



# SIDER TEST S.r.l.

PAOLO AMANI  
LEVEL 3  
SNT-TC-1A N. 1046/RG-06  
EN 473 N. US-PND/001119-C  
MT - PT - RT - UT

LABORATORIO PROVE E COLLAUDI / CONTROLLI NON DISTRUTTIVI  
MECHANICAL AND CHEMICAL TESTING / NONDESTRUCTIVE TESTING

## PREMESSA / FOREWORD

### Guida alla lettura delle Procedure Operative (PO) e Istruzioni di Lavoro (IL) emesse da Sider Test Srl

### Tips on how to read Operating Procedures (PO) and Work Instructions (IL) issued by Sider Test

#### PO= PROCEDURA OPERATIVA

I documenti che iniziano con la sigla PO sono **PROCEDURE OPERATIVE**, vale a dire documenti basati sui metodi CND standard indicati dall'ASME o EN e si riferiscono solamente al **METODO** utilizzato.

Tali procedure, essendo basate su principi generali, **NON** possono essere modificate in accordo a particolari richieste.

Per questo motivo abbiamo introdotto l'uso di Istruzioni di Lavoro (IL).

#### **NON CI SONO CRITERI DI ACCETTABILITA' O RICHIESTE DEL CLIENTE NELLE PO.**

Si noti che ogni PO **DEVE** essere accompagnata da una IL in cui si trovano le informazioni specifiche per quel dato controllo (tecnica utilizzata, area d'esame, criteri di accettabilità).

#### IL= ISTRUZIONI DI LAVORO

I documenti che iniziano con la sigla IL sono **ISTRUZIONI DI LAVORO**, vale a dire documenti in cui sono contenuti tutti i dettagli / richieste specifiche del Cliente e criteri di accettabilità.

Ogni IL dipende dalla PO di riferimento come chiaramente spiegato nel paragrafo 1 di ogni IL e non può essere letta da sola ma solo congiunta alla propria PO

#### PO= OPERATING PROCEDURE

Documents beginning with PO are **OPERATING PROCEDURES**, which means that they explain **ONLY** the **STANDARD METHOD** used for NDT examinations.

The PO, being based on general principles (ASME or EN), **CANNOT** be modified according to Customers' specific requirements.

For this reason we introduced the use of Work Instruction (IL).

#### **THERE ARE NO ACCEPTANCE CRITERIA IN PO OR CLIENTS' REQUESTS.**

Please note that every PO **WORKS IN CONJUNCTION** with a specific Work Instruction (IL), where the applicable technique, examined area, acceptance criteria are explained.

#### IL = WORK INSTRUCTIONS

Documents beginning with IL are **WORK INSTRUCTION**, in which **DETAILS** and **ACCEPTANCE CRITERIA** according to Customers' specifications / contracts are contained.

Every IL depends on its PO as clearly explained in paragraph 1 of every IL and cannot be read alone but only in conjunction with its PO.

P R I M E	STATO	FIRMA	RESPONSABILE	DATA	FIRMA
	Redatto	3° Livello	Paolo Amani	28/02/2007	
	Verificato	Responsabile Sistema Qualità	Silvia Beghi	28/02/2007	
	Approvato	Direttore Generale	Maurizio Indiani	28/02/2007	



# SIDER TEST S.r.l.

LABORATORIO PROVE E COLLAUDI / CONTROLLI NON DISTRUTTIVI  
MECHANICAL AND CHEMICAL TESTING / NONDESTRUCTIVE TESTING

**PROCEDURA OPERATIVA**  
**OPERATING PROCEDURE**  
*Controllo ultrasonoro su saldature*  
*Ultrasonic testing of welds*  
(ASME V Art. 4)

PO 04-019 UT  
REV. 6  
DATA 26/09/07  
PAG. 1 DI 17

## CONTROLLO ULTRASONORO SU SALDATURE ULTRASONIC TESTING OF WELDS (ASME V ART. 4)

### INDICE / CONTENTS

1	SCOPO E APPLICAZIONE / SCOPE AND APPLICATION.....	2
2	DEFINIZIONI / DEFINITIONS.....	2
3	RESPONSABILITA' / RESPONSIBILITY .....	2
3.1	Certificazione del personale CND / NDT Personnel certification .....	3
4	DOCUMENTI DI RIFERIMENTO / REFERENCE DOCUMENTS.....	3
5	APPARECCHIATURE, STRUMENTI e MATERIALI DI CONTROLLO. TARATURE E VERIFICHE / EQUIPMENT AND MATERIALS. CALIBRATION AND CHECKING.....	3
5.1	Strumento ad ultrasuoni / Ultrasonic instrument .....	3
5.2	Tarature e verifiche / Calibration and checking .....	3
6	METODO DI PROVA / TEST METHOD.....	4
6.1	Componenti del sistema ultrasonoro / Ultrasonic system components.....	4
6.2	Liquido di accoppiamento / Couplant .....	4
6.3	Blocco di taratura / Calibration block .....	4
6.4	Temperatura / Temperature.....	7
6.5	Copertura d'esame / Examination coverage.....	7
6.6	Scelta delle sonde / Selection of search units.....	7
6.7	Preparazione della superficie.....	9
6.8	Velocità d'esame / Scanning speed.....	9
6.9	Scelta del fondoscala / Selection of sweep range.....	9
6.10	Livello di riferimento e sensibilità d'esame / Reference level and examination sensitivity .....	10
6.11	Coefficiente di attenuazione / Attenuation coefficient .....	13
6.12	Perdite di accoppiamento / Transfer losses .....	14
6.13	Rapporto eco - rumore / Signal to noise ratio.....	14
6.14	Verifica della regolazione / System tuning.....	14
6.15	Dimensionamento delle indicazioni / Sizing of discontinuities .....	16
6.16	Direzione ed estensione della scansione / Direction and extent of scanning.....	16
6.17	Valutazione delle indicazioni / Evaluation of discontinuities.....	16
6.18	Registrazione delle indicazioni / Recording of indications.....	17
6.19	Criteri di accettabilità / Acceptance criteria.....	17
7	REGISTRAZIONI DELLA QUALITÀ / QUALITY RECORDING.....	17
7.1	Rapporto giornaliero / Daily report.....	17
7.2	Rapporto di prova / Test report.....	17

**PAOLO AMANI**  
LEVEL 3  
SNT-TC-1-A-N: 1066/RG-06  
EN 473-N (S.FND) 001.119-C  
MT - RT - RT - UT

	STATO	FIRMA	RESPONSABILE	DATA	FIRMA
P R V M E	Redatto	3° Livello	Paolo Amani	26/09/2007	
	Verificato	Responsabile Sistema Qualità	Silvia Beghi	26/09/2007	
	Approvato	Direttore Generale	Maurizio Indiani	26/09/2007	



# SIDER TEST S.r.l.

**LABORATORIO PROVE E COLLAUDI / CONTROLLI NON DISTRUTTIVI**  
**MECHANICAL AND CHEMICAL TESTING / NONDESTRUCTIVE TESTING**

**PROCEDURA OPERATIVA**  
**OPERATING PROCEDURE**  
*Controllo ultrasonoro su saldature*  
*Ultrasonic testing of welds*  
*(ASME V Art. 4)*

**PO 04-019 UT**  
**REV. 6**  
**DATA 26/09/07**  
**PAG. 2 DI 17**

## 1 SCOPO E APPLICAZIONE / SCOPE AND APPLICATION

Questa PO descrive le tecniche ed il metodo da impiegare per un controllo ultrasonoro su saldature di testa, saldature d'angolo a piena penetrazione, zone termicamente alterate e materiale base adiacente.

L'esame di rivestimenti non è contemplato in questa PO.

This OP describes the methods and criteria used by the Laboratory for performing ultrasonic examination of butt weld joints, full-penetration T-weld joints, heat affected areas and adjacent parent metal.

This OP does not describes ultrasonic examination of cladding.

## 2 DEFINIZIONI / DEFINITIONS

PO / OP	Procedura operativa	Operating Procedure
DG / GM	Direttore Generale	General Manager
RT / TM	Responsabile Tecnico	Technical Manager
RSQ / QSM	Responsabile Sistema Qualità	Quality System Manager
CND / NDT	Controlli Non Distruttivi	Non Destructive Testing
W / NT	Spessore nominale	Nominal Thickness
IL / WI	Istruzione di Lavoro	Work Instruction

## 3 RESPONSABILITA' / RESPONSIBILITY

La presente PO è redatta sotto la responsabilità del RT, verificata dal nostro 3° Livello (certificato in accordo alla ASNT-TC-1A) e approvata dal DG.

L'operatore CND è responsabile di verificare che:

- le apparecchiature e strumenti utilizzati siano identificati e tarati;
- il materiale di controllo in uso non sia scaduto.

This PO is issued under the responsibility of RT, verified by our 3rd Level (certified according to ASNT-TC-1A) and approved by DG.

NDT personnel is responsible for ensuring that:

- all equipment employed is identified and calibrated;
- materials used for examination are not damaged.



# SIDER TEST S.r.l.

*LABORATORIO PROVE E COLLAUDI / CONTROLLI NON DISTRUTTIVI  
MECHANICAL AND CHEMICAL TESTING / NONDESTRUCTIVE TESTING*

**PROCEDURA OPERATIVA  
OPERATING PROCEDURE**  
*Controllo ultrasonoro su saldature  
Ultrasonic testing of welds  
(ASME V Art. 4)*

**PO 04-019 UT  
REV. 6  
DATA 26/09/07  
PAG. 3 DI 17**

### 3.1 Certificazione del personale CND / NDT Personnel certification

Il personale CND deve essere certificato almeno come 2° Livello SNT-TC-1A.

NDT personnel must be certified at least as SNT-TC-1A 2<sup>nd</sup> level.

### 4 DOCUMENTI DI RIFERIMENTO / REFERENCE DOCUMENTS

Documenti / Documents	Rev. / Ed.	Titolo / Title
ASME V Art. 4	Ultima / Latest	Ultrasonic examination methods for welds.
PO 05-001 UT	Ultima / Latest	Taratura del sistema ultrasonoro / Ultrasonic system calibration.

### 5 APPARECCHIATURE, STRUMENTI E MATERIALI DI CONTROLLO. TARATURE E VERIFICHE / EQUIPMENT AND MATERIALS. CALIBRATION AND CHECKING

Le apparecchiature e strumenti utilizzati devono essere identificati e tarati.

All equipment employed must be clearly identified and calibrated.

I materiali di controllo utilizzati devono essere identificati e non scaduti.

Materials used for examinations must be clearly identified and not damaged.

#### 5.1 Strumento ad ultrasuoni / Ultrasonic instrument

Deve essere utilizzato un'apparecchiatura ad ultrasuoni del tipo impulso-eco. Lo strumento deve essere in grado di operare a frequenze comprese tra 1 MHz e 5 MHz e deve essere dotato di un regolatore di guadagno con minimo incremento non superiore a 2 dB. I controlli di damping e reject non devono essere usati.

A pulse-echo type of ultrasonic instrument shall be used. The instruments shall be capable of operation at frequencies over the range of at least 1 MHz to 5 MHz and shall be equipped with a stepped gain control in units of 2.0 dB or less. Damping and reject controls shall not be used..

#### 5.2 Tarature e verifiche / Calibration and checking

Le linearità del sistema ultrasonoro sono verificate ogni 3 mesi mediante la PO 05-001 UT.

The different linearity of the ultrasonic system linearity shall be checked by OP 05-001 UT every 3 months.



# SIDER TEST S.r.l.

*LABORATORIO PROVE E COLLAUDI / CONTROLLI NON DISTRUTTIVI  
MECHANICAL AND CHEMICAL TESTING / NONDESTRUCTIVE TESTING*

**PROCEDURA OPERATIVA  
OPERATING PROCEDURE**  
*Controllo ultrasonoro su saldature  
Ultrasonic testing of welds  
(ASME V Art. 4)*

PO 04-019 UT  
REV. 6  
DATA 26/09/07  
PAG. 4 DI 17

## 6 METODO DI PROVA / TEST METHOD

### 6.1 Componenti del sistema ultrasonoro / Ultrasonic system components

I componenti del sistema ultrasonoro, il mezzo di accoppiamento e gli zocchetti delle sonde impiegati durante l'esame devono essere gli stessi impiegati durante la regolazione su blocco di taratura.

Ultrasonic system components, couplant and probe-shoes employed during examination must be the same as the ones used during calibration.

### 6.2 Liquido di accoppiamento / Couplant

Il liquido di accoppiamento, inclusi gli additivi, non deve danneggiare il materiale in esame.

The couplant, including additives, shall not be detrimental to the material being examined.

Il liquido di accoppiamento utilizzato con leghe a base nickel non deve contenere più di 250 ppm di zolfo.

Couplants used on nickel base alloys shall not contain more than 250 ppm of sulphur.

Il liquido di accoppiamento utilizzato con acciai inossidabili austenitici e titanio non deve contenere più di 250 ppm di cloruri più fluoruri.

Couplants used on austenitic stainless steel or titanium shall not contain more than 250 ppm of halides (chlorides plus fluorides).

### 6.3 Blocco di taratura / Calibration block

La figura del blocco di taratura, quando necessaria per la particolare geometria della parte esaminata, sarà nella IL adatta.

The figure of calibration block, when necessary for the particular geometry of the examined part, shall be in the suitable IL.

#### 6.3.1 Condizioni del blocco di taratura / Calibration block requirements

Il blocco di taratura deve avere stessa geometria, stesso tipo di materiale o P-Number equivalente e stesso trattamento termico del materiale in esame. P-Nos. 1, 3, 4 e 5 sono considerati equivalenti. La finitura superficiale di scansione del blocco di taratura deve essere rappresentativa della finitura della superficie di scansione del materiale in esame. Se non diversamente specificato nell'IL utilizzata, i blocchi di taratura devono presentare riflettori

The material from which the block is fabricated shall be of the same product form, material specification or equivalent P-Number grouping, and heat treatment as the material being examined. P-Nos 1, 3, 4 and 5 are considered equivalent. The finish of the scanning surface of the block shall be representative of the scanning surface finish on the material to be examined. If not otherwise specified in the corresponding WI, reference blocks shall have



# SIDER TEST S.r.l.

LABORATORIO PROVE E COLLAUDI / CONTROLLI NON DISTRUTTIVI  
MECHANICAL AND CHEMICAL TESTING / NONDESTRUCTIVE TESTING

**PROCEDURA OPERATIVA**  
**OPERATING PROCEDURE**  
*Controllo ultrasonoro su saldature*  
*Ultrasonic testing of welds*  
*(ASME V Art. 4)*

PO 04-019 UT  
REV. 6  
DATA 26/09/07  
PAG. 5 DI 17

artificiali come definito nei sottoparagrafi seguenti.

artificial reflectors as defined in the following paragraphs.

### 6.3.2 Qualità del blocco di taratura / Qualità of calibration block

Prima della fabbricazione, il materiale del blocco deve essere esaminato interamente con una sonda dritta. Aree che contengono indicazioni che eccedono l'eco di fondo rimanente devono essere escluse dai percorsi del fascio necessari per raggiungere i vari riflettori.

Prior to fabrication, the block material shall be completely examined with a straight beam search unit. Areas that contain an indication exceeding the remaining back wall reflection shall be excluded from the beam paths required to reach the various calibration reflectors.

### 6.3.3 Curvatura del blocco di taratura / Calibration block curvature

#### 6.3.3.1 *Diametro della superficie d'esame maggiore di 508 mm(20") / Examination surface diameter greater than 508 mm (20")*

Può essere utilizzato un blocco con la stessa curvatura del pezzo in esame o, in alternativa, un blocco piatto.

A block of the same curvature of the examined piece or, alternatively, a flat block may be used.

#### 6.3.3.2 *Diametro della superficie d'esame minore o uguale a 508 mm(20") / Examination surface diameter 508 mm (20") or less*

Deve essere utilizzato un blocco con curvatura compresa tra 0.9 e 1.5 volte la curvatura della superficie d'esame.

A single curved block shall be used with the curvature in the range from 0.9 to 1.5 times the curvature of the examined surface.

### 6.3.4 Spessore del blocco di taratura / Calibration block thickness

Quando la saldatura unisce materiali base con differente spessore, lo spessore del blocco è determinato dalla media degli spessori della saldatura.

When two or more pieces having different thickness are welded together, the calibration block thickness shall be determined by the average thickness of the weld.

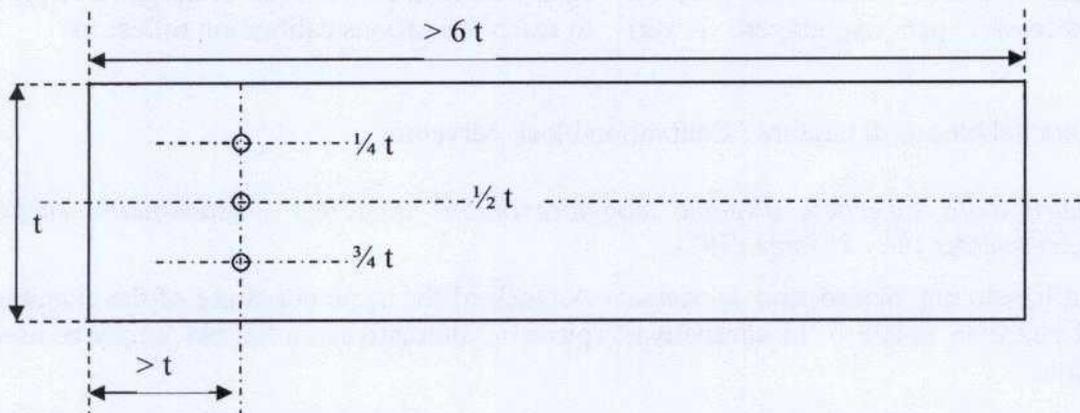


# SIDER TEST S.r.l.

LABORATORIO PROVE E COLLAUDI / CONTROLLI NON DISTRUTTIVI  
MECHANICAL AND CHEMICAL TESTING / NONDESTRUCTIVE TESTING

<b>PROCEDURA OPERATIVA</b> <b>OPERATING PROCEDURE</b> <i>Controllo ultrasonoro su saldature</i> <i>Ultrasonic testing of welds</i> <i>(ASME V Art. 4)</i>	<b>PO 04-019 UT</b> <b>REV. 6</b> <b>DATA 26/09/07</b> <b>PAG. 6 DI 17</b>
---	---

Spessore di saldatura <i>Weld thickness</i> (mm)	Spessore del blocco <i>Block thickness</i> (mm)	Diametro del foro <i>Hole diameter</i> (mm)	Posizione foro <i>Hole position</i>
≤ 25	19 or t	2.4	1/2 t
> 25 e ≤ 51	38 or t	3.2	1/4 t, 1/2 t, 3/4 t
> 51 e ≤ 102	76 or t	4.8	1/4 t, 1/2 t, 3/4 t
> 102	t ± 25	**	1/4 t, 1/2 t, 3/4 t



t = spessore / thickness

\*\* per ogni incremento dello spessore della saldatura di 51 mm o sue frazioni, sopra a 102 mm, l'incremento del diametro del foro sarà di 1.6 mm.

\*\* for each increase in weld thickness of 51 mm, or fraction thereof over 102 mm, the hole diameter shall increase 1.6 mm.

I fori devono essere profondi almeno 38 mm e paralleli alla superficie d'esame.

Holes shall be drilled and at least 38 mm deep, essentially parallel to the examination surface.

La tolleranza sul diametro dei fori è 0.8 mm. La tolleranza sulla posizione dei fori è 3.2 mm.

The tolerance for hole diameter shall be ± 0.8 mm. The tolerance for hole location shall be ± 3.2 mm.

Tutti e tre i fori possono essere posizionati sulla stessa faccia (lato) del blocco curando che un foro non mascheri l'indicazione fornita dagli altri fori durante la calibrazione.

All three holes may be located on the same face (side) of the block provided care is exercised to locate the holes far enough apart to prevent one hole from masking the indication of another hole during calibration.



# SIDER TEST S.r.l.

LABORATORIO PROVE E COLLAUDI / CONTROLLI NON DISTRUTTIVI  
MECHANICAL AND CHEMICAL TESTING / NONDESTRUCTIVE TESTING

**PROCEDURA OPERATIVA**  
**OPERATING PROCEDURE**  
*Controllo ultrasonoro su saldature*  
*Ultrasonic testing of welds*  
*(ASME V Art. 4)*

PO 04-019 UT  
REV. 6  
DATA 26/09/07  
PAG. 7 DI 17

## 6.4 Temperatura / Temperature

La differenza di temperatura tra il blocco di taratura e la superficie d'esame non deve essere maggiore di 14°C.

La temperatura della superficie da esaminare non deve eccedere i 60°C.

Temperature gap between calibration block and examination surface shall be not more than 14 °C.

The temperature of the surface under examination shall not exceed 60°C.

## 6.5 Copertura d'esame / Examination coverage

Durante l'esame l'intera superficie deve essere esaminata muovendo la sonda con una sovrapposizione del 10 % tra le varie passate.

During scanning, each pass of the search unit shall overlap a minimum of 10% of the active transducer dimension perpendicular to the direction of the scan.

## 6.6 Scelta delle sonde / Selection of search units

Le sonde utilizzate sono le seguenti (o equivalenti):

Probes used are the following (or equivalent):

Costruttore <i>Manufacturer</i>	Tipo <i>Type</i>
Krautkramer	MWB
	SEB
	MSEB
Gilardoni	ATM
	ATS
	DDP
	DP

Spessore esaminato Thickness checked (mm.)	Transducer frequency Frequenza trasduttore (MHz)	Sonda No. Transducer Nr.	Angolo del fascio Beam angle (°)	Dimensione cristallo Transducer size (mm.)
≤ 15	4	1	0	10
				24
	2	60	8 x 9	
			20 x 22	



# SIDER TEST S.r.l.

**LABORATORIO PROVE E COLLAUDI / CONTROLLI NON DISTRUTTIVI**  
**MECHANICAL AND CHEMICAL TESTING / NONDESTRUCTIVE TESTING**

<b>PROCEDURA OPERATIVA</b> <b>OPERATING PROCEDURE</b> <i>Controllo ultrasonoro su saldature</i> <i>Ultrasonic testing of welds</i> <i>(ASME V Art. 4)</i>	<b>PO 04-019 UT</b> <b>REV. 6</b> <b>DATA 26/09/07</b> <b>PAG. 8 DI 17</b>
---	---

		3	70	8 x 9
				20 x 22
> 15 e ≤ 40	4	1	0	10
				24
		2	45	8 x 9
				20 x 22
> 40	2	3	60	8 x 9
				20 x 22
		1	0	10
				24
> 40	2	2	45	8 x 9
				20 x 22
		3	60	8 x 9
				20 x 22

I giunti saldati devono essere esaminati con le sonde angolate in entrambe le direzioni trasversali e longitudinali all'asse della saldatura (4 scansioni). Prima di tale esame, il materiale base adiacente alla saldatura, interessato dal passaggio dei fasci trasversali delle sonde angolate, deve essere esaminato con una sonda a 0° per la ricerca di difetti di laminazione che possono interferire con il corretto esame della saldatura.

Lo spazio tra la superficie d'esame e la scarpetta della sonda non deve essere maggiore di 0.5 mm.

Le saldature con scarsa accessibilità o saldature inaccessibili con sonda angolata, devono essere esaminate se possibile con una sonda a 0° e annotate nel rapporto d'esame.

Welded joints shall be examined by transversal wave in two opposite directions both longitudinal and transversal to the axis of the weld (4 scans). Before performing this examination, adjacent base material shall be checked by longitudinal wave to detect discontinuities that can interfere with the correct examination of the weld.

The gap between test surface and the bottom of the probe-shoe shall not be greater than 0.5 mm.

Welds that cannot be fully examined by angle beam technique, shall be examined by straight beam technique and reported on the test report.

## 6.6.1 Verifica della sonda / Probe verification

Tale verifica deve essere effettuata prima di

The verification shall be performed before



# SIDER TEST S.r.l.

LABORATORIO PROVE E COLLAUDI / CONTROLLI NON DISTRUTTIVI  
MECHANICAL AND CHEMICAL TESTING / NONDESTRUCTIVE TESTING

**PROCEDURA OPERATIVA**  
**OPERATING PROCEDURE**  
*Controllo ultrasonoro su saldature*  
*Ultrasonic testing of welds*  
(ASME V Art. 4)

PO 04-019 UT  
REV. 6  
DATA 26/09/07  
PAG. 9 DI 17

ogni turno di lavoro ed almeno ogni 4 ore.

every work shift and at least every 4 hours.

### 6.6.1.1 Verifica del punto di uscita del fascio (K2) / Beam exit point control (K2)

Il punto di uscita del fascio si determina mediante il blocco K2, cercando l'eco massima relativa al raggio 25 mm, segnando sulla sonda il punto coincidente con il centro del righello.

Beam exit point is determined by K2 reference block: when the echo referred to the 25 mm radius is at maximum response, the corresponding central point of K2 graduated ruler shall be marked on the probe.

### 6.6.1.2 Verifica dell'angolo della sonda (K2) / Beam angle control (K2)

L'angolo della sonda si determina mediante il blocco K2, cercando l'eco massima relativa al foro praticato nello stesso, leggendo il valore dell'angolo corrispondente al punto di uscita del fascio.

Beam angle is determined by K2 reference block: when the echo of the K2 hole is at maximum response, the angle value shall be read on the K2 graduated ruler corresponding to the beam exit point.

## 6.7 Preparazione della superficie

La superficie interessata dall'esame e l'area adiacente per almeno 25 mm deve essere libera da contaminanti come sporco, olio, grasso, ruggine, sabbia, calamina, vernice, spruzzi di saldatura, ecc. che possano occludere aperture superficiali o che possano interferire con la corretta interpretazione dei risultati dell'esame.

The examined surface and 25 mm of adjacent area should be free from contaminants such as dirt, oil, grease, loose rust, loose mill sand, loose mill scale, lint, paint, welding flux/slag, etc. that can occlude surface discontinuities and interfere with the effectiveness of the examination.

## 6.8 Velocità d'esame / Scanning speed

Durante il controllo la sonda deve essere movimentata con una velocità massima di 152 mm/secondo.

During scanning, the search unit speed shall be not more than 152 mm/sec.

## 6.9 Scelta del fondoscala / Selection of sweep range

Il fondoscala viene scelto in modo che il percorso (P) del fascio ultrasonoro attraversi lo spessore del pezzo in esame almeno:

Sweep range shall be selected in a way that the beam path (P) crosses the examined thickness at least:



# SIDER TEST S.r.l.

LABORATORIO PROVE E COLLAUDI / CONTROLLI NON DISTRUTTIVI  
MECHANICAL AND CHEMICAL TESTING / NONDESTRUCTIVE TESTING

**PROCEDURA OPERATIVA**  
**OPERATING PROCEDURE**  
*Controllo ultrasonoro su saldature*  
*Ultrasonic testing of welds*  
*(ASME V Art. 4)*

PO 04-019 UT  
REV. 6  
DATA 26/09/07  
PAG. 10 DI 17

Volte / Times	Tipo di sonda / Search unit type
1	Focalizzata / double transducer
2	non focalizzata / single transducer

La formula per calcolare il percorso (**P**) del fascio nel materiale è la seguente:

Beam path (**P**) is given by the following formula:

$$P = \frac{t}{\cos(\alpha)}$$

dove / where:

P = percorso del fascio ultrasonoro / ultrasonic beam path (mm)

t = spessore del pezzo in esame / thickness examined (mm)

$\alpha$  = angolo della sonda / search unit angle ( $^{\circ}$ )

## 6.10 Livello di riferimento e sensibilità d'esame / Reference level and examination sensitivity

### 6.10.1 Curva DAC / DAC Curve

Ottenere la risposta massima dai riflettori artificiali, regolare l'altezza d'eco maggiore a circa l'80% dell'altezza dello schermo e registrarne il picco su di esso.

Con la stessa regolazione registrare le altezze delle altre eco; la curva DAC (livello di riferimento) si costruisce unendo i picchi registrati.

Se non specificato, la curva di sensibilità d'esame si ottiene aggiungendo 6 dB alla DAC.

Obtain the maximum response from artificial reflectors, set the highest echo at about 80% of the screen height and record the top of the echo on it.

Without changing system tuning, mark the height of the other echoes; DAC (reference level) curve is built by joining the peaks.

If not specified, the curve of examination sensitivity is obtained by adding 6 dB to the DAC curve.

### 6.10.2 Limite orizzontale / Horizontal limit

Ottenere la risposta massima dai riflettori artificiali, regolare l'altezza d'eco minore a

Obtain the maximum response from artificial reflectors, set the highest echo at about 80% of



# SIDER TEST S.r.l.

*LABORATORIO PROVE E COLLAUDI / CONTROLLI NON DISTRUTTIVI  
MECHANICAL AND CHEMICAL TESTING / NONDESTRUCTIVE TESTING*

**PROCEDURA OPERATIVA  
OPERATING PROCEDURE**  
*Controllo ultrasonoro su saldature  
Ultrasonic testing of welds  
(ASME V Art. 4)*

**PO 04-019 UT  
REV. 6  
DATA 26/09/07  
PAG. 11 DI 17**

circa l'80% dell'altezza dello schermo e registrarne il picco su di esso.

La linea orizzontale che passa per il picco marcato sullo schermo è il livello di riferimento.

Se non specificato, il livello di sensibilità d'esame si ottiene aggiungendo 6 dB al livello di riferimento.

the screen height and record the top of the echo on it.

The horizontal line that passes through the peak marked on the screen is the reference level.

If not specified, the examination sensitivity level is obtained by adding 6 dB to the reference level.

### 6.10.3 Tecnica AVG / AVG technique

Il livello di riferimento si ottiene portando al 80% dell'altezza dello schermo l'altezza d'eco relativa al riflettore noto posto a distanza nota e registrandone il picco.

La sensibilità d'esame si determina mediante il diagramma della sonda in uso, calcolando la differenza tra i dB letti all'intersezione della curva del riflettore noto con la linea verticale del percorso a cui il riflettore si trova ed i dB letti in corrispondenza dell'intersezione della curva del riflettore corrispondente alla massima discontinuità ammessa con la linea verticale del percorso massimo (vedi para 6.8). La differenza tra i dB letti è la sensibilità d'esame, cioè i dB che devono essere aggiunti alla regolazione dello strumento.

Tale sensibilità ci permette di evidenziare sul massimo percorso possibile la massima discontinuità ammessa, per cui se le eco di discontinuità rilevate durante l'esame sono minori del 80% dell'altezza dello schermo, le relative discontinuità sono considerate accettabili; nel caso le eco siano superiori al 80% dell'altezza dello schermo, devono essere valutate come segue:

Reference level is obtained by setting at 80 % of full screen height the echo produced by the known artificial reflector located at a known distance.

Examination sensitivity is determined by the diagram of the search unit employed, by calculating the difference between dB read at the intersection of the known reflector curve with the path vertical line the reflector is at, and those dB corresponding to the intersection of the maximum admitted reflector curve with the maximum path vertical line (see para 6.8). The difference of dB found is the examination sensitivity that is to say the amount of dB that shall be added to the reference level setting.

Such sensitivity allows us to detect the maximum admitted discontinuity at the maximum path by comparing its echo to an echo at 80% of full screen height. When performing scan, detected echoes lower than 80% of full screen height shall be considered not relevant while higher echoes shall be evaluated as follows:



# SIDER TEST S.r.l.

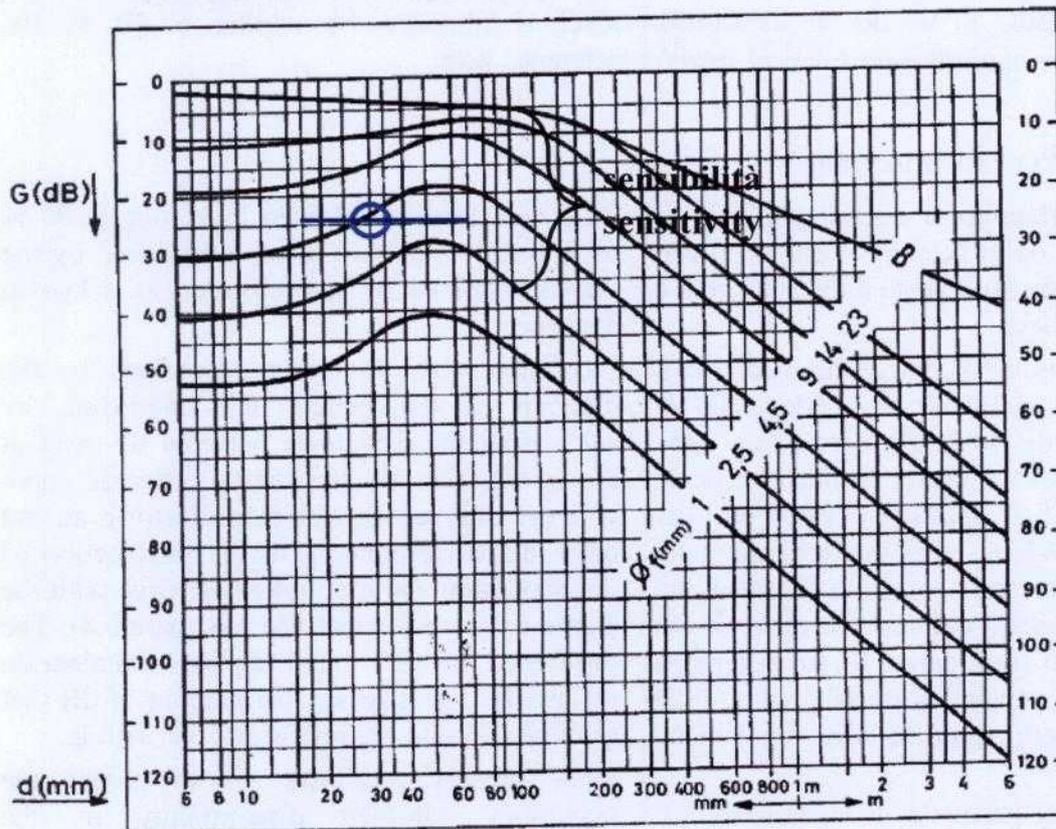
LABORATORIO PROVE E COLLAUDI / CONTROLLI NON DISTRUTTIVI  
MECHANICAL AND CHEMICAL TESTING / NONDESTRUCTIVE TESTING

**PROCEDURA OPERATIVA**  
**OPERATING PROCEDURE**  
*Controllo ultrasonoro su saldature*  
*Ultrasonic testing of welds*  
*(ASME V Art. 4)*

PO 04-019 UT  
REV. 6  
DATA 26/09/07  
PAG. 12 DI 17

6.10.3.1 Esempio di determinazione della discontinuità equivalente / Example for determining an equivalent discontinuity

DIAGRAMMA ADA  
DIAGRAM DGS



spessore della parte in esame: 100 mm

livello di riferimento (80 % FSH): 5 dB

Diametro massima discontinuità ammessa: 2,5 mm

sensibilità: 30 dB

wall thickness of examined part: 100 mm

reference level (80 % FSH): 5 dB

Diameter of maximum admitted discontinuity: 2,5 mm

sensitivity: 30 dB

Durante l'esame rileviamo una discontinuità ad una profondità di 30 mm per cui occorre ridurre la potenza dello strumento di 12 dB per portare l'altezza dell'eco pari al 80% dell'altezza dello

During examination, a discontinuity located at 30 mm depth is detected and the power of the equipment is reduced of 12 dB to set the reference echo at 80 % full screen height . Both



# SIDER TEST S.r.l.

LABORATORIO PROVE E COLLAUDI / CONTROLLI NON DISTRUTTIVI  
MECHANICAL AND CHEMICAL TESTING / NONDESTRUCTIVE TESTING

**PROCEDURA OPERATIVA**  
**OPERATING PROCEDURE**  
*Controllo ultrasonoro su saldature*  
*Ultrasonic testing of welds*  
*(ASME V Art. 4)*

PO 04-019 UT  
REV. 6  
DATA 26/09/07  
PAG. 13 DI 17

schermo. Tracciamo le rette passanti per la profondità (verticale) 30 mm e i dB calcolati sottraendo (si sottrae perché abbiamo sottratto dB per portare l'altezza d'eco ad altezza pari all'80% dell'altezza dello schermo, se avessimo aggiunto dB li avremmo dovuti sommare) i 12 da quelli impostati per la sensibilità d'esame più i dB letti sul diagramma per raggiungere la curva dell'infinito sul percorso della discontinuità scelta per la determinazione del livello di riferimento. Il risultato è 23 dB e si traccia la relativa linea orizzontale. La curva della discontinuità equivalente passante per il punto di intersezione delle due linee tracciate definisce la dimensione della discontinuità rilevata (nel nostro caso è la curva del 4,5 mm). Nel caso non passi alcuna curva per il punto di intersezione individuato, si determina la dimensione della discontinuità per interpolazione tra i diametri relativi alle due curve adiacenti a tale punto.

the vertical line passing through 30 mm path and the horizontal one passing through the dB value calculated as the difference between examination sensitivity plus the dB read on the diagram to reach the infinite curve on the path of the discontinuity used to determine the reference level and 12 dB reduced power. The result is 23 dB and the horizontal line shall be drawn. The equivalent discontinuity curve passing through the detected point defines the equivalent diameter (4.5 mm).

If no curve passes through the point, the equivalent diameter shall be calculated as interpolation of adjacent curves.

## 6.11 Coefficiente di attenuazione / Attenuation coefficient

Nel caso di sonda dritta, si porta nello schermo una successione di echi di fondo ottenuti dal pezzo in esame: sia "t" lo spessore del pezzo. Scegliere una zona del pezzo esente da difetti e con superfici piano-parallele.

Sia  $\Delta$ dB la differenza, valutata con l'apparecchio, fra le altezze della prima e della seconda eco di fondo. Dal diagramma AVG, relativo alla sonda usata, sulla curva  $\infty$  del grande riflettore, ricaviamo la differenza di amplificazione fra i punti relativi al percorso t e al percorso 2t.

Sia  $\Delta$ ' dB tale differenza.

Potremo valutare il coefficiente di attenuazione

For a straight beam probe, adjust the gain and time base controls to produce on the screen a series of backwall echoes from the piece under test: "t" is the specimen thickness. Choose a defect free zone with flat parallel surfaces.

Let  $\Delta$ dB be the difference, evaluated with the equipment, between the heights of the first and second backwall echoes.

In the  $\infty$  curve of the AVG diagram, relevant to the probe used, we can read the dB difference between the points relevant to the "t" path and the "2t" path.

Let  $\Delta$ ' dB be this difference.



# SIDER TEST S.r.l.

LABORATORIO PROVE E COLLAUDI / CONTROLLI NON DISTRUTTIVI  
MECHANICAL AND CHEMICAL TESTING / NONDESTRUCTIVE TESTING

**PROCEDURA OPERATIVA**  
**OPERATING PROCEDURE**  
*Controllo ultrasonoro su saldature*  
*Ultrasonic testing of welds*  
*(ASME V Art. 4)*

PO 04-019 UT  
REV. 6  
DATA 26/09/07  
PAG. 14 DI 17

$\varphi$  come:

$$\varphi = \frac{\Delta dB - \Delta' dB}{2t}$$

esprimendolo, così, in dB/mm se  $t$  è espresso in mm.

Un metodo pratico, più semplice da usare prevede di riportare sullo schermo una serie di echi multipli, scegliendo la prima eco, a profondità  $d$  dopo il valore  $3N$  (campo prossimo), e il primo multiplo di questo (1-2, 2-4, 3-6, ... n-2n).

Sia  $XdB$  la differenza di ampiezza fra le due eco così prescelte.

Potremo valutare il coefficiente di attenuazione  $\varphi$  come:

$$\varphi = \frac{XdB - 6dB}{2d}$$

We can evaluate  $\varphi$  as:

$$\varphi = \frac{\Delta dB - \Delta' dB}{2t}$$

expressing it in dB/mm if "t" is expressed in mm.

A practical method, simpler to use, is to produce on the CRT a backwall echo series, at depth "d" after the  $3N$  value, and its first multiple (1-2, 2-4, 3-6, ... n-2n).

Let  $XdB$  be the amplitude difference between the two echoes chosen.

We can evaluate  $\varphi$  as:

$$\varphi = \frac{XdB - 6dB}{2d}$$

## 6.12 Perdite di accoppiamento / Transfer losses

Quando si utilizza un blocco di calibrazione separato dal materiale in esame, si valuta la perdita di accoppiamento. Se la perdita di accoppiamento non è trascurabile, si deve rivedere la preparazione superficiale e ripetere le verifiche di attenuazione.

When separate blocks are used for establishing reference level, transfer loss must be evaluated. If transfer loss cannot be underestimated, surface conditioning shall be reconsidered and transfer losses retested.

## 6.13 Rapporto eco – rumore / Signal to noise ratio

Durante l'esame la differenza tra limite di valutazione e rumore deve essere  $\geq 12$  dB.

During examination the difference between signal and noise shall be at least 12 dB.

## 6.14 Verifica della regolazione / System tuning

La verifica della regolazione deve essere fatta:

- ogni 4 ore durante l'esame;

A system tuning shall be made:

- every 4 hours during examination;



# SIDER TEST S.r.l.

LABORATORIO PROVE E COLLAUDI / CONTROLLI NON DISTRUTTIVI  
MECHANICAL AND CHEMICAL TESTING / NONDESTRUCTIVE TESTING

**PROCEDURA OPERATIVA**  
**OPERATING PROCEDURE**  
*Controllo ultrasonoro su saldature*  
*Ultrasonic testing of welds*  
*(ASME V Art. 4)*

PO 04-019 UT  
REV. 6  
DATA 26/09/07  
PAG. 15 DI 17

- al cambio di personale o componente del sistema;
- ogni volta che sorgano dubbi sulla validità della regolazione;
- al completamento dell'esame.

Nel caso si verificano variazioni di sensibilità d'esame o di fondoscala, ci si comporta come segue:

- when NDT personnel or system components are changed;
- every time doubts on system tuning occur;
- When testing has been completed.

If any change in sensitivity settings or variation in sweep range occurs, it is necessary to act in the following way:

### Sensibilità / Sensitivity

1	Deviazione <i>Deviations</i> $\leq 2$ dB	La regolazione del sistema deve essere corretta prima di proseguire l'esame. <i>System settings shall be corrected before carrying on with the examination.</i>
2	Riduzione della sensibilità <i>Sensitivity reduction</i> $> 2$ dB	La regolazione del sistema deve essere corretta e tutto il materiale controllato con quella regolazione deve essere ricontrollato. <i>System settings shall be corrected and all parts checked before correction shall be retested.</i>
3	Incremento della sensibilità <i>Sensitivity increase</i> $\geq 2$ Db	La regolazione del sistema deve essere corretta e le indicazioni registrate con quella regolazione devono essere ricontrollate. <i>System settings shall be corrected and all indications recorded shall be retested.</i>

### Fondoscala / Sweep range

1	Deviazione del fondoscala <i>Deviations in sweep range</i> $\leq 2\%$	La regolazione del sistema deve essere corretta prima di proseguire l'esame. <i>System settings shall be corrected before carrying on with the examination.</i>
2	Deviazione del fondoscala <i>Deviations in sweep range</i>	La regolazione del sistema deve essere corretta e tutto il materiale controllato con quella regolazione



# SIDER TEST S.r.l.

LABORATORIO PROVE E COLLAUDI / CONTROLLI NON DISTRUTTIVI  
MECHANICAL AND CHEMICAL TESTING / NONDESTRUCTIVE TESTING

**PROCEDURA OPERATIVA**  
**OPERATING PROCEDURE**  
*Controllo ultrasonoro su saldature*  
*Ultrasonic testing of welds*  
*(ASME V Art. 4)*

PO 04-019 UT  
REV. 6  
DATA 26/09/07  
PAG. 16 DI 17

> 2%

deve essere ricontrollato.

*System settings shall be corrected and all parts checked before correction shall be retested.*

## 6.14.1 Filtri e ritardi / Filters and delays

Verificare che durante l'esame i filtri ed i ritardi siano impostati come nella regolazione del sistema.

Filters and delays during examination must be set as for system calibration.

## 6.15 Dimensionamento delle indicazioni / Sizing of discontinuities

Il dimensionamento delle indicazioni è fatto con amplificazione pari al *livello di riferimento* senza dB addizionali (*livello di riferimento + 0 dB*).

Sizing of indications is performed at the primary *reference level* with no additional amplification (*reference level + 0 dB*).

Il dimensionamento delle indicazioni è fatto col metodo della caduta dell'eco di 6 dB.

Sizing of indications is performed using 6 dB echo drop.

## 6.16 Direzione ed estensione della scansione / Direction and extent of scanning

La scansione deve essere:

- parallela e sopra alla saldatura;
- perpendicolare alla saldatura dal materiale base adiacente ad essa per un'estensione come definito di seguito:

Scanning shall be:

- parallel and over the weld;
- perpendicular to the weld from the adjacent base metal for a width as above:

$$Ext = 2 \cdot WT \cdot \tan \alpha$$

Ext = estensione della scansione / *width of scanning*;

WT = spessore del pezzo / *thickness of the piece*;

$\alpha$  = angolo della sonda / *probe angle*.

## 6.17 Valutazione delle indicazioni / Evaluation of discontinuities

Tutte le indicazioni maggiori del 20% del livello di riferimento devono essere valutate.

Indications higher than 20% of reference level must be evaluated.

Le dimensioni delle indicazioni sono misurate quando eccedono il 100% del livello di

reference level shall be measured.



# SIDER TEST S.r.l.

*LABORATORIO PROVE E COLLAUDI / CONTROLLI NON DISTRUTTIVI  
MECHANICAL AND CHEMICAL TESTING / NONDESTRUCTIVE TESTING*

**PROCEDURA OPERATIVA  
OPERATING PROCEDURE**  
*Controllo ultrasonoro su saldature  
Ultrasonic testing of welds  
(ASME V Art. 4)*

**PO 04-019 UT  
REV. 6  
DATA 26/09/07  
PAG. 17 DI 17**

riferimento.

## 6.18 Registrazione delle indicazioni / Recording of indications

Tutte le indicazioni comprese tra il 50% ed il 100% del livello di riferimento devono essere registrate sul rapporto di prova.

Indications that fall between 50% and 100% of reference level must be recorded.

## 6.19 Criteri di accettabilità / Acceptance criteria

I criteri di accettabilità sono definiti nell' IL utilizzata

Acceptance criteria shall be defined in the IL used.

## 7 REGISTRAZIONI DELLA QUALITÀ / QUALITY RECORDING

### 7.1 Rapporto giornaliero / Daily report

Per ogni controllo deve essere redatto dall'operatore CND il rapporto giornaliero (CN- M\_UT) e compilato in tutte le sue parti.

For every examination a daily report (CN- M\_UT) must be issued and filled in in all its parts by the NDT operator.

### 7.2 Rapporto di prova / Test report

Per ogni controllo deve essere redatto dal personale dell'ufficio il rapporto di prova (CN- R\_UT) basato sul rapporto giornaliero e compilato in tutte le sue parti.

For every examination a test report (CN- R\_UT) must be issued and filled in in all its parts by the office personnel. It is based on the operator's daily report.

**RAPPORTO GIORNALIERO:  
CONTROLLO CON ULTRASUONI**

**RG:** .....  
**Pag.:** ..... di .....  
**Nr.:** UT/ .....

**Cliente**  
**Subcliente**

**Commessa:**

<b>Ordine:</b>	<b>Posizione:</b>	<b>Quantità:</b>
<b>Materiale:</b>	<b>No. Prova:</b>	<b>Colata:</b>

**Descrizione:**

**Procedura Sider Test:**

**Procedura Cliente:**

**Standard o Codice:**

**Apparecchiatura:**  GILARDONI MG 15 01/UT  
 GILARDONI RDG 300 02/UT  
 GILARDONI RDG 300 03/UT

**Condizioni Superficiali:**

<u>Sonde:</u> <u>Transducers:</u>	1	2	3	4
<b>Tipo di sonda:</b>				
<b>Scala:</b>				
<b>Decibel:</b>				

**Liquido di Accoppiamento**

**Blocchi di Riferimento**

**Riflettore di Riferimento**

Pasta  
 K1 - V1  
 Foro a Fondo Piatto  
 Intagli  
 Foro sensibilità diametro: mm

Olio  
 K2 - V2  
 Foro Passante  
 Eco di Fondo

AVG

**Posizioni di Controllo**

100% della Superficie

Smussi

Reticolo

Sonda

Sonda

Sonda

**Saldatura Controllata per la Verifica di Discontinuità**

Longitudinali

( dai due lati opposti )

Esterni

Interni

Sonda

Trasversali

(nei due sensi opposti sul cordone di saldatura Sonda)

Laminari

(in zona adiacente alla saldatura da ambo i lati) Sonda

**Rapporti giornalieri allegati:**

**Km viaggio (andata e ritorno):**

**Spese pasto:**

**Spese varie:**

**Note:**

**Risultati:**

Operatore e qualifica	Data	Ore	Per accettazione
-----------------------	------	-----	------------------

## Rapporto di Prova: Controllo con Ultrasuoni Ultrasonic Report

Pag.:     of      
 Nr.: **UT 0000/AA**

**Subclient** *Subcustomer*  
**Cliente** *Customer*

**Commessa:**  
*Job:*

**Ordine:** *Order:* **Posizione:** *Item:* **Quantità:** *Quantity:*

**Materiale:** *Material:* **No. Prova:** *Test No.:* **Colata:** *Heat No.:*

**Descrizione:**  
*Description:*

**Procedura Sider Test:** *(Sider Test procedure):*

**Procedura Cliente:** *(Customer procedure):*

**Standard o Codice:** *(Standard or Code):*

**Apparecchiatura:** *(Apparatus):*

**Condizioni Superficiali** *(Surface Conditions):*

Sonde: <i>Transducers:</i>	1	2	3	4
<b>Tipo di sonda:</b> <i>(Type):</i>				
<b>Frequenza:</b> <i>(Frequency):</i>				
<b>Scala:</b> <i>(Sweep) Range:</i>				
<b>Decibel:</b> <i>(Decibels):</i>				
<b>Cristalli:</b> <i>(Transducer):</i>				
<b>Tipo di Onda:</b> <i>(Wave type):</i>				
<b>Costruttore:</b> <i>(Manufacturer):</i>				

**Liquido di Accoppiamento** *(Couplant):*  **Pasta** *(Paste)*  **Olio** *(Oil)*  
**Blocchi di Riferimento** *(Reference Blocks):*  **K1 - V1**  **K2 - V2**  
**Riflettore di Riferimento** *(Reference Point Echo):*  **Foro a Fondo Piatto** *(Flat Bottom Hole)*  **Foro Passante** *(Passing Hole)*  
 **Intagli** *(Notch)*  **Eco di Fondo** *(Back Reflection Echo)*  
 **Foro sensibilità Ø mm.** *(Sensibility hole Ø mm.)*

AVG

**Posizioni di Controllo** *(Scanning Positions):*

**100% della Superficie** *(100% Surface):* **Sonda** *(transducer):*

**Smussi** *(Bevels):* **Sonda** *(transducer):*

**Reticolo** *(Grid):* **Sonda** *(transducer):*

**Saldatura Controllata per la Verifica di Discontinuità**

**Longitudinali** *(Longitudinal):* ( **dai due lati opposti** - *from two opposite sides* )  
 **Esterni** *(external)*  **Interni** *(Internal)* **Sonda** *(transducer):*

**Trasversali** *(Transversal):* ( **nei due sensi opposti sul cordone di saldatura** **Sonda** *(transducer):*  
*(from two opposite directions on weld reinforcement)*

**Laminari** *(Laminar):* ( **in zona adiacente alla saldatura da ambo i lati** ) **Sonda** *(transducer):*  
*(on the area next to weld from either side)*

**a) Si dichiara che il rapporto di prova riguarda solo i campioni sottoposti a prova**

*We declare that this report refers to the examined parts only*

**b) Si dichiara che il rapporto di prova non può essere riprodotto parzialmente, salvo nostra approvazione scritta**

*We declare that this report cannot be partially reproduced without our written approval*

**Note:**

*Remarks:*

**Risultati:**

*Results:*

<b>Operatore e qualifica</b> <i>Operator and Qualification</i>	<b>Data</b> <i>Date</i>	<b>Ispettore Cliente</b> <i>Customer Inspector</i>	<b>Cliente</b> <i>Customer</i>	<b>Resp. Laboratorio</b> <i>Laboratory Manager</i>
---	----------------------------	---	-----------------------------------	---