

Utilizzo di un calibratore
multifunzione di alta precisione
per confronti di misura con
laboratori di taratura elettrici di
alto livello

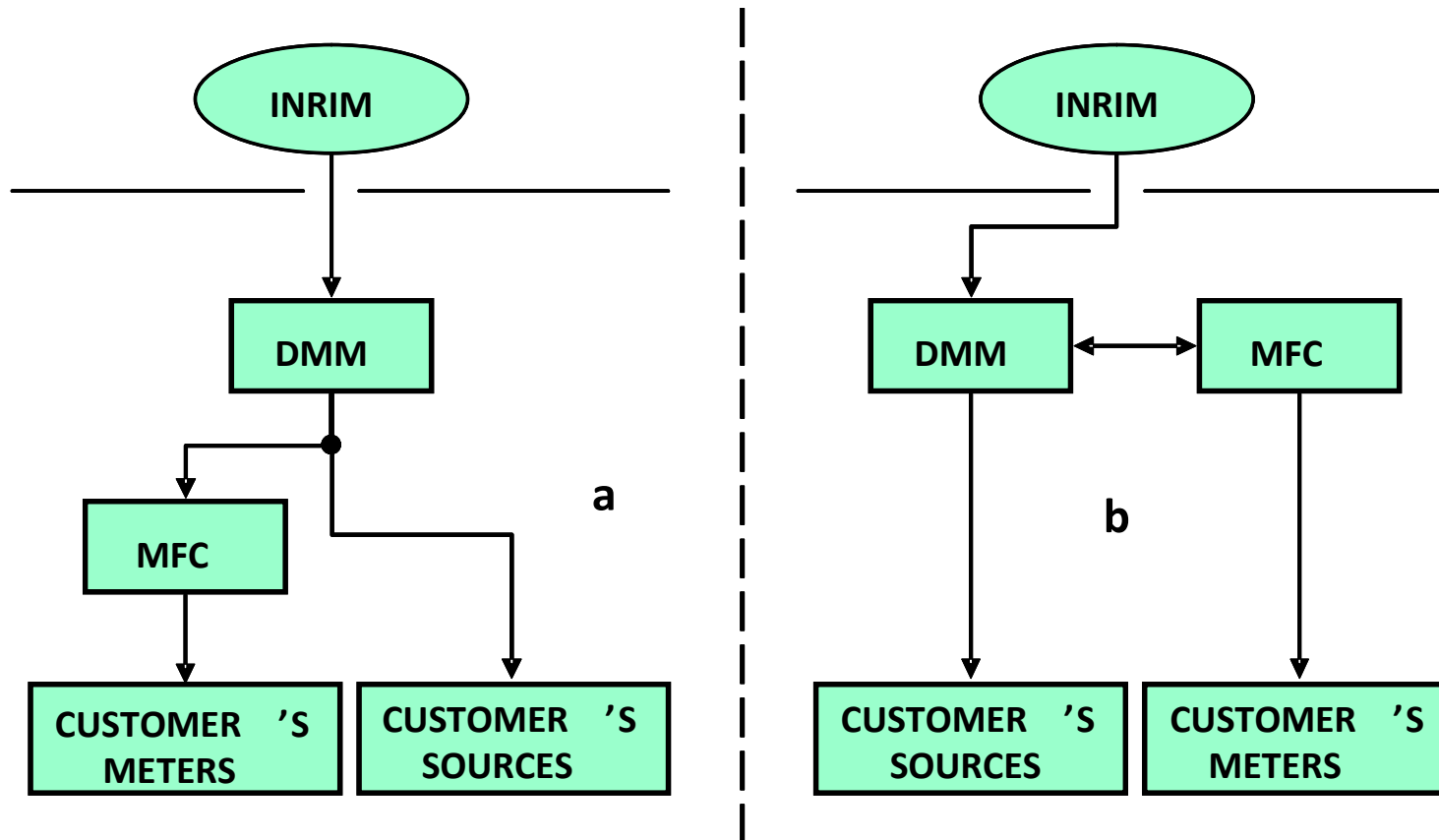
F. Galliana, M. Lanzillotti, G. La Paglia,

INRIM

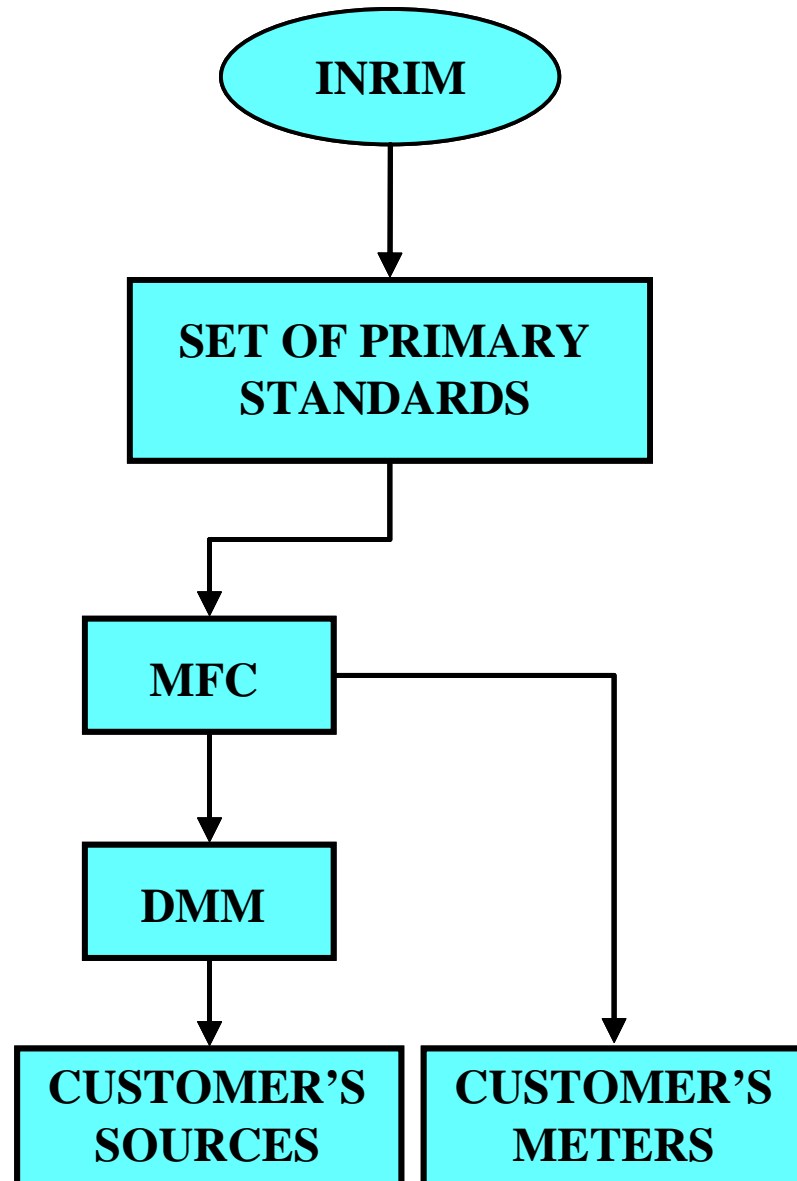
f.galliana@inrim.it

Tipologie di Centri di taratura elettrici

Livello medio-alto strumentazione multifunzione di riferimento
tarata all'INRIM



Alto livello con campioni primari: DCV 10 V, divisori DCV, resistori derivatori, trasferitore AC/DC



Quale strumento/i per un ILC idoneo?

- ILC con campioni fissi (10 V, 10 k Ω etc.): per ILC fra NMIs. Non idonei per coprire ampi campi misura Lab secondari.
- ILC con DMM 8^{1/2} dgt: ampi campi di misura. Idoneo per verifica **Centri di livello medio-alto**

In corso ILC Multilat: 4 loops DMM 14 Lab.

Insufficiente ILC su DMM verifica **Centri di alto livello**. In passato verificati con **ILC** su DMM e campioni fissi

Calibratore multifunzione di elevata accuratezza



J. Fluke 5700A

Ampi campi di misura, eccellente definibilità, (inc. intrinseca). incertezze molto spinte per tararli.



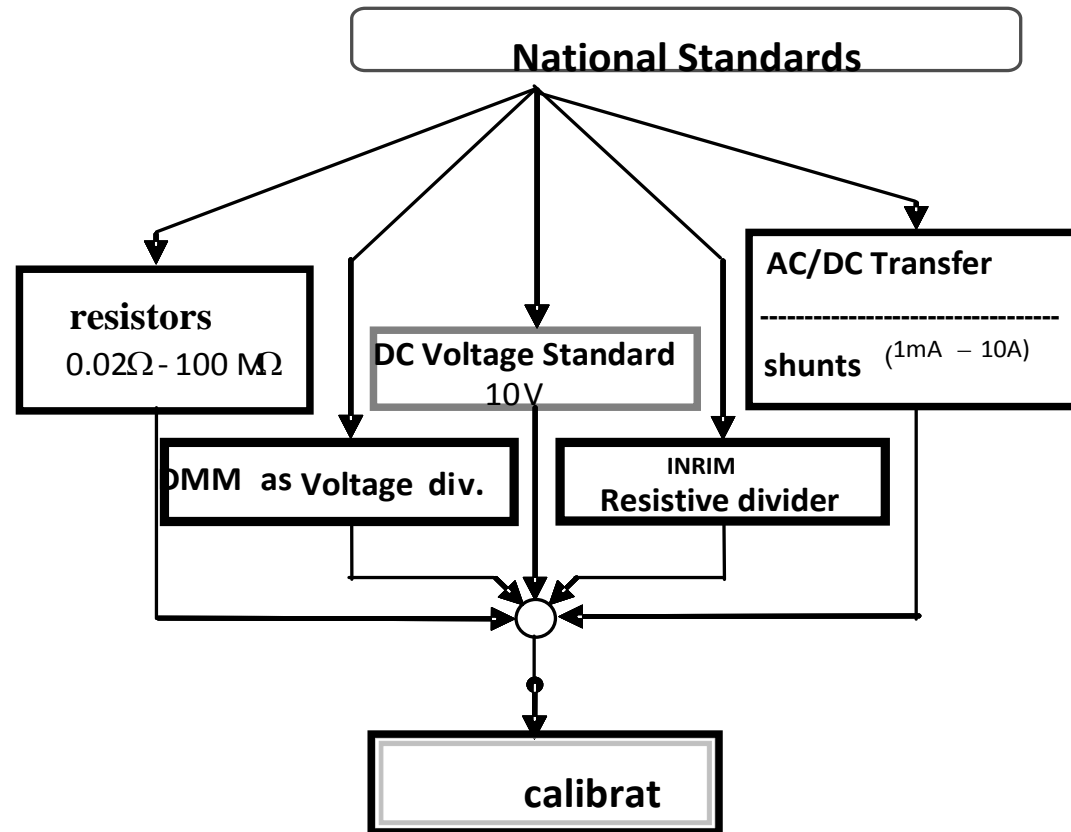
**ILC bilat INRIM-Lab LAT
46 5700A. Fluke 5725A**

\cong 130 p.ti, 2014

Grandezza	Campo di misura	Gamme di frequenza
Tensione continua	1 mV ÷ 1000 V	
Tensione alternata	1 mV ÷ 1000 V	40 Hz ÷ 1MHz
Corrente continua	100 μ A ÷ 10 A	
Corrente alternata	100 μ A ÷ 10 A	40 Hz ÷ 5 kHz
Resistenza in corrente continua	1 Ω ÷ 100 M Ω	

**ILC multilat Datron 4808
INRIM-Lab e 5 Lab alto livello
11/2015-02/2016 .**

Riferibilità INRIM-Lab e Cal-Lab



Riferibilità Cal-Lab simile con campioni in comune



Valutazione componenti correlate

Analisi dei dati

Risultati INRIM $k_I \pm U_I$ Lab $k_L \pm U_L$

Fattori tar. $k_I = (m_I - s) / s$ $k_L = \frac{(m_{L1} - s) + (m_{L2} - s)}{2s}$

Nuovo misurando $y = k_L - k_I$

Inc. tipo $\rightarrow u^2(y) = [u^2(k_L) + u^2(k_I) - 2u(k_L)u(k_I)r(k_L, k_I)]$

$r(k_L, k_I) \rightarrow$ coeff. correlaz.

$$V_{DC} \rightarrow r(k_L, k_I) = \frac{u_B^2(\text{std}_{DCV})}{u(k_I) \times u(k_L)}$$

$u_B(\text{std}_{DCV}) \rightarrow$ Joseph., trasf. std 10 V INRIM, tipo B tar 10V Lab

$$\text{Res}_{DC} \rightarrow r(k_L, k_I) = \frac{u_B^2(\text{std}_{RES})}{u(k_I) \times u(k_L)}$$

$u_B(\text{std}_{RES}) \rightarrow$ Hall, trasf. scala Res INRIM, tipo B tar res Lab

$$I_{DC} \longrightarrow r(k_L, k_I) = \frac{u_B(\text{std}_{DCV}) \times u_B(\text{std}_{RES})}{u(k_I) \times u(k_L)}$$

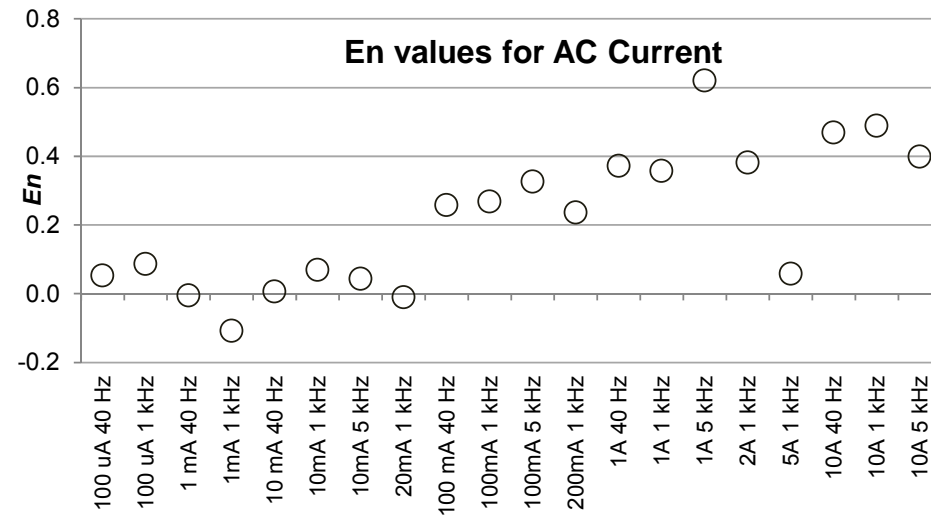
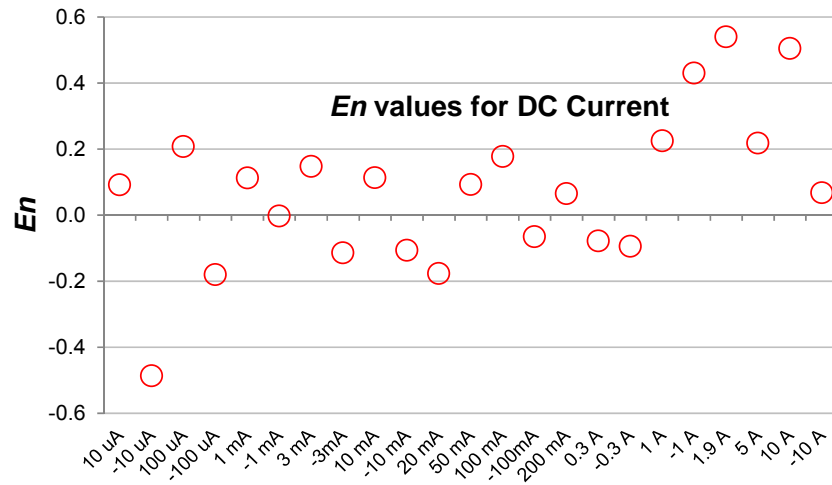
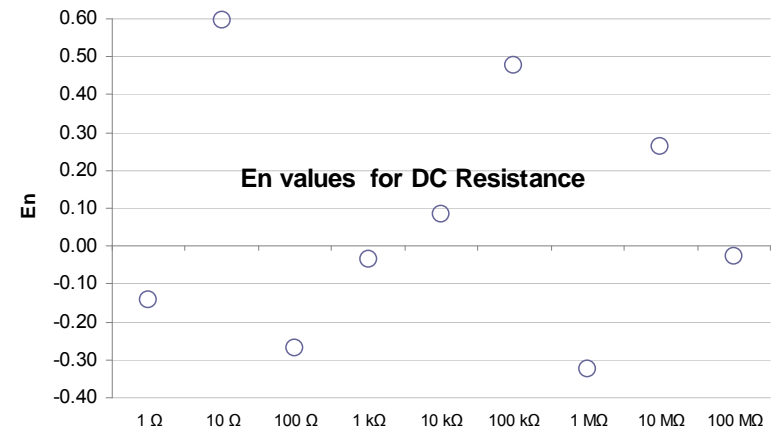
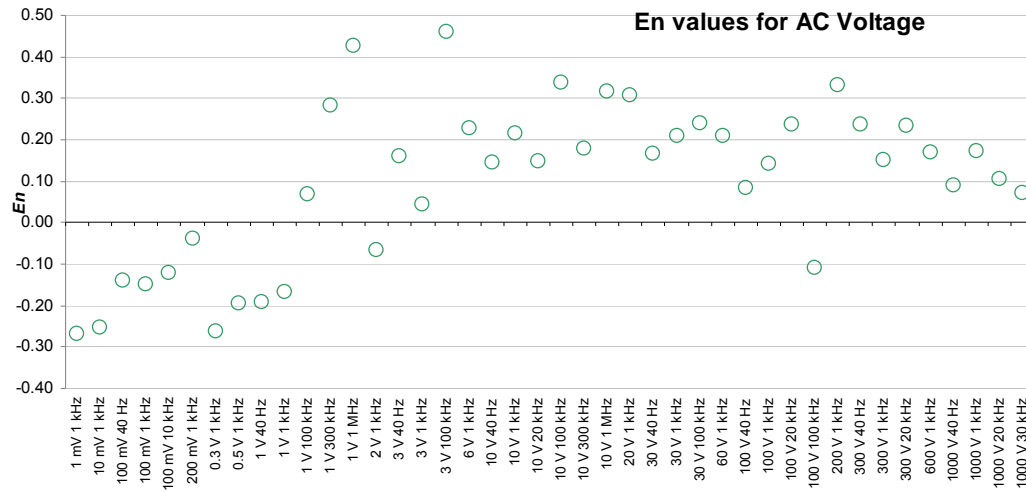
$$V_{AC} \longrightarrow r(k_L, k_I) = \frac{u_B(\text{std}_{DCV}) \times u_B(\text{std}_{ACV})}{u(k_I) \times u(k_L)}$$

$$I_{AC} \cong I_{DC}$$

$$IC = E_n = \frac{y}{U_y} \quad U_y = 2u_y \quad 2\sigma$$

Risultati Vdc. Incertezze 1σ

s (mV)	k_I ($\times 10^{-6}$)	$u(k_I)$ ($\times 10^{-6}$)	k_L ($\times 10^{-6}$)	$u(k_L)$ ($\times 10^{-6}$)	d ($\times 10^{-6}$)	$u_B(std_{DCV})$ ($\times 10^{-6}$)	$u(d)$ ($\times 10^{-6}$)	IC
1	-25,0	96	50,0	155	75,0	0,1	182,3	0,2
-1	-20,0	96	-50,0	155	-30,0	0,1	182,3	-0,1
3	5,0	32,5	16,7	55	11,7	0,1	63,9	0,1
10	5,5	11,5	5,0	24	-0,5	0,1	26,6	0,0
-10	4,0	11,5	-5,0	24	-9,0	0,1	26,6	-0,2
100	0,5	1,1	2,5	1,8	2,0	0,1	2,1	0,5
-100	0,5	1,1	0,0	1,8	-0,5	0,1	2,1	-0,1
(V)								
0,3	0,5	0,9	1,5	1,7	1,0	0,1	1,9	0,3
-0,3	0,2	0,9	-0,3	1,7	-0,5	0,1	1,9	-0,1
1	-0,2	0,4	0,7	0,5	0,9	0,1	0,6	0,7
-1	0,0	0,4	1,1	0,5	1,1	0,1	0,6	0,8
3	2,3	0,5	2,7	0,6	0,4		0,8	0,3
-3	2,3	0,5	1,8	0,6	-0,5	0,1	0,8	-0,3
7	2,3	0,4	2,2	0,4	-0,1	0,1	0,6	-0,1
10	2,2	0,3	2,1	0,5	-0,1	0,1	0,5	-0,1
-10	2,3	0,3	2,1	0,5	-0,2	0,1	0,5	-0,2
20	2,5	0,4	1,5	0,6	-1,0	0,1	0,7	-0,7
-20	2,5	0,4	2,0	0,6	-0,5	0,1	0,7	-0,3
30	1,7	0,5	0,9	0,8	-0,8	0,1	0,9	-0,4
-30	1,7	0,5	0,9	0,8	-0,8	0,1	0,9	-0,4
50	1,5	0,6	0,6	0,6	-0,9	0,1	0,8	-0,6
100	1,2	0,4	0,8	0,6	-0,4	0,1	0,7	-0,3
-100	1,2	0,4	1,1	0,6	-0,1	0,1	0,7	-0,1
300	1,7	0,7	1,3	0,7	-0,4	0,1	1,0	-0,2
-300	1,6	0,7	1,0	0,7	-0,6	0,1	1,0	-0,3
400	1,8	0,7	0,9	0,7	-0,9	0,1	1,0	-0,5
800	1,5	0,5	0,7	0,6	-0,8	0,1	0,8	-0,5
1000	1,2	0,5	0,5	0,6	-0,7	0,1	0,7	-0,5
-1000	1,1	0,5	1,0	0,6	-0,1	0,1	0,7	-0,1



Conclusioni

$IC < 1$ per ogni punto di misura.

- **Significativo** perchè Cal-Lab dichiara incertezze molto piccole.
- **r** sempre molto piccolo. Criteri per valutare r saranno più utili in ILC in cui inc. termini correlati siano superiori
- **Calibratore** idoneo verificare Centri alto livello OK stab e trasp.

INRIM prevede di fare periodici ILC

- su calibratore per Centri alto livello

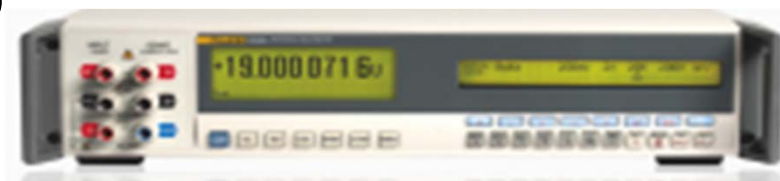
(Da poco concluso ILC su MFC Datron 4808.

In corso elaborazione dati)

- su DMM per Centri medio-alto livello

In corso ILC su DMM Fluke 8508

14 Lab 4 loop



**GRAZIE PER
L'ATTENZIONE**