come (L) nel calcolo della intensità di campo richiesta. Per i pezzi non cilindrici, D è la massima diagonale della loro sezione trasversale. In linea generale:

a) pezzi con il rapporto L/D uguale o maggiore di 4: la corrente di magnetizzazione deve essere tra il ±10% del valore di ampere/spire così determinato:

$$A/spire = \frac{35.000}{(L/D)+2}$$

b) pezzi con il rapporto L/D inferiore a 4 ma superiore a 2: la corrente di magnetizzazione deve essere tra il ±10% del valore di ampere/spire così determinato:

$$A/spire = \frac{45.000}{L/D}$$

c) Se l'area da magnetizzare sporge oltre 150 mm dalla bobina, l'idoneità del campo magnetico dovrà essere dimostrata.

d) Per pezzi di grosse dimensioni o volume, la corrente di magnetizzazione dovrà essere tra 1200 e 4500 ampere-spire e l'idoneità del campo magnetico dovrà essere dimostrata.

9.4.3 Corrente di magnetizzazione

L'intensità di corrente necessaria per produrre il campo magnetico richiesto deve essere determinata dividendo gli ampere/spire ottenuti nei paragrafi a) e b) precedenti per il numero di spire della bobina come segue:

$$A\ (amperometro) = \frac{A/spire}{Spire}$$

9.5 Magnetizzazione longitudinale e circolare mediante bancale (sistema combinato)

The longitudinal magnetization happens by means of an electromagnet of great dimension where the magnetic nucleus has greater cross-section of the piece to magnetize. The magnetization comes carried out with 2 coils to flow joined with open nucleus that allows to arrive to 30 KAsp.
The calculation of the Asp is made with the formula empiricist of the type:

$$NxI = \frac{45.000}{K/D}$$

D = diameter or the maximum diagonal of the piece
K = constant value (600 ÷ 800)

9.5.2 Magnetic field circular

It is obtained making to pass one current to high intensity through the piece.
For the circular magnetization, to the aim not to damage the surface of the piece in the approach zone, the contact bearings are constructed in mesh of branch or with opportune identity-disc of tender metal in order to increase the faying surface.
The calculation of the current is made with the formula empiricist of the type

$$I = KxD$$

K=40 per D ≤ 80 mm
K=30 per 80 mm< D ≤150 mm
K=20 per D > 150 mm

9.6 Magnetic located circular field (electric system)

It is obtain prods used for the greater surface inspection.
Can be used direct current or alternate current.
The calculation of the current is made with the formula:

$$I=Kx(D/25mm)$$

K=90-110A for thickness <20mm
K=100-125A for thickness ≥20mm
D= prods distance 75 to 200mm

10 – APPLIED DETECTOR

The particles can be of dry or wet, colored or fluorescent. The colored particles must be chosen so that it creates a good contrast between the background color and that of the particles to increase the contrast can be used special paint white. Unless otherwise specified the examination will be conducted continuous metho

10.1 Dray particles

The magnetic powder shall be applied after the magnetization is accomplished, by mean of a special spray that provides for uniform distribution.
Magnetization shall be maintained during the

9.5.1La magnetizzazione longitudinale avviene mediante un elettromagnete di grandi dimensioni dove il nucleo magnetico ha sezione maggiore del pezzo da magnetizzare. La magnetizzazione viene effettuata con 2 bobine a flusso concatenato con nucleo aperto che permette di arrivare a 30 KAsp.
Il calcolo delle Asp è fatto con la formula empirica del tipo:

$$NxI = \frac{45.000}{K/D}$$

D = diametro o diagonale massima del pezzo in mm
K = valore costante (600 ÷ 800)

9.5.2 Campo magnetico circolare

Si ottiene facendo passare una corrente ad elevata intensità attraverso il pezzo.
Per la magnetizzazione circolare, al fine di non danneggiare la superficie del pezzo nella zona di accostamento, i cuscinetti di contatto sono costruiti in maglia di rame o con opportune piastrine di metallo tenero per aumentare la superficie di contatto.
Il calcolo della corrente è fatto con la formula empirica del tipo

$$I = KxD$$

K=40 per D ≤ 80 mm
K=30 per 80 mm< D ≤150 mm
K=20 per D > 150 mm

9.6 Campo magnetico circolare localizzato (sistema elettrico)

Si ottiene utilizzando i puntali per l'ispezione di grandi superfici. Può essere utilizzata sia corrente continua sia corrente alternata.
Il calcolo della corrente è fatto con la formula:

$$I=Kx(D/25mm)$$

K=90-110A per spessore <20mm
K=100-125A per spessori ≥20mm
D= distanza tra i puntali compresa tra 75 e 200mm

10 – APPLICAZIONE DEL RIVELATORE

Le particelle possono essere del tipo a secco o ad umido, colorate o fluorescenti. Le particelle colorate devono essere scelte in modo che si crei un buon contrasto tra il colore del fondo e quello delle particelle; per aumentare il contrasto possono essere usate apposite vernici bianche di contrasto. Se non diversamente specificato l'esame sarà svolto con metodo continuo

10.1 Particelle a secco

La polvere magnetica va applicata contemporaneamente alla magnetizzazione con speciali spruzzatori che ne consentono una distribuzione omogenea.

application of the powder until the excess powder is eliminated with a light jet of air.

10.2 Wet particles

The magnetic particle suspended in the vehicle shall be applied by spraying over the areas to be inspected before or during the application of magnetization.

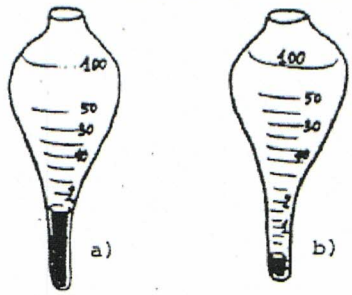
If utilized, the colour must be adequately contrasted respect to surface subject to test, and the concentration in suspension vehicles of the magnetic particles must be frequently checked.

The best possible concentration is:

1,25 ÷ 2,4 cm^3 of magnetic particles, for each 100 cm of coloured powder mix;

0,1 ÷ 0,5 cm^3 for each 100 cm of glowing powder mix.

Concentrations control can be performed by reading the amount of powder deposited after decanting in appropriate calibrated containers (see fig.) 100 cm^3 of solvent. The decanting time is based on the type of powder utilized. It's also forbidden to carry out tests with humid powders if the surface temperature are higher than 50°C



Typical containers for concentration measurement of magnetic particles in liquid suspensions.

a) Normal deposits for coloured medium;

b) Normal deposits for fluorescent medium;

If fluorescent type of material is utilized, the test must be carried out in a partial shade and by using a black filtered light. This black filtered light, must be turned on at least 5 minutes before beginning it's utilization; the intensity should be measured every 8 hours and every time working zone changes (by using an instrument sensible to UV light with a frequency band around 365 nm and not lower than 1000μW/cm^2). Light white parasite:20 Lux max.

La magnetizzazione dovrà essere mantenuta durante l'applicazione delle polveri fino a quando non ne venga eliminato ogni eccesso con un leggero soffio d'aria.

10.2 Particelle in umido

Le particelle in sospensione vanno applicate a spruzzo sulle aree di ispezione prima o durante l'applicazione della corrente magnetizzante.

Qualora vengano utilizzate polveri ad umido il loro colore deve presentare un adeguato contrasto rispetto alla superficie in esame e deve essere controllata con una certa frequenza la concentrazione delle particelle magnetiche nel diluente.

La concentrazione ottimale è:

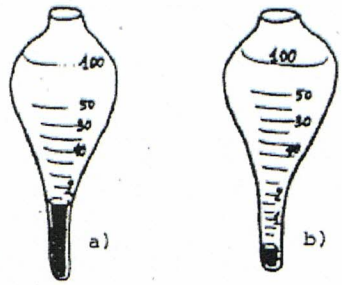
1,25 ÷ 2,4 cm^3 di particelle magnetiche per ogni 100 cm di soluzione per le polveri colorate;

0,1 ÷ 0,5 cm^3 per ogni 100 cm di soluzione, per le paste fluorescenti.

Il controllo della concentrazione può essere fatto lasciando decantare in appositi recipienti tarati (vedi figura) 100 cm 3 di soluzione, leggendo quindi l'entità della polvere depositata.

Il tempo necessario per la decantazione è legato al tipo di polvere usata.

Non è ammesso effettuare esami con polveri ad umido se la temperatura della superficie da esaminare e quella della sospensione sono superiori a 50° C



Recipienti tipici per la Misurazione della concentrazione delle particelle magnetiche nelle sospensioni liquide.

a) depositi normali per sostanze colorate;

b) deposito normale per sostanze fluorescenti.

Qualora vengano utilizzate polveri fluorescenti, l'esame deve essere eseguito in penombra utilizzando luce nera filtrata. La lampada a luce nera deve essere attivata e lasciata riscaldare per almeno 5 minuti prima della sua utilizzazione. L'intensità della luce nera sulla superficie in esame deve essere misurata (almeno ogni 8 ore ed ogni qualvolta venga cambiata la zona di lavoro) utilizzando uno strumento sensibile alla luce ultravioletta attorno alla banda di

frequenza 365 nm (= 3650 Å) e non deve essere inferiore a 1000 μW/cm². Parassita bianco chiaro: 20 lux max

F

11– EXAMINATION

All examination shall be conducted with sufficient overlap to assure 100% coverage at the required sensitivity.

At last to separate examination shall be performed on each area. During the second examination, the line of magnetic flux shall be approximately perpendicular to those used during the first; this to assure complete examination of the area (fig. 1& 2).

11 – ESAME

Gli esami devono essere condotti con sufficiente sovrapposizione per assicurare una copertura al 100% dell'area richiesta. Perciò su ogni area si dovranno condurre almeno due esami separati. Durante il secondo esame le linee di flusso magnetico devono essere approssimativamente perpendicolari a quelle del primo esame affinché il controllo dell'area sia completo (fig. 1 e 2).

12 – CONDITIONS EXAMINATION

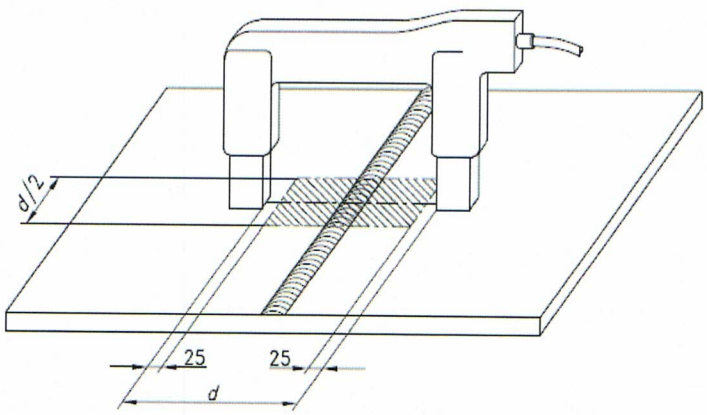
a) natural or artificial light: the examination must be performed using a minimum luminous intensity of 500 lux to ensure adequate sensitivity for the examination and evaluation of data.

b) black light: the examination must be performed in darkened area, maximum illumination 20 lux, the black light lamp (Wood's lamp) must ensure a minimum of radiation 1000μW/cm2.

12 – CONDIZIONI D'ESAME

a) luce naturale o artificiale: l'esame deve essere eseguito usando una minima intensità luminosa di 500 lux per assicurare una adeguata sensibilità durante l'esame e valutazione dei dati.

b) luce nera: l'esame deve essere eseguito in zona oscurata, illuminamento massimo 20 lux; la lampada a luce nera (lampada di Wood) deve garantire un irraggiamento minimo di 1000μW/cm².



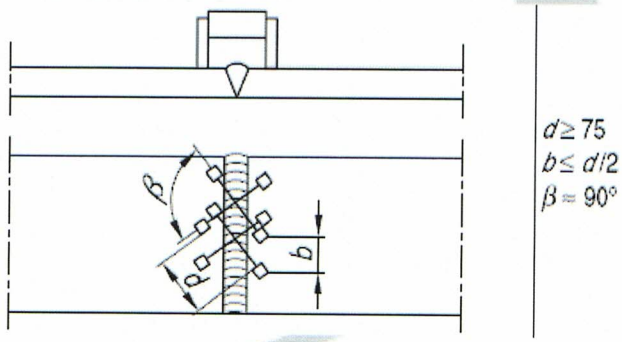
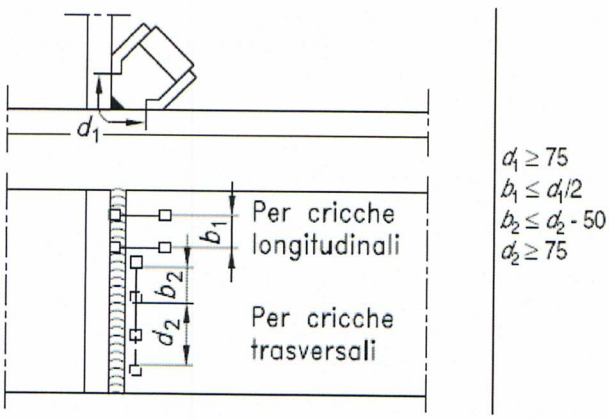
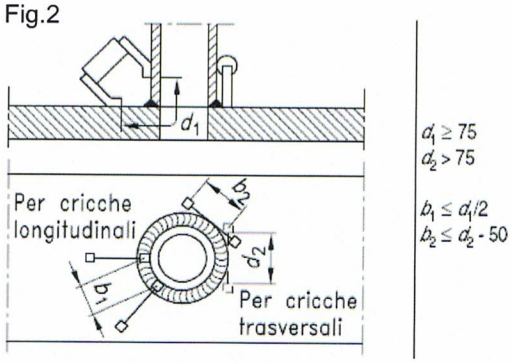


Fig.2





13 – DEMAGNETIZATION

The check carried out by magnetic yoke or prods with localized magnetization in the piece does not leave a residual field that provide for a demagnetization.

For other equipment controls the residual field must be checked and if necessary, be reduced by demagnetization of the piece up to a value accepted by the standards applied.

14 - TEST OF MAGNETIC FIELD

If necessary to verify the direction of the magnetic field should be used, the indicator of magnetic field is described in fig. 3, positioning it on the surface to be tested (probe ASME), or alternatively the probe Bertold, these probes are not to be used as value of magnetic field but only to verify the direction and therefore are not used in the case of control with magnetic yoke.

To verify the value of the magnetic field will be used Hall probe or alternatively called empirical formulas for the various equipment.

13 – SMAGNETIZZAZIONE

Il controllo eseguito con giogo magnetico o a puntali con magnetizzazione localizzata non lascia nel pezzo un magnetismo residuo tale da prevedere una smagnetizzazione.

Per controlli con altre apparecchiature il magnetismo residuo deve essere controllato e se necessario essere ridotto, mediante smagnetizzazione del pezzo fino ad un valore accettato dalle norme applicate.

14 – VERIFICA DEL CAMPO MAGNETICO

Qualora risulti necessario verificare la direzione del campo magnetico, deve essere utilizzato l'indicatore di campo magnetico descritto in fig.3, posizionandolo sulla superficie da esaminare(sonda ASME), od in alternativa la sonda di Bertold; tali sonde non sono da utilizzare come valore del campo magnetico ma solo per verificarne la direzione e quindi non vengono utilizzate nel caso di controllo con giogo magnetico.

Per la verifica del valore di campo magnetico verrà utilizzata la sonda di Hall o in alternativa le formule empiriche richiamate per le varie attrezzature.

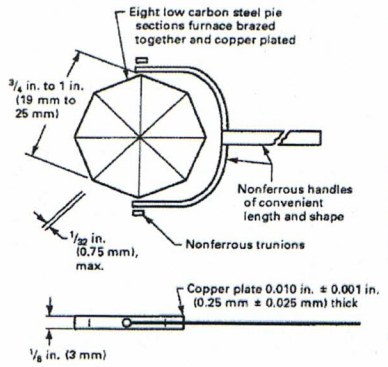


fig. 3

15 – ACCEPTANCE CRITERIA

15.1 Welds

15.1.1 - Acceptable level of indications

The acceptance criteria for magnetic particle test will be according to UNI EN ISO 23278 (see table 1)

15.1.2 – Grouped indications

All indications located adjacent to each other at a distance less than the smallest dimension greater indication to be assessed as an indication of single continuous.

15 – CRITERI DI ACCETTABILITÀ

15.1 Saldature

15.1.1 – Livelli di accettabilità delle indicazioni

I criteri di accettabilità per l'esame con particelle magnetiche saranno in accordo alla UNI EN ISO 23278 . (Vedi Tabella 1)

15.1.2 - Indicazioni raggruppate

Tutte le indicazioni adiacenti fra loro situate ad una distanza minore della dimensione maggiore dell'indicazione più piccola devono essere valutate come un'indicazione singola continua.

15.1.3 – Classification of indications
All the indications are of a length greater than three times width are linear indicatios.
Other indications will be considered not linear.

15.2 Forging
15.2.1 – Acceptance level of indications
The acceptance criteria for magnetic particle test will be according to UNI EN 10228-1 (see table 2)

15.2.2 – Classification of linear indications
The indications will be classified in according to table 3

15.1.3 – Classificazione delle indicazioni
Tutte le indicazioni che hanno una lunghezza maggiore di tre volte la larghezza sono indicazioni lineari.
Altre indicazioni saranno considerate tondeggianti

15.2 Forgiati
15.2.1. – Livelli di accettabilità delle indicazioni
I criteri di accettabilità per l'esame con particelle magnetiche saranno in accordo alla UNI EN 10228-1. (Vedi Tabella 2)

15.2.2 - Classificazione delle indicazioni lineari
Le indicazioni saranno classificate in accordo alla tabella 3

Table 1: Acceptance levels for indications

Dimensions in millimetres

Type of indication	Acceptance level [1]		
	1	2	3
Linear indication l = length of indication	$l \leq 1,5$	$l \leq 3$	$l \leq 6$
Non-linear indication d = major axis dimension	$d \leq 2$	$d \leq 3$	$d \leq 4$

1) Acceptance levels 2 and 3 may be specified with a suffix "X" which denotes that all linear indications detected shall be assessed to level 1. However, the probability of detection of indications smaller than those denoted by the original acceptance level can be low.

Livelli di accettabilità delle indicazioni

Dimensioni in mm

Tipo di indicazione	Livello di accettabilità[1]		
	1	2	3
Indicazione lineare *l* = lunghezza dell'indicazione	$l \leq 1,5$	$l \leq 3$	$l \leq 6$
Indicazione non lineare *d* = dimensione dell'asse maggiore	$d \leq 2$	$d \leq 3$	$d \leq 4$

1) I livelli di accettabilità 2 e 3 possono essere specificati con il suffisso "X" che indica che tutte le indicazioni lineari rilevate devono essere valutate al livello 1. Comunque, la probabilità di rivelazione di indicazioni minori di quelle specificate per il livello di accettabilità di origine può essere bassa.

Table 2

Parameter	Quality level			
	1	2	3[1)]	4[2)]
Recorder level: max lenght indications (mm)	≥5	≥2	≥2	≥1
The maximum permissible length L of isolated indications and maximum permissible length Lg grouped indications (mm)	20	8	4	2
Cumulative maximum length allowable of indications reference area (mm)	75	36	24	5
Maximum allowable number of indications on the reference surface	15	10	7	5

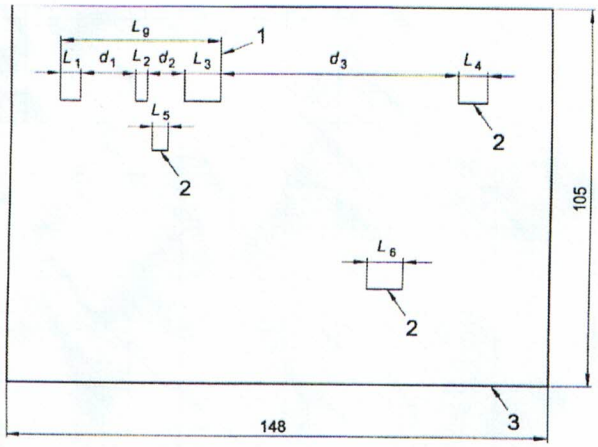
1) Class quality is not applicable for treatment of surfaces involving a reinforcing welds processing more than 3 mm for each face.
2) Class quality is not applicable for treatment of surfaces involving a reinforcing welds processing more than 1 mm for each side.

Tabella 2

Parametro	Classi di qualità			
	1	2	3[1)]	4[2)]
Livello di registrazione: lunghezza dell'indicazione (mm)	≥5	≥2	≥2	≥1
Massima lunghezza ammissibile *L* delle indicazioni isolate e massima lunghezza ammissibile L_g delle indicazioni raggruppate (mm)	20	8	4	2
Massima lunghezza cumulativa ammissibile delle indicazioni sulla superficie di riferimento (mm)	75	36	24	5
Massimo numero ammissibile di indicazioni sulla superficie di riferimento	15	10	7	5

1)Classe di qualità non applicabile per l'esame di superfici comportanti un sovrammetallo di lavorazione maggiore di 3 mm per ciascuna faccia.
2)Classe di qualità non applicabile per l'esame di superfici comportanti un sovrammetallo di lavorazione maggiore di 1 mm per ciascuna faccia.

Tabella 3



Legend
All the indications are of a length greater than three times width are linear indicatios.
Other indications will be considered not linear.
1 grouped indications
2 isolated indications
3 reference surface

a) reference surface= 148x105mm
b) $d_1 < 5\ L_1, d_2 < 5\ L_2, d_3 < 5\ L_3$
c) lenght of grouped indications: $L_g = (L_1 + d_1) + (L_2 + d_2) + L_3$;
d) lenght isolated indications = L_4, L_5 & L_6
e) cumulative lenght of indications on reference surface = $L_g + L_4 + L_5 + L_6$
f) indications number on reference surface = L_g, L_4, L_5 & L_6

16 – SAFETY
All personnel performing these checks must wear PPE (personal protective equipment), known as specified on the company safety manual and follow the safety rules and conduct of the establishment or construction site where it operates.

Legenda
Tutte le indicazioni che hanno una lunghezza maggiore di tre volte la larghezza sono indicazioni lineari.
Altre indicazioni saranno considerate tondeggianti
1 Indicazioni raggruppate
2 Indicazioni isolate
3 Superficie di riferimento

a) Superficie di riferimento = 148 mm x 105 mm (e cioè formato A6)
b) $d_1 < 5\ L_1, d_2 < 5\ L_2, d_3 < 5\ L_3$
c)Lunghezza delle indicazioni raggruppate: $L_g = (L_1 + d_1) + (L_2 + d_2) + L_3$;
d) lunghezza delle indicazioni isolate = L_4, L_5 ed L_6
e) lunghezza cumulativa delle indicazioni sulla superficie di riferimento = $L_g + L_4 + L_5 + L_6$
f) numero di indicazioni sulla superficie di riferimento (identificato dai simboli L_g, L_4, L_5 ed L_6),

16 – SICUREZZA
Tutto il personale che esegue i controlli deve indossare i DPI (dispositivi di protezione individuali), conoscere quanto specificato sul manuale della sicurezza aziendale e attenersi alle norme di sicurezza e di comportamento dello stabilimento o cantiere dove opera.

RAPPORTO DI ESAME MAGNETOSCOPICO

MAGNETOSCOPIC
EXAMINATION REPORT

N° _____
del of _____

Pag. Sheet 1 di of 1

ANTARES CONTROL
Via Roma15
36040 Grumolo delle Abb. (VI)
antarescontrolli@gmail.com

Cliente
Customer

Ordine* — **Del**
Order* — Of

Comm. Vs cliente* — **Comm.***
Custoner Job* — Job

Proggetto*
Proget*

Data del controllo
Control date

Descrizione del pezzo*
Description object*

Disegno* — **Quantità**
Drawing* — Quantity

Codice pezzo*
Code name*

Materiale* — **Colata***
Material* — Heat*

Tipo Giunto
Joint type

Tipo prodotto
Product Type

Fase di controllo
Inspection Phase

Stadio di controllo
Inspection Phase

Condizioni superficiali
Tests surface status

WPS di riferimento* — **Norme di rif. :**
Reference WPS* — Procedure

Procedura/Specifica*
Specification* ***Ultima Edizione***

Classe accettazione*
Acceptance criteria* ***Ultima Edizione***

Estensione del controllo*
Extension examination*

* DATI FORNITI DAL CLIENTE - *THESE DATA ARE SUPPLIED BY THE CUSTOMER

Allegato/Annex :

Corrente corrente alternata
Current alternating current

Metodo di controllo Diretto
Examination method Direct

Apparecch. ***Model KY-2***
Equipment

Metodo di magnetizzazione magnetico
Magnetizing method magnetic system

Flusso magnetico Circolare
Magnetic flux Circular

Tipo di polvere Umido
Type of podwer Wet

Distanza tra i poli 75 - 200 mm
Poles pitch 75 - 200 mm

Piastra di sollevamento 10 LB (4500 g)
Matricola - Lifting plate Matr.

Intensità di corrente >2,4 kA/m
Current intensity

Intensità di Campo >2,4 kA/m
Field intensity

Densità di flusso > T
Density flux

Gaussmetro- Gaussmeter -
Matricola/ Serial n°

Luxmetro
Matricola/ Serial n°

Tipo luce Artificiale luce fredda
Light type Artificial cold light

Intensità di luce Superfice del pezzo>1076 LUX
Light intensity Piece surface >1076 LUX

Temperatura ambiente tra 20° 40° Attuale 21 C°
Temperature environment from 20° to 40° Actual 21 C°

Produttore
Productor

Vernice a contrasto di colore
White contrast paint ***Lotto - Batch Batch***

Mezzo Rilevatore
Type Developer ***Lotto - Batch Batch***

Smagnetizzazione non richiesta
Demagnetization not required

Certificato taratura strumento
Instrument report calibration

Note o schizzo :
Notes of sckec:

Risultato / Result	OPERATORE - OPERATOR	RESPONSABILE - WORD REFERENCE	ISPETTORE - INSPECTOR
Conforme a Norma Acceptable	II° Liv. SNT-TC1A / ISO 9712		

3 UT PROCEDURE

INDEX

1 – SCOPE 2
2 – FINALITY 2
3 – APPLICABILITY 2
4 – REFERENCE DOCUMENTS 2
5 – PERSONNEL QUALIFICATION 2
6 – EQUIPMENT'S PRESCRIPTIONS 3
7 – TEST PRESCRIPTION 3
8 – PLATES 3
9 – WELDS 9
10 – ULTRASONIC EXAMINATION OF STAINLESS STEEL MATERIAL 28
11- AUSTENITIC AND AUSTEN-FERRITIC STAINLESS STEEL FORGETS 42
12 - CERTIFICATION 44
13 - EVALUATION OF RESULTS 44
14 - SECURITY 44
15 - EXAMINATION REPORT 45

INDICE

1 – SCOPO 2
2 – FINALITÀ 2
3 – APPLICABILITÀ 2
4 – DOCUMENTI DI RIFERIMENTO 2
5 – QUALIFICAZIONE DEL PERSONALE 2
6 – PRESCRIZIONI DELLE APPARECCHIATURE 3
7 – PRESCRIZIONI DI ESAME 3
8 – LAMIERE 3
9 – SALDATURE 9
10 – ESAME UT DEI MATERIALI FUCINATI INACCIAOFERRITICO E MARTENSITICO 28
11 – FUCINATI DI ACCIAIO INOSSIDABILE AUSTENITICOED AUSTENO-FERRITICO 42
12 – CERTIFICAZIONE 44
13 – VALUTAZIONE RISULTATI 44
14 - SICUREZZA 44
15 – RAPPORTO DI ESAME 45

ELABORATO
ANTARES CONTROL
di Righetto Davide - Via Roma 15/7
36040 Grumolo delle Abbadesse (VI)
Cell. 348 7376550 - Uff. 346 2181857
P.IVA: 04382150243

APPROVATO
Massimiliano Rossi
NDT level 3 ISO 9712
M. Rossi
RINA Services S.p.A.
23.09.2022

1 – SCOPE

The following procedure describes prescriptions, recommendations and execution modalities for non destructive tests by means of ultrasonic test (UT) in according to EN

2 – FINALITY

The following procedure has been prepared in order to carry out ultrasonic tests.

- For UT test if the purchaser haven't some as.
- For the training UT test preparation.

3 – APPLICABILITY

The following procedure (if not agreed in a different way) is applicable in all cases when is requested UT on steel materials and weld joint

4 – REFERENCE DOCUMENTS

EN ISO 9712 Non destructive testing – Qualification and certification of NDT personnel – General principles

UNI EN ISO 16810-1: Ultrasonic testing – general ;

UNI EN ISO 16810-2: Ultrasonic testing – sensibility regulation and base method;

- EN 10160 Ultrasonic testing of steel product of thickness equal or greater than 6 mm (reflection method)
- UNI EN ISO 23279Non-destructive testing of welds – Ultrasonic testing of welded joints – Acceptance levels
- UNI EN ISO 11666 Non-destructive testing – Ultrasonic testing – Characterization of indications in welds
- EN01228-3 Non-destructive testing of steel forgings - Ultrasonic testing of ferritic or martensitic steel forgings
- EN10228-4 Non-destructive testing of steel forgings – ultrasonic testing of austenitic and austenitic-ferritic stainless steel forgings

All regulations are believed to be the last edition in force.

UNI EN ISO 5817:2014: guide ctriterial of quality on welded joints

UNI EN ISO 17640:2011: Non-destructive testing of welds – Ultrasonic testing of welded joints

AD2000-MERKBLATTER HP0 e W0 ES-AD6

5 – PERSONNEL QUALIFICATION

The personnel performing these checks required in this procedure must be qualified in accordance with EN ISO 9712 to liv. 1 or 2 for carrying out the examinations; at level 2 for the interpretation of results.

1 – SCOPO

La presente procedura riporta prescrizioni, raccomandazioni e modalità esecutive per prove non distruttive (P.n.D.) mediante ultrasuoni (UT) in accordo alle norme EN.

2 – FINALITÀ

La presente procedura è stata elaborata al fine di essere utilizzata:

- nella esecuzione di esami UT, qualora il committente non possegga una propria procedura d'esame;
- nella preparazione del personale addetto agli esami UT.

3 – APPLICABILITÀ

La presente procedura si applica, salvo diversi accordi, a tutti i casi in cui è richiesta l'esecuzione di esami ultrasonori su materiali, saldature e componenti in acciaio non legato o legato

4 – DOCUMENTI DI RIFERIMENTO

- EN ISO 9712 Prove non distruttive – qualificazione e certificazione del personale addetto alle prove non distruttive – Principi generali
- EN 16810-1 Prove non distruttive – Esame ad ultrasuoni – Parte 1: principi generali
- EN 16810-2 Prove non distruttive – Esame ad ultrasuoni – Parte 2: Regolazione della sensibilità e dell'intervallo di misurazione della base dei tempi
- EN 10160 Controllo con ultrasuoni di prodotti piani di acciaio con spessore maggiore o uguale a 6 mm (metodo per riflessione)
- EN 23279 Controllo non distruttivo delle saldature – Controllo mediante ultrasuoni dei giunti saldati – Livelli di accettabilità
- EN11666 Controllo non distruttivo delle saldature – Controllo mediante ultrasuoni – Caratterizzazione delle indicazioni nelle saldature
- EN 17640 Controllo non distruttivo delle saldature – Controllo mediante ultrasuoni dei giunti saldati
- EN10228-3 Prove non distruttive dei fucinati di acciaio – Controllo con ultrasuoni dei fucinati di acciaio ferritico o martensitico
- EN10228-4 Prove non distruttive dei fucinati di acciaio – Controllo con ultrasuoni dei fucinati di ac

UNI EN ISO 5817: guida sui livelli di qualità dei giunti saldati acciaio inossidabile austenitico ed austeno ferritico.

AD2000-MERKBLATTER HP0 e W0 ES-AD6

5 – QUALIFICAZIONE DEL PERSONALE

Il personale che esegue I controlli previsti in questa procedura deve essere qualificato in conformità alla norma EN ISO 9712 al liv. 1 o 2 per l'esecuzione degli esami; al livello 2 per l'interpretazione dei risultati.

6 – EQUIPMENT'S PRESCRIPTIONS

The equipment that are used for ultrasonic examination shall be the following characteristics:

- Echo-impulse type;
- creates ultrasonic frequencies between 0.4 & 15 MHz;
- Ensures a linearity of the vertical screen height ± 5% (± 5% full screen) for at least 80% AS (between the lower and upper lines of markings on the screen);
- Ensures an horizontal linearity of ±2% ;
- Ensures a gain linearity of +20% -15% of the nominal amplitude report.

Furthermore all equipments characteristics are verified daily.

7 – TEST PRESCRIPTION

The complete volume is tested by moving the probe on the surface until the scanning is complete.
The minimum ratio must be at least the 10% of transducer's width, perpendicularly measured to scanning direction.

8 – PLATES

These prescriptions are applicable for UT of carbon steel materials with a thickness of 6 to 200 mm.

8.1 – Equipment

Probes straight beam will be used single or double crystal with a diameter of 10mm and 25mm and nominal frequency between 2 MHz and 5MHz.
Probes of different size and frequency can be used for automatic or semiautomatic check and/or when the product has strong attenuation, at condition that principal prescriptions of the present procedure are respected.
The probe type used depends on the thickness of the product plan:

- Thickness including 6mm and 60mm probe used double crystal
- Thickness than 60mm probe single crystal or double-crystal

The normal probes must that is be such that their zone dead woman turns out smallest possible, 15% of the thickness of 15 flat product or millimeter, taking the minor of the two values. The focused zone of the probes to emitter and receiver separates you must be adapted to the thickness of the flat product.

6 – PRESCRIZIONI DELLE APPARECCHIATURE

Le apparecchiature che vengono utilizzate per gli esami ultrasonori previsti in questa procedura rispondono alle seguenti caratteristiche:

- Tipo ad eco impulso;
- generano frequenze ultrasonore comprese tra i 0.4 e 15 MHz;
- assicurano una linearità verticale del ±5% dell'altezza dello schermo (± 5% AS) per almeno l'80% AS (compresa tra le linee inferiore e superiore delle graduazioni della schermo);
- assicurano una linearità orizzontale di ± 2%;
- assicurano una linearità di regolazione del guadagno pari a +20% -15% del rapporto nominale tra le ampiezze.

Le caratteristiche delle apparecchiature ad ultrasuoni vengono verificate giornalmente.

7 – PRESCRIZIONI DI ESAME

Il volume deve essere esaminato muovendo la sonda sulla superficie da cui viene effettuato il controllo sino a completare la scansione su tutto il volume richiesto.
Il ricoprimento minimo, tra passata, deve essere pari al 10% della larghezza del trasduttore (elemento piezoelettrico), misurata perpendicolarmente alla direzione di scansione.

8 – LAMIERE

Le prescrizioni del presente capitolo sono applicabili per l'esame ultrasonoro di lamiere in acciaio al carbonio con spessore da 6 fino a 200 mm.

8.1 – Apparecchiatura

Verranno utilizzate sonde piane a singolo o doppio cristallo con diametro compreso tra 10mm e 25mm e frequenza nominale compresa tra 2 MHz e 5MHz. Sonde di dimensioni e frequenza diverse possono essere utilizzate per controlli automatici o semiautomatici e/o quando il prodotto presenta una forte attenuazione, a condizione che siano rispettate le prescrizioni principali della presente procedura.
Il tipo di sonda utilizzata dipende dallo spessore del prodotto piano:

- Spessori compresi tra 6mm e 60mm sonda utilizzata a doppio cristallo
- Spessori maggiori di 60mm sonda a cristallo singolo o doppio cristallo

Le sondi normali devono essere tali che la loro zona morta risulti la più piccola possibile, cioè il 15% dello spessore del prodotto piano oppure 15 mm, prendendo il minore dei due valori. La zona focalizzata delle sonde ad emettitore e ricevitore separati deve essere adattata allo spessore del prodotto piano.

Note: In case of dispute the type of probe being used must be agreed between the parties.
The Probe can be started manually or installed on a continuous examination unit, which translating speed must be sufficiently slow to allow discontinuities localization calculating the time that the imagine stays on the screen; The equipment can also be provided with a discontinuity indicator device.

8.2 – Equipments regulation

- Time basis is regulated in order that the distance on the oscillographic screen between emission and bottom echo's results sufficient to consent the detection of a faulty echo.
- The power and the amplification are regulated simultaneously on a healthy zone that it doesn't give place to some echo of defect. The first echo of bottom must therefore be capacity to the compatible maximum amplitude with the height of the screen, within the field of linearity of equipment (generally between l'80% and 100% of the height of the screen).

8.3 – Coupling and surface condition
Coupling device guarantees an appropriate contact between the probe and the plane product's surface. Generally is employed water, butt it's possible to use other coupling devices like oil or coupling mix. By positioning the probe in any part clear from internal discontinuities, the surface condition must consent to identify at least two following bottom echoes. Plane products are generally examined without a particular surface treating.

8.4 – Scanning scheme
8.4.1 Generality
Depending on class quality, product's exploration will be performed in accordance with the descriptions hereafter reported.

8.4.2 Check of surface of plane product

- S0 and S1 classes
  Exploration consists in a continuous checking, based on the lines of a 200 mm squared frame matching on plane product side or based on parallel and oscillating lines equally reported which offers the same testing extension.

- S2 and S3 classes
  Exploration consists in a continuous checking, based on the lines of a 100 mm squared frame matching on plane product side or based on parallel and

Nota: in caso di contestazione il tipo di sonda da utilizzare deve essere concordato tra le parti.
La sonda può essere sia azionata a mano, sia montata su di un'apparecchiatura di controllo continuo la cui velocità di traslazione deve essere sufficientemente bassa affinché le discontinuità risultino facilmente localizzabili tenuto conto del tempo di permanenza dell'immagine sullo schermo; l'apparecchiatura può, in alternativa, essere provvista di un dispositivo che indichi la discontinuità.

8.2 – Regolazione dello strumento

- La base dei tempi è regolata ad un valore tale che la distanza, sullo schermo oscillografico, tra l'eco di emissione e l'eco di fondo risulti sufficiente per consentire di rilevare in modo netto un'eco di difetto.
- La potenza e l'amplificazione sono regolate simultaneamente su di una zona sana che non dia luogo ad alcuna eco di difetto; la prima eco di fondo deve essere portata all'ampiezza massima compatibile con l'altezza dello schermo, entro il campo di linearità dell'apparecchiatura (generalmente tra l'80% ed il 100% dell'altezza dello schermo).

8.3 – Accoppiante e stato superficiale
Il mezzo di accoppiamento assicura un contatto appropriato tra la sonda e la superficie del prodotto piano. Viene generalmente utilizzata l'acqua, ma potranno essere utilizzati altri mezzi di accoppiamento (per esempio olio, pasta accoppiante).
Lo stato superficiale deve consentire, disponendo la sonda in una qualsiasi zona esente da discontinuità interne, di distinguere almeno due echi di fondo successivi. I prodotti piani sono generalmente esaminati senza una particolare preparazione della superficie.

8.4 – Schema di scansione
8.4.1 Generalità
A seconda della classe di qualità l'esplorazione del prodotto sarà effettuata in conformità a quanto di seguito prescritto.

8.4.2 Controllo del corpo del prodotto piano

- Classi S0 ed S1
  L'esplorazione comporta un controllo continuo secondo le linee di un reticolo a maglie quadrate di 200 mm di lato parallele ai bordi del prodotto piano, oppure secondo linee parallele e oscillanti ripartite uniformemente sulla superficie e che diano luogo alla stessa estensione del controllo.
- Classi S2 ed S3
  L'esplorazione comporta un controllo continuo secondo le linee di un reticolo a maglie quadrate di 100 mm di lato parallele ai bordi del prodotto piano,

oscillating lines equally reported which offers the same testing extension.

8.4.3 Check on the edges plane product

Exploration consists in checking an area with length conform to the table 1 hereafter reported along with the four sides of the plane product.

oppure secondo linee parallele o oscillanti ripartite uniformemente sulla superficie e che diano luogo alla stessa estensione del controllo.

8.4.3 Controllo dei bordi del prodotto piano

L'esplorazione comporta il controllo di una zona avente larghezza conforme a quanto indicato nel tabella 1 lungo i quattro bordi del prodotto piano.

TABELLA 1 / TABLE 1

Spessore del prodotto piano (e) mm Thickness of the flat product (e) milimeter	Larghezza della zona mm Width of the zone millimeter
$6 \leq e < 50$	50
$50 \leq e < 100$	75
$100 \leq e < 200$	100

8.5 – Procedure

8.5.1 Regulation of the extension and sensibility of the test

The Curves utilized will furnish:

- Bottom echo amplitude variation based on plane product's thickness;
- Echo's amplitude variation of a flat bottom hole in relation of its depth for hole diameter equal to:.

➔ 11 mm for class S_0, S_1, E_0 and E_1;
➔ 8 mm for class S_2, E_2 and E_3;
➔ 5 mm for class S_3 and E_4

In case of check by means of probe to emitter and receiver separates only the hole to flat bottom of diameter 5mm is used for all the qualities, since the characteristic curves correspondents to holes of diameter 8mm and diameter 11mm stretch to get confused with the curve of the bottom echo.

The curves must be determined with the aid of block (blocks to step for the curve of variation of the amplitude of the echo of bottom and containing blocks of the holes to flat bottom to different depth for relative the characteristic curves to diameters of the 11mm, 8mm and 5mm).

The blocks are realize with steel not legacy to you of homogenous structure and every curve must be determined beginning from at least 5 points distributed on all the field of use of the probe.

All these curves can be supplied from the manufacturer of the probe (DGS diagrams); for a product slowly of a determined thickness the method consists therefore in regulating the amplitude of the echo of bottom to the value indicated from the curve of variation of the amplitude of the echo of bottom to the value indicated from the curve of variation of the amplitude of the bottom echo and in confronting the amplitude of the echo of the defect with the characteristic curves (diameter 11mm, 8mm and 5mm), according to the chosen class. The discontinuities must be taken in consideration only whose amplitude of the echo turns out greater of that

8.5 – Procedimento

8.5.1 Regolazione della sensibilità e dell'estensione del controllo

Saranno utilizzate delle curve che forniscano:

- Le variazioni dell'ampiezza dell'eco di fondo in funzione dello spessore del prodotto piano;
- La variazione dell'ampiezza dell'eco di un foro piatto in funzione della sua profondità per fori di diametro uguale a:

➔ 11 mm per le classi S_0, S_1, E_0 ed E_1;
➔ 8 mm per le classi S_2, E_2 ed E_3;
➔ 5 mm per le classi S_3 ed E_4.

In caso di controllo mediante sonda ad emettitore e ricevitore separati è utilizzato per tutte le qualità soltanto il foro a fondo piatto di diametro 5mm, dato che le curve caratteristiche corrispondenti a fori di diametro 8mm e di diametro 11mm tendono a confondersi con la curva dell'eco di fondo.

Le curve devono essere determinate con l'ausilio di blocchetti (blocchetti a gradino per la curva di variazione dell'ampiezza dell'eco di fondo e blocchetti contenenti dei fori a fondo piatto a differenti profondità per le curve caratteristiche relative ai diametri di 11mm, di 8m e di 5mm)

I blocchetti sono realizzati con acciaio non legato di struttura omogenea e ciascuna curva sarà determinata a partire da almeno 5 punti distribuiti su tutto il campo di utilizzazione della sonda.

Tutte queste curve possono essere fornite dal fabbricante della sonda (diagrammi DGS); sarà quindi regolata l'ampiezza dell'eco di fondo al valore indicato dalla curva di variazione dell'ampiezza dell'eco di fondo e sarà confrontato l'ampiezza dell'eco del difetto con la curva caratteristica (diametro 11mm, di 8mm e di 5mm), in funzione della classe scelta.

Saranno prese in considerazione soltanto le discontinuità la cui ampiezza dell'eco risulti maggiore di quella della curva caratteristica.

one of the characteristic curve.

8.5.2 Discontinuities area definition
Body check of plane product
Check trough double crystal probe
The area of all the discontinuities that give rise to a response in excess of the characteristic curve should be determined using the method of 6dB, that is the contour of discontinuità is defined by the positions of the center of the probe when the response of the gap is equal half maximum amplitude.
Is then given a rectangle that include the totality of the discontinuity. The main dimension of this rectangle is the length of discontinuità and the smaller size is the width. Is also calculated the area of the rectangle. The area of the rectangle defines the area S of the discontinuity. Two adjacent discontinuities must be considered as a single discontinuity, whose area is equal to the sum of the two areas where the distance between them is less than or equal to the length of the smaller of the two discontinuities in question.

8.5.3Control of the edges
The check consists in an exploration of the surface total of the edges (or the zones to knit based on the drawing) when has been localized of the discontinuities, second established how much in 8.4.3 in the same conditions previewed for the examination of the body of flat product.
They are determines the following elements to you:

- The dimension maximum (L_{max}) and the minimal dimension (L_{min}) of the discontinuity in the direction parallel to the edge of the flat product;
- The area of the discontinuity;
- The number of the discontinuities, length of 1m reported to one, plus small of the area maximum (S_{max}) and longer of the minimal dimension (L_{min}).

The determination of such characteristics of the discontinuity is carried out using the method of the 6 dB.

8.6 – Acceptance criteria
For the plane body part are defined four quality classes (class S_0,S_1,S_2 and S_3) and five classes for the edges (class E_0, E_1, E_2, E_3 and E_4).
Tables 2 and 3 reports the acceptance criteria for the four classes (S_0,S_1,S_2 and S_3) relative for body flat product;
Table 4 reports the acceptance criteria for the five

8.5.2 Determinazione dell'area delle discontinuità
Controllo del corpo del prodotto piano
Controllo mediante una sonda ad emettitore e ricevitore separati
L'area di tutte le discontinuità che danno luogo ad una risposta in eccesso rispetto alla curva caratteristica deve essere determinata utilizzando il metodo dei 6 dB, e cioè il contorno della discontinuità è definito dalle posizioni del centro della sonda quando la risposta della discontinuità risulta pari alla metà dell'ampiezza massima.
Viene quindi determinato un rettangolo che ingloba la totalità della discontinuità. La dimensione principale del detto rettangolo rappresenta la lunghezza della discontinuità e la dimensione minore rappresenta la larghezza. Viene altresì calcolata l'area del rettangolo.
L'area del rettangolo definisce l'area S della discontinuità. Due discontinuità adiacenti devono essere considerate come costituenti una sola discontinuità, la cui area risulta pari alla somma delle due aree, qualora la distanza che le separa sia minore o uguale alla lunghezza della più piccola delle due discontinuità in questione.

8.5.3 Controllo dei bordi
Il controllo consiste in una esplorazione della superficie totale dei bordi (o delle zone da saldare in base ai disegni) laddove sono state localizzate delle discontinuità, secondo quanto stabilito in 8.4.3, nelle stesse condizioni previste per l'esame del corpo del prodotto piano
Sono determinati i seguenti elementi:

- la dimensione massima (L_{max}) e la dimensione minima (L_{min}) della discontinuità nella direzione parallela al bordo del prodotto piano;
- l'area (S) della discontinuità;
- Il numero delle discontinuità, riferite ad una lunghezza di 1m, più piccole dell'area massima (S_{max}) e più lunghe della dimensione minima (L_{min}).

La determinazione di tali caratteristiche della discontinuità è effettuata utilizzando il metodo dei 6 dB.

8.6 – Criteri di accettabilità
Vengono definite quattro classi di qualità per il corpo del prodotto piano (Classi S_0, S_1 S_2 ed S_3) e cinque classi (E_0, E_1, E_2, E_3 ed E_4) per I bordi.
Le tabelle 2 e 3 riportano i criteri di accettabilità per le quattro classi (S_0, S_1, S_2 ed S_3) relative al corpo del prodotto piano.
La tabella 4 riporta i criteri di accettabilità per le cinque

classes (E_0, E_1, E_2, E_3 and E_4) relative to edges (see fig.1).

classi relative ai bordi (E_0, E_1, E_2, E_3 ed E_4) (vedere figura 1).

TABELLA 2: Criteri di accettabilità per il controllo mediante sonda ad emettitore e ricevitore separati del corpo dei prodotti piani di spessore minore di 60 mm
TABLE 2: Criteria of acceptance for the control through double crystal probe of the body of the products plan of 60 smaller thickness of millimeter

Classe Class	Discontinuità singola non ammissibile mm² Not permissible single discontinuity mm²	Raggruppamenti ammissibili di discontinuità Permissible groupings of discontinuity	
		Area[a)] mm² Area) mm²	Densità massima non maggiore di Not greater the maximum density of
S_0	S > 5000	1000 < S ≤ 5000	20 entro il riquadro da 1mx1m più popolato 20 within the box 1mx1m more populated
S_1	S > 1000	100 < S ≤ 1000	15 entro il riquadro da 1m x 1m più popolato 15 within the box 1mx1m more populated
S_2	S > 100	50 < S ≤ 100	10 entro il riquadro da 1m x 1m più popolato 10 within the box 1mx1m more populated
S_3	S > 50	20 < S ≤ 50	10 entro il riquadro da 1m x 1m più popolato 10 within the box 1mx1m more populated

a) Area di ciascuna discontinuità presente nel raggruppamento in questione (vedere 8.5.2)
La presente tabella può essere utilizzato per spessori ≥ 60 mm qualora per misurare le dimensioni delle discontinuità sia utilizzato un metodo appropriato, diverso dal metodo dei 6 dB.
a) Area of every present discontinuity in the grouping in issue (see 8.5.2)
The present table can be used for thickness ≥ 60mm in case in order to measure the dimensions of the discontinuities an appropriated method is used, various from the method of the 6 dB.

TABELLA 3 Criteri di accettabilità per il controllo mediante sonda normale del corpo dei prodotti piani
TABLE 3 Criteria of acceptance for the control by means of straight beam probe of the body of the products plans

Classe Class	Discontinuità singola non ammissibile Not permissible single discontinuity	Raggruppamenti ammissibili di discontinuità Permissible groupings of discontinuity	
		Area[a)] mm² Area) mm²	Numero massimo minore o uguale a Smaller or equal the maximum number to
S_0	S > 5000 mm²	1000 < S ≤ 5000	20 entro il riquadro da 1mx1m più popolato 20 within the box 1mx1m more populated
S_1	S > 1000 mm²	100 < S ≤ 1000	15 entro il riquadro da 1mx1m più popolato 15 within the box 1mx1m more populated
S_2	- Discontinuità ove l'eco del difetto presenta un'ampiezza maggiore della curva caratteristica relativa al diametro di 11 mm - Discontinuity where the echo of the defect introduces a greater amplitude of relative the characteristic curve to the diameter of 11 milimeter	- N_2 (diametro compreso tra 8mm e 11mm) - N_2(diameter included between 8mm and 11mm	10 entro il riquadro da 1mx1m più popolato 10 within the box 1mx1m more populated
S_3	- Discontinuità ove l'eco del difetto presenta un'ampiezza maggiore della curva caratteristica relativa al diametro di 11 mm	- N_3(diametro compreso tra 5mm e 8 mm) - N_3(diameter	10 entro il riquadro da 1mx1m più popolato 10 within the box 1mx1m more populated

	- Discontinuity where the echo of the defect introduces a greater amplitude of relative the characteristic curve to the diameter of 11 milimeter	included between 5mm and 8mm)	
a) Dimensioni di ciascuna discontinuità presente nel raggruppamento in questione (vedere 8.5.2) a) Dimensions of every present discontinuity in the grouping in issue (to see 8.5.2)			

TABELLA 4 Criteri di accettabilità per il controllo dei bordi dei prodotti piani
TABLE 4 Criteria of acceptance for the control of the edges of the products plans

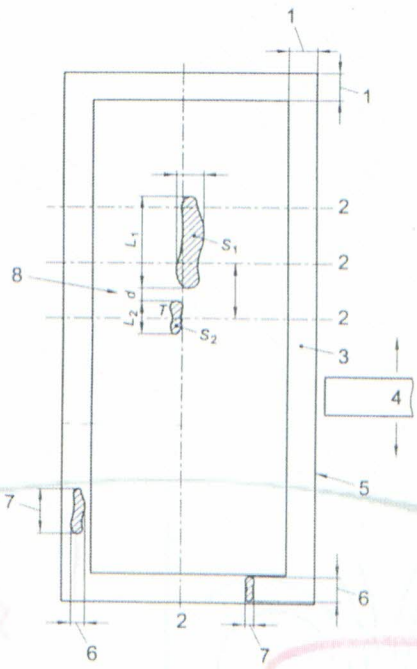
Classe Class	Dimensioni ammissibili delle discontinuità singole Permissible dimensions of the single discontinuities		- Dimensione minima della discontinuità L_{min} - Minimal dimension of the discontinuity L_{min} mm	- Numero ammissibile di discontinuità più piccole dell'area massima S_{max} e più lunghe di L_{min}, per ogni metro di lunghezza - Permissible number of smaller discontinuities of the area maximum Smax and longer than Lmin, for every meter of length
	Dimensione massima L_{max} Dimension maximum L_{max} mm	Area S_{max} Area S_{max} mm^2		
E_0	100	2000	50	6
E_1	50	1000	25	5
E_2	40	500	20	4
E_3	30	100	15	3
E_4	20	50	10	2

Figure 1 Schematic rappresentation of the terms uses

Legenda
1. for the value of the width of the zone of the edges to see table 1
2. exploration line
3. zone of the edges
4. main rolling-mill process direction
5. edge of the flat product
6. width
7. length
8. if $d \leq L_2$ turns out that $S = S_1 + S_2$

Figura 1 Rappresentazione schematica dei termini utilizzati

Legenda
1. per il valore della larghezza della zona dei bordi vedere la tabella 1
2. linea di esplorazione
3. zona dei bordi
4. direzione principale di laminazione
5. bordo del prodotto piano
6. larghezza
7. lunghezza
8. se $d \leq L_2$ risulta che $S = S_1 + S_2$



9.0 – WELDS

9.1 Scope and applications

This chapter specifies methods for the manual ultrasonic inspection of welded joints for casting of metal material of thickness to 8 and 100 mm, and is intended primarily for use on full penetration welded joints, which involves the welding material the base material are ferritic steel. Where applicable, these techniques will also be used:
- on material other than those listed above
- on partial penetration welds;
- with with automatic equipment

9.2 Parameters probes

9.2.1 Frequency

The frequency is as hight as possible between 2 MHz and 5 MHz, and will be chosen to meet specified levels of acceptability

9.2.2 Verification of the characteristics of angle probes
Before using angle probes should be checked for:
a) Verification of the emission point of the ultrasound beam through the use of a universal block V1 or V2, depending on the type of probe used. Irradiating the curved surface of 100mm radius block V1 or the 25mm radius of the block V2, check the location at which the reflected echo has maximum amplitude and marked on the probe.
b) Check the angle with which the ultrasound beam

9.0 – SALDATURE

9.1 Scopo e campo di applicazione

Il presente capitolo specifica i metodi per il controllo manuale mediante ultrasuoni di giunti saldati per fusione di materiali metallici di spessore da 8 fino a 100 mm , ed è destinato principalmente all'impiego su giunti saldati a piena penetrazione, nei quali sia il materiale di saldatura che il materiale base sono di acciaio ferritico.
Ove applicabile, queste tecniche saranno anche usate:
- su materiale diversi da quelli sopra indicati
- su saldature a parziale penetrazione;
- con apparecchiature automatizzate.

9.2 – Parametri delle sonde

9.2.1 Frequenza

La frequenza sarà la più alta possibile compresa tra 2 MHz e 5 MHz, e sarà scelta in modo da soddisfare i livelli di accettabilità specificati.

9.2.2 Verifica delle caratteristiche delle sonde angolate
Prima dell'utilizzo le sonde angolate dovranno essere controllate per:
a) Verifica del punto di emissione del fascio ultrasonoro, mediante l'impiego di un blocco universale V1 e/o V2, a seconda del tipo di sonda usata. Irradiando la superficie curva di 100 mm di raggio del blocco V1, o quella di 25mm di raggio del blocco V2, cercare la posizione alla quale l'eco riflessa ha la massima ampiezza e marcarla sulla sonda.

propagates. Irradiating the insert of perspex block in V1, check the location at which the reflected echo has maximum amplitude.
In this position the center of the emission beam should coincide with the reference notch on the block. If you find a deviation greater than 2°, it will adequately correct the bearing surface of the probe, or you must use a new probe.

9.2.3 Angle of incidence
One of the used angles of the probe must assure that they come examines the borders to you of fusion of the welding with a normal incidence, or more possible neighbor to it. When the two more angle or use of of the probe is specified, the difference between the nominal angles of the bundle must be 10° or greater. They will have to be adopts included angles to you between 35° and 70° with one the tolerance of ± 2°.

9.2.4Adaptation of the probes to the superficial curves
The distance between the surface to explore and the bottom of the shoe of the probe, does not have to be greater of 0.5 millimeter.For superficial the cylindrical ones or spherical this requirement is satisfied when it has:
D> 15A
Where:
D = diameter in millimeter of the member
a = dimension in millimeter of the shoe of the probe in the direction of the control.

9.3 – Volume examine
The volume to examine (you see fig. 2) is defined like the zone that it comprises, beyond to the welding, the material base for one width at least 10 millimeter. from every side of the welding; or the width of the heat-affected zones, to cases, the scansion of the ultrasonic beam must interest all the volume under investigation.
If it is not possible to under investigation examine single zones of the volume in at least a scansion direction, or if the angles of incidence do not satisfy requirement of the 9.2.3, ultrasound additional alternatives or other methods of non destructive testing must be agreed technical.
In some cases that can demand the export of the over metal

Figure 2 Example of the volume to examine in the scansion for the survey of longitudinal indications
Legenda
1 width correspondent to the volume of material to examine
2 scansion surface

b) Verifica dell'angolo di incidenza con il quale si propaga il fascio ultrasonoro. Irradiando l'inserto di perspex nel blocco V1, cercare la posizione alla quale l'eco riflessa ha la massima ampiezza.
In tale posizione il centro di emissione del fascio dovrebbe coincidere con l'intaglio di riferimento sul blocco. Se si rileva una deviazione maggiore di 2°, si dovrà correggere adeguatamente la superficie portante della sonda, oppure si dovrà usare una sonda nuova.

9.2.3 Angoli di incidenza
Uno degli angoli della sonda usati deve assicurare che vengano esaminati i lembi di fusione della saldatura con un'incidenza normale, o più possibile vicina ad essa. Quando è specificato l'uso di due o più angoli della sonda, la differenza tra gli angoli nominali del fascio deve essere 10° o maggiore. Dovranno essere adottati angoli compresi tra i 35° e 70° con una tolleranza di ± 2°.

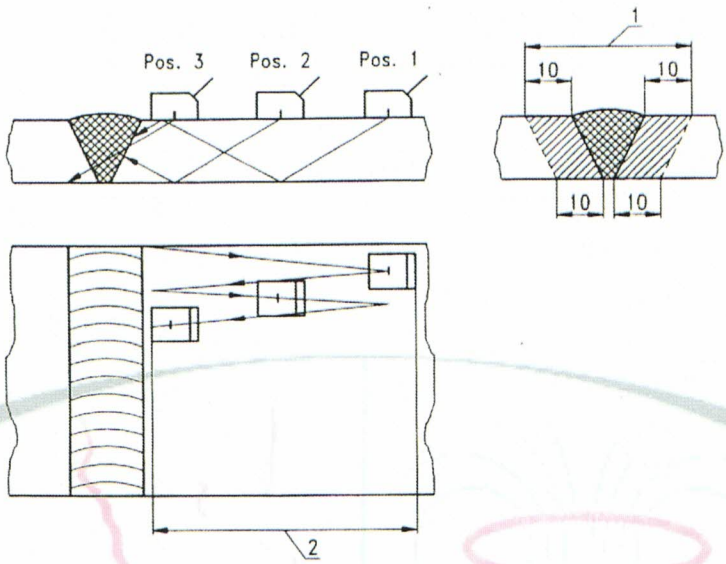
9.2.4 Adattamento delle sonde alle superfici curve
La distanza tra la superficie da esplorare ed il fondo della scarpa della sonda, non deve essere maggiore di 0.5 mm. Per le superfici cilindriche o sferiche questo requisito è soddisfatto quando i ha:

D> 15A
Dove:
D = diametro in mm. del componente
a = dimensione in mm. della scarpa della sonda nella direzione del controllo.

9.3 – Volume da esaminare
Il volume da esaminare (vedi fig. 2) è definito come la zona che comprende, oltre alla saldatura, il materiale base per una larghezza di almeno 10 mm da ciascun lato della saldatura; oppure la larghezza delle zone termicamente alterate, a casi, la scansione del fascio ultrasonoro deve interessare tutto il volume in esame.
Se non è possibile esaminare singole zone del volume in esame in almeno una direzione di scansione, oppure se gli angoli di incidenza non soddisfano i requisiti del 9.2.3, devono essere concordate tecniche ultrasonore alternative o supplementari oppure altri metodi di controllo non distruttivo.
In alcuni casi ciò può richiedere l'esportazione del sovrametallo.

Figura 2 Esempio del volume da esaminare nella scansione per il rilevamento di indicazioni longitudinali
Legenda
1 larghezza corrispondente al volume di materiale da esaminare
2 superficie di scansione

Figura 2 / Figure 2



9.4 – Surface scanning preparation
Surfaces of which it is carried out the scansion with the probe must be enough wide to allow the complete control of the quantity to examine (sees fig.2). The surfaces of scansion must be flat and free from substances strangers who can interfere with the connection of the probe (rust, flake as an example detached, sprays of welding, carvings, furrow).
The undulations of the surface to control must be such not to leave a greater separation of 0.5 millimeter between the probe and same the surfaces. Surfaces of scansion and the surfaces from which happen the reflection of the ultrasonic path can be thought satisfactory if the superficial roughness Ra greater of 6.3 µm for the surfaces machine-work or not greater of 12.5 µm for the surfaces cleaned up by means of grit-blasting.

9.5 – Coupling equipments
To obtain Probe's coupling, its allowed to use grease, oil, or watery mix, as long as the they are compatible with the material of the part subject to test. The same equipment must be used for the test and for the calibration.

9.6 – Base material control
Base material in the scanning area must be tested with straight beam probe, before or after welding process,

9.4 – Preparazione delle superfici di scansione
Le superfici da cui si effettua la scansione con la sonda devono essere abbastanza ampie da permettere il controllo completo del volume da esaminare (vedi fig.2). Le superfici di scansione devono essere piane ed esenti da sostanze estranee che possono interferire con l'accoppiamento della sonda (per esempio ruggine, scaglia staccata, spruzzi di saldatura, intagli, solchi). Le ondulazioni della superficie da controllare devono essere tali da non lasciare un distacco maggiore di 0.5 mm tra la sonda e le stesse superfici. Le superfici di scansione e le superfici dalle quali avviene la riflessione del fascio ultrasonoro si possono ritenere soddisfacenti se la rugosità superficiale Ra non è maggiore di 6.3 µm per le superfici lavorate di macchina o non maggiore di 12.5 µm per le superfici pulite mediante granigliatura.

9.5 – Mezzi di accoppiamento
Per ottenere l'accoppiamento della sonda si potrà usare grasso, olio, olio di glicerina o pasta a base acquosa, a condizione che tali mezzi siano compatibili con il materiale del pezzo da esaminare.
Lo stesso mezzo di accoppiamento deve essere usato sia per l'esame che per la taratura.

9.6 – Controllo del materiale base
Il materiale base nella zona di scansione sarà esaminato con sonda a fascio diritto prima o dopo la saldatura, a

differentially in case is possible to show that welding check can be tested with a bended probe without influence of imperfections.

9.7 – Measuring range regulation based on time and sensibility

9.7.1 Generality

The above mentioned regulation, will be passed before each test; to confirm these regulations, a verification will be executed once every 4 hours and at the end of the test. Furthermore these verifications are to be made every time a system parameter changes or when are highlighted variations like in table 5.

meno che non si possa dimostrare (per esempio mediante controlli preventivi effettuati durante il processo di fabbricazione) che il controllo della saldatura con sonda inclinata non sarà influenzato dalla presenza di imperfezioni o da una attenuazione elevata.

9.7 – Regolazione del campo di misura della base dei tempi e della sensibilità

9.7.1 Generalità

La regolazione del campo di misura della base dei tempi e della sensibilità sarà fatta prima di ogni controllo

Per confermare queste regolazioni, saranno eseguite delle verifiche almeno ogni 4 ore ed alla fine del controllo. Devono essere fatte verifiche anche ogni volta che si cambia un parametro del sistema o quando si suppone che ci siano state variazioni delle regolazione equivalente.Se durante queste verifiche si notano variazioni, saranno fatte le correzioni indicate nella tabella 5

TABELLA 5 Correzioni della sensibilità e del campo di misura della base dei tempi
TABLE 5 Corrections of the sensibility and the field of measure of the base of the times

	Sensibilità Sensibility	
1	Variazioni ≤ 4 dB Variations ≤ 4 dB	- La regolazione deve essere corretta prima di proseguire il controllo. - The regulation must be corrected before continuing the control.
2	Riduzione della sensibilità > 4 dB Reduction of the sensibility > 4 dB	- La regolazione deve essere corretta e tutti i controlli eseguiti con l'apparecchiatura nel periodo precedente devono essere ripetuti. - The regulation must be corrected and all the controls you execute yourself with the equipment in the previous period must be repeated.
3	Aumento della sensibilità > 4 dB Increase of the sensibility > 4 dB	- La regolazione deve essere corretta e tutte le indicazioni documentate devono essere riesaminate. - The regulation must be corrected and all the documented indications must riexamined.
	Campo di misura Field of measure	
1	Variazione del campo di misura ≤ 2% Variation of the field of measure ≤ 2%	- La regolazione deve essere corretta prima di proseguire il controllo. - The regulation must be corrected before continuing the control.
2	Variazione del campo di misura > 2% Variation of the field of measure > 2%	- La regolazione deve essere corretta e tutti i controlli eseguiti con l'apparecchiatura nel periodo precedente devono essere ripetuti. - The regulation must be corrected and all the controls you execute yourself with the equipment in the previous period must be repeated.

9.8 – Calibration blocks (DAC curve)

For establish the primary reference level, it will be utilized as reflector a drilling hole diameter ∅3mm obtained from a sample block made of the same material and surface finishing of the component subject to test

9.8 – Blocchi di calibrazione (curva DAC)

Per stabilire il livello di riferimento primario, sarà utilizzato come riflettore un foro cilindrico ∅3mm ricavato su un blocco campione avente caratteristiche simili (velocità acustica, trattamento termico e finitura superficiale) del componente da esaminare.

9.9 – Referring level
To regulate the referring level it will be employed the method 1 according to ISO 17640
The referring level is made available from the arc's amplitude designed on equipment's screen which connects all the maximum amplitude points reflected by the holes, positioning the Probe on the calibration block and proceeding as follows:

a) The referring hole is the one from which is obtained the maximum echo height on the screen.
b) The obtained echo is then amplified up to the 80% 65% of the total screen's height. 5% of the total screen's height.
c) Without modifying the amplification obtained, proceed to determine the other points.
d) Trace the curve for 100% of the level.

9.10 – Evaluation level
All indications equal or higher to the reference level will be considered
Acceptability 2 -14 dB
Acceptability 3 -10 dB

9.11 – Control technique
9.11.1 Scanning sensibility
The scanning sensibility is obtained during the calibration phase increasing of 6dB.
This increment has to be considered and deduct when evaluating the amplitude and the extension of any discontinuity at registration.

9.11.2 Manual scanning
During scanning probe with the probe angle can be marked a slight movement of oscillation amplitude to 10° on each side than the nominal beam direction.
The scansion speed does not have to be advanced to 150mm/s.

9.11.3 Indications localization
The localization of all indications will be defined by a coordinate system like shown in fig.3. One fix point will be taken as the starting point for these measurements. When the scanning is executed on more than 1 point, the referring ref. will be fixed on each surface. In this case, particular attention will be drawn on the relation of all referring points employed, so to establish an absolute localization in relation of any referring point fixed. In circumferential welds, it could require the determination of internal and external referring points, before executing the welding assembly.

9.9 – Livello di riferimento
Per regolare il livello di riferimento sarà applicato il metodo 1 in accordo con la ISO 17640
Il livello di riferimento è quello fornito dalla curva distanza/ampiezza ottenuta tracciando sullo schermo dell'apparecchio una curva che unisce i picchi delle massime ampiezza d'eco riflesse dai fori, posizionando la sonda sul blocco di taratura e procedendo come segue:
a) Il foro di riferimento è quello dal quale si ottiene la massima altezza di eco sullo schermo.
b) L'eco così ottenuta viene poi amplificata fino a portare il suo picco all'80% ± 5% dell'altezza totale dello schermo.
c) Senza variare l'amplificazione risultante dal foro di riferimento, procedere a determinare gli altri punti.
d) Tracciare la curva per il 100% del livello di riferimento.

9.10 – Livelli di valutazione
Saranno valutate tutte le indicazioni uguali o maggiori al livello di riferimento
Accettabilità 2 -14 dB
Accettabilità 3 -10 dB

9.11 – Tecnica di controllo
9.11.1 Sensibilità di scansione
La sensibilità della scansione è quella ottenuta in fase di taratura incrementata di 6dB. Questo incremento deve essere tenuto in considerazione e sottratto quando si devono valutare l'ampiezza e l'estensione di qualsiasi discontinuità agli effetti della registrazione.

9.11.2 Scansione manuale
Durante la scansione con sonda angolata potrà essere impresso alla sonda un leggero movimento di oscillazione di ampiezza fino a 10° da ciascun lato rispetto alla direzione nominale del fascio.
La velocità di scansione non deve essere superiore a 150mm/s

9.11.3 Localizzazione delle indicazioni
La localizzazione di tutte le indicazioni sarà definita con riferimento ad un sistema di coordinate, come illustrato nella figura 3.
Un punto della superficie di scansione sarà scelto come origine per queste misurazioni.
Quando la scansione viene eseguita su più di una superficie, I punti di riferimento saranno fissati su ciascuna superficie. In questo caso particolare attenzione sarà fatta nello stabilire una relazione di posizione fra tutti i punti di riferimento usati, in modo da potere stabilire una localizzazione assoluta di tutte le indicazioni in relazione a qualsiasi punto di riferimento fissato.
Nel caso di saldature circonferenziali, ciò può richiedere la determinazione di punti di riferimento interni ed esterni

Grouping of indications

Coordinating system which defines the localization and the indications (Fig.3)

For evaluation, a group of indications shall be considered as a single one if:

a) The distance d_x is less than twice the length of the longer indication
b) The distance d_y is less than half of the thickness but not more than 10mm
c) The distance dz is less than half of the thickness but not more than 10mm

The combined length is
$l_{12}=l_1+l_2+d_x$ (see figure 4)
The combined length l_{12} and the larger maximum amplitude of the two indications shall then be assessed against the applicable acceptance levels given in Table A.1

prima di effettuare il montaggio per la saldatura.

Indicazioni raggruppate

Sistema di coordinate per definire la localizzazione delle indicazioni (Fig.3)

Per la valutazione, un gruppo di indicazioni sono considerate singole solo se:

a) La distanza dx è inferiore a due volte la lunghezza dell'indicazione più lunga
b) La distanza dy è meno della metà dello spessore, ma non più di 10 mm
c) La distanza d_z è meno della metà dello spessore, ma non più di 10 mm

La lunghezza complessiva è:
$l_{12}=l1+l_2+d_x$ (vedi figura 4)
La lunghezza comlessiva L_{12} e la massima ampiezza delle due indicazioni devono quindi essere valutati in accordo ai livelli di accettazione applicabili dati in tabella A.1

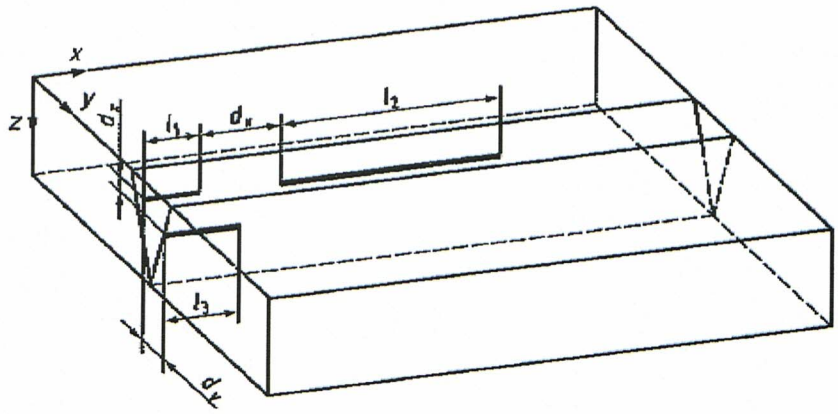


Fig.3

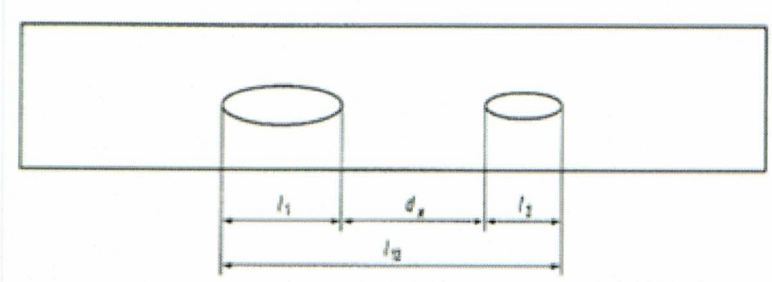
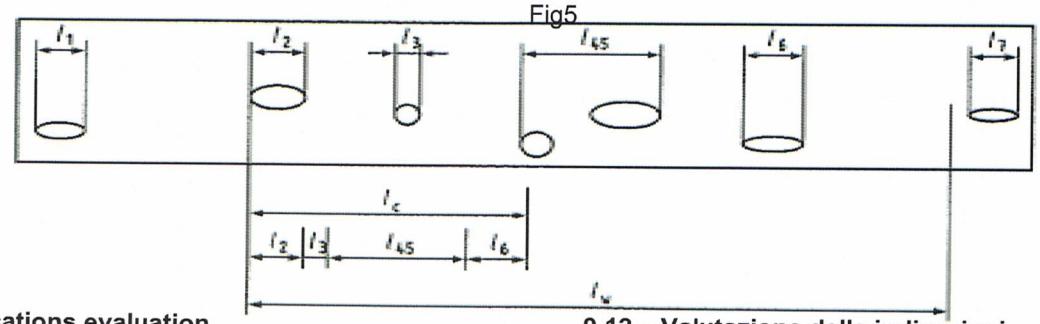


Fig.4

Cumulative length of acceptable indications:
The cumulative length of all individually acceptable indications above recording level is given as the sum of lengths of both single indications and linearly aligned indications of combined length within as given section of weld length.
For any section of weld length l_w, the maximum cumulative length of all individually acceptable indications above recording level not exceed 20% of this length for acceptable level 2, where l_w= 6t
30% for the level of acceptability

Lunghezza cumulativa delle indicazioni accettabili:
La lunghezza cumulativa di tutte le indicazioni singolarmente accettabili sopra il livello di registrazione è dato dalla somma delle lunghezze delle singole indicazioni e le indicazioni allineate di lunghezza complessiva all'interno del tratto di saldatura.
Per ogni tratto di lunghezza di saldatura l_w, la lunghezza massima cumulativa di tutte le indicazioni singolarmente accettabili sopra il livello di registrazione, non ecceda il 20% di questa lunghezza per il livello di accettabilità 2, dove l_w = 6t
30% per il livello accettabilità 3

Fig5



9.12 – Indications evaluation
9.12.1 Generality
All indication higher respect to the valuation level, must be evaluated in accordance with following points:
1) Maximum echo's height
The echo's height must be taken to the maximum level by moving the Probe and documenting in relation to the level agreed.
2) Indication length
The extension in direction longitudinal or transversal must be determined until amplitude echo relative to evaluation level (see 9.10)
3) Indication extension in thickness direction
The measurement of the extension of the indication in the direction of the thickness must be made single in agreement case. If possible the following method must be used:
- for the imperfections that a distinguished peak of the echo more gives to place than during the scansion in the direction of the thickness, the extension in depth (h) must be measured, if possible, with one technical of movement of the probe. It is recommended, when the indication has an extension in 3 measured depth of millimeter and beyond, than such value is documented. However, it can be agreed to document extensions you limit of greater entity.
The imperfections must be characterized alone in case of agreement between the contracting parts, or when necessary, in order to satisfy requirement of levels of acceptability it specifies to you. The characterized must be in accordance with ISO23279.

9.12 – Valutazione delle indicazioni
9.12.1 Generalità
Tutte le indicazioni significative di entità maggiore del livello di valutazione devono essere valutate conformità ai punti seguenti:
1) Altezza massima dell'eco
L'altezza dell'eco deve essere portata al massimo muovendo la sonda ed essere documentata in relazione al livello di riferimento concordato.
2) Lunghezza dell'indicazione
La lunghezza dell'indicazione, in direzione longitudinale o trasversale, deve essere determinata, fino all'ampiezza dell'eco relativa al livello di valutazione (vedi 9.10)
3) Estensione dell'indicazione nella direzione dello spessore
La misurazione dell'estensione dell'indicazione nella direzione dello spessore deve essere fatta solo se richiesta. Se possibile si deve usare il metodo seguente:
- per le imperfezioni che danno luogo a più di un picco distinto dell'eco durante la scansione nella direzione dello spessore, l'estensione in profondità (h) deve essere misurata, se possibile, con una tecnica di spostamento della sonda.
Le indicazione con estensione in profondità misurata di 3 mm ed oltre, saranno documentate.
Le imperfezioni devono essere caratterizzate solo in caso di accordo fra le parti contraenti, o quando necessario, per soddisfare i requisiti di livelli di accettabilità specificati. La caratterizzazione deve

essere in accordo con la ISO 23279.

9.13 – Acceptance criteria
The following discontinuity are not acceptable
Cracks, lack of fusion incomplete penetrations regardless of its length and amplitude

9.13 - Criteri di accettabilita'
Le seguenti indicazioni non sono accettabili.
Cricche, mancanze di fusione o penetrazione incompleta indipendentemente dalla loro lunghezza e ampiezza.

9.14 – Acceptance level 2 (figure 6 and 7)
Legend
1 reference level
2 acceptance level 2
3 recording level
4 evaluation level
H amplitude
l indication length
n multiplier of t
t thickness

9.14 –Accettabilita' livello 2 (figura 6 e 7)
Legenda
1 livello di riferimento
2 accettabilità livello 2
3 livello di registrazione
4 livello di valutazione
H amplificazione
l lunghezza dell' indicazione
n multipli di t
t spessore

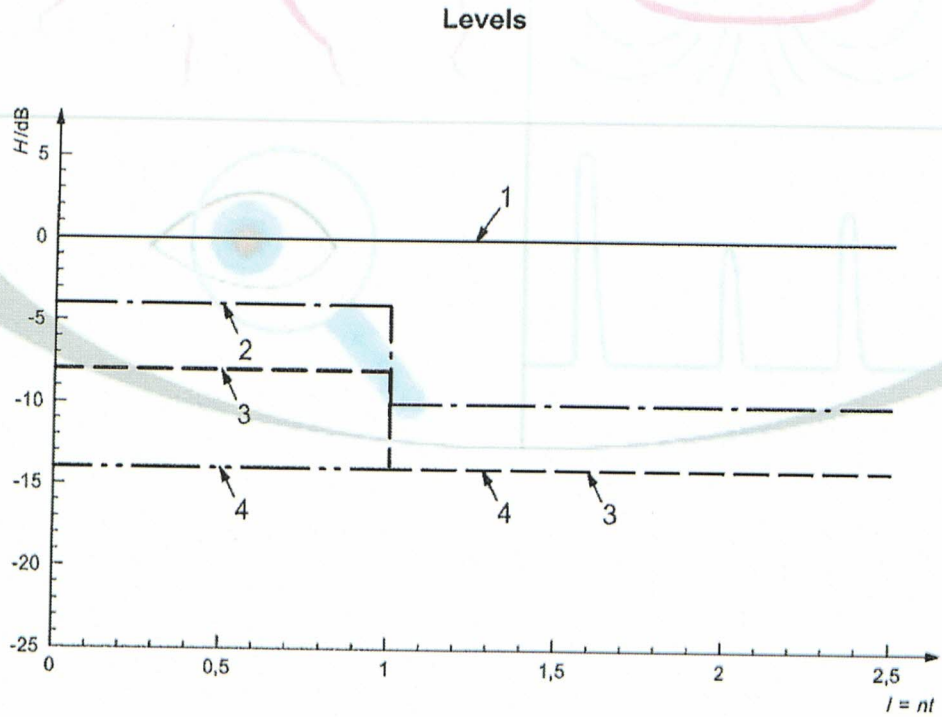


Fig 6 Levels for techniques 1 for thicknesses ≥8mm to 15mm

Fig 6 Livelli per tecnica 1 per spessori ≥ 8mm a 15mm

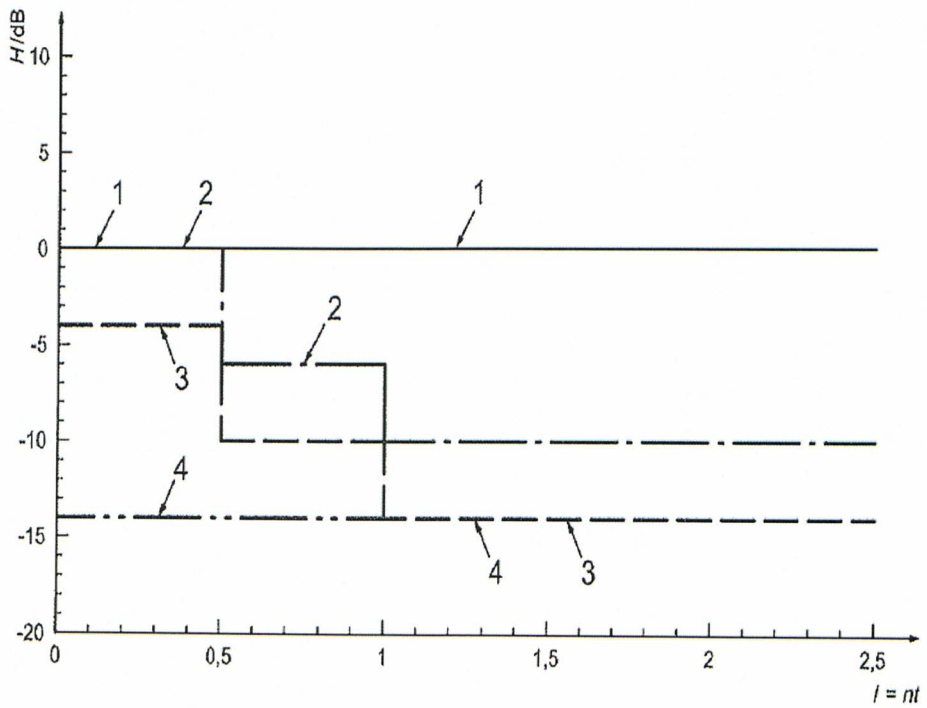


Fig 7 Levels for techniques 1 for thicknesses >15mm to 100mm

Fig 7 Livelli per tecnica 1 per spessori >15mm a 100mm

Table A.1 — Acceptance levels 2 and 3 for techniques 1, 2, 3, and 4

Technique (according to ISO 17640)	Evaluation level		Acceptance level 2 (AL 2)		Acceptance level 3 (AL 3)	
	for AL 2	for AL 3	8 mm ⩽ t < 15 mm	15 mm ⩽ t < 100 mm	8 mm ⩽ t < 15 mm	15 mm ⩽ t < 100 mm
1 (side-drilled holes)	H_0 – 14 dB	H_0 – 10 dB	For $l \leqslant r$: H_0 – 4 dB For $l > r$: H_0 – 10 dB	For $l \leqslant 0{,}5\ r$: H_0 For $0{,}5\ r < l \leqslant r$: H_0 – 6 dB For $l > r$: H_0 – 10 dB	For $l \leqslant r$: H_0 For $l > r$: H_0 – 6 dB	For $l \leqslant 0{,}5\ r$: H_0 + 4 dB For $0{,}5\ r < l \leqslant r$: H_0 – 2 dB For $l > r$: H_0 – 6 dB
2 [flat-bottom holes (disk-shaped reflectors)]	H_0 – 8 dB in accordance with Table A.2 or A.3	H_0 – 4 dB in accordance with Table A.2 or A.3	For $l \leqslant r$: H_0 + 2 dB For $l > r$: H_0 – 4 dB	For $l \leqslant 0{,}5\ r$: H_0 + 6 dB For $0{,}5\ r < l \leqslant r$: H_0 For $l > r$: H_0 – 4 dB	For $l \leqslant r$: H_0 + 6 dB For $l > r$: H_0	For $l \leqslant 0{,}5\ r$: H_0 + 10 dB For $0{,}5\ r < l \leqslant r$: H_0 + 4 dB For $l > r$: H_0
3 (rectangular notch)	H_0 – 14 dB	H_0 – 10 dB	For $l \leqslant r$: H_0 – 4 dB For $l > r$: H_0 – 10 dB	—	For $l \leqslant r$: H_0 For $l > r$: H_0 – 6 dB	—
4 (tandem technique)	H_0 – 22 dB	H_0 – 18 dB	—	For $l \leqslant 0{,}5\ r$: H_0 – 8 dB For $0{,}5\ r < l \leqslant r$: H_0 – 14 dB For $l > r$: H_0 – 18 dB	—	For $l \leqslant 0{,}5\ r$: H_0 – 4 dB For $0{,}5\ r < l \leqslant r$: H_0 – 10 dB For $l > r$: H_0 – 14 dB

Recording levels are 4 dB below the corresponding acceptance levels.
H_0 is the reference level.

LEVELS OF SEVERAL CONTROL FOR TYPES OF WELDS TO YOU

To see figures from A.1 to A.7 and prospects from A.1 to A.7.

Legenda for the prospects:

- scansion L: scansion for the longitudinal indications with use of angled probes;
- scansion N: scansion with use of straight probes;
- scansion T: scansion for the cross-sectional indications with use of angled probes;
- p: step distance;
- SZW: width of the scansion zone.

Figure A1 Joints head to head in sheets and tubes

Legenda

1 Side 1
2 Sight from above
3 Side 2
4 lateral Sight
5 Width of the zone of scansion (SWZ) correlated to the step distance p

LIVELLI DI CONTROLLO PER VARI TIPI DI GIUNTI SALDATI

Vedere figure da A.1 ad A.7 e prospetti da A.1 ad A.7.

Legenda per i prospetti:

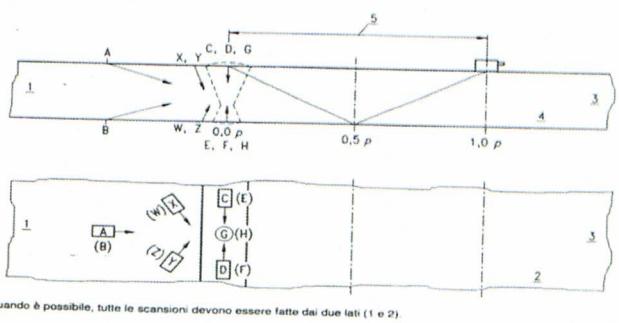
- scansione L: scansione per le indicazioni longitudinali con uso di sonde angolate;
- scansione N: scansione con uso di sonde diritte;
- scansione T: scansione per le indicazioni trasversali con uso di sonde angolate;
- p: distanza di passo;
- SZW: larghezza della zona di scansione.

Figura A1 Giunti testa a testa in lamiere e tubi

Legenda

1 Lato 1
2 Vista dall'alto
3 Lato 2
4 Vista laterale
5 Larghezza della zona di scansione (SWZ) correlata alla distanza di passo p

Figura A1 / Figure A1



Quando è possibile, tutte le scansioni devono essere fatte dai due lati (1 e 2).

Livello di controllo	Spessore del materiale base mm	Indicazioni longitudinali						Indicazioni trasversali			
		Numero richiesto di:				N° totale di scansioni	Note	Numero richiesto di:		N° totale di scansioni	Note
		angoli della sonda	posizioni della sonda	SZW	posizioni della sonda			angoli della sonda	posizioni della sonda		
		Scansione L			Scansione N			Scansione T			
A	8 ≤ t <15	1	A o B	1.25 p	-	2	1)	1	(XeY) o (WeZ)	2	3)
	15≤ t <40	1	A o B	1.25 p	-	2	1)	1	(XeY) o (WeZ)	4	3)
B	8 ≤ t <15	1	A o B	1.25 p	-	2	5)	1	(XeY) o (WeZ)	4	3)
	15≤ t <40	2[6]	A o B	1.25 p	-	4	2), 5)	1	(XeY) o (WeZ)	4	3)
	40≤ t<60	2	A o B	1.25 p	-	4	2)	2	(XeY) o (WeZ)	8	3)
	60≤t≤100	2	A o B	1.25 p	-	4	2)	2	(CeD) o (EeF)	4	3), 4)
C	8 ≤ t <15	1	A o B	1.25 p	G o H	3	4)	1	(CeD) o (EeF)	2	4)
	15≤ t ≤40	2	A o B	1.25 p	G o H	5	2), 4)	2	(CeD) o (EeF)	8	4)
	>40	2	A e B	1.25 p	G e H	10	2), 4)	2	(CeD) o (EeF)	8	4)

1) In accordo, il controllo può essere limitato ad una scansione da un lato.
2) Controllo supplementare con la tecnica in tandem, in accordo particolare.
3) Controllo richiesto solo in caso di accordo particolare.
4) La superficie dell'ultima passata di finitura deve soddisfare i requisiti del punto 8. Ciò può richiedere la rasatura del sovrammetallo di saldatura. Comunque, nel caso della saldatura circonferenziale di tubi eseguita da un solo lato, deve essere asportato solo il sovrammetallo esterno.
5) Se il pezzo è accessibile da un solo lato, devono essere usati 2 angoli.
6) Nel campo di spessori 15 < t ≤ 25 è sufficiente un angolo purché la frequenza sia minore di 3 MHz.

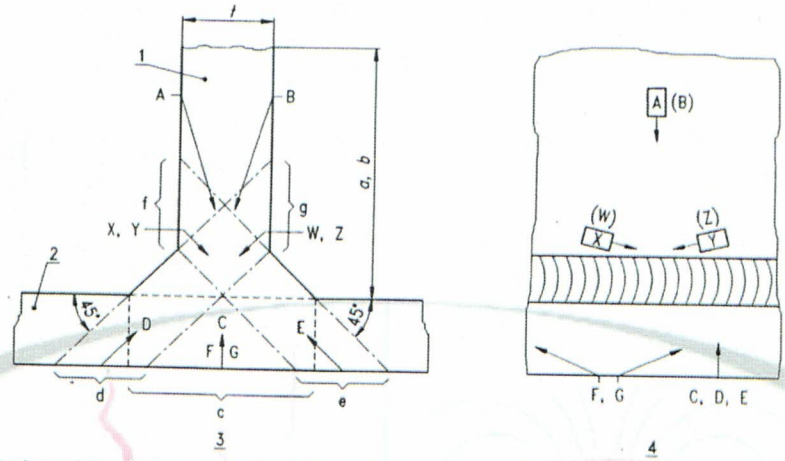
Level of control	Thickness of the material base milimeter	Longitudinal indications						Cross-sectional indications			
		Number demanded of:				N° total of scansions	Notes	Number demanded of:		N° total of scansions	Note
		angles of the probe	positions of the probe	SZW	positions of the probe			angles of the probe	positions of the probe		
		Scansion L			Scansion N			Scansion T			
A	8 ≤ t <15	1	A or B	1.25 p	-	2	1)	1	(X&Y)or(W&Z)	2	3)
	15≤ t <40	1	A or B	1.25 p	-	2	1)	1	(X&Y) or (W&Z)	4	3)
B	8 ≤ t <15	1	A or B	1.25 p	-	2	5)	1	(X&Y) or (W&Z)	4	3)
	15≤ t <40	2[6]	A or B	1.25 p	-	4	2), 5)	1	(X&Y) or (W&Z)	4	3)
	40≤ t<60	2	A or B	1.25 p	-	4	2)	2	(X&Y) or (WZ)	8	3)
	60≤t≤100	2	A or B	1.25 p	-	4	2)	2	(C&D)or(E&F)	4	3), 4)
C	8 ≤ t <15	1	A or B	1.25 p	G or H	3	4)	1	(C&D) or (E&F)	2	4)
	15≤ t ≤40	2	A or B	1.25 p	G or H	5	2), 4)	2	(C&D) or (E&F)	8	4)
	>40	2	A & B	1.25 p	G & H	10	2), 4)	2	(C&D) or (E&F)	8	4)

1) In agreement, the control can on one side be limited to one scansion.
2) additional Control with the technique in tandem, particular agreement.
3) Control only demanded in case of particular agreement.
4) the last surface of the last one of finish must satisfy requirement of point 8. That can demand the rasatura of the sovrammetallo of welding. However, in the event of the circumferential welding of tubes executed from a single side, the sovrammetallo must be removed single external.
5) If the piece is accessible from a single side, must be used 2 angles.
6) In the field of spessori 15 < t ≤ 25 an angle is sufficient provided that the frequency is smaller of 3 MHz.

Figure A2 Joints to T of carpentry
Legend
1 Member 1
2 Member 2
3 Sight of extremity
4 lateral Sight

Figura A2 Giunti a T di carpenteria
Legenda
1 Componente 1
2 Componente 2
3 Vista di estremità
4 Vista laterale

Figura A2 / Figure A2



Le larghezze delle zone di scansione sono indicate con le lettere: a, b, c, d, e, f, g.

Livello di controllo	Spessore del materiale base mm.	Indicazioni longitudinali					N° totale di scansioni	Indicazioni trasversali				Note
		Numero richiesto di:						Numero richiesto di:				
		angoli della sonda	Posizioni della sonda	SZW	posizioni della sonda	SZW		angoli della sonda	Posizioni della sonda	SZW	N° totale di scansioni	
		Scansione L			Scansione N			Scansione T				
A	8 ≤ t <15	1	A o B	1.25 p	o C[3]	-	1	-	-	-	-	1)
	15 ≤ t <40	1	A o B	1.25 p	C[3]	c	2	-	-	-	-	1)
B	8 ≤ t <15	1	A o B	1.25 p	C[3]	-	2	1	FeG	c	2	2)
	15 ≤ t <40	1	A e B	1.25 p	C[3]	c	3	1	(FeG)	c	6	2)
								1	(XeY) o (WeZ)	f+g		
	40 ≤ t ≤ 100	2	A e B	0.75 p	C[3]	c	5	1	(FeG)	c	6	2)
								1	(XeY) o (WeZ)	f+g		
C	8 ≤ t <15	1	A e B	1.25 p	C[3]	c	3	2	FeG	c	4	2)
	15 ≤ t <40	2	(A e B)	1.25 p	C[3]	c	7	1	(FeG)	c	6	2)
		1	(D e E)	d + e				1	(XeY) o (WeZ)	f+g		
	40 ≤ t ≤ 100	2	(A e B)	0.75 p	C[3]	c	7	2	(FG)	c	12	2)
		1	(D e E)	d + e				2	(XeY) o (WeZ)	f+g		
	>100	3	A e B	0.75 p	C[3]	c	9	2	(FeG)	c	12	2)
		1	D e E	d + e				2	(XeY) o (WeZ)	f+g		

1) Non applicabile.
2) Il controllo deve essere eseguito solo in caso di accordo particolare.
3) Se il controllo nella posizione C non è possibile, deve essere sostituito con la tecnica in tandem nelle posizioni A o B.

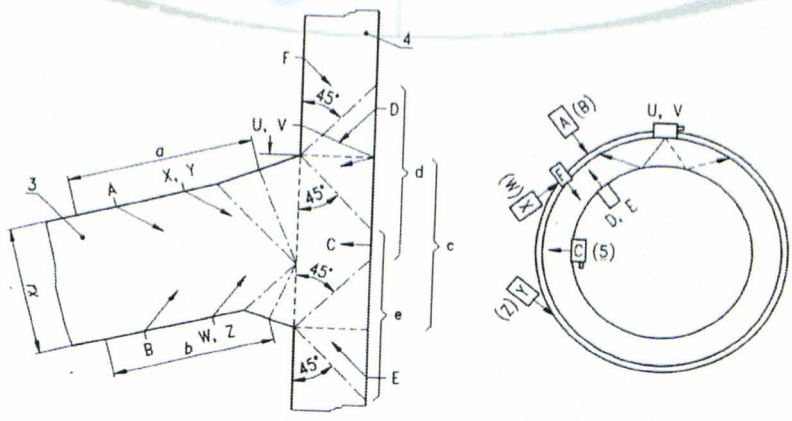
Level of control	Thickness of the material base milimeter	Longitudinal indications						Cross-sectional indications				
		Number demanded of:					N° total of scansions	Number demanded of:			Number total of scansions	Note
		angles of the probe	Positions of the probe	SZW	positions of the probe	SZW		angles of the probe	Positions of the probe	SZW		
		Scansion L			Scansion N			Scansion T				
A	8 ≤ t <15	1	A or B	1.25 p	or C[3)]	-	1	-	-	-	-	1)
	15 ≤ t <40	1	A or B	1.25 p	C[3)]	c	2	-	-	-	-	1)
B	8 ≤ t <15	1	A or B	1.25 p	C[3)]	-	2	1	F & G	c	2	2)
	15 ≤ t <40	1	A & B	1.25 p	C[3)]	c	3	1	(F & G)	c	6	2)
								1	(X&Y) or (W&Z)	f + g		
	40 ≤ t ≤ 100	2	A & B	0.75 p	C[3)]	c	5	1	(F & G)	c	6	2)
								1	(X&Y) or (W&Z)	f + g		
C	8 ≤ t <15	1	A & B	1.25 p	C[3)]	c	3	2	F&G	c	4	2)
	15 ≤ t <40	2	(A&B)	1.25 p	C[3)]	c	7	1	(F&G)	c	6	2)
		1	(D&E)	d + e				1	(X&Y) or (W&Z)	f + g		
	40 ≤ t ≤ 100	2	(A&B)	0.75 p	C[3)]	c	7	2	(F&G)	c	12	2)
		1	(D&E)	d + e				2	(X&Y) or (W&Z)	f + g		
	>100	3	A &B	0.75 p	C[3)]	c	9	2	(F&G)	c	12	2)
		1	D&E	d + e				2	(X&Y) or (W&Z)	f + g		

1) Not applicable one.
2) the control must be executed single in case of particular agreement.
3) If the control in position C is not possible, must be replaced with the technique in tandem in the positions A or B.

Figure A3 passing Joints of tronchetti
Legend
1 Cross-section
2 Top view
3 Member 1 = cylindrical covering/plate
4 Member 2 = nozzle

Figura A3 Giunti di tronchetti passanti
Legenda
1 Sezione trasversale
2 Vista dall'alto
3 Componente 1 = involucro cilindrico/lamiera piana
4 Componente 2 = tronchetto

Figura A3 / Figure A3



1 2

Le larghezze delle zone di scansione sono indicate con le lettere: a, b, c, d, e.

Livello di controllo	Spessore del materiale base mm.	Indicazioni longitudinali						Indicazioni trasversali			
		Numero richiesto di:					Numero totale di scansione	Numero richiesto di:		Numero totale di scansioni	Note
		Angoli della sonda	Posizioni della sonda	SZW	Posizioni della sonda	SZW		Angoli della sonda	Posizioni della sonda		
		Scansione L			Scansione N			Scansione T			
A	8 ≤ t<15	1	A	1.25 p	o C	c	1	-	-	-	1)
	15 ≤ t ≤40	1	A o F o D	1.25 p d	C	c	2	-	-	-	1)
B	8 ≤ t <15	1	A o D	1.25 p d	C	c	2	1	(U e V) o (X e Y) o (w e Z)	2	2)
	15 ≤ t <40	1	A o (D e E)	1.25 p d + e	C	c	2 o 3	1	(U e V) o (X e Y) o (w e Z)	2	2)
	40 ≤ t <60	1	(A o B) (D e E)	1.25 p d + e	C	c	4	1	(X e Y) e (w e Z)	4	2)
	60 ≤ t ≤100	2 1	(A o B) (D e E)	0.5 p d + e	C	c	7	2	(X e Y) e (w e Z)	8	2)
C	8 ≤ t <15	1 1	(A o B) (D o E)	1.25 p d o e	C	c	3	1	(U e V) o (X e Y e W e Z)	2 o 4	2)
	15 ≤ t ≤ 40	2 2	(A o B) (D o E)	0.5 p d o e	C	c	5	2	(X e Y) e (w e Z)	8	2)
	>40	2 2	(A e B) (D e B)	0.5 p d + e	C	c	9	2	(X e Y) e (w e Z)	8	2)

1) Non applicabile.
2) Il controllo deve essere eseguito solo in caso di accordo particolare.

Level of control	Thickness of the material base milimeter	Longitudinal indications						Cross-sectional indications			
		Number demanded of:					Number total of scansion	Number demanded of:		Number total of scansions	Notes
		Angles of the probe	Positions of the probe	SZW	Positions of the probe	SZW		Angles of the probe	Positions of the probe		
		Scansion L			Scansion N			Scansion T			
A	8 ≤ t<15	1	A	1.25 p	or C	c	1	-	-	-	1)
	15 ≤ t ≤40	1	(A or F) or D	1.25 p d	C	c	2	-	-	-	1)
B	8 ≤ t <15	1	A or D	1.25 p d	C	c	2	1	(U&V) or (X&Y) or (W & Z)	2	2)
	15 ≤ t <40	1	A or (D&E)	1.25 p d + e	C	c	2 or 3	1	(U& V) or (X&Y) or (W& Z)	2	2)
	40 ≤ t <60	1	(A or B) (D&E)	1.25 p d + e	C	c	4	1	(X& Y) and (W&Z)	4	2)
	60 ≤ t ≤100	2 1	(A or B) (D&E)	0.5 p d + e	C	c	7	2	(X and Y) and (w and Z)	8	2)
C	8 ≤ t <15	1 1	(A or B) (D or E)	1.25 p d or e	C	c	3	1	(U& V) or (X&Y and (W& Z)	2 or 4	2)
	15 ≤ t ≤ 40	2 2	(A or B) (D or E)	0.5 p d or e	C	c	5	2	(X&Y) and (W&Z)	8	2)
	>40	2 2	(A &B) (D& B)	0.5 p d + e	C	c	9	2	(X& Y) and (W&Z)	8	2)

1) Not applicable one.
2) the control must be executed single in case of particular agreement.

Figure A4 Joints to L of carpentry
1 cross-section
2 extremity view
3 member 1
4 member 2

Figura A4 Giunti ad L di carpenteria
1 sezione trasversale
2 vista di estremità
3 componente 1
4 componente 2

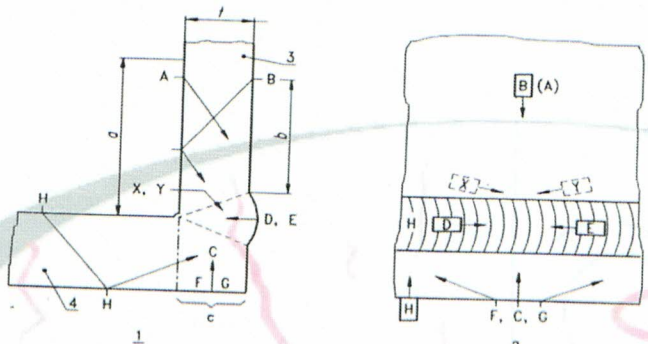


Figura A4 / Figure A4

Le larghezze delle zone di scansione sono indicate con le lettere: a, b, c.

Livello di controllo	Spessore del materiale base mm.	Indicazioni longitudinali						Indicazioni trasversali			
		Numero richiesto di:					Numero totale di scansioni	Numero richiesto di:		Numero totale di scansioni	Note
		Angoli della sonda	Posizioni della sonda	SZW	Posizioni della sonda	SZW		Angoli della sonda	Posizioni della sonda		
		Scansione L			Scansione N			Scansione T			
A	8 ≤ t <15	1	A o B o H	1.25 p	o C	c	1	-	-	-	1)
	15 ≤ t ≤ 40	1	A o B o H	1.25 p	C	c	2	-	-	-	1)
B	8 ≤ t <15	1	A o B o H	1.25 p	o C	c	1	1	(F e G) o (X e Y)	2	2)
	15 ≤ t ≤ 40	2	A o B o H	1.25 p	C	c	3	2	(F e G) o (X e Y)	4	2)
	40 ≤ t ≤100	2	(H o A) e B	0.75 p	C	c	5	2	D e E	4	2), 3)
C	8 ≤ t <15	1	(H o A) e B	1.25 p	C	c	3	1	D e E	2	2), 3)
	15 ≤ t ≤ 40	2	(H o A) e B	1.25 p	C	c	5	1	D e E	2	2), 3)
	40 ≤ t ≤100	3	(H o A) e B	0.75 p	C	c	7	2	D e E	4	2), 3)
	>100	3	(H o A) e B	0.75 p	C	c	7	2	D e E	4	2), 3)

1) Non applicabile.
2) Il controllo deve essere eseguito solo in caso di accordo particolare.
3) La superficie dell'ultima passata di finitura deve soddisfare i requisiti del punto 8. Ciò può richiedere la rasatura del sovrammetallo.

Level of control	Thickness of the material base milimeter	Longitudinal indications						Cross-sectional indications			
		Number demanded of:					Number total of scansions	Number demanded of:		Number total of scansions	Note
		Angles of the probe	Positions of the probe	SZW	Positions of the probe	SZW		Angles of the probe	Positions of the probe		
		Scansion L			Scansion N			Scansion T			
A	8 ≤ t <15	1	A or B or H	1.25 p	or C	c	1	-	-	-	1)
	15 ≤ t ≤ 40	1	A or B or H	1.25 p	C	c	2	-	-	-	1)
B	8 ≤ t <15	1	A or B or H	1.25 p	or C	c	1	1	(F&G) or (X&Y)	2	2)

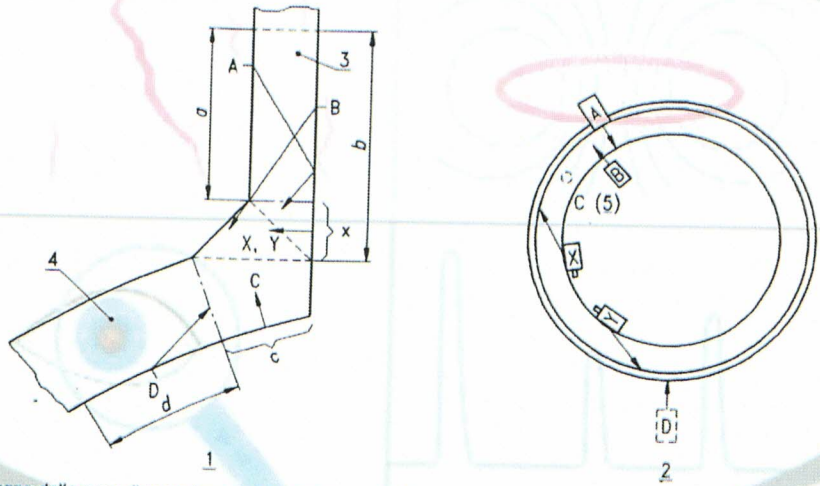
	15 ≤ t ≤ 40	2	A or B or H	1.25 p	C	c	3	2	(F&G) or (X&Y)	4	2)
	40 ≤ t ≤100	2	(H or A)& B	0.75 p	C	c	5	2	D & E	4	2), 3)
C	8 ≤ t <15	1	(H or A)& B	1.25 p	C	c	3	1	D & E	2	2), 3)
	15 ≤ t ≤ 40	2	(H or A)& B	1.25 p	C	c	5	1	D & E	2	2), 3)
	40 ≤ t ≤100	3	(H or A)& B	0.75 p	C	c	7	2	D & E	4	2), 3)
	>100	3	(H or A)& B	0.75 p	C	c	7	2	D & E	4	2), 3)

1) Not applicable one.
2) the control must be executed single in case of particular agreement.
3) the last surface of the last one of finish must satisfy requirement of point 8. That can demand the smooth of the sovrammetallo.

Figure A5 Joints of nozzle supports to you
Legend
1 Cross-section
2 Top view
3 Member 1 = nozzle
4 Member 2 = cylindrical covering
5 Straight beam probe

Figura A5 Giunti di tronchetti appoggiati
Legenda
1 Sezione trasversale
2 Vista dall'alto
3 Componente 1 = tronchetto
4 Componente 2 = involucro cilindrico
5 Sonda diritta

Figura A5 / Figure A5



Le larghezze delle zone di scansione sono indicate con le lettere: a, b, c, d, x.

Livello di controllo	Spessore del materiale base mm	Indicazioni longitudinali						Indicazioni trasversali			
		Numero richiesto di:					numero totale di scansioni	Numero richiesto di:		numero totale di scansioni	Note
		Angoli della sonda	Posizioni della sonda	SZW	Posizioni della sonda	SZW		Angoli della sonda	Posizione della sonda		
		Scansione L			Scansione N			Scansione T			
A	8 ≤ t ≤ 15	1	A o B	1.25 p 0.50 p	-	-	1	-	-	-	1)
	15 ≤ t ≤ 40	1	A o B	1.25 p 0.50 p	C	c	2	-	-	-	1)
B	8 ≤ t ≤ 15	2	A o B	1.25 p 0.50 p	-	-	2	1	X e Y	2	2), 3)
	15 ≤ t < 40	2	A o B	1.25 p 0.50 p	C	c	3	1	X e Y	2	2), 3)
	40 ≤ t < 60	2	A (B o D)	1.25 p 0.50 p	C	c	5	2	X e Y	4	2), 3)
	60≤ t ≤100	2	A (B o D)	1.25 p 0.5 p	C	c	5	2	X e Y	4	2), 3)

C	8 ≤ t ≤ 15	3	A o B	1.25 p 0.5 p	C	c	4	1	X e Y	2	2), 3)
	15 ≤ t < 40	3	A o B	1.25 p 0.5 p	C	c	4	1	X e Y	2	2), 3)
	40 ≤ t < 60	3	A B	1.25 p 0.5 p	C	c	7	2	X e Y	4	2), 3)
	60≤ t ≤ 100	3	A B	1.25 p 0.5 p	C	c	7	2	X e Y	4	2), 3)

1) Non applicabile.
2) Il controllo deve essere eseguito solo in caso di accordo particolare.
3) La superficie dell'ultima passata di finitura deve soddisfare i requisiti del punto 8. Ciò può richiedere la rasatura di sovrammetallo.

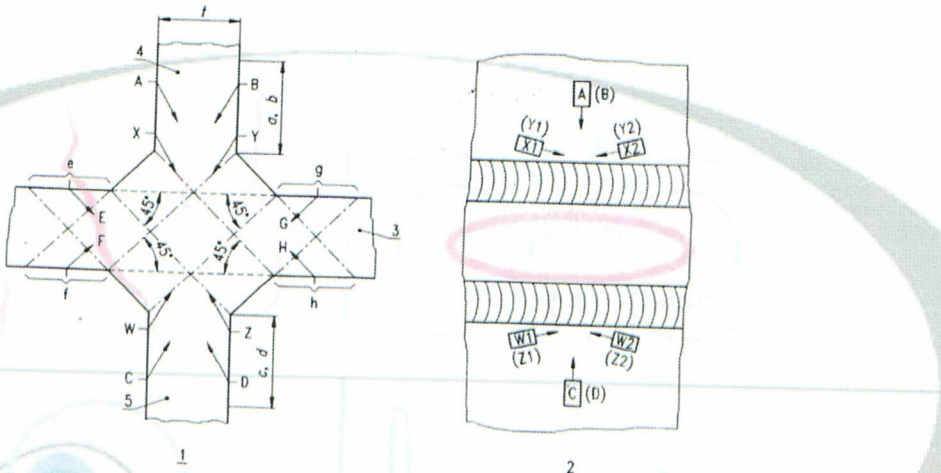
Level of control	Thickness of the material milimeter	Longitudinal indications					number total of scansions	Cross-sectional indications			
		Number demanded of:						Number demanded of:			
		Angles of the probe	Positions of the probe	SZW	Positions of the probe	SZW		Angles of the probe	Position of the probe	number total of scansions	Note
		Scansion L			Scansion N			Scansion T			
A	8 ≤ t ≤ 15	1	A or B	1.25 p 0.50 p	-	-	1	-	-	-	1)
	15 ≤ t ≤ 40	1	A or B	1.25 p 0.50 p	C	c	2	-	-	-	1)
B	8 ≤ t ≤ 15	2	A or B	1.25 p 0.50 p	-	-	2	1	X and Y	2	2), 3)
	15 ≤ t < 40	2	A or B	1.25 p 0.50 p	C	c	3	1	X and Y	2	2), 3)
	40 ≤ t < 60	2	A (B or D)	1.25 p 0.50 p	C	c	5	2	X and Y	4	2), 3)
	60≤ t ≤100	2	A (B or D)	1.25 p 0.5 p	C	c	5	2	X and Y	4	2), 3)
C	8 ≤ t ≤ 15	3	A or B	1.25 p 0.5 p	C	c	4	1	X and Y	2	2), 3)
	15 ≤ t < 40	3	A or B	1.25 p 0.5 p	C	c	4	1	X and Y	2	2), 3)
	40 ≤ t < 60	3	A B	1.25 p 0.5 p	C	c	7	2	X and Y	4	2), 3)
	6 ≤ t ≤100	3	A B	1.25 p 0.5 p	C	c	7	2	X and Y	4	2), 3)

1) Not applicable one.
2) the control must be executed single in case of particular agreement.
3) the last surface of the last one of finish must satisfy requirement of point 8. That can demand the smooth of sovrammetallo.

Figure A6 Joints to cross
Legend
1 Sight of extremity
2 lateral Sight
3 Member 1
4 Member 2
5 Member 3

Figura A6 Giunti a croce
Legenda
1 Vista di estremità
2 Vista laterale
3 Componente 1
4 Componente 2
5 Componente 3

Figura A6 / Figure A6



1 2

Le larghezze delle zone di scansione sono indicate con le lettere: a, b, c, d, e, f, g, h.

Livello di controllo	Spessore del materiale base mm	Indicazioni longitudinali					Indicazioni trasversali			
		Numero richiesto di:			Numero totale di scansioni	Note	Numero richiesto di:		Numero totale di scansioni	Note
		Angoli della sonda	Posizione della sonda	SZW			Angoli della sonda	Posizioni della sonda		
		Scansione L					Scansione T			
A	8 ≤ t < 15	1	(A e C) o (B e D)	1.25 p	2	-	-	-	-	1)
	15≤ t < 40	1	A e B e C e D	0.75 p	4	3)	-	-	-	1)
	40≤ t ≤100	2	A e B e C e D	0.75 p	8	3)	-	-	-	1)
B	8 ≤ t < 15	1	A e B e C e D	1.25 p	4		1	(X1 e Y1 e W1 e Z1) e (X2 e Y2 e W2 e Z2)	8	2)
	15≤ t <40	2	A e B e C e D	0.75 p	8	3)	1	(X1 e Y1 e W1 e Z1) e (X2 e Y2 e W2 e Z2)	8	2)
	40≤ t ≤100	2	A e B e C e D	0.75 p	12	3), 4)	2	(X1 e Y1 e W1 e Z1) e (X2 e Y2 e W2 e Z2)	16	2)
		1	E e F e G e H	e - h		3), 4)				
C	40≤ t≤ 100	2	A e B e C e D	E tandem (A o B) e (C o D)	0.75 p	12		2	(X1 e Y1 e W1 e Z1) e (X2 e Y2 e W2 e Z2)	16	2)
		1	E e F e G e H		e - h					

1) Non applicabile.
2) Il controllo deve essere eseguito solo in caso di accordo particolare.
3) Se è richiesto un livello di sensibilità maggiore, si deve usare la tecnica in tandem.
4) In questo caso E ed F e G ed H devono essere omessi.

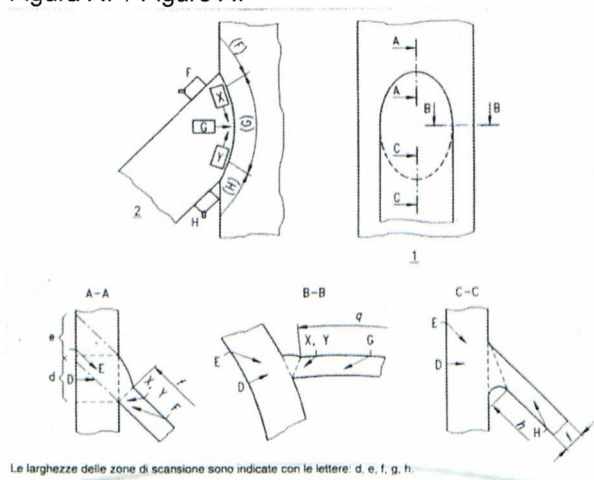
Level of control	Thickness of the material base milimeter	Longitudinal indications					Cross-sectional indications			
		Number demanded of:			Number total of scansion	Notes	Number demanded of:		Number total of scansions	Notes
		Angles of the probe	Position of the probe	SZW			Angles of the probe	Positions of the probe		
		Scansion L					Scansion T			
A	8 ≤ t < 15	1	(A & C) or (B & D)	1.25 p	2	-	-	-	-	1)
	15 ≤ t < 40	1	A & B and C & D	0.75 p	4	3)	-	-	-	1)
	40≤ t ≤ 100	2	A & B and C & D	0.75 p	8	3)	-	-	-	1)
B	8 ≤ t < 15	1	A & B and C & D	1.25 p	4		1	(X1 & Y1 and W1& Z1) and (X2 & Y2 and W2 & Z2)	8	2)
	15 ≤ t < 40	2	A & B and C & D	0.75 p	8	3)	1	(X1 & Y1 and W1& Z1) and (X2 & Y2 and W2 & Z2)	8	2)
	40≤ t ≤ 100	2	A & B and C & D	0.75 p	12	3), 4)	2	(X1 & Y1 and W1& Z1) and (X2 & Y2 and W2 & Z2)	16	2)
		1	E & F and G & H	and - h		3), 4)				
C	40≤ t ≤ 100	2	A & B and C&D	E tandem (AorB) and (CorD)	0.75 p	12	2	(X1 & Y1 and W1& Z1) and (X2 & Y2 and W2 & Z2)	16	2)
		1	E & F and G&H		E - h					

1) Not applicable one.
2) the control must be executed single in case of particular agreement.
3) If a level of greater sensibility is demanded, the technique in tandem must be used.
4) In this case and and F and G and H must be omitted.

Figure A7 Joints of nodes in tubular structures
Legend
1 Member 1 = main tube
2 Member 2 = distribution tube

Figura A7 Giunti di nodi in strutture tubolari
Legenda
1 Componente 1 = tubo principale
2 Componente 2 = tubo di diramazione

Figura A7 / Figure A7



Le larghezze delle zone di scansione sono indicate con le lettere: d, e, f, g, h.

Livello di controllo	Spessore del materiale base mm	Indicazioni longitudinali						Indicazioni trasversali			Note
		Numero richiesto di:					Numero totale di scansioni	Numero richiesto di:		Numero totale di scansioni	
		Angoli della sonda	Posizioni della sonda	SZW	Posizioni della sonda	SZW		Angoli della sonda	Posizione della sonda		
		Scansione L			Scansione N			Scansione T			
A	8 ≤ t < 15	2	F e G e H	1.25 p	-	-	6	-	-	-	1), 2)
	15 ≤ t 40	3	F e G e H	1.25 p	-	-	9	-	-	-	1), 2)
	40 ≤ t ≤100	3	F e G e H	1.25 p	-	-	9	-	-	-	1), 2)
B	8 ≤ t < 15	2	F e G e H	1.25 p	D	d	7	1	X e Y	2	1), 3)
	15 ≤ t 40	3	F e G e H	1.25 p	D	d	10	2	X e Y	4	1), 3)
	40≤ t ≤ 100	3	F e G e H	1.25 p	D	d	11	2	X e Y	4	1), 3)
		1	E	e							
C	Non applicabile										

1) Il controllo dei giunti dei nodi deve essere fatto generalmente al livello D, con accordo particolare.
2) Non applicabile.
3) Se il foro del componente 1 non è accessibile (sonda nella posizione D ed E) non si può ottenere il livello di controllo B.

Level of control	Thickness of the material base milimeter	Longitudinal indications						Cross-sectional indications			Notes
		Number demanded of:					Number total of scansions	Number demanded of:		Number total of scansions	
		Angles of the probe	Positions of the probe	SZW	Positions of the probe	SZW		Angles of the probe	Position of the probe		
		Scansion L			Scansion N			Scansion T			
A	8 ≤ t < 15	2	F & G & H	1.25 p	-	-	6	-	-	-	1), 2)
	15 ≤ t 40	3	F & G & H	1.25 p	-	-	9	-	-	-	1), 2)
	40 ≤ t ≤100	3	F & G & H	1.25 p	-	-	9	-	-	-	1), 2)
B	8 ≤ t < 15	2	F & G & H	1.25 p	D	d	7	1	X and Y	2	1), 3)
	15 ≤ t 40	3	F & G & H	1.25 p	D	d	10	2	X and Y	4	1), 3)
	40 ≤ t ≤100	3	F & G & H	1.25 p	D	d	11	2	X and Y	4	1), 3)
		1	E	e							
C	Not applicable										

1) the control of the joints of the nodes must be made the level D generally, with particular agreement.
2) Not applicable.
3) If the hole of member 1 is not accessible (probe in the position D and E) cannot be obtained the level of control B.

10 – FERRITIC AND MARTENSITIC STEEL FORGINGS

The present general procedure describes the methodologies to use for the ultrasonic test of ferritic and martensitic steel forgings.
This procedure is applied to 4 types of forges to you, classifies to you based on their shape and to the relative production process.
Types 1, 2 and 3 refer to simple shapes type 4 refer to complex shapes.

10.1 – Elements to agree to the order

a) the stage of the process of fabrication in correspondence of the which must be carried out the control by means of ultrasounds.
b) the volume to subject to test, let alone the demanded extension of the control: exploration by means of grid or exploration to 100%.
c) the use of double crystal probes for the examination of the next zone to the surface.
d) the class of demanded quality, let alone the zones to which it applies itself (applies itself).
e) the criteria of acceptance to use.
f) the method to use for the determination of the sensibility.
g) the appraisal techniques determine the proportions them to use for the extend discontinuities.

10.2 – Equipment

For apparatuses US they are worth the prescription of paragraph 6.

Nominal frequency

The probes must have a nominal frequency within the range from 1 MHz to 6 MHz for forging controls of austenitic to us and austenoferritic will be adopted frequencies 0,5 to 6MHz.

Orthogonal probes

The effective diameter of the transducer must re-enter in the range from 10 milimeter to 40 millimeter

Probes trasversal waves

The angles of refraction of the probes to cross-sectional waves must re-enter in the range from 35° to 70°.
The effective surface of the transducer must turn out within the range from 20 mm^2 to 625 mm^2.

Double crystal probe

In case the control of the next zone to the surface is demanded (to see 4), must be used probes to emettitori and receivers separate to you.

10.3 – Reference block

The reference block must be available when the sensibility must be predisposed with the method of the correction curve distance/amplitude (DAC) and/or when the dimensions of the defects must be established in terms of relative amplitude to the reference reflectors, by

10 – FUCINATI IN ACCIAIO FERRITICO E MARTENSITICO

La presente procedura generale descrive le metodologie da utilizzare per il controllo ad ultrasuoni di fucinati in acciaio ferritico e martensitico.
Questa procedura si applica a 4 tipi di fucinati, classificati in base alla loro forma ed al relativo processo produttivo.
I tipi 1, 2 e 3 si riferiscono a forme semplici il tipo 4 si riferisce a forme complesse.

10.1 – Elementi da concordare all'ordine

a) Lo (gli) stadio (i) del processo di fabbricazione in corrispondenza del (i) quale (i) deve essere effettuato il controllo mediante ultrasuoni.
b) Il (i) volume (i) da sottoporre a prova, nonché l'estensione del controllo richieste: esplorazione mediante reticolo oppure esplorazione al 100%.
c) L'utilizzazione di sonde ed emettitore e ricevitore separati per l'esame della zona prossima alla superficie.
d) La (le) classe (i) di qualità richiesta (e), nonché le zone alle quali essa (e) si applica (si applicano).
e) I criteri di accettazione da utilizzare.
f) Il metodo da utilizzare per la determinazione della sensibilità.
g) Le tecniche di valutazione dimensionale da utilizzare per le discontinuità estese.

10.2 – Apparecchiatura

Per gli apparecchi US valgono le prescrizioni del paragrafo 6.

Frequenza nominale

Le sonde devono avere una frequenza nominale entro la gamma da 1 MHz a 6 MHz per controlli di forgiati austenitici e austenoferritici saranno adottate le frequenze 0.5 a 6 MHz.

Sonde ortogonali

Il diametro effettivo del trasduttore deve rientrare nella gamma da 10 mm a 40 mm.

Sonde ad onde trasversali

Gli angoli di rifrazione delle sonde ad onde trasversali devono rientrare nella gamma da 35° a 70°.
La superficie effettiva del trasduttore deve risultare entro la gamma da 20 mm^2 a 625 mm^2.

Sonde ad emettitore e ricevitore separati

Qualora sia richiesto il controllo della zona prossima alla superficie (vedere 4), devono essere utilizzate sonde ad emettitori e ricevitori separati.

10.3 – Blocchetti di riferimento

I blocchetti di riferimento devono essere disponibili quando la sensibilità debba essere predisposta con il metodo della curva di correzione distanza/ampiezza (DAC) e/o quando le dimensioni dei difetti debbano essere stabilite in termini di ampiezza relativa ai riflettori

means of method DAC. The superficial state of the reference block must be representative of the superficial state of the piece to examine. If not otherwise specified, the reference block must at least contain three reflectors that cover the entire range of depth to examine.
The shape of the reference block depends on its employment. It must beginning from be prepared:
a) Material superfluous of the piece to examine; or
b) A piece of the same material and in the same state of heat treatment of the piece to examine; or
c) A piece that present acoustic characteristics similar to those of the piece to examine.

The reference block don't have to be according to use you for the method of the determination of the dimensions the distance and amplification (DGS), less than that it doesn't turn out necessary for the verification of the precision of a specific diagram DGS.
For the dimensions of the present reflectors in the notebook they are determined based on the dimensions indicated in prospects 15 and 16 and second of the cases.

10.4 – Coupling
The same type of coupling must be used for the calibration, for the predisposition of the sensibility, the exploration and the appraisal of the defects.
After that the examination has been completed, the coupling must be removed in case its presence can unfavorably influence the successive operations of working or control or integrity of the piece in issue.
Which water with or without inhibiters of corrosion or emollients, fat person, oil, glycerin and cellulosic paste could be used average of connection.

10.5 – Superficial conditions
The superficial ones to explore must be free from varnish, from not adherent flake, traces of means of dried connection, from surface irregularities or whichever other substance that could compromise the efficiency of the connection, prevent the free movement of the probe or to provoke interpretation errors.
The superficial finish must turn out compatible with the class of demanded quality (to see table 5).

di riferimento, mediante il metodo DAC. Lo stato superficiale del blocchetto di riferimento deve essere rappresentativo dello stato superficiale del pezzo da esaminare. Se non altrimenti specificato, il blocchetto di riferimento deve contenere almeno tre riflettori che ricoprano l'intera gamma di profondità da esaminare.
La forma del blocchetto di riferimento dipende dal suo impiego. Esso deve essere approntato a partire da:
a) Materiale superfluo del pezzo da esaminare; oppure
b) Un pezzo dello stesso materiale e nello stesso stato di trattamento termico del pezzo da esaminare; oppure
c) Un pezzo che presenti caratteristiche acustiche simili a quelle del pezzo da esaminare.

I blocchetti di riferimento non devono essere utilizzati per il metodo della determinazione delle dimensioni in funzione della distanza e dell'amplificazione (DGS), a meno che ciò non risulti necessario per la verifica della precisione di uno specifico diagramma DGS.
Per le dimensioni dei riflettori presenti nel blocchetto sono determinate in base alle dimensioni indicate nei prospetti 15 e 16 a secondo dei casi.

10.4 – Mezzo di accoppiamento
Lo stesso tipo di mezzo di accoppiamento deve essere utilizzato per la taratura, per la predisposizione della sensibilità, per l'esplorazione e per la valutazione dei difetti.
Dopo che l'esame è stato completato, il mezzo di accoppiamento deve essere asportato qualora la sua presenza possa influenzare sfavorevolmente le successive operazioni di lavorazione o di controllo oppure l'integrità del pezzo in questione.
Potranno essere usati mezzi di accoppiamento quali acqua con o senza inibitori di corrosione o emollienti, grasso, olio, glicerina e paste cellulosica.

10.5 - Condizione superficiale
Le superfici da esplorare devono essere esenti da vernice, da scaglia non aderente, da tracce del mezzo di accoppiamento essiccato, da irregolarità superficiali o da qualsiasi altra sostanza che potrebbe compromettere l'efficienza dell'accoppiamento, impedire il libero movimento della sonda oppure provocare errori di interpretazione.
La finitura superficiale deve risultare compatibile con la classe di qualità richiesta (vedere tabella 5).

TABELLA 5 Finitura superficiale in funzione della classe di qualità
TABLE 5 Superficial finish according to the quality class

Finitura superficie Surface finish	Classe di qualità e rugorosità R_a Class of quality and rugorosità Ra			
	1	2	3	4
	≤ 25 µm	≤ 12,5 µm	≤ 12,5 µm	≤ 6,3 µm
Lavorato di macchina / Worked of machine	X	X	X	X

Lavorato di macchina e trattato termicamente / Worked of machine and treaty thermally	X	X	X	-
Nota – X designa la classe di qualità che può essere ottenuta per la rugorosità superficiale specificata. Note – X designate the quality class that can be obtained for the specified superficial rugorosità.				

When it forges to you are supplied to the crude superficial state of forging they must be considers you acceptable, on condition that the class of prescribed quality can be obtained.
It is difficult to proceed to a complete examination on superficial the crude ones of forging. It is recommended to carry out the grit-blasting, the sand-blasting or the superficial grinding, waves to make sure that the acoustic connection can be maintained. Generally the class of quality 1 turns out applicable only.

10.6 – Sensibility
Generality
The sensibility must be sufficient for the survey of the smallest discontinuities previewed from the levels of recording or appraisal inherent to the particular class of prescribed quality (to see table 6, 7 and 8).
One of the methods exposed in 10.6.1 and 10.6.2 (DAC or DGS must be used) in order to establish the sensibility for the exploration with one determined probe.

10.6.1 Straight beam probes
a) Method of the correction curve amplitude/distance (DAC), based on the use of holes to flat bottom;
b) Method of the determination of the dimensions according to the distance and amplification (DGS).

10.6.2 Angle beam probes (transverse waves)
a) Method of the correction curve amplitude/distance (DAC), using holes of 3 mm of diameter gains to you cross section, based on the appendix A;
b) Method of the determination of the dimensions according to the distance and amplification (DGS).

Methods DAC and DGS don't have to be between they confront you for the transverse waves probes.
Repeated control: when a repeated control is carried out, in order to predispose the sensibility same method (DAC or DGS must be used) that it is used for the control begins them.

10.7 – Exploration
The exploration must be carried out using the manual method to contact with pulse echo technique.
The demanded minimal extension for the exploration is determined based on the type of forged and to the type of exploration if by means of grid or exploration to 100%.
Table 6 previews a classification in four types of forges based on their shape and to the correspondent production process to you.
Specific Table 7 the prescription inherent to the extension

Quando i fucinati sono forniti allo stato superficiale grezzo di fucinatura essi devono essere considerati accettabili, a condizione che la classe di qualità prescritta possa essere ottenuta.
È difficile procedere ad un esame completo sulle superfici grezze di fucinatura. È raccomandato effettuare la granigliatura, la sabbiatura o la molatura superficiale, onde assicurarsi che l'accoppiamento acustico possa essere mantenuto. Generalmente risulta applicabile soltanto la classe di qualità 1.

10.6 – Sensibilità
Generalità
La sensibilità deve essere sufficiente per il rilevamento delle più piccole discontinuità previste dai livelli di registrazione o di valutazione inerenti alla particolare classe di qualità prescritta (vedere tabelle 6, 7 e 8).
Deve essere utilizzato uno dei metodi esposti in 10.6.1 ed in 10.6.2 (DAC oppure DGS) per stabilire la sensibilità per l'esplorazione con una determinata sonda.

10.6.1 Sonde a fascio diritto
a) Metodo della curva di correzione ampiezza/distanza (DAC), basato sull'utilizzazione di fori a fondo piatto;
b) Metodo della determinazione delle dimensioni in funzione della distanza e dell'amplificazione (DGS).

10.6.2 Sonde a fascio inclinato (onde trasversali)
a) Metodo della curva di correzione ampiezza/distanza (DAC), utilizzando fori di 3 mm di diametro ricavati trasversalmente, in base all'appendice A;
b) Metodo della determinazione delle dimensioni in funzione della distanza e dell'amplificazione (DGS).

I metodi DAC e DGS non devono essere tra loro confrontati per le sonde ad onde trasversali.
Controllo ripetuto: quando è effettuato un controllo ripetuto, per predisporre la sensibilità deve essere utilizzato lo stesso metodo (DAC oppure DGS) che è stato utilizzato per il controllo iniziale.

10.7 – Esplorazione
L'esplorazione deve essere effettuata utilizzando il metodo manuale a contatto con tecnica per riflessione.
L'estensione minima richiesta per l'esplorazione è determinata in base al tipo di fucinato ed al tipo di esplorazione se mediante reticolo oppure esplorazione al 100%.
La tabella 6 prevede una classificazione in quattro tipi di fucinati in base alla loro forma ed al corrispondente processo di produzione.

of the exploration through of straight beam probe for the types of forges 1, 2 and 3.
Specific table 8 the prescription inherent to the extension of the exploration through of transverse beam probes for the types of forged 3a and 3b that they introduce a relationship between external diameter and smaller inner diameter of 1,6:1. The effective depth of the explorations through of straight beam probe oriented in circumferential sense is limited from the angle of the probe and the diameter of the forged one (to see appendix G).

10.7.1 Forged complex shape
For it forged complex shape or for the parts of forged complex shape (type 4) and for it forged you of small diameter the extension of the exploration must be agreed between the buyer and the supplier to the action of the demand of offer and the order. Such agreement must comprise regarding clauses at least the angles prescribed for the probes, the directions of exploration and the extension of the exploration (through grid or to 100%).

10.7.2 Extension of the exploration through grid
The exploration through grid must be carried out moving the probe or the probes long the specified lines of grid in tables 7 and 8.
In the cases in which with the exploration through grid recordable indications are found, one must be carried out additional exploration around to the said indications, in order to determine of the relative extension.

10.7.3 Extension of the exploration to 100%
For surface specified in tables 7 and 8 an exploration with extension of 100% must be carried out, previewing between consecutive passages one equal superimposition at least 10% of the effective diameter of the probe.
10.7.4 Speed of exploration
With the manual control the exploration speed doesn't have to be greater of 150 mm/s

APPENDIX A
AMPLITUDE Of THE INDICATION IN dB REPORTED IN PERCENTAGE TO THE CORRECTION CURVE DISTANCE/AMPLITUDE (DAC)
Like alternative to the construction of a curve DAC that cross section represents a value of relationship reported to relative curve DAC to a hole from 3 mm of obtained diameter (curve DAC to 100%), the level of recording or demanded acceptance can be obtained constructing to relative curve DAC to a hole from 3 mm (curve DAC to 100%) and regulating the amplitude based on indicated how much in the table 6.

La tabella 7 specifica le prescrizioni inerenti all'estensione dell'esplorazione mediante sonde ortogonali per i tipi di fucinati 1, 2 e 3.
La tabella 8 specifica le prescrizioni inerenti all'estensione dell'esplorazione mediante sonde ad onde trasversali per i tipi di fucinati 3a e 3b che presentano un rapporto tra diametro esterno e diametro interno minore di 1,6:1. La profondità effettiva delle esplorazioni mediante onde trasversali orientate in senso circonferenziale è limitata dall'angolo della sonda e dal diametro del fucinato (vedere appendice A).

10.7.1 Fucinati di forma complessa
Per i fucinati di forma complessa o per le parti di fucinato di forma complessa (tipo 4) e per i fucinati di piccolo diametro l'estensione dell'esplorazione deve essere concordata tra il committente ed il fornitore all'atto della richiesta d'offerta e dell'ordine. Tale accordo deve comprendere almeno clausole riguardanti gli angoli prescritti per le sonde, le direzioni di esplorazione e l'estensione dell'esplorazione (mediante reticolo oppure al 100%).

10.7.2 Estensione dell'esplorazione mediante reticolo
L'esplorazione mediante reticolo deve essere effettuata spostando la sonda o le sonde lungo le linee di reticolo specificate nelle tabelle 7 e 8.
Nei casi in cui con l'esplorazione mediante reticolo sono rilevate indicazioni registrabili, deve essere effettuata una esplorazione aggiuntiva intorno alle dette indicazioni, allo scopo di determinarne la relativa estensione.

10.7.3 Estensione dell'esplorazione al 100%
Per le superfici specificate nelle tabelle 7 e 8 deve essere effettuata un'esplorazione con estensione del 100%, prevedendo tra passate consecutive una sovrapposizione pari ad almeno il 10% del diametro effettivo della sonda.
10.7.4 Velocità di esplorazione
Con il controllo manuale la velocità di esplorazione non deve essere maggiore di 150 mm/s.

APPENDICE A
AMPIEZZA DELL'INDICAZIONE IN dB RIFERITA IN PERCENTUALE ALLA CURVA DI CORREZIONE DISTANZA/AMPIEZZA (DAC)
Come alternativa alla costruzione di una curva DAC che rappresenta un valore di rapporto riferito alla curva DAC relativa ad un foro da 3 mm di diametro ricavato trasversalmente (curva DAC al 100%), il livello di registrazione o di accettabilità richiesto può essere ottenuto costruendo la curva DAC relativa ad un foro da 3 mm (curva DAC al 100%) e regolando l'ampiezza in base a quanto indicato nella tabella 6.

TABELLA 6 Ampiezza in dB riferita in percentuale alla curva DAC
TABLE 6 Amplitude in dB reported in percentage to curve DAC

Curva DAC al 100% Curve DAC to 100%	Ampiezza dell'indicazione in dB riferita alla curva DAC Amplitude of the indication in dB reported to curve DAC
25	-12
30	- 10
50	- 6
60	- 4
100	0
200	+ 6
400	+12

APPENDIX B

MAXIMUM DEPTH CONTROLLABLE IN CASE OF EXPLORATIONS BY TRANSVERSE WAVES IN CIRCUMFERENTIAL DIRECTION

The figure B1 illustrates the controllable maximum depth, in the event of explorations through cross section waves in circumferential direction, for one determined probe and one determined length of ultrasonic path

Legenda
1 Reflector
D Length of distance of the ultrasound bundle in case of orthogonal incidence on a radial reflector
M the controlable maximum depth for a particular angle of incidence of the probe and for a particular external beam R
X Angle of incidence of the probe
R external Beam

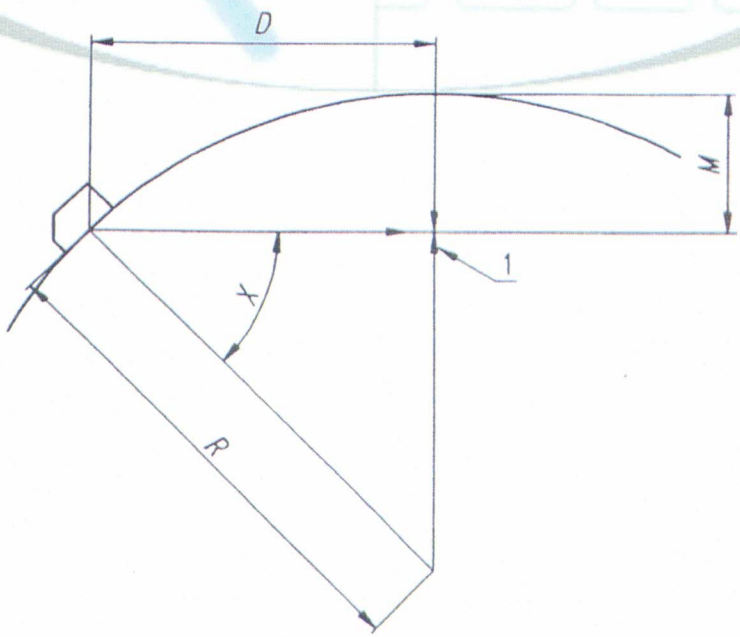
Figura B1 / Figure B1

APPENDICE B

MASSIMA PROFONDITA' CONTROLLABILE NEL CASO DI ESPLORAZIONI MEDIANTE ONDE TRASVERSALI IN DIREZIONE CIRCONFERENZIALE

La figura B1 illustra la profondità massima controllabile, nel caso di esplorazioni mediante onde trasversali in direzione circonferenziale, per una determinata sonda e per una determinata lunghezza di percorso del fascio ultrasonoro.

Legenda
1 Riflettore
D Lunghezza di percorso del fascio ultrasonoro in caso di incidenza ortogonale su di un riflettore radiale
M Profondità massima controllabile per un particolare angolo di incidenza della sonda e per un particolare raggio esterno R
X Angolo di incidenza della sonda
R Raggio esterno

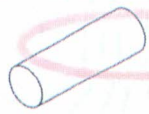
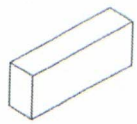
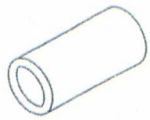


Angolo di incidenza della sonda X Angle of incidence of probe X	Profondità massima controllabile M The controllable maximum depth M	Lunghezza di percorso del fascio ultrasonoro D Length of distance of the ultrasonic path
70°	0.06 R	0.34 R
60°	0.13 R	0.50 R
50°	0.24 R	0.64 R
45°	0.30 R	0.70 R
35°	0.42 R	0.82 R

NOTA – La profondità massima controllabile e la lunghezza di percorso del fascio ultrasonoro relativa a tale profondità sono indicate in termini di rapporto rispetto al raggio esterno R del fucinato, per i riflettori radiali. I valori indicati della lunghezza di percorso del fascio ultrasonoro D, possono in realtà essere raddoppiati.

NOTE – The controllable maximum depth and the length of distance of relative the ultrasonic path to such depth are indicated in terms of relationship regarding the external beam R of the forged one, for the radial reflectors. The values indicate you of the length of distance of the ultrasonic path D, can in reality be double to you.

TABELLA 7 Classificazione dei fucinati in base alla loro forma ed al corrispondente processo di produzione
TABLE 7 Classification of forgings according to their shape and the corresponding production process

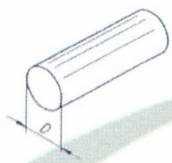
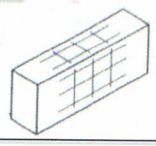
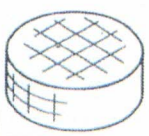
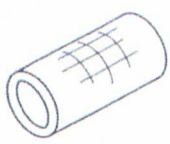
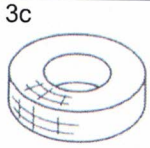
Tipo Type	Forma Shape		Processo di produzione consueto[1)] Process of production consueto [1)]
1a[2)]	Allungata a sezione tonda o approssimitivamente tonda, per esempio: barre, aste, cilindri, alberi, perni, dischi tagliati da barre Lengthened to round or approximately round cross-section, as an example: bars, auctions, cylinders, shafts, hinges, discs cut to you from bars		Fucinatura diretta Direct forging
1b[2)]	Allungata a sezione rettangolare o approssimativamente rettangolare, per esempio: barre, aste, blocchi, profilati tagliati da barre Lengthened to rectangular or approximately rectangular cross-section, as an example: bars, auctions, block, outline cut to you to you from bars		
2[3) 4)]	Appiattita, per esempio: dischi, piastre, volani Flattened, as an example: discs, slabs, flywheels		Ricalcatura Upsetting
3a	Pezzi cilindrici cavi, per esempio: bottiglie, serbatoi per gas compressi Cylindrical pieces cables, as an example: bottles, tanks for compressed gas		Fucinatura su mandrino Forging on mandrel
3b	Pezzi cilindrici cavi, per esempio: anelli, flange, cerchioni Cylindrical pieces cables, as an example: rings, flange, rims		Bigornatura Bigornatura
3c			Laminazione circolare Circular rolling-mill process
4	Tutti i fucinati o le parti di fucinato di forma complessa		Diversi processi

	All forge or the parts to you of forged of complex shape	Various processes

1) Il committente deve essere informato in merito al processo di produzione all'atto di richiesta d'offerta e dell'ordine.
2) I fucinati di tipo 1 possono contenere fori aventi un diametro piccolo rispetto alle dimensioni principali.
3) I fucinati di tipo 2 possono eventualmente essere trapanati (per esempio dischi per cerchiatura).
4) I fucinati di tipo 2 comprendono i prodotti fabbricati a partire da billette o barre fucinate.

1) Client must be informed with respect to the process of production to the action of demand of offer and the order.
2) Forged you of type 1 can contain having holes a small diameter regarding the main dimensions.
3) Forged you of type 2 can eventually be as an example drill (discs to you for hoops).
4) Forged of type 2 comprise the manufactured products beginning from billets or bars forge.

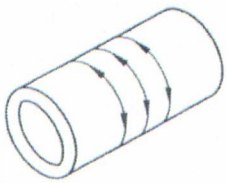
TABELLA 8 Estensione dell'esplorazione con sonde ortogonali
TABLE 8 Extension of the exploration with orthogonal probes

Tipo Type	Esplorazione mediante reticolatura[1] Exploration by means of reticolatura[1]			Esplorazione al 100%[1) 2)] Exploration to 100%[1) 2)]
1	1a 	Diametro, D, (mm) Diameter, D, (mm)	Linea di esplorazione[3)] Line of esploration [3)]	Esplorazione al 100% per almeno 180° sulla superficie cilindrica Exploration to 100% in order at least 180° on the cylindrical surface
		D ≤ 200 200 < D ≤ 500 500 < D ≤ 1000 1000 < D	da (from) 2 a (to) 90° da (from) 3 a (to) 60° da (from) 4 a (to) 45° da (from) 6 a (to) 30°	
	1b 	Esplorazione lungo le linee di un reticolo a maglie quadrate su due superfici perpendicolari [3) 4)] Long exploration the lines of a square mesh reticulum on two superficial perpendicular [3) 4)]		Esplorazioni al 100% su due superfici perpendicolari Explorations to 100% on two superficial perpendicular
2		Esplorazione lungo le linee di un reticolo a maglie quadrate per 360° sulla superficie cilindrica e su una delle facce di estremità[4)] Long exploration the lines of a square mesh reticulum for 360° on the cylindrical surface and one of the faces of estremity [4)]		Esplorazione al 100% per almeno 180° sulla superficie cilindrica ed al 100% su una delle facce di estremità Exploration to 100% in order at least 180° on the cylindrical surface and to 100% on one of the extremity faces
3	3a 	Esplorazione lungo le linee di un reticolo a maglie quadrate per 360° sulla superficie cilindrica esterna[4)] Long exploration the lines of a square mesh reticulum for 360° on the cylindrical surface extern [4)]		Esplorazione al 100% per 360° sulla superficie cilindrica esterna Exploration to 100% for 360° on the external cylindrical surface
	3b e 3c 	Esplorazione lungo le linee di un reticolo a maglie quadrate per 360° sulla superficie cilindrica esterna e su una delle facce di estremità[4)] Long exploration the lines of a square mesh reticulum for 360° on the external cylindrical surface and one of the faces of estremity [4)]		Esplorazione al 100% per 360° sulla superficie cilindrica esterna e su una delle facce di estremità Exploration to 100% for 360° on the external cylindrical surface and one of the extremity faces
4	L'estensione dell'esplorazione deve essere specificata nella richiesta d'offerta o nell'ordine. The extension of the exploration must be specified in the demand of offer or the order.			

1) Esplorazioni aggiuntive (per esempio in entrambe le direzioni assiali per il tipo 3a) possono essere effettuate qualora ciò sia specificato nella richiesta d'offerta o nell'ordine.
2) 100% significa che tra passate consecutive sussiste una sovrapposizione pari ad almeno il 10% del diametro effettivo della sonda.
3) Per i tipi 1a o 1b, se la presenza di un foro non consente di raggiungere la superficie opposta, il numero di linee di esplorazione deve essere raddoppiato simmetricamente.
4) La distanza tra le linee del reticolo deve essere uguale allo spessore del pezzo, fino ad un massimo di 200 mm.

1) Additional Explorations (as an example in both the axial directions for the type 3a) can be carried out in case that is specified in the demand of offer or the order.
2) 100% means that there is an overlap between consecutive steps of at least 10% of the diameter of the probe.
3) For the types 1a or 1b, if the presence of a hole doesn't concur to catch up the opposite surface, the number of exploration lines must be doubled symmetricalally.
4) the distance between the lines of the reticulum must be equal to the thickness of the piece, until a maximum of 200 milimeter

TABELLA 9 Estensione dell'esplorazione con sonde ad onde trasversali
TABLE 9 Extension of the exploration with probes transversal waves

Tipo Type	Esplorazione mediante reticolatura[1] Exploration by means of reticolatura[1]		Esplorazione al 100%[1) 2)] Exploration to 100%[1) 2)]
3	3a 	Esplorazione in entrambe le direzioni, per 360°, lungo linee del reticolo circonferenziali, sulla superficie esterna; la distanza tra tali linee deve essere uguale allo spessore radiale, fino ad un massimo di 200 mm Exploration in both the directions, for 360°, along circumferential lines of the reticulum, on the external surface; the distance between such lines must be equal to the radial thickness, until a maximum of 200 millimeter	Esplorazione in entrambe le direzioni circonferenziali, a 360°, sulla superficie cilindrica esterna Exploration in both the circumferential directions, to 360°, on the external cylindrical surface
	3b 		
4	L'estensione dell'esplorazione deve essere specificata nella richiesta d'offerta o nell'ordine. The extension of the exploration must be specified in the demand of offer or the order.		

1) Esplorazioni aggiuntive possono essere effettuate qualora ciò sia specificato nella richiesta d'offerta o nell'ordine.
2) 100% significa che tra passate consecutive sussiste una sovrapposizione pari ad almeno il 10% del diametro effettivo della sonda.

1) additional Explorations can be carried out in case that is specified in the demand of offer or the order.
2) 100% means that there is an overlap between consecutive steps of at least 10% of the diameter of the probe.

10.8 – Classification of discontinuities

The discontinuities must be classified based on their respective ecodinamic course, in the following way:

a) Point discontinuities:
ecodinamic course of model 1 and/or smaller or equal dimensions to those correspondents to a width of the ultrasound bundle of – 6 dB (to see figure 9);

b) Discontinuity developed in length:
ecodinamic course of model 2 and/or greater dimensions of those correspondents to a width of the ultrasound bundle of – 6 dB (to see figure 10):

c) Isolated discontinuities:
the distance d between the points correspondents to the maximum values of the relative indications to

10.8 – Classificazione delle discontinuità

Le discontinuità devono essere classificate in base al loro rispettivo andamento ecodinamico, nel modo seguente:

a) Discontinuità puntiformi:
andamento ecodinamico di modello 1 e/o dimensioni minori o uguali a quelle corrispondenti ad una larghezza del fascio ultrasonoro di – 6 dB (vedere figura 9);

b) Discontinuità sviluppata in lunghezza:
andamento ecodinamico di modello 2 e/o dimensioni maggiori di quelle corrispondenti ad una larghezza del fascio ultrasonoro di – 6 dB (vedere figura 10):

c) Discontinuità isolate:
la distanza d tra i punti corrispondenti ai valori massimi delle indicazioni relative a discontinuità tra loro adiacenti risulta maggiore di 40 mm (vedere figura 11);

discontinuity between adjacent they turns out greater of 40 millimeter (to see figure 11);

d) Grouped discontinuities:
the distance d between the points correspondents to the maximum values of the relative indications to discontinuity between adjacent they turns out smaller or equal to 40 millimeter (to see figure 12).

Model 1

As the probe is moved, oscillogram with presentation of type A extension a single steep indication that increases in uniform way in amplitude until to a maximum and diminishes therefore in uniform way until zero.

This course is characteristic of discontinuity with smaller or equal dimensions to those correspondents to a width of ultrasonic beam of –6dB and also corresponds to the ecodinamic course that is obtained beginning from the holes gains to you cross-section uses you in order to trace the profile of the bundle.

Model 1 of oscillogramma with presentation of type A and rappresentation of the ecodinamic course

Legenda
X Range
Y Amplitude
Z Position of the probe

d) Discontinuità raggruppate:
la distanza d tra i punti corrispondenti ai valori massimi delle indicazioni relative a discontinuità tra loro adiacenti risulta minore o uguale a 40 mm (vedere figura 12).

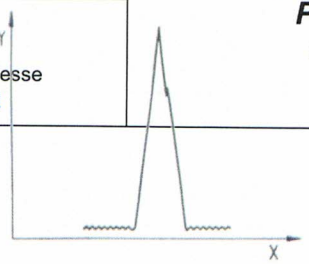
Modello 1

Man mano che la sonda è spostata, l'oscillogramma con presentazione di tipo A mostra una singola indicazione ripida che aumenta in modo uniforme in ampiezza fino ad un massimo e diminuisce quindi in modo uniforme fino a zero.

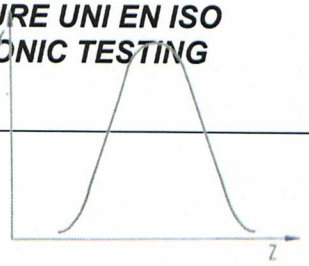
Questo andamento è caratteristico di discontinuità con dimensioni minori o uguali a quelle corrispondenti ad una larghezza del fascio ultrasonoro di –6dB e corrisponde altresì all'andamento ecodinamico che è ottenuto a partire dai fori ricavati trasversalmente utilizzati per tracciare il profilo del fascio.

Modello 1 di oscillogramma con presentazione di tipo A e rappresentazione dell'andamento ecodinamico

Legenda
X Gamma
Y Ampiezza
Z Posizione della sonda



Presentazione di tipo A
(in corrispondenza di una tipica posizione della sonda)



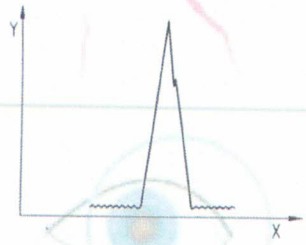
Andamento ecodinamico
(variazione dell'ampiezza del segnale man mano che la sonda si sposta)

Model 2
As the probe is moved, oscillogram with presentation of type A extension a single steep indication that increases in uniform way in amplitude until to its maximum, that it is maintained with or without amplitude variation, and diminishes therefore in uniform way until zero.
This course is characteristic of discontinuity with greater dimensions of those correspondents to a width of the ultrasound bundle of –6dB.

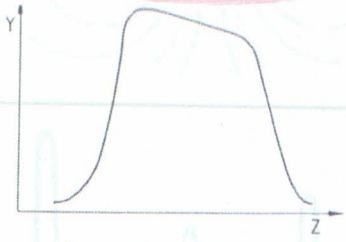
Modello 2
Man mano che la sonda è spostata, l'oscillogramma con presentazione di tipo A mostra una singola indicazione ripida che aumenta in modo uniforme in ampiezza fino al suo massimo, che è mantenuto con o senza variazione di ampiezza, e diminuisce quindi in modo uniforme fino a zero.
Questo andamento è caratteristico di discontinuità con dimensioni maggiori di quelle corrispondenti ad una larghezza del fascio ultrasonoro di –6dB.

Model 2 of oscillogram with presentation of type A and rappresentation of the ecodinamic course
Legenda
X Range
Y Amplitude
Z Position of the probe

Modello 2 di oscillogramma con presentazione di tipo A e rappresentazione dell'andamento ecodinamico
Legenda
X Gamma
Y Ampiezza
Z Posizione della sonda



Presentazione di tipo A
(in corrispondenza di una tipica posizione della sonda)



Andamento ecodinamico
(variazione dell'ampiezza del segnale man mano che la sonda si sposta)

Figure 9 Point discontinuities ($L \leq D_p$)
Legenda
1 Conventional contour of one discontinuity from –6dB
Dp Width of the ultrasound bundle in correspondence of the depth of the discontinuity
L Conventional length of one discontinuity from –6dB

Figura 9 Discontinuità puntiforme ($L \leq D_p$)
Legenda
1 Contorno convenzionale di una discontinuità da –6dB
D_p Larghezza del fascio ultrasonoro in corrispondenza della profondità della discontinuità
L Lunghezza convenzionale di una discontinuità da –6dB

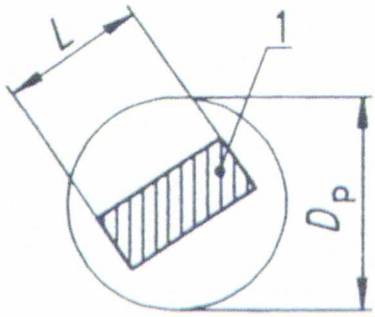


Figure 10 Discontinuities developed in length (L > Dp)
Legenda
1 conventional Contour of one discontinuity from –6dB
D_p Width of the ultrasonic beam in correspondence of the depth of the discontinuity
L Conventional length of one discontinuity from –6dB

Figura 10 Discontinuità sviluppata in lunghezza ($L>D_p$)
Legenda
1 Contorno convenzionale di una discontinuità da –6dB
D_p Larghezza del fascio ultrasonoro in corrispondenza della profondità della discontinuità
L Lunghezza convenzionale di una discontinuità da –6dB

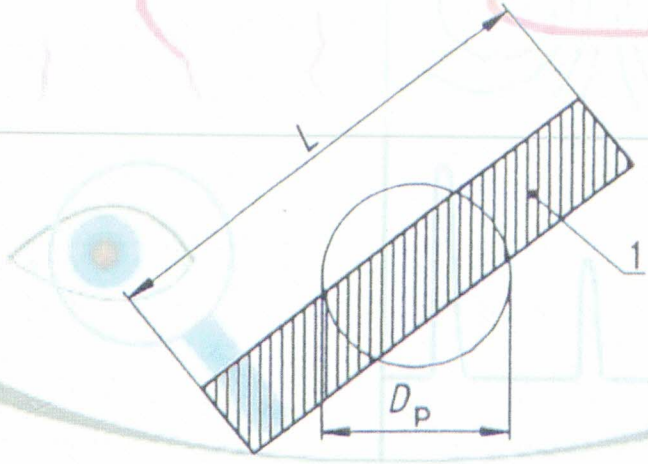


Figure 11 isolated punctiform Discontinuities (L≤Dp, d>40 millimeter)
Legenda
1 conventional Contour of one discontinuity from – 6 dB
D_p Width of the ultrasound bundle in correspondence of the depth of the discontinuity
d Distance
between two discontinuity

Figura 11 Discontinuità puntiformi isolate ($L\leq D_p$, d>40 mm)
Legenda
1 Contorno convenzionale di una discontinuità da – 6 dB
D_p Larghezza del fascio ultrasonoro in corrispondenza della profondità della discontinuità
d Distanza tra due discontinuità

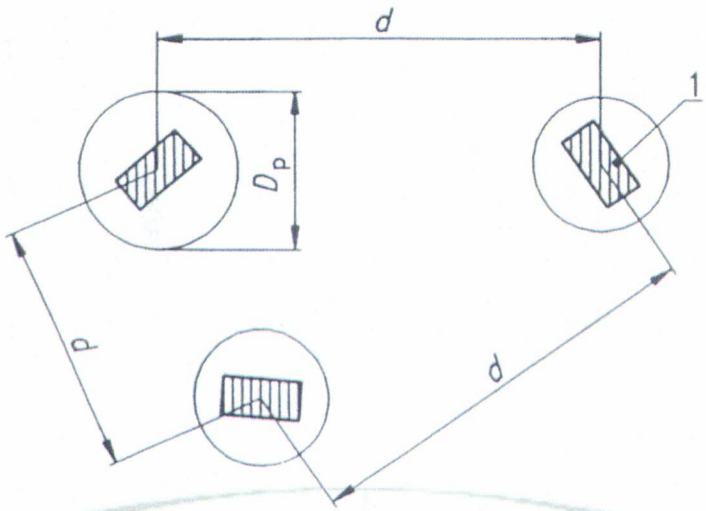
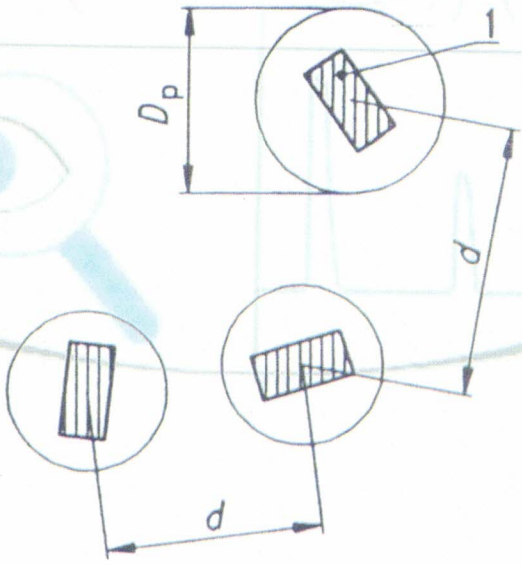


Figure 12 Point discontinuities grouped ($L \leq D_p$, d ≤40 millimeter)
Legenda
1 Conventional contour of one discontinuity from –6dB
D_p Width of the ultrasonic beam in correspondence of the depth of the discontinuity
d Distance between two discontinuity

Figura 12 Discontinuità puntiformi raggruppate ($L \leq D_p$, d≤40 mm)
Legenda
1 Contorno convenzionale di una discontinuità da –6dB
D_p Larghezza del fascio ultrasonoro in corrispondenza della profondità della discontinuità
d Distanza tra due discontinuità



10.9 – Recording levels and acceptance criteria
The class of quality to apply must be agreed between the customer and the supplier. Tables 15, 16 and 17 bring back indications on the levels of recording and on the acceptance criteria that must be it applies you for the four classes of quality.
Various classes of quality can be applied for a forged one or parts of a forged one. The class of quality 4 is strictest,

10.9 – Livelli di registrazione e criteri di accettabilità
La (le) classe (i) di qualità da applicare deve (devono) essere concordata (e) tra il committente e il fornitore. I tabelle 15, 16 e 17 riportano indicazioni sui livelli di registrazione e sui criteri di accettabilità che devono essere applicati per le quattro classi di qualità.
Diverse classi di qualità possono essere applicate per un fucinato o per parti di un fucinato. La classe di qualità 4 è

that it imposes the lowest levels than recording and the more narrow criteria of acceptance.

la più severa, che impone i più bassi livelli di registrazione ed i criteri di accettazione più ristretti.

TABELLA 15 Classi di qualità, livelli di registrazione e criteri di accettazione per sonde ortogonali

TABLE 15 Classes of quality, levels of recording and criteria of acceptance for orthogonal probes

Parametro Parameter	Classe di qualità Class of quality			
	1	2	3	4
Livelli di registrazione / Recording levels Fori a fondo piatto equivalenti (FFPE), d_{eq}, mm[1)] Holes to flat bottom equivalents (FFPE), deq, mm[1)]	> 8	> 5	> 3	> 2
Rapporto R relativo all'attenuazione improvvisa dell'eco di fondo[2) 3)] Relative relationship R to the unexpected attenuation of the echo of head [2) 3)]	≤ 0,1	≤ 0,3	≤ 0,5	≤ 0,6
Criteri di accettabilità / Acceptance criteria FFPE (discontinuità di tipo puntiforme isolate), d_{eq}, mm[1)] FFPE (isolated discontinuities of punctiform type), d_{eq}, mm[1)]	≤ 12	≤ 8	≤ 5	≤ 3
FFPE (discontinuità sviluppate in lunghezza oppure discontinuità di tipo puntiforme raggruppate), d_{eq}, mm[1)] FFPE (discontinuity developed in length or grouped discontinuity of punctiform type), deq, mm[1)]	≤ 8	≤ 5	≤ 3	≤ 2

1) d_{eq} = diametro del foro a fondo piatto equivalente.

2) $R = \frac{F_n}{F_{o,n}}$

Dove:
n = 1 per t ≥ 60 mm
n = 2 per t < 60 mm
F_n = ampiezza (altezza di schermo) della n^{ma} eco di fondo attenuata
$F_{o,n}$ = ampiezza (altezza di schermo) della n^{ma} eco di fondo nella zona più vicina esente da discontinuità, alla stessa profondità di F_n

3) Qualora l'attenuazione dell'eco di fondo risulti tale che il limite di registrazione sia superato, tale circostanza deve essere oggetto di ulteriore esame. Il rapporto R riguarda soltanto un'attenuazione rapida dell'eco di fondo, provocata dalla presenza di una discontinuità.

1) d_{eq} = diameter of the hole to flat bottom equivalent.

2) $R = \frac{F_n}{F_{o,n}}$

Where:
n = 1 for t ≥ 60 millimeter
n = 2 for t < 60 millimeter
Fn = amplitude (height of screen) of n^{ma} the attenuated echo of bottom
Fo, $_n$ = amplitude (height of screen) of n^{ma} the echo of bottom in the free nearer zone from discontinuity, to the same depth of Fn

3) In case the attenuation of the bottom echo turns out such that the recording limit is old, such circumstance must be object of ulterior examination. The relationship R regards only a fast attenuation of the echo of bottom, provoked from the presence of one discontinuity.

TABELLA 16 Classi di qualità, livelli di registrazione e criteri di accettazione per sonde ad onde trasversali in caso di impiego del metodo DGS con fori a fondo piatto

TABLE 16 Classes of quality, levels of recording and criteria of acceptance for probes to cross-sectional waves in case of employment of method DGS with holes to flat bottom

Classe di qualità Class of quality	1[1)]	2	3	4
Livello di registrazione, d_{eq}, mm[2)] Recording levels, d_{eq} mm[2)]	-	> 5	> 3	> 2

Criteri di accettazione per discontinuità isolate, d_{eq}, mm[2)] Acceptance criteria for isolated discontinuities, d_{eq}, mm[2)]	-	≤ 8	≤ 5	≤ 3
Criteri di accettazione per discontinuità sviluppate in lunghezza oppure per discontinuità di tipo puntiforme raggruppate, d_{eq}, mm[1)] Acceptance criteria for discontinuity developed in length or for point discontinuity type grouped, d_{eq}, mm[1)]	-	≤ 5	≤ 3	≤ 2

1) L'esplorazione mediante onde trasversali non è utilizzabile per la classe di qualità 1.
2) d_{eq} = diametro del foro a fondo piatto equivalente.

1) Exploration by means of transversal waves isn't usable for the class of quality 1.
2) d_{eq} = diameter of the hole to flat bottom equivalent.

TABELLA 17 Classi di qualità, livelli di registrazione e criteri di accettazione per sonde ad onde trasversali in caso di impiego del metodo DAC[1)]
TABLE 17 Classes of quality, levels of recording and criteria of acceptance for probes to cross-sectional waves in case of employment of method DAC[1)]

Classe di qualità Class of quality	Frequenza nominale di prova[3)] MHz Nominal frequency of test[3)] MHz	Livello di registrazione Recording level % DAC	Criteri di accettabilità Acceptance level	
			Discontinuità isolate[1) 4)] Isolated discontinuities % DAC	Discontinuità sviluppate in lunghezza oppure discontinuità di tipo puntiforme raggruppate[1) 4)] Discontinuities developed in length or point discontinuity type grouped[1) 4)] % DAC
1	2)			
2	1	50	100	50
	2	100	200	100
3	2	50	100	50
	4	100	200	100
4	2	30	60	30
	4	50	100	50

1) In base a fori di 3 mm di diametro ricavati trasversalmente.
2) L'esplorazione mediante onde trasversali non è utilizzabile per la classe di qualità 1.
3) Per ciascuna frequenza e per ciascuna sonda deve essere costruita una curva DAC basata su fori di 3 mm di diametro ricavati trasversalmente.
4) L'ampiezza dell'indicazione in dB rispetto alla curva DAC è riportata nell'appendice H

1) Based on 3 holes of millimeter of diameter gains to you cross-section.
2) the exploration by means of transversal waves isn't usable for the class of quality 1.
3) For every frequency and every probe millimeter of diameter must be constructed a curve DAC based on 3 holes of gains to you cross-section.
4) the amplitude of the indication in dB regarding curve DAC is brought back in the appendix H

10.10 – Method for sizing of discontinuities

When it turns out necessary to estimate the extension of a discontinuity, one or of one of the following methods must more be used, based on how much agreed between the coustomer and the supplier.
1) Method of the lessening of 6 dB;
2) Method of the lessening of 20 dB;
3) Method of the maximum amplitude.

10.10 – Metodo per il dimensionamento delle discontinuità

Quando risulta necessario valutare l'estensione di una discontinuità, deve essere utilizzato uno o più d'uno dei metodi seguenti, in base a quanto concordato tra il committente ed il fornitore.
1) Metodo della diminuzione di 6 dB;
2)Metodo della diminuzione di 20 dB;

3)Metodo dell'ampiezza massima.

11 – AUSTENITIC AND AUSTENITIC- FERRITIC STAINLESS STEEL FORGINGS

For the check of forges in austenitic steel and austeno ferritic they are worth the prescription of paragraph 10. They are not worth however the criteria of acceptability and recording that will be brought back in this paragraph (table 18).

11.1 – Recording and acceptable criteria

In tables below. are determined, grades and levels of recording and acceptable for straight beam probes and transverse wave angle probes is using the DGS method is for the DAC method.

11 – FUCINATI DI ACCIAIO INOSSIDABILE AUSTENITICO ED AUSTENO-FERRITICO

Per il controllo di fucinati in acciaio austenitico e austenoferritico valgono le prescrizioni del paragrafo 10. Non valgono comunque i criteri di accettabilità e registrazione che saranno riportati in questo paragrafo (tabella 18).

11.1 – Criteri di registrazione e accettabilità

Nelle tabelle sotto vengono determinate le classi di qualità e i livelli di registrazione e accettabilità per sonde piane a onde longitudinali e sonde angolate a onde trasversali sia impiegando il metodo DGS sia per il metodo DAC.

TABELLA Criteri di registrazione e di accettazione per sonde ad onde trasversali in caso di impiego del metodo DGS
TABLE Recording and acceptance criteria for transverse waves probe in case of use of method DGS

Spessore del fucinato t Thickness of forges t mm	Livello di registrazione Recording level D_{eq} [1] mm	Criteri di accettazione per Acceptance level for	
		Discontinuità isolate Isolated discontinuities D_{eq} [1] mm	Discontinuità estese o raggruppate Extend or grouped discontinuities D_{eq} [1] mm
$t \leq 75$	> 3	≤ 5	≤ 3
$75 < t \leq 250$	> 5	≤ 8	≤ 5
$250 < t \leq 400$ [2]	> 8	≤ 11	≤ 8

1) D_{eq} = diametro equivalente del foro a fondo piatto.
2) Per spessori > 400 mm il controllo deve aver luogo in base a quanto concordato tra il committente ed il fornitore.

1) D_{eq} = diameter equivalent of the hole to flat bottom.
2) For thickness > 400mm the check must have place based on how much agreed between the coustomer and the supplier.

TABELLA Classi di qualità, criteri di registrazioni e accettazione per sonde dritte.
TABLE Classes of quality, recording and acceptance criteria for straight beam probes.

Spessore del fucinato t Thickness forges t mm	Livello di registrazione Recording level D_{eq} [1] mm	Criteri di accettazione per Acceptance criteria for	
		Discontinuità isolate Isolated discontinuities D_{eq} [1] mm	Discontinuità estese o raggruppate Extend or grouped discontinuities D_{eq} [1] mm
Classe di qualità 1 / Quality class 1			
$t \leq 75$	> 5	≤ 8	≤ 5
$75 < t \leq 250$	> 8	≤ 11	≤ 8
$250 < t \leq 400$	> 14	≤ 19	≤ 14
t > 400	Indicazione con una riduzione dell'eco di fondo dell'80% Indication with one reduction of the echo of	Indicazione con una perdita totale dell'eco di fondo. Si considera una perdita totale dell'eco di fondo quando la sua ampiezza raggiunge un valore minore del 5% del suo valore iniziale misurato nei pressi dell'indicazione oppure minore o uguale al rumore di fondo Indication with one loss total of the bottom echo. A loss total of the bottom echo	

	bottom of 80%	is considered when its amplitude catches up a smaller value of 5% of its value begins measured them in pressed of the indication or the equal minor or to the bottom noise	
Classe di qualità 2 / Quality class 2			
t ≤ 75	> 3	≤ 5	≤ 3
75 < t ≤ 250	> 5	≤ 8	≤ 5
250 < t ≤ 400	> 8	≤ 11	≤ 8
400 < t ≤ 600	> 11	≤ 15	≤ 11
t > 600	Indicazione con una riduzione dell'eco di fondo dell'80% Indication with one reduction of the echo of bottom of 80%	Indicazione con una perdita totale dell'eco di fondo. Si considera una perdita totale dell'eco di fondo quando la sua ampiezza raggiunge un valore minore del 5% del suo valore iniziale misurato nei pressi dell'indicazione oppure minore o uguale al rumore di fondo Indication with one loss total of the bottom echo. A loss total of the bottom echo is considered when its amplitude catches up a smaller value of 5% of its value begins measured them in pressed of the indication or the equal minor or to the bottom noise	
Classe di qualità 3 / Quality class 3			
t ≤ 75	> 2	≤ 3	≤ 2
75 < t ≤ 250	> 3	≤ 5	≤ 3
250 < t ≤ 400	> 5	≤ 8	≤ 5
400 < t ≤ 600	> 8	≤ 11	≤ 8
t > 600	Indicazione con una riduzione dell'eco di fondo dell'80% Indication with one reduction of the echo of bottom of 80%	Indicazione con una perdita totale dell'eco di fondo. Si considera una perdita totale dell'eco di fondo quando la sua ampiezza raggiunge un valore minore del 5% del suo valore iniziale misurato nei pressi dell'indicazione oppure minore o uguale al rumore di fondo Indication with one loss total of the bottom echo. A loss total of the bottom echo is considered when its amplitude catches up a smaller value of 5% of its value begins measured them in pressed of the indication or the equal minor or to the bottom noise	

1) D_{eq} = diametro equivalente del foro a fondo piatto.

1) D_{eq} = diameter equivalent of the hole to flat bottom.

TABELLA Criteri di registrazione e di accettazione per sonde ad onde trasversali in caso di impiego del metodo DAC
TABLE Recording and acceptance criteria for transverse waves probe in case of use of method DAC

Spessore del fucinato t Thickness of forges t mm	Frequenza nominale di prova Nominal frequency of test MHz	Livello di registrazione Recording level %	Criteri di accettazione per	
			Discontinuità isolate Isolated discontinuity %	Discontinuità estese o raggruppate Extend or grouped discontinuities %
t ≤ 75	1	30	60	30
	2	50	100	50
75 < t ≤ 250	1	50	100	50
	2	100	200	100
250 < t ≤ 400	1	100	200	100
	2	200	400	200

1) Basati su fori praticati lateralmente di 3 mm di diametro.
2) Deve essere predisposta una curva DAC basata su fori praticati lateralmente di 3 mm di diametro per ogni frequenza di sonda utilizzata.
3) L'ampiezza dell'indicazione in dB, con riferimento alla curva DAC, è riportata nell'appendice A.

1) Bases on 3 laterally holes practices you to you of millimeter of diameter.
2) curve DAC Must be predisposed one based on 3 laterally holes practices you of millimeter of diameter for every frequency of used probe.
3) the amplitude of the indication in dB, with reference to curve DAC, is brought back in the appendix A.

12 – REPORT

The examiner check will recorder on the form MC CONTROL. On the certificate must be reported at least following information:

- Artefact identification (SN, job, order, drawing)
- Specified of check and acceptable class
- Parent material, welding procedure, surface condition, working step
- Check method, equipment used, recorder systems
- Coupling
- Calibration block
- Discontinuity recorder
- Final result
- Exam date end sign operator

13 – RESULTS EVALUATION

Final results must be evaluated by a level 2 or 3 certify in according with iso9712 normative or equivalent

14 – SAFETY

All personnel performing these checks must wear PPE (personal protective equipment), known as specified on the company safety manual and follow the safety rules and conduct of the establishment or construction site where it operates.

12 – CERTIFICAZIONE

I risultati dell'esame verranno registrati sul modulo di certificazione MC CONTROL. Sul certificato dovranno essere riportate almeno le seguenti informazioni:

- Identificazione del manufatto (NF, commessa, ordine, disegno)
- Specifiche di controllo e classi di accettabilità
- Materiale base, procedimento di saldatura, condizioni superficiali, stadio di lavorazione
- Metodo di controllo, attrezzature usate, sistemi di registrazione
- Mezzo di accoppiamento
- Blocchi di calibrazione
- Registrazione delle discontinuità
- Esito finale
- Data dell'esame e firma dell'operatore

13 – VALUTAZIONE DEI RISULTATI

I risultati finali dovranno essere valutati da un tecnico di livello 2 o 3 certificato in accordo alla norma ISO9712 o equivalente

14 – SICUREZZA

Tutto il personale che esegue i controlli deve indossare i DPI (dispositivi di protezione individuali), conoscere quanto specificato sul manuale della sicurezza aziendale e attenersi alle norme di sicurezza e di comportamento dello stabilimento o cantiere dove opera.

RAPPORTO DI PROVA ULTRASUONI

N° _____

ULTRASONIC EXAMINATION REPORT del of _____

Pag. Sheet 1 di of 1

ANTARES CONTROL
di Righetto Davide
Via Roma,15/7
36040 Grumolo delle Abbad.(VI)
P.IVA: 04382150243
Cell. 3487376550
antarescontrolli@gmail.com

Cliente Customer		**Descrizione del pezzo*** Description object*	
Ordine* Order*	**Del** Of	**Disegno*** Drawing*	**Quantità** Quantity
Comm. Vs cliente* Custoner Job*	**Comm.*** Job	**Codice pezzo*** Code name*	
Proggetto* Proget*		**Materiale*** Material*	**Colata*** Heat*
Data del controllo Control date		**Tipo Giunto** Joint type	
Tipo prodotto Product Type		**WPS di riferimento*** Reference WPS*	**Norme di rif. :** Procedure
Fase di controllo Inspection Phase		**Procedura/Specifica*** Specification*	***Ultima Edizione***
Stadio di controllo Inspection Phase		**Classe accettazione*** Acceptance criteria*	***Ultima Edizione***
Condizioni superficiali Tests surface status		**Estensione del controllo*** Extension examination*	

* DATI FORNITI DAL CLIENTE - *THESE DATA ARE SUPPLIED BY THE CUSTOMER Allegato/Annex :

Metodo di controllo Scanning method	**Accoppiante** Coupling medium		**Sovrap. Sonda** Overlap
Strumento tipo Instrument : Type		**Cavo** Cable L 2000	**Vel. di scans.** Scanning velocity
Certificato taratura strumento Instrument report calibration		**Blocco di calibrazione** Calibration Block	
Sonde piane ad onde long. Probes Long. waves type	Matricola - Serial n°	**Foro di Riferimento** Reference pole	Sonde piane / Plain Probes
Dimens. crist. freq. Crystal dim. freq.		**Curve di riferimento** Reference curve	Sonde piane / Plain Probes
Sonde angol. ad onde trasv. Probes Transv. waves type	Matricola - Serial n°	**Limite di Registrazione** Recording level	Sonde piane / Plain Probes
Dimens. crist. freq. Crystal dim. freq.		**Blocco di calibrazione** Calibration Block	Sonde angolate / Angular Probes
Sonde angol. ad onde trasv. Probes Transv. waves type	Matricola - Serial n°	**Foro di Riferimento** Reference pole	Sonde angolate / Angular Probes
Dimens. crist. freq. Crystal dim. freq.		**Curve di riferimento** Reference curve	Sonde angolate / Angular Probes
Sonde angol. ad onde trasv. Probes Transv. waves type	Matricola - Serial n°	**Limite di Registrazione** Recording level	Sonde angolate / Angular Probes
Dimens. crist. freq. Crystal dim. freq.		**Cavo** Cable L 2000	**Vel. di scans.** Scanning velocity

Note o schizzo :
Notes of sckec:

Risultato / Result	OPERATORE - OPERATOR	RESPONSABILE - WORD REFERENCE	ISPETTORE - INSPECTOR
Conforme a Norma Acceptable	II° Liv. SNT-TC1A / ISO 9712		

4 RT PROCEDURE

INDEX

1 – SCOPE 2
2 – FINALITY 2
3 – APPLICABILITY 2
4 – REFERENCE DOCUMENTS 2
5 – PERSONNEL QUALIFICATION 3
6 – MATERIAL 3
7 – ISOTOPE OR MAX. KV OUTPUT OF XR GENERATING SET 3
8 – SURFACE PREPARATION 4
9 – BACKSCATTER 4
10 – SYSTEM OF IDENTIFICATION 4
11 – FILM DENSITY 5
12 – DENSITY VARIATION 5
13 – FACILITIES FOR VIEWING OF RADIOGRAPHS .. 5
14 – MIN. SOURCE TO OBJECT AND MAX. OBJECT TO FILM DISTANCE 5
15 – EQUIPMENT AND FOCAL SPOT SIZE 11
16 – CALIBRATION 11
17 – FILM BRAND AND DESIGNATION 11
18 – SCREENS 11
19 – TECHNIQUE 11
20 – PENETRAMETERS 18
21 – ACCEPTANCE STANDARD 18
22 – REPORTS 19
23 – RECORD RETENTION 19
23 – SAFETY 19

INDICE

1 – SCOPO 2
2 – FINALITÀ 2
3 – APPLICABILITÀ 2
4 – DOCUMENTI DI RIFERIMENTO 2
5 – QUALIFICA OPERATORI 3
6 MATERIALI 3
7 – ISOTOPI O MAX. KV DELL'APPARECCHIO RX 3
8 – PREPARAZIONE DELLE SUPERFICI 4
9 – RADIAZIONE RETRODIFFUSA 4
10 – SISTEMA DI IDENTIFICAZIONE 4
11 – DENSITA' DELLE PELLICOLE 5
12 – VARIAZIONI DI DENSITA' 5
13 – STANZA DI ESAME E VISORI PER FILMS RADIOGRAFICI 5
14 – DISTANZA MIN. SORGENTE OGGETTO E MAX. OGGETTO FILM 5
15 – ATTREZZATURA E DIMENS. MACCHIA FOCALE
16. TARATURA 11
17. MARCHE PELLICOLE E CLASSIFICAZIONE 11
18 – SCHERMI 11
19 – TECNICA 11
20 – PENETRAMETRI 18
21 – STANDARD DI ACCETTABILITA' 18
22 – CERTIFICATI 19
23 – ARCHIVIAZIONE DEI CERTIFICATI 19
23 – SICUREZZA 19

1 – SCOPE
This procedure has the scope of giving operating instructions to the personnel for the RT examination of welds of pressure vessels, boiler and piping in accordance with EN Codes and Client's requirements, as applicable.

2 – FINALITY
The following procedure has been prepared in order to carry out magnetic particle tests.
- For RT test if the purchaser haven't some as.
- For the training RT test preparation.

3 – APPLICABILITY
The following procedure (if not agreed in a different way) is applicable in all cases when is requested RT on steel materials and weld joint

4 – REFERENCE DOCUMENTS
- UNI EN ISO 9712 Non-destructive testing – qualification and certification of NDT personnel – general principles
- UNI EN 1330-3 Non-destructive testing - Terminology Part 3: Terms used in industrial radiographic inspection
  - UNI EN ISO 5579 Non-destructive tests - X-ray examination of metallic materials using X-rays or gamma rays - General rules
  - UNI EN ISO 11699-1 Non-destructive tests - Industrial X-ray films - Part 1: Classification of film systems for industrial radiography
- UNI EN ISO 11699-2 Non-destructive testing – industrial rx – parte 2: film check treatment
  - EN ISO 17636-1 Non-destructive testing of welds -X-ray inspection - Part 1: -X-ray and gamma techniques using film
  - UNI EN ISO 17636-2 Non-destructive welding tests -X-ray inspection - Part 2: -X-ray and gamma techniques with digital detectors
  - UNI EN ISO 19232-1 1 Non-destructive tests - Quality of the X-ray image using wire-type indicators
  - UNI EN ISO 19232-2 Non-destructive tests - image quality of the radiographs - Part 2: Determination of the value of the image quality of an X-ray using hole-type indicators
  - UNI EN ISO 19232-3 Non-destructive testing - Image quality of radiographs - Part 3: Image quality classes
  - UNI EN ISO 19323-4 Non-destructive testing - Image quality of radiographs - Part 4 Experimental evaluation of image quality values and image quality tables
- UNI EN ISO 19232-5 Non-destructive tests - Image

1 – SCOPO
Questa procedura ha lo scopo di dare istruzioni operative al personale per l'esecuzione di esami radiografici a saldature di apparecchi a pressione, caldaie e tubazioni in accordo con le norme EN e le richieste del Cliente, secondo i casi.

2 – FINALITÀ
La presente procedura è stata elaborata al fine di essere utilizzata:
- nella esecuzione di esami RT, qualora il committente non possegga una propria procedura d'esame;
- nella preparazione del personale addetto agli esami RT.

3 – APPLICABILITÀ
La presente procedura si applica, salvo diversi accordi, a tutti i casi in cui è richiesta l'esecuzione di esami RT su materiali, saldature, componenti, ecc.

4 – DOCUMENTI DI RIFERIMENTO
- UNI EN ISO 9712 Prove non distruttive - qualificazione e certificazione del personale addetto alle prove non distruttive – principi generali
- UNI EN 1330-3 Prove non distruttive – Terminologia Parte 3: Termini usati nel controllo radiografico industriale
- UNI EN ISO 5579 Prove non distruttive – Esame radiografico dei materiali metallici mediante raggi X o gamma – Regole generali
- UNI EN ISO 11699-1 Prove non distruttive – Pellicole per radiografia industriale – Parte 1: Classificazione dei sistemi a pellicola per radiografia industriale
- UNI EN ISO EN 11699-2 Prove non distruttive – Radiografia industriale – parte2: Controllo del trattamento della pellicola mediate valori di riferimento
- EN ISO 17636-1 Prove non distruttive delle saldature – controllo radiografico – Parte 1 : tecniche a raggi -X e gamma mediante pellicola
- UNI EN ISO 17636-2 Prove non distruttive delle saldature – controllo radiografico – Parte 2 : Tecniche a raggi -X e gamma con rilevatori digitale
- UNI EN ISO 19232-1 Prove non distruttive – Qualità dell'immagine di radiografia usando indicatori del tipo a fili
- UNI EN ISO 19232-2 Prove non distruttive – qualità dell'immagine delle radiografie – Parte 2: Determinazione del valore della qualità dell'immagine di radiografia usando indicatori del tipo gradini a foro
- UNI EN ISO 19232-3 Prove non distruttive – Qualità dell'immagine delle radiografie – Parte 3 : Classi di qualità dell'immagine
- UNI EN ISO 19323-4 Prove non distruttive – Qualità dell'immagine delle radiografie – Parte 4 Valutazione sperimentale dei valori di qualità dell'immagine e

quality of the radiographs - Part 5 Determination of non-image sharpness values using double-wire type indicators
- UNI EN ISO 25580 Non-destructive tests - Industrial X-ray viewers - minimum requirements
- UNI EN ISO 10675-1 Non-destructive testing of welds - Acceptance levels for X-ray inspection - Part 1: Steel, nickel, titanium and their alloys
- UNI EN ISO 10675-2 Non-destructive testing of welds - Acceptance levels for X-ray inspection - Part 2: Aluminium and it's alloys
- UNI EN ISO 10893-6 Non-destructive testing of steel pipes - Part 6: X-ray inspection of welded steel tubes for the detection of imperfections in the welding seam
- UNI EN ISO 10893-7 Non-destructive testing of steel pipes - Part 7: Digital radiographic control of welded steel tubes for the detection of imperfections in the welding seam

The standard applied shall be construed as the last edition in force

5 – PERSONNEL QUALIFICATION
Personnel employed for the tests scheduled in this procedure, must be qualified and certify at level 1 or 2 in according to UNI EN ISO 9712.

6 – MATERIAL
6.1 The materials to be examined are the radiographable welds on steel, nickel, titanium, aluminium and their alloy or non ferrous metals permitted by the Code of construction in the shape and size as described in the relevant design drawings.

7 – ISOTOPE OR MAX. KV OUTPUT OF XR GENERATING SET
7.1 Gamma radiation may be used for steel and copper and nickel alloys, with the following thickness limitations as recommended in ISO 17636 :

a. Iridium 192:
1. 20 through 100 mm.
b. Cobalt 60:
1. 40 through 200 mm

7.2 Gamma radiation may be used for lower thickness than those recommended above, provided the required sensitivity is achieved.
X Ray radiation energy (Voltage) shall be selected to obtain the required sensitivity. For XR examination in accordance with UNI EN ISO 17636 max. Voltage shall be in accordance with fig.

tabelle di qualità dell'immagine
- UNI EN ISO 19232-5 Prove non distruttive – Qualità dell'immagine delle radiografie - Parte 5 Determinazione dei valori di non nitidezza dell'immagine usando indicatori del tipo a filo doppio
- UNI EN ISO 25580 Prove non distruttive – Visori per radiografie industriali – requisiti minimi
- UNI EN ISO 10675-1 Controlli non distruttivi delle saldature – Livelli di accettazione per il controllo radiografico – Parte 1: Acciaio, nichel, titanio e loro leghe
- UNI EN ISO 10675-2 Controlli non distruttivi delle saldature – Livelli di accettazioni per il controllo radiografico – Parte 2 : Alluminio e sue leghe
- UNI EN ISO 10893-6 Controlli non distruttivi dei tubi di acciaio – Parte 6 : Controllo radiografico di tubi di acciaio saldati per la rivelazione di imperfezioni nel cordone della saldatura
- UNI EN ISO 10893-7 Controlli non distruttivi dei tubi di acciaio – Parte 7 : Controllo radiografico digitale di tubi di acciaio saldati per la rilevazione di imperfezioni nel cordone di saldatura

Le normative applicate si intendono come l'ultima edizione in vigore

5 – QUALIFICA OPERATORI
Gli operatori che eseguiranno i controlli previsti da questa procedura dovranno essere qualificati e certificati di livello 1 o 2 in accordo alla UNI EN ISO 9712.

6 – MATERIALI
6.1 I materiali da esaminare sono saldature radiografabili in acciaio ,nichel, titanio, alluminio e loro leghe o metalli non ferrosi permessi dalla norma di costruzione nella forma e dimensioni descritte nei disegni relativi.

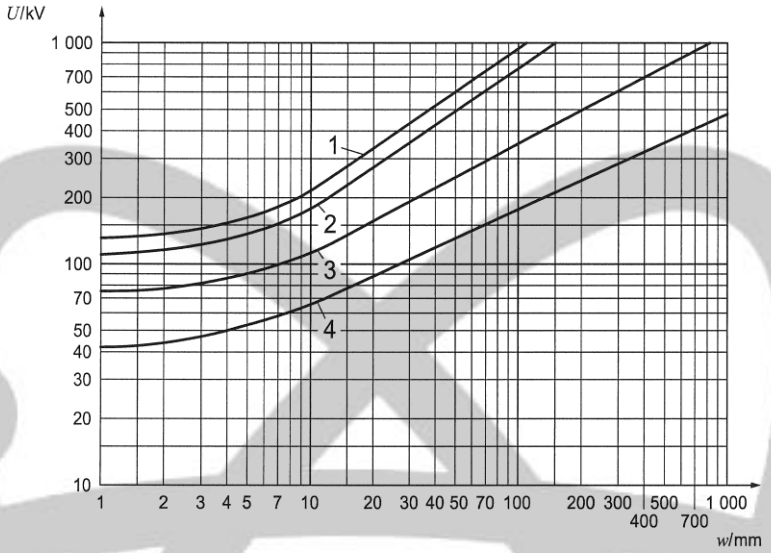
7 – ISOTOPI O MAX. KV DELL'APPARECCHIO RX

7.1 La radiazione Gamma può essere usata per acciaio e leghe di rame e nickel, con le seguenti limitazioni in spessore, come raccomandato dalla norma ISO 17636:

a. Iridio 192:
1. da 20 a 100 mm.
b. Cobalto 60:
1. da 40 a 200 mm

7.2 La radiazione Gamma può essere usata anche per spessori inferiori a quanto raccomandato sopra, purché sia ottenuta la sensibilità richiesta.
L'energia dei RX (Voltaggio) dovrà essere scelta al fine di ottenere la sensibilità richiesta. Per esami RX

in accordo con la norma UNI EN ISO 17636 il Voltaggio massimo dovrà essere in accordo con le richieste della Fig. sottostante.



Key

U	X-ray voltage	1	copper and nickel and alloys
w	penetrated thickness	2	steel
		3	titanium and alloys
		4	aluminium and alloys

8 – SURFACE PREPARATION

8.1 Surface irregularities and weld ripples or irregularities that could mask or be confused with discontinuities shall be removed by suitable means, weld reinforcement shall not exceed that specified in the Code of construction.

9 – BACKSCATTER

9.1 When possibility of back-scatter exists a thick sheet of lead (3 mm approx.) shall be placed on the back of film holder.

9.2 A lead symbol “B” with minimum dimensions of 13 mm in height and 1.5 mm in thickness shall be attached to the back of each film holder.
If a light image of the “B” appears on a darker background of the radiograph, protection from back-scatter is insufficient and the radiograph shall be considered unacceptable.
A dark image of the “B” on a lighter background is not cause for rejection.

10 – SYSTEM OF IDENTIFICATION

10.1 The following marking shall be indelibly marked, or as radiographic image, on each radiographic film:

- Item or SN. of the vessel
- Identification of radiographed area

8 – PREPARAZIONE DELLE SUPERFICI

8.1 Le irregolarità superficiali e del cordone di saldatura che possono mascherare od essere confuse con discontinuità dovranno essere rimosse con mezzi idonei, il rinforzo di saldatura (cordone) non dovrà superare l’altezza massima prescritta dalla norma di costruzione.

9 – RADIAZIONE RETRODIFFUSA

9.1 Quando c’è la possibilità di radiazione retro diffusa, si dovrà sistemare sul dorso della cassetta porta pellicola un foglio di piombo spesso circa 3 mm.

9.2 Una lettera di piombo “B” con dimensione minima di altezza 13 mm e spessore 1.5 mm dovrà essere sistemata aderente al dorso della cassetta porta film.
Se appare la lettera “B” come immagine chiara sullo sfondo più scuro, la protezione da radiazione retro diffusa è insufficiente e la radiografia non è accettabile.
Un’immagine scura della lettera “B” su uno sfondo più chiaro non è causa di scarto

10 – SISTEMA DI IDENTIFICAZIONE

10.1 Le seguenti indicazioni devono apparire marcate indelebilmente o come immagine radiografica su ogni pellicola radiografica:

- Sigla o NF dell’apparecchio
- Identificazione della zona radiografata

- Date when the radiography was taken
- R in case of repair, R1, R2 etc. In case of following repairs.

10.2 The following marking shall appear as radiographic image on each film:
- Location markers
- Weld No (When location markers are not sufficient to identify the weld)
- IQI

10.3 Location markers shall be positioned in accordance with attached images to this procedure.

10.4 Location markers shall also be marked on the part radiographed or reported on a map.

11 – FILM DENSITY

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

11.2 When performing RT in accordance with the requirements of UNI EN ISO 17636 minimum film density required is 2.0 for Class A and 2.3 for Class B examination levels but lower densities of 1.5 and 2.0 respectively may be agreed with the parties concerned. Max. density limitation is given by the power of the film viewing equipment.

12 – EXPOSITION NUMBER

12.1The number of exhibitions will be chosen according to Annex A this procedure

13 – ROOM FOR CONSIDERATION AND VISORS FOR X-RAY FILMS

13.1 Viewing facilities shall provide subdued background lighting.

13.2 The film viewer shall provide a variable light source sufficient to evaluate films within the range of density required.

14 – MIN. SOURCE TO OBJECT AND MAX. OBJECT TO FILM DISTANCE

14.1 The minimum distance source-object, f_{min}, dipendig of source dimension, d, and film-object distance, b.

14.2 The distance, f, dipending, when possible, of the distance f and source dimension, d, f/d minor of the sequent equations:

- Data di esecuzione della radiografia
- R in caso di riparazione, R1, R2 etc. in caso di riparazioni successive.

10.2 La seguente marcatura deve apparire come immagine radiografica su ogni film:
- Indicatori di posizione
- Numero della saldatura (Quando gli indicatori disposizione non sono sufficienti ad identificare la saldatura).
- IQI

10.3 Gli indicatori di posizione devono essere posizionati secondo quanto indicato nella immagini allegate a questa procedura.

10.4 Gli indicatori di posizione dovranno essere anche marcati sulla parte radiografata o riportate su una mappa

11 – DENSITA' DELLE PELLICOLE

11.1 Deve essere disponibile durante la valutazione delle pellicole un densitometro elettronico tarato.

11.2 Quando si fanno radiografie in accordo con le richieste della norma UNI EN ISO 17636, la densità minima richiesta è 2.0 per il livello di qualità radiografica Classe A e 2.3 per Classe B. Però densità di 1.5 e 2.0 rispettivamente possono essere concordati con le parti interessate. La densità massima è limitata dalla capacità e potenza luminosa del negativoscopio.

12 – NUMERO DI ESPOSIZIONI

12.1 Il numero di esposizioni sarà scelto in base all'allegato A della presente procedura

13 – STANZA DI ESAME E VISORI PER FILMS RADIOGRAFICI

13.1 La stanza di visione delle radiografie deve avere una debole luce di fondo.

13.2 I visori devono fornire una luce variabile sufficiente a valutare le pellicole nel campo di densità richiesto.

14 – DISTANZA MIN. SORGENTE OGGETTO E MAX. OGGETTO FILM

14.1 La distanza minima sorgente-oggetto, f_{min}, dipende dalla dimensione della sorgente, d, e dalla distanza oggetto-pellicola, b.

14.2 La distanza, f, deve essere scelta, dove possibile, in modo che il rapporto tra questa distanza e la dimensione della sorgente, d, cioè f/d sia minore dei valori risultati dalle seguenti equazioni:

For class A (b in mm)

$$\frac{f}{d} \geq 7{,}5b^{2/3}$$

Per classe A (b in mm)

$$\frac{f}{d} \geq 7{,}5b^{2/3}$$

For class B (b in mm)

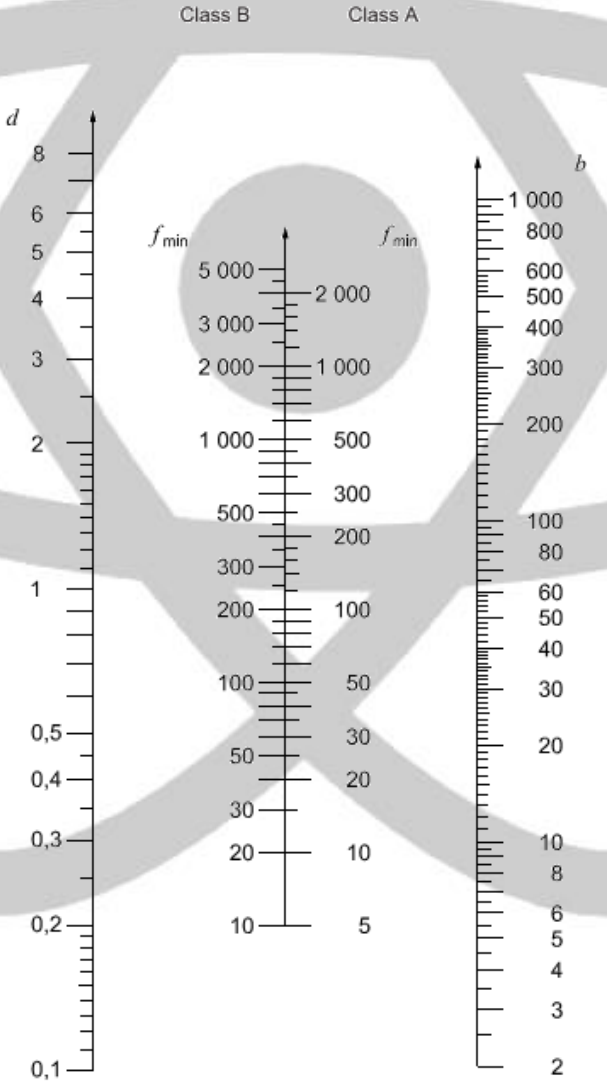
$$\frac{f}{d} \geq 15b^{2/3}$$

Per classe B (b in mm)

$$\frac{f}{d} \geq 15b^{2/3}$$

Nomograph for determination of minimum distance sourge-object, f_{min} with reference at the distance object-film and source dimension.

Nomogramma per la determinazione della distanza minima sorgente-oggetto, f_{min} con riferimento alla distanza oggetto-pellicola ed alla dimensione della sorgente.



ALLEGATO A / ANNEX A

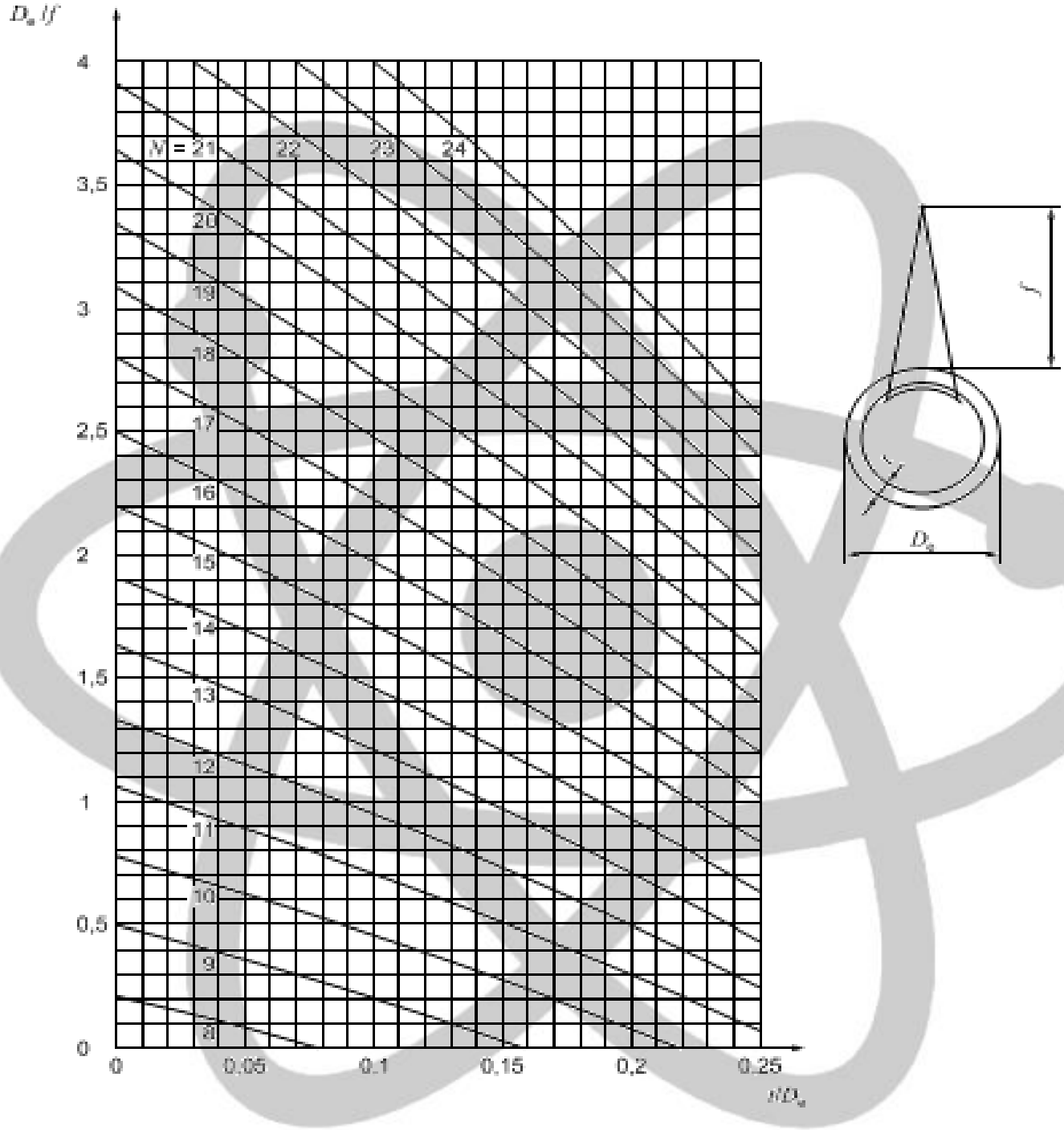
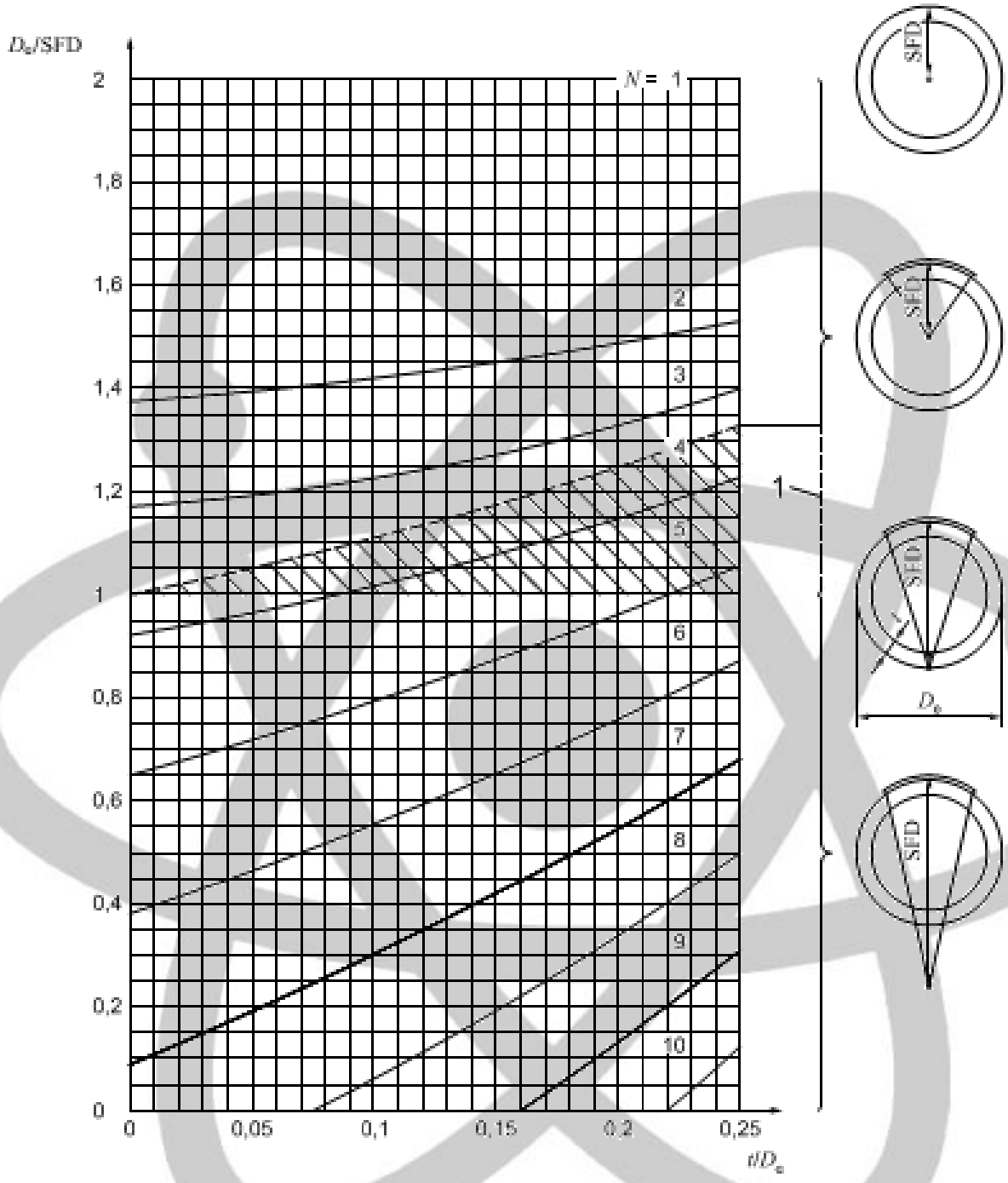


Figure A.1 — Minimum number of exposures N for single wall penetration with source outside, with a maximum permissible increase in penetrated thickness $\Delta d/d$ due to inclined penetration in the areas to be evaluated of 10 % (class B), as a function of ratios d/D_e and D_e/f



Key

1 inside pipe wall (not accessible)

Figure A.2 — Minimum number of exposures N for off-centre penetration with source inside and for double wall penetration, with a maximum permissible increase in penetrated thickness $\Delta t/t$ due to inclined penetration in the areas to be evaluated of 10 % (class B), as a function of ratios t/D_e and D_e/SFD

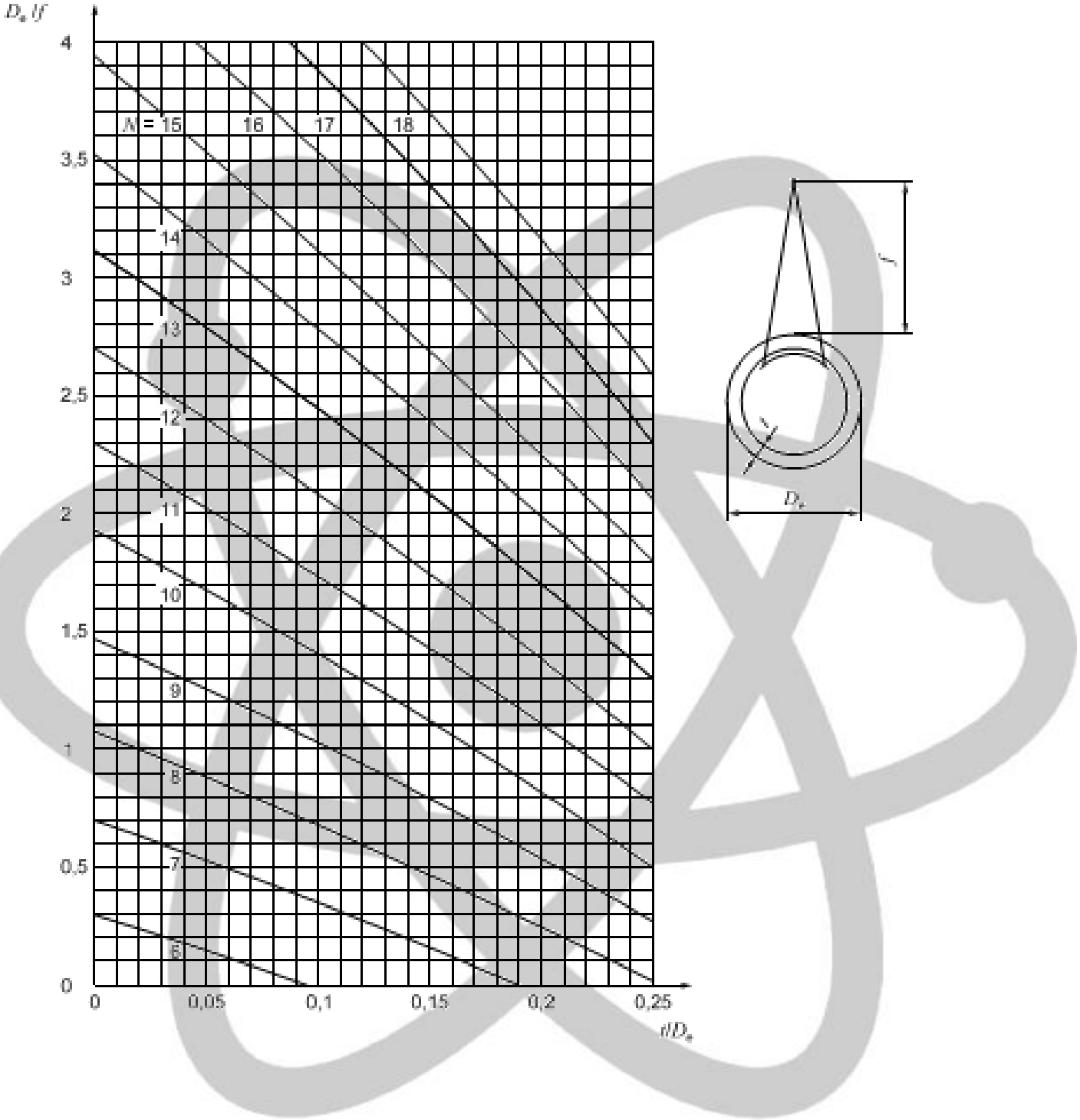
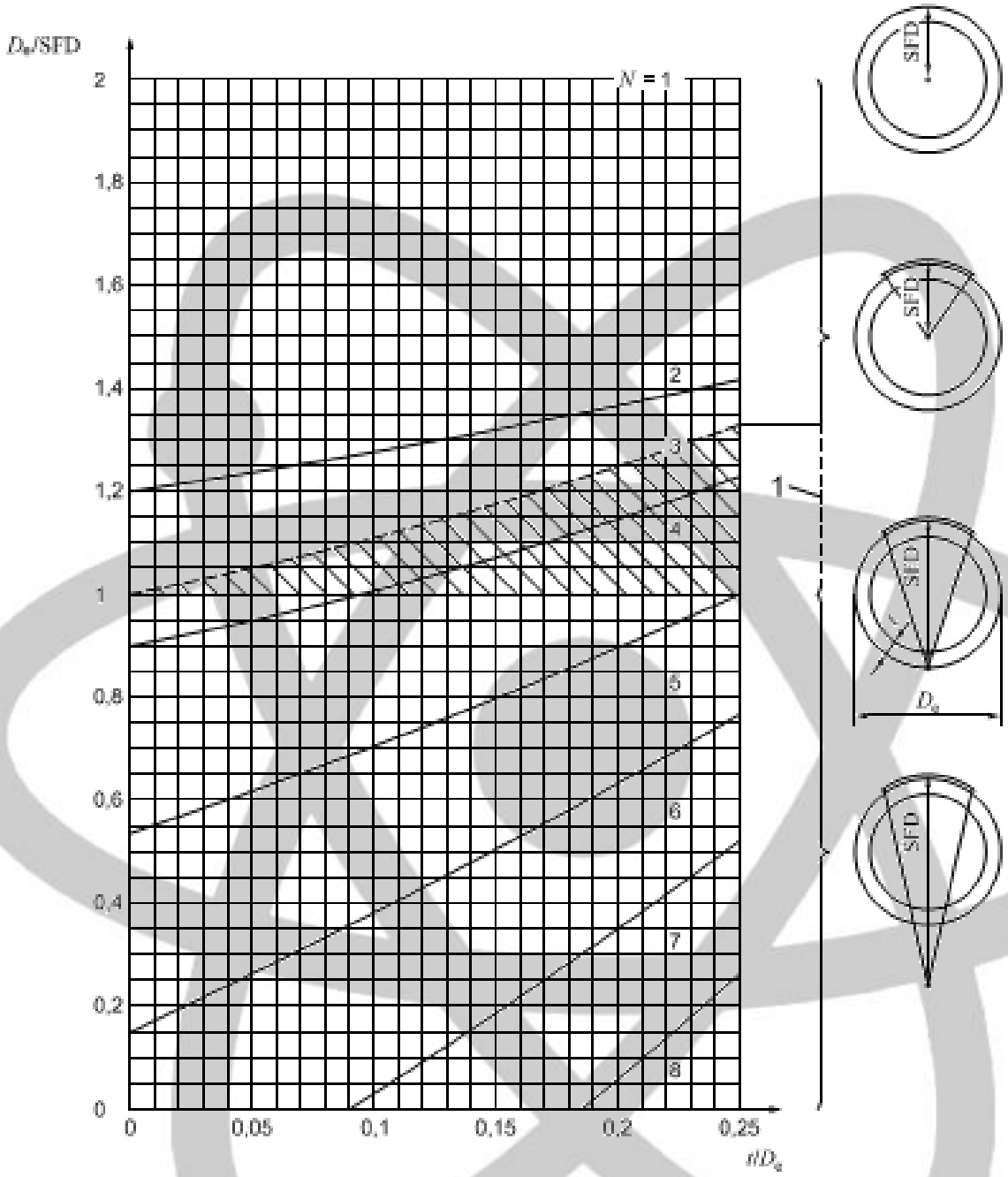


Figure A.3 — Minimum number of exposures N for single wall penetration with source outside, with a maximum permissible increase in penetrated thickness $\Delta d/$ due to inclined penetration in the areas to be evaluated of 20 % (class A), as a function of ratios d/D_e and D_e/f



Key

1 inside pipe wall (not accessible)

Figure A.4 — Minimum number of exposures N for off-centre penetration with source inside and for double wall penetration, with a maximum permissible increase in penetrated thickness $\Delta t/t$ due to inclined penetration in the areas to be evaluated of 20 % (class A), as a function of ratios t/D_e and D_e/SFD

15 – EQUIPMENT AND FOCAL SPOT SIZE

15.1 The X Ray generating set available and relevant focal spot is:

Radiological devices with maximum operating values of 300kV / 6mA with focal spot from 1 to 3 mm

15.2 The Gamma Ray source available is:

- Iridium 192
- Cobalt 60
- Selenium 75

16 – CALIBRATION

16.1 Manufacturer's or supplier's or with internal procedure report documenting actual source size shall be available.

17 – FILM BRAND AND DESIGNATION

17.1 The films to be used be shall be Type C3, C4, C5 industrial, the brands available are:

a) AGFA
b) KODAK CARESTREAM
c) FUJI

17.2 Films processing is automatic or manual in accordance with film Manufacturer's recommendations.

17.3 When performing RT in accordance with the requirements of UNI EN ISO 17636 the films will have to be chosen in relation to tables 3 and 4 attached to this procedure.

17.4 Different film brands may be used provided the Quality Control Manager is satisfied and, for examination in accordance with PED directive they are accepted by the Authorized Inspector.

18 – SCREENS

18.1 Intensifying screens for XR and Iridium shall be lead, front 0.05 mm. and back 0.10 mm. thick. Intensifying screens for Cobalt shall be lead, front 0.20 mm. and back 0.50 mm thick.

19 – TECHNIQUE

19.1 Whenever possible the technique shall be single wall Double wall techniques, permitted by EN ISO 17636-1 Code, may be used provided the Client's Quality Control Manager is satisfied.

19.2 The radiographic techniques adopted are represented from 7.1.2 to 7.1.9

15 – ATTREZZATURA E DIMENS. MACCHIA FOCALE

15.1 L'apparecchio a RX disponibile e la relativa macchia focale è:

Apparecchi radiologici con valori massimi operativi di 300kV/6mA con macchia focale da 1 a 3 mm

15.2 La sorgente di raggi Gamma disponibile è:

- Iridio 192
- Cobalto 60
- Selenium 75

16 – TARATURA

16.1 Dovranno essere disponibili rapporti di prova del costruttore, del fornitore, o con procedura interna delle apparecchiature, che documentino la misura della macchia focale.

17 – MARCHE PELLICOLE E CLASSIFICAZIONE

17.1 Le pellicole da usare devono essere di tipo C3, C4, C5 industriale, le marche disponibili sono:

a) AGFA
b) KODAK CARESTREAM
c) FUJI

17.2 Lo sviluppo, automatico o manuale, deve essere in accordo con le raccomandazioni del costruttore del film.

17.3 Quando vengono fatti esami RT in accordo con la UNI EN ISO 17636, le pellicole dovranno essere scelte in relazione alla tabella 3 e 4 allegata a questa procedura.

17.4 Differenti marche di pellicole possono essere usate purché il Quality Control Manager sia soddisfatto e, per esami in accordo con la direttiva PED, siano accettate dall'Ispettore Autorizzato.

18 – SCHERMI

18.1 Schermi di rinforzo per RX ed Iridio, devono essere in piombo di spessore: davanti 0.05 e dietro 0.10 mm. Schermi di rinforzo per Cobalto, devono essere in piombo di spessore: davanti 0.20 e dietro 0.50 mm.

19 – TECNICA

19.1 Per quanto è possibile la tecnica dovrà essere a parete singola Tecniche a doppia parete, permesse dalla Norma EN ISO 17636-1, possono essere usate purché il Quality Control Manager del Cliente sia soddisfatto.

19.2 Le tecniche radiografiche utilizzate sono rappresentate da 7.1.2 a 7.1.9

Table 3 — Film system classes and metal screens for the radiography of steels, copper and nickel based alloys

Radiation source	Penetrated thickness w	Film system class[a]		Type and thickness of metal screens	
		Class A	Class B	Class A	Class B
X-ray potentials ≤100 kV		C 5	C 3	none or up to 0,03 mm front and back screens of lead	
X-ray potentials >100 kV to 150 kV				up to 0,15 mm front and back screens of lead	
X-ray potentials >150 kV to 250 kV			C 4	0,02 mm to 0,15 mm front and back screens of lead	
Yb 169 Tm 170	w < 5 mm	C 5	C 3	none or up to 0,03 mm front and back screens of lead	
	w ≥ 5 mm		C 4	0,02 mm to 0,15 mm front and back screens of lead	
X-ray potentials >250 kV to 500 kV	w ≤ 50 mm	C 5	C 4	0,02 mm to 0,2 mm front and back screens of lead	
	w > 50 mm		C 5	0,1 mm to 0,2 mm front screens of lead[b] 0,02 mm to 0,2 mm back screens of lead	
X-ray potentials >500 kV to 1000 kV	w < 75 mm	C 5	C 4	0,25 mm to 0,7 mm front and back screens of steel or copper[c]	
	w > 75 mm	C5	C 5		
Se 75		C 5	C 4	0,02 mm to 0,2 mm front and back screens of lead	
Ir 192		C 5	C 4	0,02 mm to 0,2 mm front screens of lead	0,1 mm to 0,2 mm front screens of lead[b]
				0,02 mm to 0,2 mm back screens of lead	
Co 60	w ≤ 100 mm	C 5	C 4	0,25 mm to 0,7 mm front and back screens of steel or copper[c]	
	w > 100 mm		C 5		
X-ray equipment with energy from 1 MeV to 4 MeV	w ≤ 100 mm	C 5	C 3	0,25 mm to 0,7 mm front and back screens of steel or copper[c]	
	w > 100 mm		C 5		
X-ray equipment with energy from 4 MeV to 12 MeV	w ≤ 100 mm	C 4	C 4	up to 1 mm front screen of copper, steel or tantalum[d] back screen of copper or steel up to 1 mm and tantalum up to 0,5 mm[d]	
	100 mm < w ≤ 300 mm	C 5	C 4		
	w > 300 mm		C 5		
X-ray equipment with energy above 12 MeV	w ≤ 100 mm	C 4	Not applicable	up to 1 mm front screen of tantalum[e] No back screen	
	100 mm < w ≤ 300 mm	C 5	C 4		
	w > 300 mm		C 5	up to 1 mm front screen of tantalum[e] up to 0,5 mm back screen of tantalum	

[a] Better film system classes may also be used, see ISO 11699-1.

[b] Ready packed films with a front screen up to 0,03 mm may be used if an additional lead screen of 0,1 mm is placed between the object and the film.

[c] In class A, 0,5 mm to 2,0 mm screens of lead may also be used.

[d] In class A, lead screens 0,5 mm to 1 mm may be used by agreement between the contracting parties.

[e] Tungsten screens may be used by agreement.

Table 4 — Film system classes and metal screens for aluminium and titanium

Radiation source	Film system class[a]		Type and thickness of intensifying screens
	Class A	Class B	
X-ray potentials ≤150 kV	C 5	C 3	none or up to 0,03 mm front and up to 0,15 mm back screens of lead
X-ray potentials >150 kV to 250 kV			0,02 mm to 0,15 mm front and back screens of lead
X-ray potentials >250 kV to 500 kV			0,1 mm to 0,2 mm front and back screens of lead
Yb 169			0,02 mm to 0,15 mm front and back screens of lead
Se 75			0,2 mm front[b] and 0,1 mm to 0,2 mm back screens of lead

[a] Better film system classes may also be used, see ISO 11699-1.

[b] Instead of one 0,2 mm lead screen, two 0,1 mm lead screens may be used.

7.1.2 Radiation source located in front of the object and with the film at the opposite side (see Figure 1)

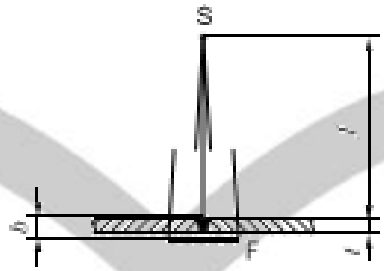


Figure 1 — Test arrangement for plane welds and single wall penetration

7.1.3 Radiation source located outside the object and film inside (see Figures 2 to 4)

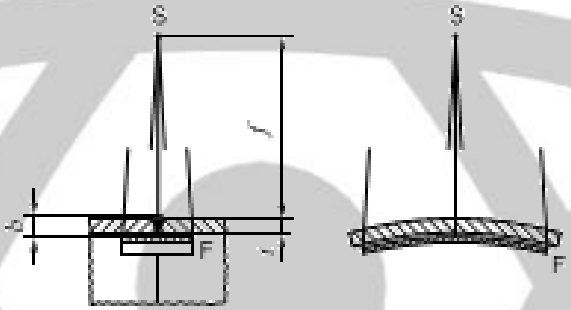


Figure 2 — Test arrangement for single wall penetration of curved objects

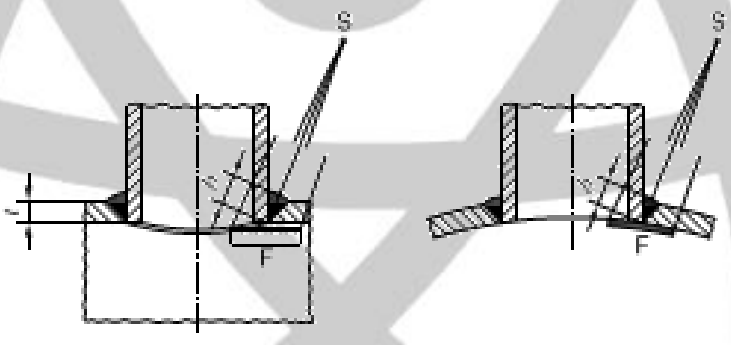


Figure 3 — Test arrangement for single wall penetration of curved objects (set-in weld)

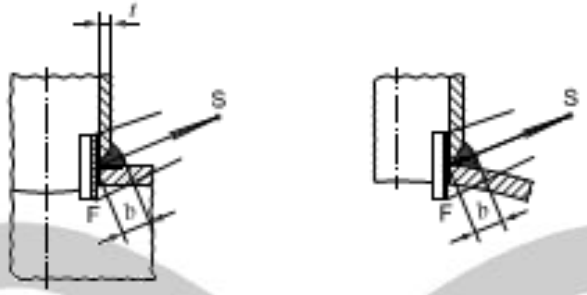


Figure 4 — Test arrangement for single wall penetration of curved objects (set-on weld)

7.1.4 Radiation source centrally located inside the object and with the film outside (see Figures 5 to 7)

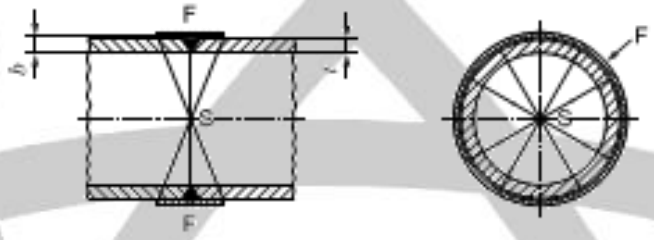


Figure 5 — Test arrangement for single wall penetration of curved objects

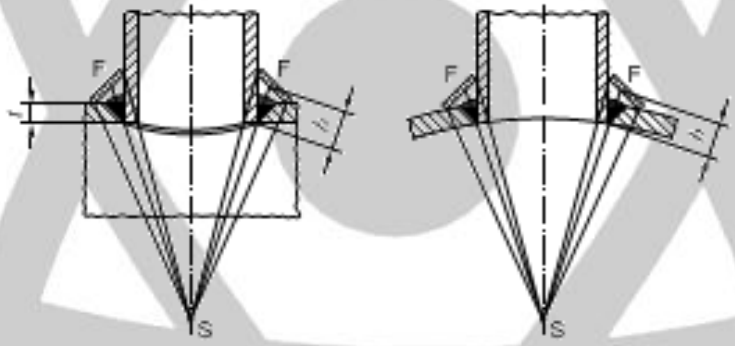


Figure 6 — Test arrangement for single wall penetration of curved objects (set-in weld)

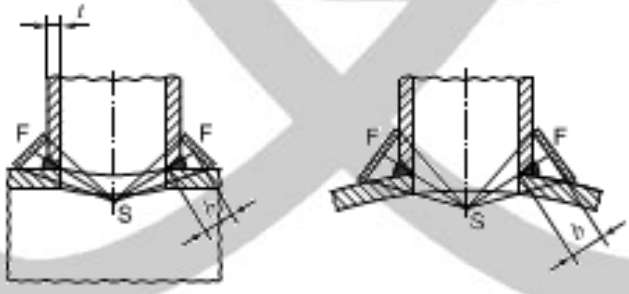


Figure 7 — Test arrangement for single wall penetration of curved objects (set-on weld)

7.1.5 Radiation source located off-centre inside the object and film outside (see Figures 8 to 10)

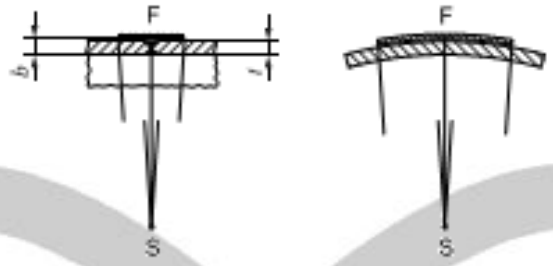


Figure 8 — Test arrangement for single wall penetration of curved objects

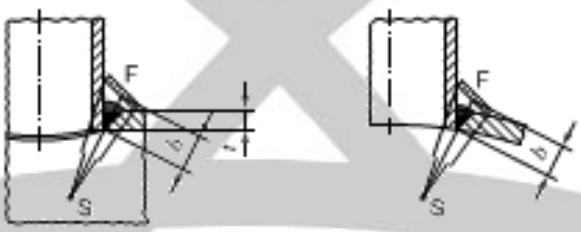


Figure 9 — Test arrangement for single wall penetration of curved object (set-in weld)

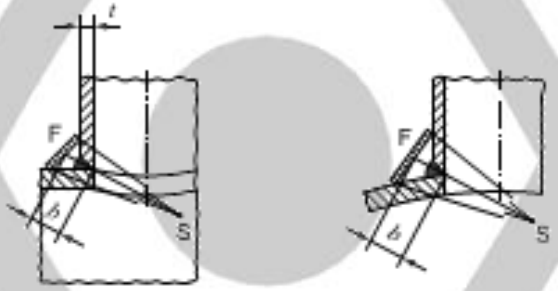
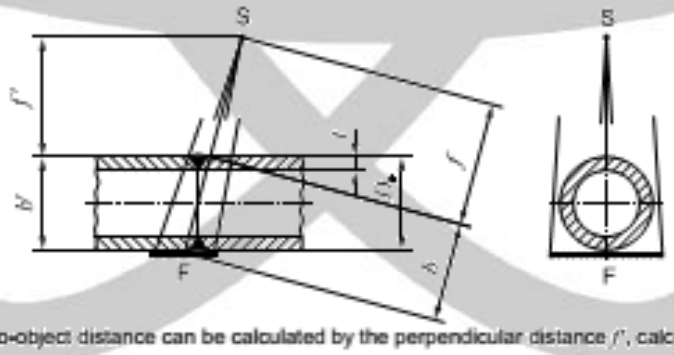


Figure 10 — Test arrangement for single wall penetration of curved objects (set-on weld)

7.1.6 Elliptic technique (see Figure 11)



NOTE The source-to-object distance can be calculated by the perpendicular distance l', calculated from b'.

Figure 11 — Test arrangement for double wall penetration double image of curved objects for evaluation of both walls (source and film outside of the test object)

7.1.7 Perpendicular technique (see Figure 12)

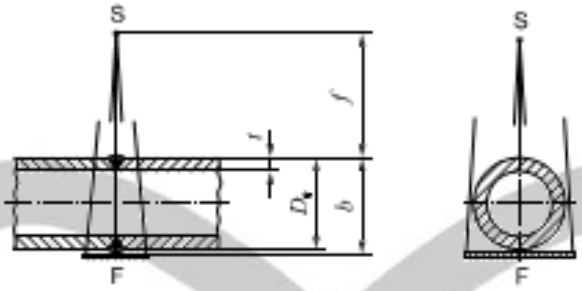


Figure 12 — Test arrangement for double wall penetration double image of curved objects for evaluation of both walls (source and film outside of the test object)

7.1.8 Radiation source located outside the object and film on the other side (see Figures 13 to 18)

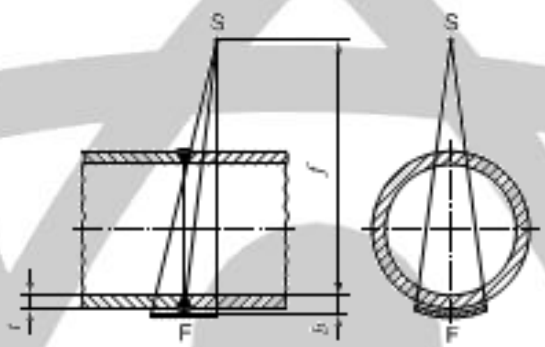


Figure 13 — Test arrangement for double wall penetration single image of curved objects for evaluation of the wall next to the film with the IQI placed close to the film

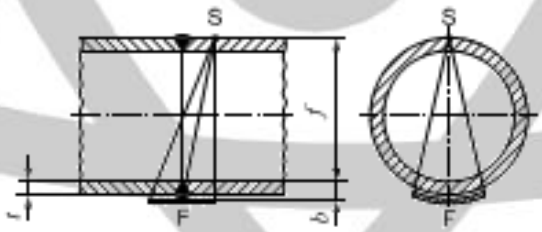


Figure 14 — Test arrangement for double wall penetration single image

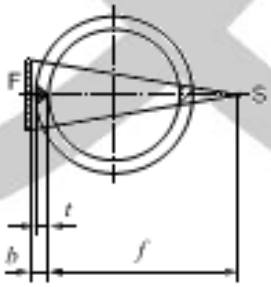


Figure 15 — Test arrangement for double wall penetration single image of longitudinal welds

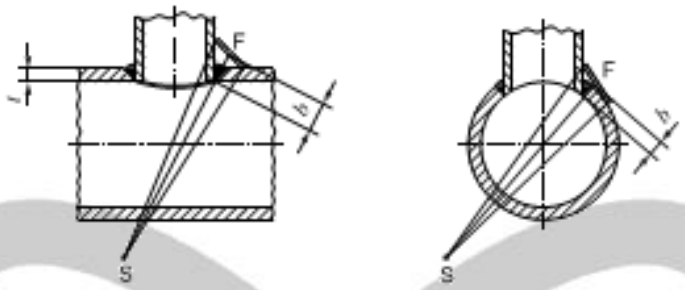


Figure 16 — Test arrangement for double wall penetration single image of curved objects for evaluation of the wall next to the film



Key

1 compensating edge

a) Test arrangement without compensating edge **b) Test arrangement with compensating edg**

Figure 17 — Test arrangement for penetration of fillet welds

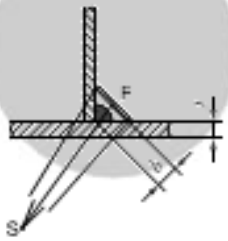


Figure 18 — Test arrangement for penetration of fillet welds

7.1.9 Technique for different material thicknesses (see Figure 19)

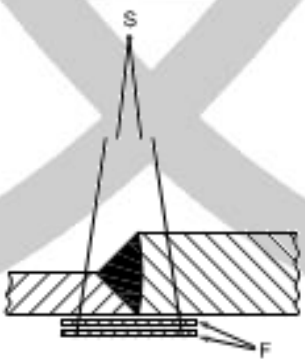


Figure 19 — Multi-film technique

20 – PENETRAMETERS

20.1 You must use IQI established and constructed in accordance with UNI EN ISO 19232 -1 or UNI EN ISO 19232-2 in accordance with the table below
The material is of the same alloy material group, or a group of lesser radiation absorption than the material being radiographed.

20.2 Hole type IQI shall be placed beside the weld with a shim to compensate weld reinforcement.

20.3 According to the IQI type used, cases a) and b) shall be considered.

a) When using a wire IQI, the wires shall be directed perpendicular to the weld and its location shall ensure that at least 10 mm of the wire length shows in a section of uniform optical density, which is normally in the parent metal adjacent to the weld. For exposures in accordance with 7.1.6 and 7.1.7, the IQI can be placed with the wires across the pipe axis and they should not be projected into the image of the weld.

b) When using a step hole IQI, it shall be placed in such way that the hole number required is placed close to the weld.

For exposures in accordance with 7.1.6 and 7.1.7, the IQI type used can beplaced either on the source or on the film side. If the IQIs cannot be placed in accordance with the above conditions, the IQIs are placed on the film side and the image quality shall be determined at least once from comparison exposure with one IQI placed at the source side and one at the film side under the same conditions.

For double wall exposures, when the IQI is placed on the film side, the above test is not necessary. In this case, refer to the correspondence tables (Tables B.3 to B.12) Annex B.

Where the IQIs are placed on the film side, the letter F shall be placed near the IQI and it shall be stated in the test report.

21 – ACCEPTANCE STANDARD

21.The discontinuity shall be values in according to UNI EN ISO 10675

21.2 Unacceptable indications shall be repaired in accordance with approved procedure and re-examined in the same way described in this procedure.

20 – PENETRAMETRI

20.1 Si devono usare IQI stabiliti e costruiti secondo le norme UNI EN ISO 19232-1 or UNI EN ISO 19232-2 in accordo alle tabelle sotto riportate
Il materiale è dello stesso gruppo di lega o di un gruppo di inferiore assorbimento radiologico del materiale radiografato.

20.2 l'IQI a fori deve essere posizionato a fianco della saldatura con uno spessore per compensare il sovrametallo di saldatura.

20.3 Secondo il tipo IQI utilizzato, i casi a) e b) devono essere considerati.

a) Quando si utilizza un cavo IQI, i fili devono essere diretti perpendicolarmente alla saldatura e la sua posizione deve garantire che almeno 10 mm della lunghezza del filo mostrano una sezione di densità ottica uniforme, che è normalmente in metallo base adiacente alla saldatura. Per le esposizioni in conformità con 7.1.6 e 7.1.7, l'IQI può essere posizionato con i fili attraverso l'asse del tubo e non dovrebbero essere proiettati nell'immagine della saldatura.

b) Quando si utilizza un IQI a foro gradino, deve essere posizionato in modo tale che il numero del foro richiesto sia posizionato vicino alla saldatura.

Per le esposizioni secondo 7.1.6 e 7.1.7, il tipo IQI utilizzato può essere posizionato sulla sorgente o su il lato del film. Se gli IQI non possono essere collocati in accordo con le condizioni di cui sopra, gli IQI sono posti sul il lato pellicola e la qualità dell'immagine devono essere determinati almeno una volta dall'esposizione comparativa con un IQI posto sul lato sorgente e uno sul lato del film nelle stesse condizioni.

Per le esposizioni a doppia parete, quando l'IQI è posizionato sul lato del film, il test di cui sopra non è necessario. In questo caso, fare riferimento alle tabelle di corrispondenza (tabelle da B.3 a B.12) Allegato B.

Se gli IQI sono posizionati sul lato del film, la lettera F deve essere collocata vicino all'IQI e deve essere indicata nel rapporto di prova.

21 – STANDARD DI ACCETTABILITA'

21.1 Le discontinuità saranno valutate in accordo alla UNI EN ISO 10675

21.2 Indicazioni non accettabili devono essere riparate in accordo con procedure approvate e riesaminate nello stesso modo descritto in questa procedura.

22 – REPORTS

22.1 – Radiographic Technique Documentation details

22.1.1 A report shall be issued, dated and signed by the Level II performing and evaluating RT for each group of radiographs.
The following information shall be reported on front page:

a) Identification: job and serial number.
b) Mapping of placement of location markers.
c) Number of exposures.
d) Isotope or max. XR Voltage used.
e) X Ray machine focal spot size or physical source size of isotope.
f) Base material type and thickness, weld thickness.
g) Minimum source to object distance.
h) Maximum distance from source side of object to the film at the minimum source to object distance.
i) Film brand and designation.
j) Number of films per cassette.
k) Single or double wall exposure.
l) Single or double wall viewing.

22.1.2 – Radiograph Review Form

The Level 2 examiner who performs the evaluation of radiographic films shall prepare a radiograph review form which shall accompany the radiographic technique documentation details form. As a minimum, the following information shall be provided:

a) A listing of each radiograph location.
b) Evaluation and disposition of the material(s) or weld(s) examined.
c) Name of the Level 2 examiner, his signature and date of the evaluation.

22.2 – Acceptance by the QCM

22.2.1 Documents listed in above paragraphs 22.1.1 and 22.1.2 shall be reviewed and accepted by the QCM who shall document with his.

23 – RECORD RETENTION

23.1 Radiographic films and reports shall be stored as provided in Quality Control Manual.

24 – SAFETY

All personnel performing these checks must wear PPE (personal protective equipment), the dosimeter film and in case of use of gamma sources having a acoustic

22 – CERTIFICATI

22.1 – Dettagli tecnica radiografica

22.1.1 Deve essere emesso un certificato, datato e firmato dal Livello II che effettua e verifica le radiografie, per ciascun gruppo di pellicole.
Dovranno essere rapportate sulla facciata le seguenti informazioni:

a) Identificazione: commessa e numero di serie.
b) Mappatura della posizione degli indicatori di posizione, se applicabile,
c) Numero delle esposizioni.
d) Isotopo or max. Voltaggio RX usato.
e) Dimensione della macchia focale dell'apparecchio RX o dimensione fisica della sorgente dell'isotopo.
f) Tipo e spessore del materiale base, spessore della saldatura.
g) Distanza minima sorgete-oggetto.
h) Distanza massima dal lato sorgente dell'oggetto al film, alla distanza minima sorgente-oggetto.
i) Marca della pellicola e classificazione.
j) Numero di pellicole per cassetta.
k) Esposizione a parete singola o doppia.
l) Vista a parete singola o doppia.

22.1.2 – Certificato di valutazione delle radiografie

L' esaminatore di Livello 2 che valuta le pellicole radiografiche deve preparare un certificato di valutazione che accompagna la documentazione dei dettagli di tecnica radiografica. Al minimo dovranno essere fornite le seguenti informazioni:

a) Elenco di ogni posizione radiografica.
b) Valutazione delle indicazioni e decisione di riparazione per saldatura/e e materiale/i o saldatura/e esaminati.
c) Nome dell' esaminatore di livello 2, la sua firma e la data della valutazione.

22.2 – Accettazione da parte del QCM

22.2.1 I documenti elencati nei paragrafi 22.1.1 and 22.1.2 dovranno essere verificati ed accettati dal QCM (Responsabile del Controllo di Qualità) il quale ne documenterà l'accettazione con la sua firma la sua accettazione.

23 – ARCHIVIAZIONE DEI CERTIFICATI

23.1 Le pellicole radiografiche ed i certificati saranno archiviati come indicato nel Manuale di Controllo Qualità.

24 – SICUREZZA

Tutto il personale che esegue i controlli deve indossare i DPI (dispositivi di protezione individuali), il dosimetro a film e nel caso di utilizzo di sorgenti

device, must enclose the area as specified in the report of the expert qualified.
The personnel must known as specified on the company safety manual and follow the safety rules and conduct of the establishment or construction site where it operates.

gamma avere a disposizione un avvisatore acustico; deve recintare la zona come specificato nella relazione dell'esperto qualificato.
Conoscere quanto specificato sul manuale della sicurezza aziendale e attenersi alle norme di sicurezza e di comportamento dello stabilimento o cantiere dove opera.

ALLEGATO / ANNEX B

B.1 Single-wall technique; IQI on source side

Table B.1 — Wire IQI

Image quality class A				
Nominal thickness *t* mm				IQI value
		to	1,2	W 18
above	1,2	to	2,0	W 17
above	2,0	to	3,5	W 16
above	3,5	to	5,0	W 15
above	5,0	to	7	W 14
above	7	to	10	W 13
above	10	to	15	W 12
above	15	to	25	W 11
above	25	to	32	W 10
above	32	to	40	W 9
above	40	to	55	W 8
above	55	to	85	W 7
above	85	to	150	W 6
above	150	to	250	W 5
above	250			W 4

Table B.2 — Step hole IQI

Image quality class A				
Nominal thickness *t* mm				IQI value
		to	2,0	H 3
above	2,0	to	3,5	H 4
above	3,5	to	6	H 5
above	6	to	10	H 6
above	10	to	15	H 7
above	15	to	24	H 8
above	24	to	30	H 9
above	30	to	40	H 10
above	40	to	60	H 11
above	60	to	100	H 12
above	100	to	150	H 13
above	150	to	200	H 14
above	200	to	250	H 15
above	250	to	320	H 16
above	320	to	400	H 17
above	400			H 18

Table B.3 — Wire IQI

Image quality class B				
Nominal thickness *t* mm				IQI value
		to	1,5	W 19
above	1,5	to	2,5	W 18
above	2,5	to	4	W 17
above	4	to	6	W 16
above	6	to	8	W 15
above	8	to	12	W 14
above	12	to	20	W 13
above	20	to	30	W 12
above	30	to	35	W 11
above	35	to	45	W 10
above	45	to	65	W 9
above	65	to	120	W 8
above	120	to	200	W 7
above	200	to	350	W 6
above	350			W 5

Table B.4 — Step hole IQI

Image quality class B				
Nominal thickness *t* mm				IQI value
		to	2,5	H 2
above	2,5	to	4	H 3
above	4	to	8	H 4
above	8	to	12	H 5
above	12	to	20	H 6
above	20	to	30	H 7
above	30	to	40	H 8
above	40	to	60	H 9
above	60	to	80	H 10
above	80	to	100	H 11
above	100	to	150	H 12
above	150	to	200	H 13
above	200	to	250	H 14

B.2 Double-wall technique; double image; IQI on source side

Table B.5 — Wire IQI

Image quality class A				
Penetrated thickness w mm				IQI value
		to	1,2	W 18
above	1,2	to	2	W 17
above	2	to	3,5	W 16
above	3,5	to	5	W 15
above	5	to	7	W 14
above	7	to	12	W 13
above	12	to	18	W 12
above	18	to	30	W 11
above	30	to	40	W 10
above	40	to	50	W 9
above	50	to	60	W 8
above	60	to	85	W 7
above	85	to	120	W 6
above	120	to	220	W 5
above	220	to	380	W 4
above	380			W 3

Table B.6 — Step hole IQI

Image quality class A				
Penetrated thickness w mm				IQI value
		to	1	H 3
above	1	to	2	H 4
above	2	to	3,5	H 5
above	3,5	to	5,5	H 6
above	5,5	to	10	H 7
above	10	to	19	H 8
above	19	to	35	H 9

Table B.7 — Wire IQI

Image quality class B				
Penetrated thickness w mm				IQI value
		to	1,5	W 19
above	1,5	to	2,5	W 18
above	2,5	to	4	W 17
above	4	to	6	W 16
above	6	to	8	W 15
above	8	to	15	W 14
above	15	to	25	W 13
above	25	to	38	W 12
above	38	to	45	W 11
above	45	to	55	W 10
above	55	to	70	W 9
above	70	to	100	W 8
above	100	to	170	W 7
above	170	to	250	W 6
above	250			W 5

Table B.8 — Step hole IQI

Image quality class B				
Penetrated thickness w mm				IQI value
		to	1	H 2
above	1	to	2,5	H 3
above	2,5	to	4	H 4
above	4	to	6	H 5
above	6	to	11	H 6
above	11	to	20	H 7
above	20	to	35	H 8

B.3 Double wall technique: single or double image; IQI on film side

Table B.9 — Wire IQI

Image quality class A				
Penetrated thickness w mm				IQI value
		to	1,2	W 18
above	1,2	to	2	W 17
above	2	to	3,5	W 16
above	3,5	to	5	W 15
above	5	to	10	W 14
above	10	to	15	W 13
above	15	to	22	W 12
above	22	to	38	W 11
above	38	to	48	W 10
above	48	to	60	W 9
above	60	to	85	W 8
above	85	to	125	W 7
above	125	to	225	W 6
above	225	to	375	W 5
above	375			W 4

Table B.10 — Step hole IQI

Image quality class A				
Penetrated thickness w mm				IQI value
		to	2	H 3
above	2	to	5	H 4
above	5	to	9	H 5
above	9	to	14	H 6
above	14	to	22	H 7
above	22	to	36	H 8
above	36	to	50	H 9
above	50	to	80	H 10

Table B.11 — Wire IQI

Image quality class B				
Penetrated thickness w mm				IQI value
		to	1,5	W 19
above	1,5	to	2,5	W 18
above	2,5	to	4	W 17
above	4	to	6	W 16
above	6	to	12	W 15
above	12	to	18	W 14
above	18	to	30	W 13
above	30	to	45	W 12
above	45	to	55	W 11
above	55	to	70	W 10
above	70	to	100	W 9
above	100	to	180	W 8
above	180	to	300	W 7
above	300			W 6

Table B.12 — Step hole IQI

Image quality class B				
Penetrated thickness w mm				IQI value
		to	2,5	H 2
above	2,5	to	5,5	H 3
above	5,5	to	9,5	H 4
above	9,5	to	15	H 5
above	15	to	24	H 6
above	24	to	40	H 7
above	40	to	60	H 8
above	60	to	80	H 9

RAPPORTO RADIOGRAFICO
RADIOGRAPHIC REPORT

N° _____
del of _____
Pag. Sheet 1 di of 1

M.C. CONTROL s.r.l. TEL.0444/411135 - FAX 0444 / 412154 - Viale Venezia,40 - 36043 CAMISANO V.C. (VI)

Cliente
Customer
Ordine* Del Commessa*
Order* Of Job
Descrizione* Tipo Giunto
Description
Fase di lavoro Materiale* PROC.SALD.*
Work stage Material Welding process
Marche di riferimento* Tipo di marcatura Pennarel. Indel Rinf. di Sald.
Reference marking Type of marking Perm. marker Weld reinforcement
Norme di riferimento: Procedura/specifica Accettabilità difetti
Procedure Specification Acceptance criteria
Tipo prodotto Stadio di controllo Fase di controllo
Product Type Inspection Phase Inspection Phase
*Dato fornito dal Cliente - * these data are supplied by the customer Allegato/Annex :
Sorgente Corrente mA Tensione KV mC /// Distanza Fuoco Oggetto (D)
Source Current Voltage F - object distance (D)
Distanza Oggetto - Film (d) Apparecchio Dimensione Sorgente
Object - film distance (d) Radiog. apparatus Source size
Tipo penetrametro Posizione Lato Sorgente - Source side Tipo Pellicola
I.Q.I. Type Position Film type
Film per cassetta Singolo/single Tempo di esposizione Penombra geometrica $Ug = \frac{F * d}{D}$ 0,00
N° Film on film cider Exposition Time Geometric unsharpness
Schermi al piombo Sp.: Lato sorgente LATO PELLICOLA Densità Filo Essenziale
Lead screen Source side Film side Density Essenzial wire
Metodo di sviluppo Automatico - Automatic Note : Filo Visibile
Film processing technique Notes : Visible wire

Tratto Position	Esito Result	Difetti Defects	Disp. di rip. Test. Arrang.	Densità Density		Tratto Position	Esito result	Difetti Defects	Disp. di rip. Test. Arrang.	Densità Density

Difetti - Defects

100 -	C	Cricca Crack	2005 -	IC	Inclusione di rame/tungsteno Elongated cavity	3041 -	IM	Inclusione di tungsteno Tungsten inclusion	5017 -	SD	Riparazione difettosa Poor worked
401 -	MP	Mancanza di fusione Lack of fusion (bevel/plate)	2015 -	T	Tarlo Worm hole	3011 -	MI	Inclusione metallica Undermetal	5021 -	CD	Colpo d'arco Slag flash / arc strike
402 -	MP	Mancanza di penetrazione Lack of penetration	2021 -	CR	Cavità di ritiro Shrinkage cavity	3041 -	EP	Eccesso di penetrazione Excessive penetration	5012 -	SP	Spruzzi Spatters
2011 -	P	Porosità (isolata) Gas pore	2024 -	IC	Cavità di ritiro Cavity pipe	3041 -	SG	Sgocciolatura Local penetration	5013 -		Superficie irregolare Irregular surface
2012 -	PR	Porosità distribuita uniforme Uniformly distributed porosity	2013 -	IC	Inclusioni di scoria Slag inclusion	5017 -	SL	Sfondatura Excessive penetration	5015 -	ES	Eccesso di molatura Undue grinding
2013 -	PP	Filo di rame/tungsteno Cluster porosity	3012 -	IP	Inclusioni di rame Film inclusion	5013 -	SL	Scolatura Sagging		E	Difetto superficiale Superficial defect
2014 -	PA	Porosità allineata Linear porosity	3013 -	ID	Inclusioni di ossido Oxide inclusion	5011 -	SI	Incisione Incomplete filling/undercut		DF	Difetto filo Filo defect

ESITO : RESULT C = CONFORME - ACCEPTABLE R = RIPARARE - TO REPER RR = RIPETERE RX - TO REPEAT RX

RESPONSABILE - WORD REFERENCE	OPERATORE - OPERATOR	ISPETTORE - INSPECTOR	
	II° Liv. SNT - TC-1A / ISO 9712		

5 OPERATOR'S QUALIFICATION

BUREAU VERITAS

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
PRS N° 076C

PROVE NON DISTRUTTIVE: Certificato di Qualifica Operatore
NON-DESTRUCTIVE TESTING: Operator Qualification Certificate

N° IND-20-01814-C

Si certifica la qualifica in Prove Non Distruttive al Livello 2
It certifies the qualification for Non Destructive Testing at the level 2

Titolare del certificato / *Certificate holder*
Righetto Davide (ID # 18)

Nato a / *born in*: Vicenza (VI) Il / *on*: 16 Nov 1988

Per il metodo / *for the method:*
Visual Testing (VT)

Per i settori / *for the sectors*:
Pre- and in-service testing which includes manufacturing

Il presente certificato viene rilasciato in conformità alla Norma UNI EN ISO 9712:2012 e Regolamento Bureau Veritas IT-IND-REG-01_NDT.IND
This certificate is issued according to UNI EN ISO 9712:2012 and Bureau Veritas Rule IT-IND-REG-01_NDT.IND

Data ultima revisione / *Date last revision*: ----------

Emesso / *issued*: 8 Sep 2020 Scadenza / *Expiry date*: 7 Sep 2025

Autorizzazione del datore di lavoro
Employer authorizing

ANTARES CONTROL
di Righetto Davide - Via Roma 15/7
36040 Grumolo delle Abbadesse (VI)
Cell. 348 7376550 - Uff. 346 2181857
P.IVA: 04382150243

Responsabile Tecnico di Schema
NDT Scheme Chief
Luca Rossi

Firma titolare del certificato
Signature of certificate holder

BUREAU VERITAS

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
PRS N° 076C
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC mutual Recognition Agreements

PROVE NON DISTRUTTIVE: Certificato di Qualifica Operatore
NON-DESTRUCTIVE TESTING: Operator Qualification Certificate

N° IND-19-02179-C

Si certifica la qualifica in Prove Non Distruttive al Livello 2
It certifies the qualification for Non Destructive Testing at the level 2

Titolare del certificato / *Certificate holder*
Righetto Davide (ID # 18)

Nato a / *born in*: Vicenza (VI) Il / *on*: 16 Nov 1988

Per il metodo / *for the method:*
Magnetic Testing (MT)

APPROVAZIONE PER ESECUZIONE DI PROVE NON DISTRUTTIVE secondo l'Allegato I paragrafo 3.1.3 della direttiva attrezzature a pressione 2014/68/UE PED (CEN/TR 15589 Route A)
APPROVAL FOR EXECUTION OF NON-DESTRUCTIVE TESTING as per Annex I paragraph 3.1.3 of pressure equipment directive 2014/68/UE PED (CEN/TR 15589 Route A)

Per i settori / *for the sectors*:
Pre- and in-service testing which includes manufacturing

Il presente certificato viene rilasciato in conformità alla Norma UNI EN ISO 9712:2012 e Regolamento Bureau Veritas IT-IND-REG-01_NDT.IND
This certificate is issued according to UNI EN ISO 9712:2012 and Bureau Veritas Rule IT-IND-REG-01_NDT.IND

Data ultima revisione / *Date last revision*: ----------

Emesso / *issued*: 22 Jul 2019 Scadenza / *Expiry date*: 21 Jul 2024

Autorizzazione del datore di lavoro
Employer authorizing

ANTARES CONTROL
di Righetto Davide - Via Roma 15/7
36040 Grumolo delle Abbadesse (VI)
Cell. 348 7376550 - Uff. 346 2181857
P.IVA: 04382150243

Responsabile Tecnico di Schema
NDT Scheme Chief
Luca Rossi

Firma titolare del certificato
Signature of certificate holder

BUREAU VERITAS 1828

BUREAU VERITAS

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO

PRS N° 0076C

Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC mutual Recognition Agreements

PROVE NON DISTRUTTIVE: Certificato di Qualifica Operatore
NON-DESTRUCTIVE TESTING: Operator Qualification Certificate

N° IND-19-00217-C

Si certifica la qualifica in Prove Non Distruttive al Livello 2
It certifies the qualification for Non Destructive Testing at the level 2

Sig. / *Mr.*
Righetto Davide (ID # 18)

Nato a / *born in*: Vicenza (VI) Il / *on*: 16 Nov 1988

Per il metodo / *for the method:*
Ultrasonic Testing (UT)

APPROVAZIONE PER ESECUZIONE DI PROVE NON DISTRUTTIVE secondo l'Allegato I paragrafo 3.1.3 della direttiva attrezzature a pressione 2014/68/UE PED (CEN/TR 15589 Route A)
APPROVAL FOR EXECUTION OF NON-DESTRUCTIVE TESTING as per Annex I paragraph 3.1.3 of pressure equipment directive 2014/68/UE PED (CEN/TR 15589 Route A)

Per i settori / *for the sectors:*
Pre- and in-service testing which includes manufacturing

Il presente certificato viene rilasciato in conformità alla Norma UNI EN ISO 9712:2012 e Regolamento Bureau Veritas IT-IND-REG-01_NDT.IND
This certificate is issued according to UNI EN ISO 9712:2012 and Bureau Veritas Rule IT-IND-REG-01_NDT.IND

Data ultima revisione / Date last revision: ----------

Emesso / issued: 5 Feb 2019 Scadenza / Expiry date: 4 Feb 2024

Autorizzazione del datore di lavoro
Employer authorizing

ANTARES CONTROL
di Righetto Davide - Via Roma 15/7
36040 Grumolo delle Abbadesse (VI)
Cell. 348 7376500 - Uff. 346 2181857
P.IVA: 04382150243

Responsabile Tecnico di Schema
NDT Scheme Chief
Luca Rossi

Firma della persona certificata
Signature of certificate holder

BUREAU VERITAS

ACCREDIA
L'ENTE ITALIANO DI ACCREDITAMENTO
PRS N° 076C
Membro degli Accordi di Mutuo Riconoscimento EA, IAF e ILAC
Signatory of EA, IAF and ILAC mutual Recognition Agreements

PROVE NON DISTRUTTIVE: Certificato di Qualifica Operatore
NON-DESTRUCTIVE TESTING: Operator Qualification Certificate

N° IND-20-03050-C

Si certifica la qualifica in Prove Non Distruttive al Livello 2
It certifies the qualification for Non Destructive Testing at the level 2

Titolare del certificato / *Certificate holder*
Canton Maurizio (ID # 17)

Nato a / *born in*: Camisano Vicentino (VI) Il / *on*: 5 Dec 1963

Per il metodo / *for the method:*
Radiographic Testing (RT)

APPROVAZIONE PER ESECUZIONE DI PROVE NON DISTRUTTIVE secondo l'Allegato I paragrafo 3.1.3 della direttiva attrezzature a pressione 2014/68/UE PED (CEN/TR 15589 Route A)
APPROVAL FOR EXECUTION OF NON-DESTRUCTIVE TESTING as per Annex I paragraph 3.1.3 of pressure equipment directive 2014/68/UE PED (CEN/TR 15589 Route A)

Per i settori / *for the sectors*:
Pre- and in-service testing which includes manufacturing

Il presente certificato viene rilasciato in conformità alla Norma UNI EN ISO 9712:2012 e Regolamento Bureau Veritas IT-IND-REG-01_NDT.IND
This certificate is issued according to UNI EN ISO 9712:2012 and Bureau Veritas Rule IT-IND-REG-01_NDT.IND

Data ultima revisione / *Date last revision*: ----------

Emesso / *issued*: 16 Dec 2020 Scadenza / *Expiry date*: 15 Dec 2025

Autorizzazione del datore di lavoro
Employer authorizing

Firma titolare del certificato
Signature of certificate holder

Responsabile Tecnico di Schema
NDT Scheme Chief
Luca Rossi