

**CERTIFICATO DI APPROVAZIONE
PROCEDURA DI SALDATURA
WELDING PROCEDURE QUALIFICATION RECORD
(WPQR)**

N. 89854-01

emesso in accordo alla norma / issued according to standard UNI EN ISO 15614-1:2019 Livello / Level 2

Fabbricante
Manufacturer
LMT S.r.l.

Indirizzo
Address
Via Dell'Artigianato, 12 loc. ponte alto 36021 Toara Di Villaga (VI) - ITALIA

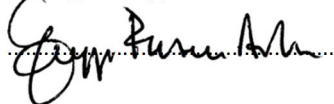
Data saldatura
Date of welding
04/11/2021

si certifica che i saggi di prova sono stati preparati, saldati e controllati
con esito soddisfacente in conformità ai requisiti del codice/norma di prova
indicati nelle pagine seguenti

*it is certified that test welds prepared, welded and tested satisfactorily
in accordance with the requirements of the code/testing standard indicated on the following page*

Bellaria-Igea Marina - Italia, 05/12/2024 rev 1

Il Direttore Tecnico
Technical Manager
(Dott. Ing. Giuseppe Persano Adorno)



L'Amministratore Delegato
Chief Executive Officer

Il presente documento è composto da n. 5 pagine (in formato bilingue (italiano e inglese), in caso di dubbio è valida la versione in lingua italiana).

La validità del presente certificato è subordinata al rispetto del regolamento dell'Istituto Giordano "REG-PED-QS".

L'originale del presente documento è costituito da un documento informatico firmato digitalmente ai sensi della Legislazione Italiana applicabile.

This document is made up of 5 pages (in a bilingual format (Italian and English), in case of dispute the only valid version is the Italian one).

Validity of this certificate is subject to compliance with the regulation "REG-PED-QS" issued by Istituto Giordano.

The original of this document consists of an electronic document digitally signed pursuant to the applicable Italian Legislation.

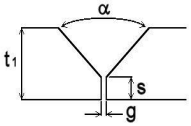
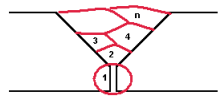
Pagina 1 di 5 / Page 1 of 5

Campo di validità

Range of qualification

Procedimento(i) di saldatura <i>Welding process(es)</i>	a) 135 Semiautomatic b)
Tipo di giunto e saldatura <i>Type of joint and weld:</i>	BW (T): ss nb; ss mb; ss gb; bs. (P): ss nb; ss mb; ss gb; bs (*)T-butt joint (P&T): ss nb; ss mb; bs; FW (P&T); $\beta \geq 60^\circ$ -
Gruppo(i) e sottogruppo(i) del metallo base <i>Parent material group(s) and sub group(s)</i>	Gruppo / Group 1.2 con / with Gruppo / Group 1.2 1 ^a -1 ^a) Copre gli acciai dello stesso gruppo aventi un carico di snervamento specificato minore o uguale / Covers the equal or lower specified yield strength steels of the same group
Spessore del metallo base [mm] <i>Parent material thickness [mm]</i>	t1) BW: da / from 10 a / to 40 FW: da / from 3 a / to 40 - t2) N.A.
Spessore del metallo depositato [mm] <i>Weld metal thickness [mm]</i>	a) 135) BW: da / from 10 a / to 40 FW: N.A. - b)
Altezza di gola [mm] <i>Throat thickness [mm]</i>	Nessuna restrizione / No restriction
Passata singola o multiple <i>Single run or multi run</i>	multipla / multiple
Diametro esterno del tubo [mm] <i>Outside pipe diameter [mm]</i>	D1) ≥ 97 - D2) N.A.
Designazione del metallo d'apporto <i>Filler material designation</i>	a) EN ISO 14341-A G 46 5 M21 4Si1 b)
Marca del metallo d'apporto <i>Filler material make</i>	a) SIDERGAS - S7 - K 300 NOR (Nessuna Restrizione / No restriction) b)
Dimensioni del metallo d'apporto <i>Filler material size</i>	a) 1,2 [mm] (Nessuna restrizione / No restriction) - b)
Designazione del gas di protezione/Flusso <i>Designation of shielding gas/Flux</i>	a) EN ISO 14175 M24 - b)
Designazione del gas di sostegno al rovescio <i>Designation of backing gas</i>	
Tipo di corrente di saldatura e polarità <i>Type of welding current and polarity</i>	a) DC/RP - b)
Modalità di trasferimento <i>Mode of metal transfer</i>	Spray, globular, or pulsed arc
Apporto termico [kJ/mm] <i>Heat input [kJ/mm]</i>	a) $0,70 \pm 25 \%$
Posizioni di saldatura <i>Welding positions</i>	Quando non sono definiti requisiti di durezza e/o resilienza tutte tranne PG e J-L045 / When impact and/or hardness requirements are not specified all except PG/ and J-L045
Temperatura di preriscaldamento [°C] <i>Preheat temperature [°C]</i>	70°C
Temperatura fra le passate [°C] <i>Interpass temperature [°C]</i>	<250°C
Post-riscaldamento [°C] <i>Post heating [°C]</i>	
Trattamento termico dopo saldatura <i>PWHT</i>	Distensione
Altre informazioni <i>Other information</i>	WPS 01-21 Rev. 0 (for other details) (*) a T-butt joints considered as a fully penetrated joint

Fabbricante / Manufacturer	LMT S.r.l.	Esaminatore / Examiner	Stefano Vandelli
Indirizzo / Address	Via Dell'Artigianato, 12 loc. ponte alto 36021 Toara Di Villaga (VI) - ITALIA	Metodo di pulizia / Method of cleaning	Molatura / Grinding
Specifica del procedimento di saldatura / Welding process specification	01-21	Specifica del materiale base / Parent material specification	t ₁) UNI EN 10210-1 S355J2H Gr. 1.2 t ₂) Gr.
Verbale di procedura di saldatura n. / WPQR No.	89854-01	Spessore del materiale [mm] / Material thickness [mm]	t ₁) 20; t ₂)
Procedimento di saldatura / Welding process	a) 135 Semiautomatic b)	Diametro esterno [mm] / Outside diameter [mm]	D ₁) 194; D ₂)
Colata materiale base 1 / Heat base material 1	33854K	Colata materiale base 2 / Heat base material 2	
Tipo di giunto / Joint type	BW	Cliente o commessa / Customer or job	L.M.T. S.r.l.
Dettagli della preparazione (schizzo) / Weld preparation details (sketch)	Sketch	Posizione di saldatura / Welding position	PA

Disegno del giunto / Joint design	Sequenza di saldatura / Welding sequences
	
t ₁ =20 t ₂ =N.A. s=2 g=3 α=60°	

Parametri di saldatura

Welding details

Passata / Run	Procedimento / Process	Dimensioni del filo / Size of filler metal [mm]	Corrente / Current [A]	Tensione / Voltage [V]	Corrente/polarità / Current/polarity	Velocità di saldatura / Travel Speed* [mm/min]	Apporto termico* / Heat input* [kJ/mm]
1	135	1,2	135÷145	17÷19	DC/RP	260	0,51
2-3	135	1,2	185÷195	25÷27	DC/RP	380	0,67
4-5	135	1,2	185÷195	25÷27	DC/RP	430	0,59
6-10	135	1,2	185÷195	25÷27	DC/RP	360	0,70

Classificazione del materiale d'apporto e nome commerciale <i>Designation of welding consumables and trade name</i>			a) EN ISO 14341-A G 46 5 M21 4Si1 SIDERGAS - S7 - K 300 NOR b) -		
Eventuale ricottura ed essiccazione <i>Any special baking or drying</i>		N.A.	Trattamento termico dopo saldatura/invecchiamento <i>Post-weld heat treatment and/or ageing</i>		Distensione
Gas/flusso <i>Gas/flux</i>	protezione <i>shielding</i>	a) EN ISO 14175 M24 Ar 90.5 % Co2 7 % O2 2.5% b)	Tempo, temperatura, metodo <i>Time, temperature, method</i>		4h@580°C
	sostegno <i>backing</i>	N.A.	Velocità di riscaldamento e raffreddamento / Heating and cooling rates		100°C/h
Portata gas <i>Gas flow rate</i>	protezione <i>shielding</i>	a) 15 l/m b)	Velocità filo <i>Wire seed</i>		Auto regolato / Selfregulate
	sostegno <i>backing</i>	N.A.	Oscillazione passante (larghezza massima) / Weaving (maximum width of run)		String
Diametro dell'ugello o ceramica [mm] <i>Orifice or gas cup size [mm]</i>		a) 20 mm b)	Pendolazione: ampiezza, frequenza, tempo di sosta <i>Oscillation: amplitude, frequency, dwell time</i>		N.A.
Elettrodo di tungsteno tipo e diametro [mm] / Tungsten electrode type/size [mm]		N.A.	Modalità di trasferimento <i>Mode of metal transfer</i>		Short + Pulsed arc
Dettagli sulla solcatura <i>Details of back gouging/backing</i>		N.A.	Distanza punta-pezzo [mm] <i>Distance contact tube/work piece [mm]</i>		15-20
Temperatura di preriscaldamento [°C] <i>Preheat temperature [°C]</i>		70°C	Passata singola o multipla (per lato) <i>Single or multiple pass (for side)</i>		multipla / multiple
Temperatura tra le passate [°C] <i>Interpass temperature [°C]</i>		<250°C	Angolazione della torcia <i>Torch angle</i>		90°
Impianto di saldatura / Welding unit		--	Altro (saldatore) / Other (welder)		
Fabbricante <i>Manufacturer</i>	LMT S.r.l.		Esaminatore <i>Examiner</i>	ISTITUTO GIORDANO	
Nome <i>Name</i>		Firma <i>Signature</i>	Nome <i>Name</i>		Firma <i>Signature</i>
Data / Date	04/11/2021		Data / Date	04/11/2021	

(*) se richiesto / if required.

Risultati delle prove

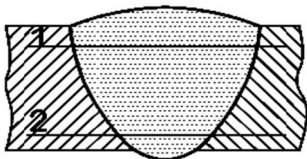
Tests results

Prove non distruttive <i>Non-destructive test</i>	Eseguito da <i>Performed by</i>	Certificato n. e data <i>Certificates No. and date</i>
Visivo / <i>Visual</i>	Istituto Giordano	N. 390510 data / <i>dated</i> 30/12/2021
Liquidi penetranti / Magnetoscopia <i>Dye penetrant / Magnetic particle</i>	Istituto Giordano	N. 390510 data / <i>dated</i> 30/12/2021
Ultrasuoni / <i>Ultrasonic Examination</i>	Istituto Giordano	N.390510 data / <i>dated</i> 30/12/2021

Trazione trasversale / <i>Transverse tensile test</i> (UNI EN ISO 4136:2012)											
Prova n. <i>No. of test</i>	Dimensio- ni provino <i>Specimen dimension</i>	Sezio- ne <i>Section</i>	Rm (Requisiti / <i>Requirements</i> ≥ 470 N/mm²)		Rp0,2		Allunga- mento <i>Elongation</i> A		Strizione <i>Redaction of area</i> Z	Posizione della frattura <i>Fracture lo- cation</i>	Note <i>Remarks</i>
	[mm]	[mm²]	[N]	[N/mm²]	[N]	[N/mm²]	[mm]	%	[%]		
TT1	25 × 20	504	263050	522			/	/	/	MB / PM	-
TT2	25 × 20	504	260890	518			/	/	/	MB / PM	-

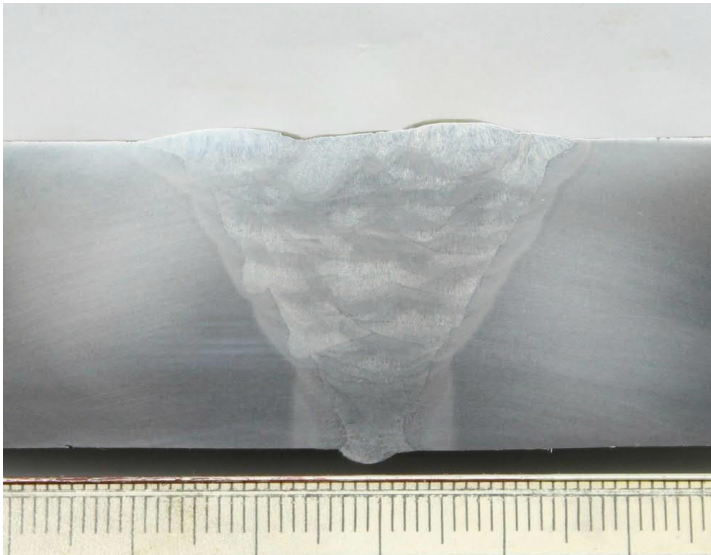
Prova di piegamento / <i>Bend test</i> (UNI EN ISO 5173:2012)							
Prova n. <i>No. of test</i>	Dimensioni provino <i>Specimen dimension</i>	Tipo di pro- va <i>Type of test</i>	Quantità <i>Quantity</i>	Angolo di piega <i>Bend angle</i>	Mandrino (4 "t") <i>φ Former</i>	Distanza appoggi <i>Distance be- tween rollers</i>	Note <i>Remarks</i>
					[mm]	[mm]	
1	10 × 25	SB	4	180	40	65	-

Prova di resilienza / <i>Impact test</i> (UNI EN ISO 9016:2012)						
Prova n. <i>No. of test</i>	Temperatu- ra <i>Temperature</i>	Posizione provino <i>Specimen location</i>	Dimensioni provino <i>Specimen dimension</i>	Individuale <i>Individual</i> (Requisito / <i>Requirement</i> ≥ 19 J/cm ²)	Media <i>Average</i> (Requisito / <i>Requirement</i> ≥ 27 J/cm ²)	Note <i>Remarks</i>
	[°C]		[mm]	[J]	[J]	
ZF1	-20	ZF / WM	55×10×10	140	160	incompleta
ZF2	-20	ZF / WM	55×10×10	170		incompleta
ZF3	-20	ZF / WM	55×10×10	168		incompleta
ZTA1	-20	ZTA / HAZ	55×10×10	181	206	incompleta
ZTA2	-20	ZTA / HAZ	55×10×10	237		incompleta
ZTA3	-20	ZTA / HAZ	55×10×10	201		incompleta

Prova di durezza / Hardness test (UNI EN ISO 9015-1:2011)				
Area / Area	Risultati HV10/15 / Results HV10/15 (Requisito / Requirement ≤ 380 HV)			
	1 ^a fila 1 st row	2 ^a fila 2 nd row	3 ^a fila (se applicabile) 3 rd row (if applicable)	Posizione file durezza Hardness rows position
MB / PM	192 - 207 - 219	159 - 159 - 164	- - - - -	
ZTA / HAZ	183 - 202 - 223	205 - 205 - 218	- - - - -	
ZF / WM	207 - 203 - 203	202 - 195 - 191	- - - - -	
ZTA / HAZ	216 - 189 - 177	225 - 213 - 212	- - - - -	
MB / PM	207 - 192 - 207	155 - 161 - 156	- - - - -	

(*) Legenda: MB = Metallo Base; ZTA = Zona Termicamente Alterata; ZF = Zona Fusa.

Key: PM =Parent Metal; HAZ = Heat Affected Zone; WM = Weld Metal.

Esame macrografico / Macro examination (UNI EN ISO 17639:2013)			
Preparato con Etching preparation	Nital 4 %	Ingrandimento Magnification	vedi scala / see scale
			

Risultato finale Final result	Il campione è conforme alle specifiche The sample complies with the specified requirements
----------------------------------	---

Identificazione documenti allegati / Annexes documents identification
- WPS 01-21
- Laboratory report references: 390510
- Consumables Certificate No. 002051
- Base material Certificate No. 61061/21