

Centro n° 121:

DELO Services s.r.l.

Via Piemonte, 18

20090 FIZZONASCO PIEVE E (MI) - ITALIA

**Telefono** +39 02 90 78 17 02

**Telefax** +39 02 90 78 14 41

**E-mail** carmelo.pollio@deloservices.it

**URL** <http://www.delo-services.it>

-

-

Responsabile:

p.i. Carmelo Pollio

Sostituto:

Tabella allegata al Certificato: **121 rev. 06**

Responsabile: **p.i. Carmelo POLLIO**

Sostituto:

Settori accreditati: **10**

Laboratorio permanente

**TABELLA DI ACCREDITAMENTO**

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Incertezza (*)	Note
Frequenza (1)	Oscillatori di riferimento	5 MHz e 10 MHz	$1 \cdot 10^{-12}$	❶
	Generatori di segnali sinusoidali	da 1 Hz a 10 Hz	da $2 \cdot 10^{-6}$ a $2 \cdot 10^{-7}$	❷ ❸
		da 10 Hz a 100 Hz	da $2 \cdot 10^{-7}$ a $2 \cdot 10^{-8}$	
		da 100 Hz a 1 kHz	da $2 \cdot 10^{-8}$ a $2 \cdot 10^{-9}$	
Misuratori di frequenza	da 1 kHz a 10 kHz	da $2 \cdot 10^{-9}$ a $2 \cdot 10^{-10}$	❸ ❹	
	da 10 kHz a 100 kHz	da $2 \cdot 10^{-10}$ a $2,2 \cdot 10^{-11}$		
	da 100 kHz a 1 MHz	da $2,2 \cdot 10^{-11}$ a $6,4 \cdot 10^{-12}$		
	da 1 MHz a 50 GHz	$6,4 \cdot 10^{-12}$		
	da 1 Hz a 10 Hz	da $1,4 \cdot 10^{-3}$ a $1,4 \cdot 10^{-4}$		
Oscilloscopi digitali (base tempi)	da 10 Hz a 100 Hz	da $1,4 \cdot 10^{-4}$ a $1,4 \cdot 10^{-5}$	❺ ❻	
	da 100 Hz a 1 kHz	da $1,4 \cdot 10^{-5}$ a $1,4 \cdot 10^{-6}$		
Oscilloscopi analogici (base tempi)	da 1 kHz a 10 kHz	da $1,4 \cdot 10^{-6}$ a $1,7 \cdot 10^{-7}$	❽	
	da 10 kHz a 100 kHz	da $1,7 \cdot 10^{-7}$ a $8,4 \cdot 10^{-8}$		
	da 100 kHz a 50 GHz	$8,4 \cdot 10^{-8}$		
Intervallo di tempo (1)	Generatori di impulsi	da 10 ns a 100 ns da 100 ns a 55 s	$7,2 \cdot 10^{-4}$ $1,2 \cdot 10^{-3}$	❾
		da 10 ns a 55 s	$2,0 \cdot 10^{-3}$	❽
		da 100 ns a 3600 s	$2,4 \cdot 10^{-8}$ s	❿

(\*) L'incertezza di misura è dichiarata come incertezza estesa corrispondente al livello di fiducia al 95%.

- ❶ Mediante misure di scarto di tempo su intervalli di tempo di un giorno.
- ❷ Misure dirette di frequenza su segnali sinusoidali con tempi di misura di 100 s.
- ❸ L'incertezza varia in modo inversamente proporzionale alla frequenza.
- ❹ Misure dirette di frequenza su segnali sinusoidali generati dalla strumentazione del Centro. Il contributo di incertezza non considera le componenti di incertezza del misuratore in taratura.
- ❺ Misure di periodo per la taratura della sola base dei tempi.
- ❻ Mediante lettura diretta del periodo dell'oscilloscopio in taratura.
- ❼ Misure di intervallo di tempo fra segnali impulsivi.

Laboratorio permanente

TABELLA DI ACCREDITAMENTO

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Incertezza (*)		Note
			U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>	
Tensione continua (1)	Generatori	da 10 $\mu$ V a 200 mV da 200 mV a 2 V da 2 V a 20 V da 20 V a 180 V da 180 V a 1000 V	8,5·10 <sup>-6</sup> 4,5·10 <sup>-6</sup> 4,5·10 <sup>-6</sup> 7·10 <sup>-6</sup> 7·10 <sup>-6</sup>	0,3 $\mu$ V/U 0,4 $\mu$ V/U 3,5 $\mu$ V/U 52 $\mu$ V/U 0,51 mV/U	①② ① ① ①
	Misuratori	da 10 $\mu$ V a 200 mV da 200 mV a 2 V da 2 V a 20 V da 20 V a 200 V da 200 V a 1000 V	1,0·10 <sup>-6</sup> 6,8·10 <sup>-6</sup> 4,5·10 <sup>-6</sup> 7·10 <sup>-6</sup> 9,5·10 <sup>-6</sup>	0,5 $\mu$ V/U 0,9 $\mu$ V/U 5,1 $\mu$ V/U 0,10 mV/U 0,51 mV/U	① ① ① ①
Corrente continua (1)	Generatori	da 2 $\mu$ A a 200 $\mu$ A da 200 $\mu$ A a 2 mA da 2 mA a 20 mA da 20 mA a 200 mA da 200 mA a 2 A da 2 A a 20 A	2,3·10 <sup>-6</sup> 2,1·10 <sup>-6</sup> 1,9·10 <sup>-6</sup> 1,9·10 <sup>-6</sup> 3,6·10 <sup>-6</sup> 7,2·10 <sup>-6</sup>	0,2 nA/I 2 nA/I 30 nA/I 0,3 $\mu$ A/I 6 $\mu$ A/I 0,11 mA/I	①② ① ① ① ① ①
	Misuratori	da 2 $\mu$ A a 200 $\mu$ A da 200 $\mu$ A a 2 mA da 2 mA a 20 mA da 20 mA a 200 mA da 200 mA a 2 A da 2 A a 20 A	4,5·10 <sup>-6</sup> 4,5·10 <sup>-6</sup> 4,3·10 <sup>-6</sup> 4,3·10 <sup>-6</sup> 8,1·10 <sup>-6</sup> 9·10 <sup>-6</sup>	1 nA/I 10 nA/I 0,10 $\mu$ A/I 1,0 $\mu$ A/I 20 $\mu$ A/I 0,13 mA/I	①② ① ① ① ① ①
	Misuratori a Pinza	da 5 A a 32 A da 32 A a 320 A da 320 A a 1000 A da 1000 A a 2000 A	8,5·10 <sup>-6</sup> 5·10 <sup>-6</sup> 5·10 <sup>-6</sup> 8,5·10 <sup>-6</sup>	6 mA/I 16 mA/I 0,11 A/I 0,22 mA/I	①② ① ①
Resistenza in corrente continua (1)	Generatori - Resistori	da 1 $\Omega$ a 2 $\Omega$ da 2 $\Omega$ a 20 $\Omega$ da 20 $\Omega$ a 200 $\Omega$ da 200 $\Omega$ a 2 k $\Omega$ da 2 k $\Omega$ a 20 k $\Omega$ da 20 k $\Omega$ a 200 k $\Omega$ da 200 k $\Omega$ a 2 M $\Omega$ da 2 M $\Omega$ a 20 M $\Omega$ da 20 M $\Omega$ a 100 M $\Omega$	6·10 <sup>-6</sup> 1,2·10 <sup>-6</sup> 7,5·10 <sup>-6</sup> 7,5·10 <sup>-6</sup> 6,3·10 <sup>-6</sup> 1,0·10 <sup>-6</sup> 1,6·10 <sup>-6</sup> 2,4·10 <sup>-6</sup> 1,5·10 <sup>-4</sup>	40 $\mu$ $\Omega$ /R 40 $\mu$ $\Omega$ /R 70 $\mu$ $\Omega$ /R 0,72 m $\Omega$ /R 6 m $\Omega$ /R 32 m $\Omega$ /R 1,5 $\Omega$ /R 3,3 $\Omega$ /R 0,5 k $\Omega$ /R	①② ① ① ① ① ① ① ①
	Misuratori	1 $\Omega$ 10 $\Omega$ 100 $\Omega$ 1 k $\Omega$ 10 k $\Omega$ 100 k $\Omega$ 1 M $\Omega$ 10 M $\Omega$	9·10 <sup>-6</sup> 1,8·10 <sup>-6</sup> 6,8·10 <sup>-6</sup> 6,7·10 <sup>-6</sup> 6,8·10 <sup>-6</sup> 1,1·10 <sup>-6</sup> 1,9·10 <sup>-6</sup> 3,9·10 <sup>-6</sup>		

(\*) L'incertezza di misura è espressa in modo relativo al valore di misura ed è dichiarata come incertezza estesa corrispondente al livello di fiducia del 95%. Il valore dell'incertezza è ottenuto sommando quadraticamente le componenti U1 e U2.

Laboratorio permanente

TABELLA DI ACCREDITAMENTO

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Gamma di frequenza	Incertezza (*)		Note	
				U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>		
Tensione alternata (1)	Generatori	da 1 mV a 2 mV	da 40 Hz a 1 kHz da 1 kHz a 20 kHz	3,5·10 <sup>-4</sup> 3,8·10 <sup>-4</sup>	2 μV/U 2 μV/U	①②	
		da 2 mV a 20 mV	da 40 Hz a 1 kHz da 1 kHz a 20 kHz	1,7·10 <sup>-4</sup> 3,5·10 <sup>-4</sup>	2 μV/U 2 μV/U	①	
		da 20 mV a 200 mV	da 40 Hz a 1 kHz	1,1·10 <sup>-4</sup>	2 μV/U	①	
		da 0,2 V a 2 V	da 1 kHz a 10 kHz da 10 kHz a 20 kHz	2,3·10 <sup>-4</sup> 2,8·10 <sup>-4</sup>	2 μV/U 2 μV/U	①	
			da 40 Hz a 30 kHz da 30 kHz a 50 kHz	4,5·10 <sup>-5</sup> 9,4·10 <sup>-5</sup>	20 μV/U 25 μV/U		
			da 50 kHz a 100 kHz da 100 kHz a 300 kHz	1,1·10 <sup>-4</sup> 2,8·10 <sup>-4</sup>	50 μV/U 0,3 mV/U		
			da 300 kHz a 500 kHz da 500 kHz a 1 MHz	4,3·10 <sup>-4</sup> 1,7·10 <sup>-3</sup>	1 mV/U 3 mV/U		
			da 40 Hz a 30 kHz da 30 kHz a 100 kHz	4,5·10 <sup>-5</sup> 8,7·10 <sup>-5</sup>	0,2 mV/U 0,5 mV/U		
		da 2 V a 20 V	da 100 kHz a 300 kHz da 300 kHz a 500 kHz da 500 kHz a 1 MHz	2,3·10 <sup>-4</sup> 3,2·10 <sup>-4</sup> 1,1·10 <sup>-3</sup>	3 mV/U 10 mV/U 30 mV/U	①	
		da 20 V a 180 V	da 40 Hz a 30 kHz da 30 kHz a 100 kHz	1,3·10 <sup>-4</sup> 2,4·10 <sup>-4</sup>	3 mV/U 4 mV/U	①	
		da 180 V a 1000 V	da 40 Hz a 10 kHz da 10 kHz a 30 kHz	6,9·10 <sup>-5</sup> 9,2·10 <sup>-5</sup>	25 mV/U 25 mV/U		
		Misuratori	da 1 mV a 2 mV	da 40 Hz a 10 kHz	2,6·10 <sup>-4</sup>	5 μV/U	①②
			da 2 mV a 20 mV	da 40 Hz a 10 kHz	1,5·10 <sup>-4</sup>	5,6 μV/U	①
			da 20 mV a 200 mV	da 40 Hz a 10 kHz	1,3·10 <sup>-4</sup>	11 μV/U	①
da 0,2 V a 2 V	da 40 Hz a 10 kHz		9,7·10 <sup>-5</sup>	40 μV/U	①		
	da 10 kHz a 30 kHz		1,0·10 <sup>-4</sup>	40 μV/U			
	da 30 kHz a 100 kHz		2,2·10 <sup>-4</sup>	40 μV/U			
	da 100 kHz a 300 kHz da 300 kHz a 1 MHz		7·10 <sup>-4</sup> 3,7·10 <sup>-4</sup>	0,2 mV/U 0,8 mV/U			
da 2 V a 20 V	da 40 Hz a 30 kHz		9,5·10 <sup>-5</sup>	0,4 mV/U	①		
	da 30 kHz a 100 kHz		1,9·10 <sup>-4</sup>	0,4 mV/U			
	da 100 kHz a 300 kHz		6·10 <sup>-4</sup>	2 mV/U			
	da 300 kHz a 1 MHz	3,4·10 <sup>-3</sup>	8 mV/U				
da 20 V a 200 V	da 40 Hz a 30 kHz	1,0·10 <sup>-4</sup>	4 mV/U	①			
	da 30 kHz a 100 kHz	2,0·10 <sup>-4</sup>	4 mV/U				
da 200 V a 1000 V	da 40 Hz a 30 kHz	2,0·10 <sup>-4</sup>	50 mV/U				

(\*) L'incertezza di misura è espressa in modo relativo al valore di misura ed è dichiarata come incertezza estesa corrispondente al livello di fiducia del 95%. Il valore dell'incertezza è ottenuto sommando quadraticamente le componenti U<sub>1</sub> e U<sub>2</sub>.

Laboratorio permanente

TABELLA DI ACCREDITAMENTO

Grandezza	Strumento in taratura	Campo di misura	Gamma di frequenza	Incertezza (*)		Note	
				U <sub>1</sub>	U <sub>2</sub>		
Corrente alternata (1)	Generatori	da 20 µA a 200 µA	da 40 Hz a 1 kHz	2,2·10 <sup>-4</sup>	2,0 nA/I	① ②	
			da 1 kHz a 5 kHz	3,5·10 <sup>-4</sup>	2,0 nA/I		
		da 200 µA a 2 mA	da 40 Hz a 1 kHz	1,7·10 <sup>-4</sup>	20 nA/I	①	
			da 1 kHz a 5 kHz	2,5·10 <sup>-4</sup>	20 nA/I		
		da 2 mA a 20 mA	da 40 Hz a 1 kHz	1,4·10 <sup>-4</sup>	0,2 µA/I	①	
			da 1 kHz a 5 kHz	2,4·10 <sup>-4</sup>	0,2 µA/I		
		da 20 mA a 200 mA	da 40 Hz a 1 kHz	1,3·10 <sup>-4</sup>	2,0 µA/I	①	
			da 1 kHz a 5 kHz	2,4·10 <sup>-4</sup>	2,0 µA/I		
		da 200 mA a 2 A	da 40 Hz a 1 kHz	1,8·10 <sup>-4</sup>	20 µA/I	①	
			da 1 kHz a 5 kHz	3,6·10 <sup>-4</sup>	20 µA/I		
		da 2 A a 20 A	da 40 Hz a 300 Hz	3,7·10 <sup>-4</sup>	0,21 mA/I	①	
			da 300 Hz a 1 kHz	5,4·10 <sup>-4</sup>	0,20 mA/I		
		da 1 kHz a 5 kHz	6,2·10 <sup>-4</sup>	0,20 mA/I			
		Misuratori	da 20 µA a 200 µA	da 40 Hz a 1 kHz	5,5·10 <sup>-4</sup>	16 nA/I	① ②
				da 1 kHz a 5 kHz	7,3·10 <sup>-4</sup>	20 nA/I	
			da 200 µA a 2 mA	da 40 Hz a 1 kHz	4·10 <sup>-4</sup>	0,16 µA/I	①
				da 1 kHz a 5 kHz	5·10 <sup>-4</sup>	0,16 µA/I	
			da 2 mA a 20 mA	da 40 Hz a 1 kHz	3,8·10 <sup>-4</sup>	1,6 µA/I	①
			da 1 kHz a 5 kHz	4,9·10 <sup>-4</sup>	1,6 µA/I		
		da 20 mA a 200 mA	da 40 Hz a 1 kHz	3,7·10 <sup>-4</sup>	16 µA/I	①	
			da 1 kHz a 5 kHz	4,9·10 <sup>-4</sup>	16 µA/I		
		da 200 mA a 2 A	da 40 Hz a 1 kHz	5,3·10 <sup>-4</sup>	0,16 mA/I	①	
			da 1 kHz a 5 kHz	7,1·10 <sup>-4</sup>	0,2 mA/I		
		da 2 A a 20 A	da 40 Hz a 1 kHz	3,8·10 <sup>-4</sup>	0,22 mA/I		
	Misuratori a Pinza	da 5 A a 32 A	50, 60 e 400 Hz	9·10 <sup>-3</sup>	19 mA/I		
		da 32 A a 320 A	50, 60 e 400 Hz	6·10 <sup>-3</sup>	0,22 mA/I		
		da 320 A a 1000 A	50, 60 e 400 Hz	1,1·10 <sup>-2</sup>	1,0 A/I		
		da 1000 A a 2000 A	50 Hz	1,1·10 <sup>-2</sup>	2,2 A/I		

(\*) L'incertezza di misura è espressa in modo relativo al valore di misura ed è dichiarata come incertezza estesa corrispondente al livello di fiducia del 95%. Il valore dell'incertezza è ottenuto sommando quadraticamente le componenti U<sub>1</sub> e U<sub>2</sub>.

① Estremo superiore del campo di misura escluso

② con U, I e R si indicano rispettivamente la tensione espressa in volt, la corrente espressa in ampere e la resistenza espressa in ohm.

Laboratorio permanente

TABELLA DI ACCREDITAMENTO

Grandezza	Strumento di misura	Campo di misura	Condizione di misura	Incertezza (*)	Note
Potenza ottica (1)	Misuratore di Potenza ottica (misure assolute su punti fissi)	a 6,45 $\mu$ W (-21,9 dBm)	$\lambda = 850$ nm	1,5 %	③
		a 100 $\mu$ W (-10 dBm)	$\lambda = 1310$ nm	1,1 %	③④
		a 100 $\mu$ W (-10 dBm)	$\lambda = 1550$ nm	1,1 %	④
		a 100 $\mu$ W (-10 dBm)	$\lambda = 1610$ nm	1,6 %	④
	Misuratore di Potenza ottica (misure assolute su campi)	da 6,45 nW a 6,45 $\mu$ W (da -51,9 dBm a -21,9 dBm)	$\lambda = 850$ nm	2 %	③
		da 1 nW a 315 $\mu$ W (da -60 dBm a -5 dBm)	$\lambda = 1310$ nm	1,6 %	③④
			$\lambda = 1550$ nm	1,6 %	④
	da 10 nW a 100 $\mu$ W (da -50 dBm a -10 dBm)	$\lambda = 1610$ nm	2 %	④	
	Misuratore di Potenza ottica (misure di linearità su campi)	da 6,45 nW a 6,45 $\mu$ W (da -51,9 dBm a -21,9 dBm)	$\lambda = 850$ nm	1,1 %	③
		da 1 nW a 315 $\mu$ W (da -60 dBm a -5 dBm)	$\lambda = 1310$ nm	1,1 %	③④
			$\lambda = 1550$ nm	1,1 %	④
	da 10 nW a 100 $\mu$ W (da -50 dBm a -10 dBm)	$\lambda = 1610$ nm	1,1 %	④	
	Sorgenti laser (Potenza assoluta)	da 1 $\mu$ W a 315 $\mu$ W (da -30 dBm a -5 dBm)	$\lambda = 850$ nm	2 %	③
		da 10 $\mu$ W a 3,15 mW (da -20 dBm a +5 dBm)	$\lambda = 1310$ nm	1,6 %	③④
			$\lambda = 1500$ nm	1,6 %	④
$\lambda = 1610$ nm	2 %	④			
Sorgenti laser (stabilità relativa)	da 1 $\mu$ W a 315 $\mu$ W (da -30 dBm a -5 dBm)	$\lambda = 850$ nm	0,001 dB	③	
	da 10 $\mu$ W a 3,15 mW (da -20 dBm a +5 dBm)	$\lambda = 1310$ nm		③④	
		$\lambda = 1500$ nm		④	
$\lambda = 1610$ nm	④				
Attenuazione in fibra ottica (1)	Attenuatore fisso, variabile e bobina di fibra ottica	da 0 dB a 60 dB	$\lambda = 850$ nm $\lambda = 1310$ nm $\lambda = 1500$ nm $\lambda = 1610$ nm	1,4 % 0,06 dB	③ ③④ ④ ④

(\*) L'incertezza di misura è dichiarata come incertezza estesa corrispondente al livello di fiducia al 95% ed è ottenuta moltiplicando l'incertezza tipo per il fattore di copertura  $k$  specificato.

③ Misura effettuata usando connettore di tipo FC/PC e fibre monomodali (MM) 62,5/125  $\mu$ m.

④ Misura effettuata usando connettore di tipo FC/PC e fibre monomodali (SM) 9/125  $\mu$ m.

Laboratorio permanente

TABELLA DI ACCREDITAMENTO

Grandezza	Strumento di misura	Campo di misura	Condizione di misura	Incertezza (*)	Note
Lunghezza d'onda (1)	misuratori di lunghezza d'onda; analizzatori di spettro ottici	da 1312,5 nm a 1313,5 nm da 1510 nm a 1612 nm	1 mW (0 dBm)	0,4 pm	⑦ ⑧
	Sorgenti laser DFB	da 1255 nm a 1365 nm da 1435 nm a 1612 nm	da 10 $\mu$ W a 10 mW da -20 dBm a +10 dBm	0,4 pm	⑦ ⑨
	sorgenti laser (non DFB)	da 1255 nm a 1365 nm da 1435 nm a 1612 nm	da 10 $\mu$ W a 10 mW da -20 dBm a +10 dBm	6,5 pm	⑦ ⑨

(\*) L'incertezza di misura è dichiarata come incertezza estesa corrispondente al livello di fiducia del 95% .

⑦ Il risultato delle misure di lunghezza d'onda si intende riportato in vuoto ( $\lambda_{vacuum}$ )

⑧ La potenza riportata nelle condizioni di misura è quella nominale applicata all'ingresso dello strumento in taratura

⑨ La potenza di emissione della sorgente in taratura deve essere compresa nel campo indicato nelle condizioni di misura

Il Direttore di Dipartimento