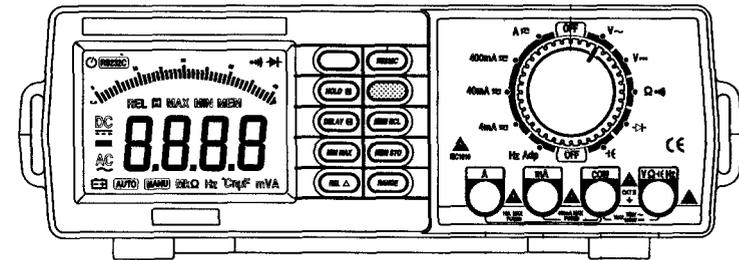


Lafayette

Strumentazione da banco *Multimetro*

Manuale d'uso



Introduzione

Questo manuale contiene informazioni e indicazioni di pericolo che devono essere osservati scrupolosamente per garantire il corretto funzionamento dello strumento ed una sua una lunga vita tecnica.



Leggere con attenzione la sezione “Informazioni sulla sicurezza” prima di utilizzare il multimetro da banco.

Questo multimetro costituisce uno strumento portatile da 4000 conteggi è può essere utilizzato in laboratorio, per riparazioni sul campo, a casa ed in qualsiasi circostanza. Questo multimetro presenta un design molto compatto con spigoli smussati per poter essere maneggiato comodamente ed una struttura robusta, ignifuga e resistente agli urti.

Disimballaggio e verifica

Dopo avere estratto il nuovo Multimetro da Banco dal suo imballaggio, verificare che siano presenti le seguenti parti:

1. Multimetro da Banco
2. Set cavetti di misura (uno nero e uno rosso)
3. Cinghia per il trasporto
4. Cavo alimentazione
5. Manuale d'Istruzioni
6. Cavo RS232C (da acquistare come accessorio)
7. Set dischetto da 3.5" (1.44MB) (da acquistare come accessorio)

In caso di mancanza di uno degli oggetti sopra elencati o di danneggiamento, contattare il distributore presso il quale è stato acquistato l'apparecchio.

-
4. Il fusibile di potenza presenta le seguenti caratteristiche: 80mA/250V, ad azione rapida, Φ 5x20mm.

Altre note

1. Non utilizzare sostanze abrasive o solventi con il multimetro da banco, servirsi unicamente di uno straccio umido e di un detergente neutro.
2. Nel caso si osservino guasti o anomalie, non utilizzare lo strumento ma provvedere ad un suo controllo e verifica.

Per esaminare e sostituire i fusibili del multimetro procedere come segue:

1. Spegnerlo lo strumento e scollegare il cavo di alimentazione dalla fonte di energia.
2. Scollegare i cavetti di misura dal qualsiasi sorgente, ruotare il selettore in posizione OFF ed estrarre i cavetti di misura dagli ingressi sull'apparecchio.
3. Aprire il vano strumenti sulla parte superiore del multimetro ed aprire il vano porta fusibili.
4. Rimuovere il fusibile bruciato e sostituirlo con uno avente le medesime dimensioni e caratteristiche. Accertarsi che il nuovo fusibile sia ben centrato sul supporto fusibile.
5. Sostituire il fusibile fulminato con uno avente le stesse proprietà.
6. L'ingresso A è protetto da un fusibile F15A/250V ceramico ad azione rapida. L'ingresso mA è protetto da un fusibile F500mA/250V ad azione rapida. Φ 5x20 mm.
7. I fusibili non necessitano spesso di sostituzione e si bruciano prevalentemente a causa di un'errata manovra da parte dell'operatore.
8. Non utilizzare il multimetro fino a che non sia stato riposizionato e fissato correttamente il coperchio sul vano porta fusibili.

Sostituzione fusibile di potenza



Per evitare il rischio di scossa elettrica, scollegare il cavo di alimentazione dalla sorgente di energia ed i cavetti di misura da tutti i segnali in ingresso prima di procedere alla sostituzione del fusibile di potenza. Effettuare la sostituzione utilizzando unicamente fusibili dello stesso tipo.

Per esaminare e sostituire i fusibili di potenza, procedere come segue:

1. Spegnerlo l'apparecchio e scollegare il cavo di alimentazione dalla presa di corrente.
2. Scollegare i cavetti di misura da qualsiasi sorgente alimentata, ruotare il selettore in posizione OFF ed estrarre i cavetti di misura dagli ingressi sull'apparecchio.
3. Sostituire il fusibile di potenza dall'ingresso alimentazione. Sostituire il fusibile bruciato con una avente le medesime caratteristiche.

Indice

Indicazioni sulla sicurezza	4
Informazioni sulla sicurezza	5
Capitolo - 1 Presentazione strumento	6
Simbologia	6
Descrizione strumento	7
Come utilizzare il selettore	9
Come utilizzare i pulsanti	9
Segnalatore acustico	12
Indicatore esaurimento batteria	12
Capitolo - 2 Effettuare le misure	13
Introduzione	13
Misurare voltaggi in Corrente Continua	13
Misurare voltaggi in Corrente Alternata	15
Misurare Ampere in CC e CA	16
Misurare Milliampere in CC e CA	17
Misurare Frequenza e ADP	19
Misurare la Capacitanza	20
Testare dei Diodi	22
Misurare Resistenza e Continuità	23
Capitolo - 3 Specifiche tecniche	25
Specifiche generali	25
Risoluzione ed accuratezza	26
Capitolo - 4 Manutenzione	29
Introduzione	29
Sostituzione della batteria	29
Sostituzione fusibile	29
Sostituzione fusibile di potenza	30
Altre note	31

Indicazioni sulla sicurezza



Anche i bassi voltaggi e basse intensità di corrente possono causare la morte. E' quindi di fondamentale importanza leggere le seguenti indicazioni sulla sicurezza prima di utilizzare il multimetro. Seguire inoltre tutte le prescrizioni e le corrette procedure di utilizzo per le attrezzature sottoposte a misura.

1. Prestate la massima attenzione nella misurazione di voltaggi superiori ai 20V, correnti superiori ai 10 mA, linee di alimentazione in corrente alternata con carichi induttivi, linee di alimentazione in corrente alternata durante i temporali.
2. Verificate sempre lo stato del multimetro, dei cavetti di misura e degli accessori, al fine di verificare la presenza di danni o anomalie prima di iniziarne l'utilizzo. Se osservate qualcosa di anormale (ad es. cavetti spezzati o danneggiati, rotture sul corpo strumento, il display non visualizza alcuna lettera, ecc.) non tentate di effettuare delle misurazioni.
3. Non mettetevi a terra mentre effettuate delle misurazioni elettriche. Non toccate tubature metalliche o prese esposte che potrebbero avere potenziale di terra. Mantenete il vostro corpo isolato da terra utilizzando abiti asciutti, scarpe di gomma, tappetini di gomma o altri materiali isolanti approvati.
4. Mentre effettuate le misurazioni, non toccate mai fili scoperti, collegamenti, estremità delle sonde di misurazione o qualsiasi circuito alimentati.
5. Non sostituite mai il fusibile di protezione all'interno del multimetro con un altro diverso da quello specificato o autorizzato. Effettuate sempre la sostituzione utilizzando lo stesso tipo di fusibile. Al fine di evitare scosse elettriche, scollegate i cavetti di prova e tutti i segnali in entrata prima di sostituire i fusibili.
6. Sostituite la batteria utilizzando sempre lo stesso tipo di batteria. Al fine di evitare scosse elettriche, scollegate il cavo dell'alimentazione elettrica dalla sorgente di energia, nonché i cavetti di misura e tutti i segnali in entrata prima di effettuare la sostituzione della batteria.
7. Non utilizzate il multimetro in atmosfera esplosiva (ad es. in presenza di gas, vapori o polveri infiammabili).
8. La misurazione di voltaggi che superano i limiti previsti dal multimetro può danneggiare lo strumento ed esporre l'operatore a pericolo di scarica elettrica. Fate sempre riferimento ai limiti di voltaggio indicati sul frontale dell'apparecchio.

Capitolo - 4

Manutenzione

Introduzione

Le riparazioni o gli interventi di manutenzione non espressamente trattati in questo manuale dovrebbero essere eseguiti unicamente da personale qualificato.

Sostituzione della batteria



Per evitare il rischio di scarica elettrica, scollegare i cavi di alimentazione dalla sorgente di energia ed i cavetti di misura da qualsiasi segnale in ingresso prima di procedere alla sostituzione della batteria. Effettuare la sostituzione utilizzando sempre lo stesso tipo di batteria.

Quando sul multimetro viene visualizzato il simbolo  è necessario procedere alla sostituzione della batteria al fine di garantire il corretto funzionamento dello strumento.

Per sostituire la batteria attenersi alla seguente procedura:

1. Scollegare i cavetti di misura dalle fonti di energia, ruotare il selettore in posizione OFF ed estrarre i cavetti di misura dagli ingressi sull'apparecchio.
2. Rimuovere le viti dal coperchio dell'alloggiamento batterie ed aprire il vano.
3. Estrarre la batteria esaurita e sostituirla con una nuova di voltaggio equivalente.
4. Il multimetro da banco utilizza due tipi di batteria: una batteria di tipo NEDA 1604 6F22 006P in pezzo unico o equivalente, ed una batteria IEC LR6 AM3 AA 1.5x 6 pezzi.
5. Non utilizzare il multimetro fino a che non sia stato riposizionato e fissato correttamente il coperchio sull'alloggiamento batteria.

Sostituzione fusibile



Per evitare il rischio di scarica elettrica, scollegare i cavetti di alimentazione e tutti i segnali in ingresso prima di procedere alla sostituzione dei fusibili. Per la sostituzione utilizzare sempre lo stesso tipo di fusibile. L'ingresso A è protetto da un fusibile F15A/250V ceramico ad azione rapida; l'ingresso mA è protetto da un fusibile F500mA/250V ad azione rapida.

Capacitanza

Intervallo	Risoluzione	Accuratezza (% lettura + cifre)
4nF	1pF	$\pm(2\% \text{ lettura} + 40 \text{ cifre})$ in modalità relativa
40nF	10pF	$\pm(-2\% \text{ lettura} + 5 \text{ cifre})$ in modalità relativa
400nF	100pF	$\pm(-2\% \text{ lettura} + 5 \text{ cifre})$ in modalità relativa
4 μ F	1nF	$\pm(-2\% \text{ lettura} + 5 \text{ cifre})$
40 μ F	10nF	$\pm(-2\% \text{ lettura} + 5 \text{ cifre})$ $\leq 20 \mu$ F
		$\pm(-2\% \text{ lettura} + 5 \text{ cifre})$ $> 20 \mu$ F

Protezione in ingresso: 250V RMS

Contatore frequenza

Intervalli: 100Hz, 1kHz, 10kHz, 100kHz, 600kHz

Risoluzione: 0.01Hz nell'intervallo 100Hz

Accuratezza: $\pm(0.1\% + 4 \text{ cifre})$

Sensibilità: 100mV rms da 1Hz a 20kHz, 500mV rms da 20kHz a 600kHz

Protezione in ingresso: 250V RMS

Intervallo Adattato

Display 10 conteggi per 1mV CC

Accuratezza $\pm(0.3\% + 5 \text{ cifre})$

Protezioni in ingresso: 250V RMS

- Non applicate mai più di 500V di corrente continua tra gli ingressi COM e la messa a terra.
- Non toccate mai una fonte di alimentazione quando i cavetti di misura sono collegati ad una presa di corrente.
- Quando verificate la presenza di corrente o voltaggio, assicuratevi che le scale di corrente e voltaggio siano impostate correttamente. Effettuate la lettura di un voltaggio o di una corrente nota prima di dare per scontato che la lettura di 0 indichi effettivamente assenza di corrente o voltaggio.
- Non tentate di effettuare operazioni di taratura e manutenzione se non avete adeguata preparazione in materia e se non è presente un'altra persona in grado di prestare un primo soccorso ed effettuare manovre di rianimazione.
- Ricordate sempre: Pensate alla sicurezza, agite in sicurezza.

Informazioni sulla sicurezza



Questo multimetro risponde alle norme di sicurezza previste per la Classe di Protezione II, Sovratensione CAT. Il secondo la normativa IEC1010-(EN61010-1). Grado di inquinamento 2 secondo quanto previsto dalla norma IEC-664 per uso interno. Se l'apparecchio viene utilizzato secondo modalità diverse da quelle specificate, il grado di protezione garantito dall'apparecchio potrebbe risultare compromesso.



Questo prodotto risponde ai requisiti stabiliti dalle Direttive della Comunità Europea: 89/336/EEC (Compatibilità Elettromagnetica) e 73/23/ECC (Basso Voltaggio) e successive modifiche per 93/68/EEC (Marcatura CE).

Simbologia

 Attenzione! Fare riferimento al Manuale di Istruzioni

 Pericolo! Ai terminali può essere applicato un voltaggio pericoloso.

 Messa a terra (Cavo di terra)

 CA - Corrente Alternata

 CC - Corrente Continua

 Continuità acustica

 Apparecchio protetto da doppio isolamento (Classe di Protezione II)

Corrente alternata (CA)

Intervallo	Risoluzione	Accuratezza (% lettura + cifre)
4mA	1 μ A	$\pm(1.5\%$ lettura + 5 cifre) da 45Hz a 400Hz
40mA	10 μ A	$\pm(1.5\%$ lettura + 5 cifre) uguale
400mA	100 μ A	$\pm(1.5\%$ lettura + 5 cifre) uguale
10A (20A per 30 secondi)	10mA	$\pm(2\%$ lettura + 10 cifre) uguale

Protezione in ingresso: Fusibile F500mA / 250V per mA in ingresso; fusibile F15A / 250V per A in ingresso.

Carico: 600mV massimo per mA in ingresso; 900mV per A in ingresso.

RMS True, accoppiato CA

Resistenza

Intervallo	Risoluzione	Accuratezza (% lettura + cifre)
400 Ω	0.1 Ω	$\pm(0.5\%$ lettura + 5 cifre)
4k Ω	1 Ω	$\pm(0.5\%$ lettura + 3 cifre)
40k Ω	10 Ω	$\pm(0.5\%$ lettura + 3 cifre)
400k Ω	100 Ω	$\pm(0.5\%$ lettura + 3 cifre)
4M Ω	1k Ω	$\pm(1\%$ lettura + 5 cifre)
40M Ω	10k Ω	$\pm(1.5\%$ lettura + 10 cifre)

Voltaggio circuito aperto: 0.45V

Protezione in ingresso: 250V RMS

Test di continuità

Soglia di continuità: circa 40 Ω

Soglia di continuità: segnale acustico da 2kHz

Protezione in ingresso: 250V RMS

Test diodi

Corrente di prova: 0.6mA

Voltaggio circuito aperto: circa 3.0V

Protezione in ingresso: 250V RMS

Risoluzione ed accuratezza

Volts CC (mV CC)

Intervallo	Risoluzione	Accuratezza (% lettura + cifre)
400mV	0.1mV	±(0.3% lettura + 5 cifre)
4V	1mV	±(0.3% lettura + 2 cifre)
40V	10mV	±(0.3% lettura + 2 cifre)
400V	100mV	±(0.3% lettura + 2 cifre)
1000V	1V	±(0.3% lettura + 2 cifre)

Impedenza in ingresso: 10M(Ω), <100PF

Protezione di sovraccarico: 1000V CC o 750V CA RMS

Volts CA (rms true, accoppiato CA)

Intervallo	Risoluzione	Accuratezza (% lettura + cifre)
4V	1mV	±(0.8% lettura + 5 cifre) da 50Hz a 60 Hz
40V	10mV	
400V	100mV	±(1.2% lettura + 5 cifre) da 45Hz a 1kHz
750V	1V	

Impedenza in ingresso: 100M(Ω), <100PF

Protezione di sovraccarico: 1000V CC o 750V CA RMS

RMS True, accoppiato CA

Corrente continua (CC)

Intervallo	Risoluzione	Accuratezza (% lettura + cifre)
4mA	1 μ A	±(0.8% lettura + 5 cifre)
40mA	10 μ A	±(0.8% lettura + 5 cifre)
400mA	100 μ A	±(0.8% lettura + 5 cifre)
10A (20A per 30 secondi)	10mA	±(1.5% lettura + 10 cifre)

Protezione in ingresso: Fusibile F500mA / 250V per mA in ingresso; fusibile F15A / 250V per A in ingresso.

Carico: 600mV massimo per mA in ingresso; 900mV per A in ingresso.

Descrizione strumento

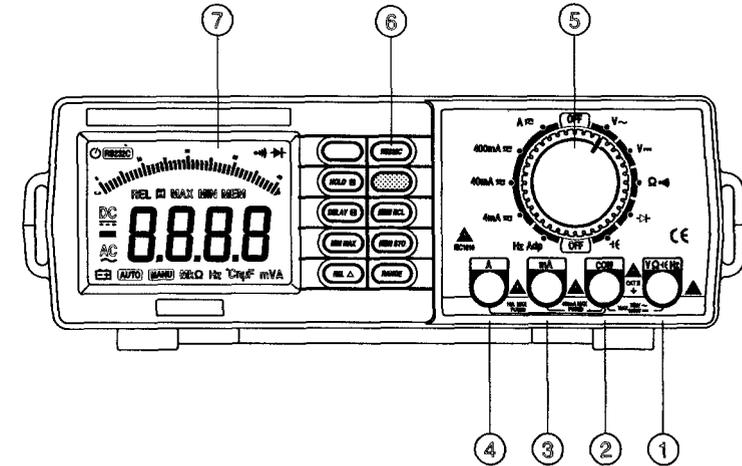


Fig. 1-1 - Multimetro da Banco (vista frontale)

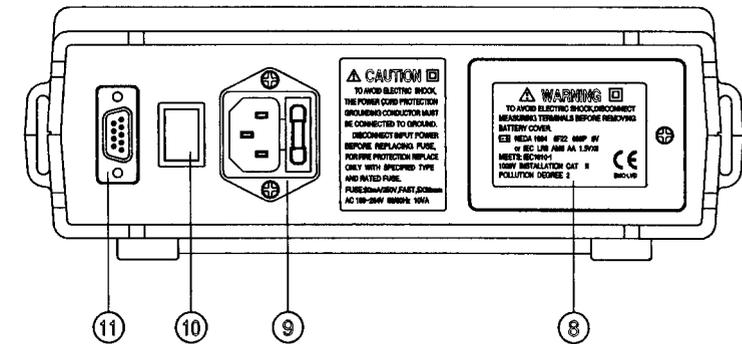


Fig. 1-2 - Multimetro da Banco (vista posteriore)

1. $V\Omega \rightarrow Hz$

Volt, Ohm, Diodo, Ingresso frequenza

Ingresso positivo per tutte le funzioni ad eccezione delle misurazioni di corrente. Il collegamento si effettua attraverso il cavetto di misura rosso.

2. COM

Ingresso comune

Ingresso negativo (terra) per tutte le modalità di misurazione. Il collegamento si effettua attraverso il cavetto di misura nero.

3. mA

Ingresso Milliampere

Ingresso positivo per le misurazioni di corrente (CA o CC) fino a 400 mA. Il collegamento si effettua attraverso il cavetto di misura rosso.

4. A

Ingresso 10 Ampere

Ingresso positivo per le misurazioni di corrente (CA o CC) fino a 10 A. Il collegamento si effettua attraverso il cavetto di misura rosso.

5. Funzione/ Selettore di scala

Selettore per la selezione della funzione e della scala desiderata.

6. Funzione/Pulsanti di selezione scala

Pulsanti per la selezione della funzione e della scala desiderata.

7. Display a cristalli liquidi

Il display riporta il valore della misura del segnale, la modalità di funzionamento e le segnalazioni.

8. Coperchio alloggiamento batterie

9. Ingresso alimentazione con fusibile



Al fine di evitare pericoli per l'utilizzatore e danni all'apparecchio, è necessario verificare il valore della corrente in CA con gli stessi requisiti previsti dal multimetro prima di collegare il cavo di alimentazione alla sorgente ed accendere l'apparecchio.

Questo interruttore viene utilizzato per inserire o disinserire l'alimentazione in CA. Quando viene inserita l'alimentazione in CA, viene automaticamente disinserita quella in CC.

10. Interruttore di alimentazione

11. Ingresso RS232C (optional)

Capitolo - 3

Specifiche tecniche

Specifiche generali

Voltaggio massimo fra morsetti e terra: CAT. II 1000V CC o 750V CA RMS (Sine)

Display: Indicatore digitale a 3 cifre 3/4 (4000 conteggi). Frequenza: massimo 9999 conteggi.

Grafico a barre analogico a 42 segmenti

Visualizzazione messaggi, indicazione automatica della polarità.

Frequenza di misurazione: Cifre 2 volte al secondo

Grafico a barre analogico 20 volte al secondo

Capacitanza 1 volta al secondo

Indicazioni di superamento scala: Lampeggia la cifra più significativa (MSD)

Indicazione esaurimento batteria: Viene visualizzato il simbolo  quando la carica della batteria scende al di sotto del livello minimo richiesto per un accurato funzionamento dell'apparecchio.

Coefficiente di temperatura: 0.15x accuratezza specificata per °C
<18°C o >28°C

Temperatura: di esercizio da 5°C a 35°C

di immagazzinaggio da -10°C a 60°C

Umidità relativa: da 20% a 75% (RH) (da 5°C a 35°C)

Retroilluminazione: Illuminazione LED

Sicurezza: A norma secondo le specifiche IEC 1010-1

Requisiti di alimentazione: CA da 90V a 132V, 50/60 Hz, <10VA minimo o da CA 198V a 264V, 50/60Hz, <10A minimo (optional)
NEDA 1604 6F22 00F22 pezzo unico o IEC LR6 AM3 AA 1.5Vx6 pezzi.

Dimensioni: 238mmx230mmx83mm, senza cinghia per il trasporto.

Peso: Circa 1.5 kg. senza cavo di alimentazione

L'accuratezza è di \pm (% della lettura + numero delle cifre meno significative) da 18°C a 28°C, con umidità relativa fino a 75%.

Tutte le specifiche tecniche considerano che la taratura avvenga almeno una volta all'anno.

- I circuiti aperti verranno visualizzati come una condizione di sovraccarico e la cifra più significativa (MSD) lampeggerà.
- La resistenza dei cavetti di misura può ridurre l'accuratezza della lettura per l'intervallo più basso (400Ω). L'errore si attesta normalmente attorno allo 0.1 - 0.2Ω per una coppia di cavetti standard. Per definire il margine di errore, cortocircuitare i due cavetti fra loro ed utilizzare la modalità relativa  per sottrarre automaticamente la resistenza del cavetto dalla misura complessiva della resistenza.
- Una volta completate le misurazioni, scollegare i cavetti di misura dal circuito e dagli ingressi sul multimetro.

La misurazione della continuità  si esegue come segue:

- Selezionare la misurazione della continuità premendo il pulsante .
- Collegare i cavetti di misura nero e rosso rispettivamente agli ingressi **COM** e **V Ω →Hz**.
- Collegare le estremità dei cavetti di misurazione nero e rosso al circuito o all'apparecchio da misurare, assicurandosi preventivamente che questo sia diseccitato.
- Per resistenze inferiori ai 40Ω verrà emesso un segnale acustico.
- Una volta completate le misurazioni, scollegare i cavetti di misura dal circuito e dagli ingressi sul multimetro.
- La misurazione di continuità si esegue sempre ad intervallo fisso.

Come utilizzare il selettore

Accendere il multimetro ruotando l'interruttore in corrispondenza di una qualsiasi funzione.

Come utilizzare i pulsanti

I pulsanti sono del tipo a pressione. Le funzioni corrispondenti sono le seguenti:

1. Pulsante RETROILLUMINAZIONE

Premendo il pulsante  si attiva o disattiva la retroilluminazione. Quando l'apparecchio è alimentato a batteria, la retroilluminazione si spegne automaticamente.

2. Pulsante SELEZIONE FUNZIONE

Nella funzione di Misurazione di Resistenza e Continuità, premendo il pulsante  si alterna fra la misurazione di Resistenza e Continuità.

Nella funzione di Misurazione di Frequenza e ADP premendo il pulsante  si alterna fra la misurazione di Frequenza e quella di ADP.

Nella funzione di Misurazione di Ampere in CC e CA, premendo il pulsante  si alterna fra misurazione di Ampere in CC e in CA.

Nella funzione di Misurazione di Milliampere in CC e in CA, premendo il pulsante  si alterna fra misurazione di Milliampere in CC e in CA.

3. Pulsante HOLD

Premendo il pulsante  si attiva e disattiva la modalità di Mantenimento Dati a meno che il multimetro non si trovi già in modalità Registrazione Min/Max.

In modalità Mantenimento Dati sul display viene visualizzato il simbolo  ed il display continua a visualizzare l'ultima misura effettuata, l'apparecchio emette inoltre un segnale acustico.

Premendo il pulsante  quando il multimetro si trova in modalità Mantenimento Dati si esce da questa modalità di funzionamento e si passa alla modalità Registrazione Min/Max.

In modalità Registrazione Min/Max, premendo il pulsante  si arresta la registrazione delle letture effettuate, mentre premendo ancora il pulsante  si riprende la registrazione.

Tuttavia il multimetro resta operativo anche quando in modalità Mantenimento Dati, di conseguenza viene emesso un segnale acustico in caso di superamento scale (over-range) o continuità. La scala viene modificata anche se l'apparecchio si trova in modalità di selezione automatica.

4 Pulsante DELAY HOLD

Premendo il pulsante  si attiva o disattiva la modalità Mantenimento Dati, visualizzando o nascondendo il simbolo .

5 Pulsante MIN/MAX

Premendo il pulsante  sia attiva la modalità Registrazione Min/Max. I valori di minimo e massimo vengono quindi impostati sui valori correnti in ingresso, le letture vengono memorizzate e sul display viene visualizzato il simbolo .

Premere il pulsante per passare dal valore di minimo (**MIN**), a quello di massimo (**MAX**) ed alla lettura corrente. Sul display viene visualizzata la dicitura "**MIN**" o "**MAX**" ad indicare quale valore viene visualizzato al momento.

In modalità Registrazione Min/Max, premere il pulsante  per interrompere la memorizzazione delle letture e premerlo nuovamente per riprendere. Quando viene arrestata la memorizzazione, i valori di minimo, massimo o valore corrente, e display analogico vengono congelati. In modalità Registrazione Min/Max, quando un nuovo valore di minimo supera la lettura corrente di minimo, oppure viene registrato un nuovo valore di massimo, il valore di massimo o minimo resta visualizzato, ma il display analogico rimane attivo.

Nel caso l'apparecchio si trovi in modalità di selezione automatica della scala (auto-range), la modalità viene mantenuta a quanto impostato prima della definizione della scala.

6 Pulsante REL

Premendo il pulsante  si accede alla modalità Misure Relative, sul display viene visualizzata la dicitura "**REL**", i valore riportati sul display si azzerano e le letture visualizzate vengono memorizzate come valore di riferimento.

In modalità Misure Relative, il valore riportato sul display indica sempre la differenza fra il valore di riferimento memorizzato e la lettura corrente. Se la lettura corrente ha il medesimo valore del valore di riferimento, sul display verrà visualizzato il valore zero.

Il grafico a barre riporta invece il valore assoluto e non quello relativo. Anche il valore di superamento della scala (over-range) si riferisce al valore assoluto.

In caso di impostazione automatica della scala (auto-range), il valore viene mantenuto a quanto impostato in precedenza.

Tenere premuto il pulsante  per più di un secondo per uscire da questa funzione.

Misurare Resistenza e Continuità

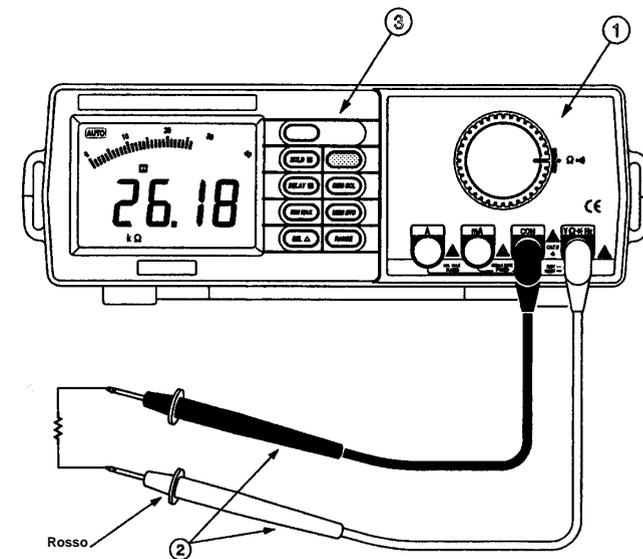


Fig. 2-8 - (2-8) Misurazione Resistenza e Continuità

1. Ruotare il selettore in posizione Misurazione Resistenza e Continuità.
2. Collegare i cavetti di misura come indicato in figura.
3. Il pulsante  non è disponibile per questo tipo di misurazione, tutti gli altri pulsanti sono attivi. Si passa dalla misurazione della Resistenza alla misurazione della Continuità premendo il pulsante .

La misurazione della resistenza si esegue come segue:

1. Selezionare la misurazione della resistenza premendo il pulsante .
2. Collegare i cavetti di misura nero e rosso rispettivamente agli ingressi **COM** e **VΩ→Hz**.
3. Selezionare l'intervallo di ohm (Ω) desiderato o impostare la selezione automatica. Collegare le estremità dei cavetti di misurazione nero e rosso al circuito o all'apparecchio da testare/misurare, assicurandosi preventivamente che questo sia diseccitato.
4. Scollegare l'alimentazione dalla resistenza da misurare. Scaricare tutti gli accumulatori. La presenza di voltaggio durante la misurazione della resistenza porterà ad una lettura imprecisa e potrebbe danneggiare lo strumento di misurazione nel caso superasse la soglia delle protezioni di sovraccarico di 250V CC o CA RMS.

Testare dei Diodi

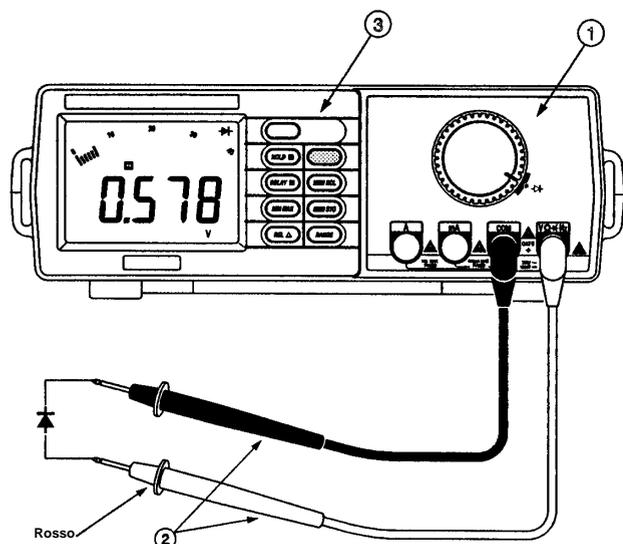


Fig. 2-7 - Test Diodi



Eseguire le misurazioni solo con la corrente disinserita.

1. Ruotare il selettore in posizione Diode.
2. Collegare i cavetti di misura come indicato in figura: inserire i cavetti di misura nero e rosso rispettivamente negli ingressi **COM** e **VΩ→Hz**.
3. I pulsanti e non sono disponibili per questo tipo di misurazioni, tutti gli altri pulsanti sono attivi.

Il test di un diodo si esegue come segue:

1. Ruotare il selettore in posizione \rightarrow .
2. Collegare i cavetti di misura nero e rosso rispettivamente agli ingressi **COM** e **VΩ→Hz**.
3. Collegare il cavetto rosso all'anodo ed il cavetto nero al catodo del diodo.
4. La caduta di tensione caratteristica dovrebbe essere di 0.6V per i diodi al silicio e di 0.3V per i diodi al germanio.
5. Nel caso di diodo a polarizzazione inversa, o in presenza di un circuito aperto, la lettura visualizzata sarà tra 3.000V e 3.400V.
6. Il test dei diodi avviene sempre a scala fissa.

7 Pulsante RANGE

Premendo il pulsante si imposta la modalità di selezione manuale della scala e dal display scompare la dicitura "AUTO".

In questa modalità, ogni volta che si preme il pulsante si incrementa il valore (e di conseguenza la dicitura del valore in ingresso) e viene visualizzato un nuovo valore.

Per uscire da questa modalità e ritornare in modalità di selezione automatica (auto-range), tenere premuto il pulsante per almeno un secondo; compare sul display la dicitura "AUTO".

Le misurazioni di CC V, CA V, Resistenza e Capacitanza vengono sempre impostate inizialmente in modalità automatica.

Le misurazioni di frequenza sono sempre impostate in modalità automatica.

Le misurazioni di Continuità, Diode, ADP CC A e CA A sono sempre impostate in scala fissa.

Quando l'apparecchio viene acceso, viene selezionata la scala di default.

8 Pulsante MEM STO

Premendo il pulsante si accede alla modalità di Memoria Dati, sul display viene visualizzata la dicitura "MEM" e tutti i dati visualizzati vengono memorizzati. I dati memorizzati possono essere letti e visualizzati sul display, si passa quindi alla modalità Richiama Dati.

9 Pulsante MEM RCL

Premendo il pulsante si accede alla modalità Richiama Dati, sul display vengono visualizzati la dicitura "MEM" ed il simbolo , i dati possono essere letti e visualizzati sul display, si passa quindi alla modalità Richiama Dati.

Mentre vengono visualizzati i dati contenuti in memoria, la dicitura "MEM" lampeggia. Per uscire dalla modalità Richiama Dati premere il pulsante o il pulsante .

10 Pulsante RS232C (funzione opzionale)

Premere il pulsante per attivare la comunicazione. Sul display viene visualizzata la dicitura RS232C. Collegare una estremità del cavo al multimetro ed il connettore a 9 pin alla porta COM 1 o 2 del PC.

Avviare il software necessario al recupero dei dati.

Segnalatore acustico

Il segnalatore acustico da 2kHz si attiva nei casi seguenti:

1. Alla pressione del tasto.
2. In caso di superamento della scala impostata (over-range), tranne nella misurazione di Resistenza (Ω), Frequenza (Hz), Continuità () e Diodo ().
3. Quando la misura della continuità risulta inferiore a 40 Ω .
4. Quando si esce dalla modalità relativa.
5. Quando si passa dalla modalità manuale a quella automatica premendo il pulsante . Per i tempi, fare riferimento al grafico relativo.

Indicatore esaurimento batteria

Sul display viene visualizzato il simbolo  quando la carica della batteria scende al di sotto del livello minimo richiesto per il corretto funzionamento dell'apparecchio.

1. Ruotare il selettore in posizione Capacitanza.
2. Collegare i cavetti di misura come indicato in figura: inserire il cavetto nero e quello rosso rispettivamente negli ingressi **COM** e **V Ω →Hz**.
3. Il pulsante  non è disponibile per questo tipo di misurazioni, tutti gli altri pulsanti sono attivi. Le misurazioni si effettuano come segue:
 1. Scollegare l'alimentazione dallo strumento da misurare e scaricare tutti i condensatori.
 2. Scaricare completamente il condensatore prima di misurarne la capacitance.
 3. Selezionare la scala che offre la lettura della misura più accurata o selezionare la modalità di selezione automatica (auto-range).
 4. Collegare i morsetti a coccodrillo ai cavi del condensatore o inserire i cavi del condensatore direttamente negli ingressi sul multimetro. Rispettare sempre le indicazioni di polarità quando si misura un condensatore.
 5. Leggere il valore di capacitance misurato direttamente dal display. La precisione nella misurazione dei condensatori può essere aumentata utilizzando il pulsante  (Misure Relative) per azzerare i valori e sottrarre automaticamente la capacitance residua dei cavi di misura e del multimetro stesso. Selezionando la modalità Misure Relative si seleziona anche la definizione manuale della scala.
 6. La presenza di cariche residue nel condensatore, o condensatori con cattiva isolamento della resistenza o cattivo assorbimento dielettrico possono portare ad errori nei valori misurati.



Un metodo sicuro per scaricare un condensatore consiste nel collegare una resistenza da 100 k Ω ai due cavi del condensatore.

5 L'intervallo di frequenza viene sempre regolato in modo automatico.

Le misurazioni di ADP si effettuano come segue:

1. Collegare i terminali (-) e (+) per il segnale ADP rispettivamente agli ingressi **COM** e **V Ω →Hz**.
2. Il voltaggio ADP viene fornito direttamente al multimetro. Il risultato viene visualizzato per 10 conteggi per 1mV.
3. La misurazione di ADP avviene sempre a scala fissa. La scala completa è di 400mV CC.

Misurare la Capacitanza

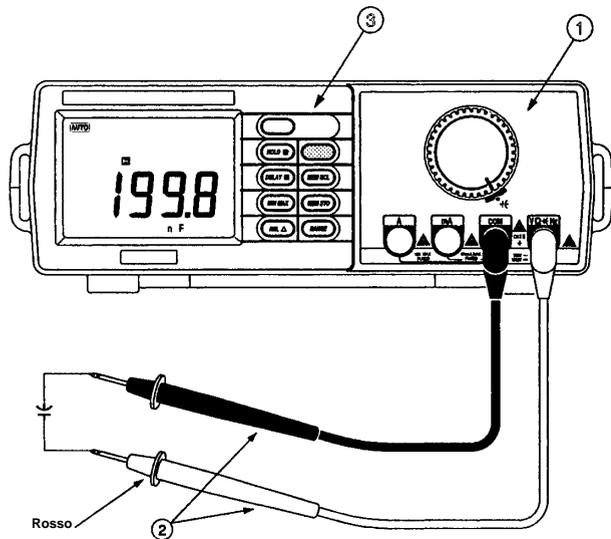


Fig. 2-6 - Misurazione Capacitanza



Scollegare dall'alimentazione lo strumento sottoposto a misurazione e scaricare tutti i condensatori.

Capitolo - 2

Effettuare le misure

Introduzione



Al fine di evitare pericoli per l'utilizzatore e danni all'apparecchio, è necessario verificare il valore della corrente in AC con gli stessi requisiti previsti dal multimetro prima di collegare il cavo di alimentazione alla sorgente di energia ed accendere l'apparecchio.

Prima di effettuare qualsiasi misurazione esaminare sempre il multimetro ed i suoi accessori per verificare l'eventuale presenza di danni, contaminazioni (eccessiva sporcizia, grasso, ecc.) e difetti. Esaminare in particolare i cavetti di misura per identificare eventuali rotture o danneggiamenti dell'isolamento, assicurandosi che gli spinotti si inseriscano senza sforzo nelle prese sul multimetro. Nel caso si evidenziassero anomalie non tentare di effettuare delle misurazioni.

Misurare voltaggi in Corrente Continua

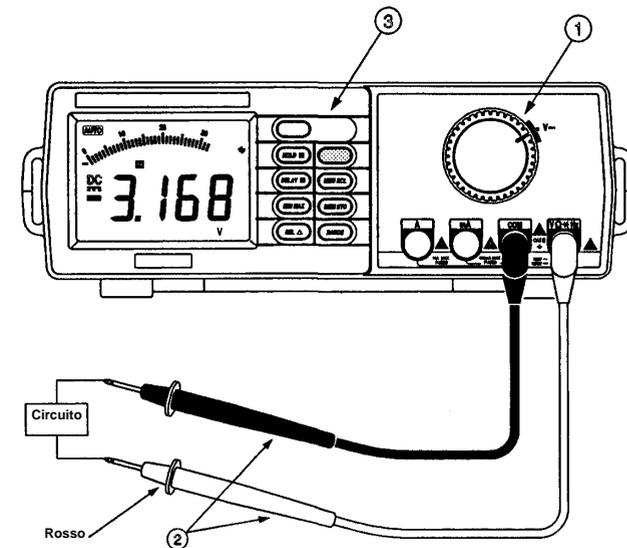


Fig. 2-1 - Misurazione di voltaggi in CC



Al fine di evitare possibili scosse elettriche, nonché danni all'apparecchio ed alle attrezzature, non effettuare alcuna misurazione se il voltaggio supera i 1000V CC/750V CA RMS. Il valore di 1000V CC/750V CA RMS rappresenta il limite massimo di voltaggio che questo multimetro è in grado di misurare.

1. Ruotare il selettore in posizione Volts DC.
 2. Collegare i cavetti di misura come indicato nella figura.
 3. Il pulsante  non è disponibile per questo tipo di misurazioni, tutti gli altri pulsanti sono attivi.
1. Inserire i cavetti di misura nero e rosso rispettivamente negli ingressi **COM** e **V Ω →Hz**.
 2. Selezionare l'intervallo di voltaggio in CC desiderato, o impostare sulla modalità automatica.
 3. Quando l'ordine di grandezza del voltaggio da misurare non è noto, cominciare sempre con l'intervallo di voltaggio più alto.
 4. Collegare le estremità dei cavetti di misura in parallelo con il circuito da misurare. Fare attenzione a non toccare nessun conduttore sotto tensione. Prendere nota del valore misurato.
 5. Per le letture di voltaggi in CC, è necessario collegare l'estremità del cavetto rosso al polo positivo del circuito, e l'estremità del cavetto nero al polo negativo. Nel caso i cavetti vengano collegati al contrario, la misura visualizzata sul display riporterà sulla sinistra un segno meno.
 6. Una volta eseguite tutte le misurazione, scollegare i cavetti di misura dal circuito misurato e quindi anche dal multimetro.

Misurare Frequenza e ADP

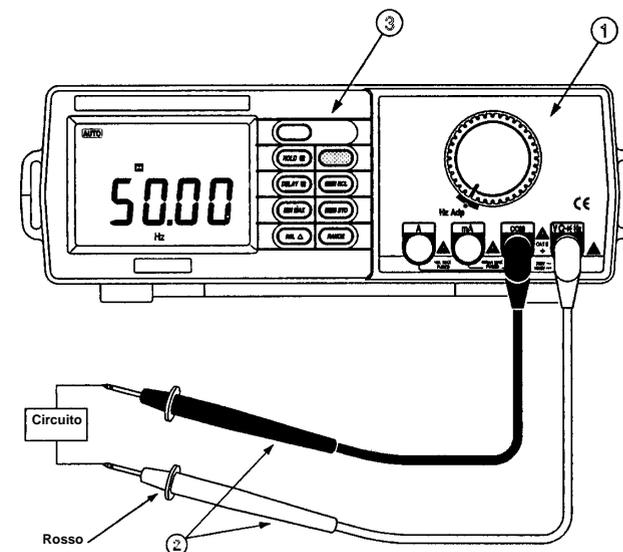


Fig. 2-5 - Misurazione Frequenza e ADP

1. Ruotare il selettore in posizione Misurazione Frequenza e ADP.
2. Collegare i cavetti di misura come indicato in figura.
3. Il pulsante  non è disponibile per questo tipo di misurazioni, tutti gli altri pulsanti sono attivi. Si passa dalla misurazione della frequenza a quella dell'ADP premendo il pulsante .

Le misurazioni della frequenza si effettuano come segue:

1. Inserire i cavetti di misura nero e rosso rispettivamente negli ingressi **COM** e **V Ω →Hz**.
2. Nelle misurazioni di Frequenza non è necessario conoscere la scala, in quanto il multimetro si regolerà automaticamente in modo da visualizzare la migliore risoluzione. La funzione di impostazione manuale della scala non è disponibile.
3. Verificare che l'ampiezza del segnale da misurare non superi il valore massimo di voltaggio in ingresso (250V CC/CA RMS). L'ampiezza del segnale deve inoltre essere maggiore della soglia di sensibilità dell'apparecchio.
4. Collegare le estremità dei cavetti di misura alle estremità attraverso cui si desidera misurare la frequenza e leggere il valore misurato direttamente dal display.

3. Il pulsante **RANGE** non è disponibile per questo tipo di misurazioni, tutte gli altri pulsanti sono attivi. Si passa dalla misurazione di milliamperaggi in CC alla misurazione di milliamperaggi in CA premendo il pulsante **AC**.

Le misurazioni si effettuano come segue:

1. Inserire i cavetti di misura nero e rosso rispettivamente negli ingressi **COM** e **mA**.
2. Selezionare l'intervallo di corrente continua o alternata desiderato.
3. Disattivare o scollegare il circuito da misurare da tutte le fonti di alimentazione, collegare il multimetro in serie con il conduttore attraverso cui passa la corrente da misurare.
4. Alimentare il circuito da misurare. Prendere nota del valore misurato.
5. Una volta completata la misurazione, togliere alimentazione al circuito misurato e scollegare i cavetti di misura dal multimetro.
6. Le misurazioni di milliampere in CC e CA sono sempre realizzate a scala fissa.

Misurare voltaggi in Corrente Alternata

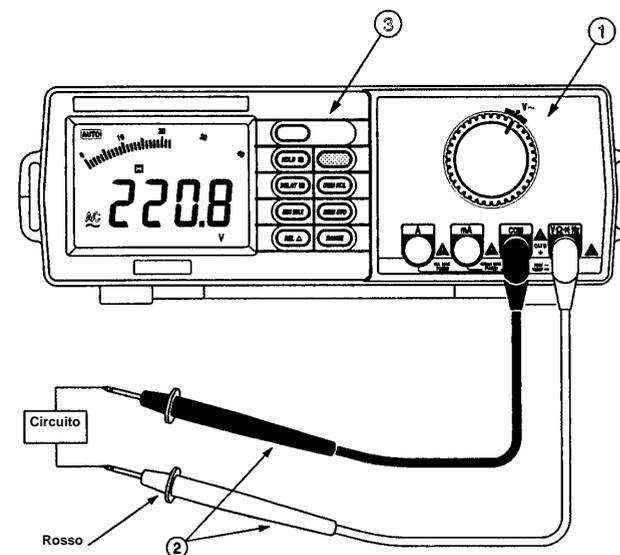


Fig. 2-2 - Misurazione di voltaggi in CA



Al fine di evitare possibili scosse elettriche, nonché danni all'apparecchio ed alle attrezzature, non effettuare alcuna misurazione se il voltaggio supera i 1000V DC / 750V AC RMS. Il valore di 1000V DC / 750V AC RMS rappresenta il limite massimo di voltaggio che questo multimetro è in grado di misurare.

1. Ruotare il selettore in posizione Volts AC.
2. Collegare i cavetti di misura come indicato in figura.
3. Il pulsante **RANGE** non è disponibile per questo tipo di misurazioni, tutti gli altri pulsanti sono attivi.
1. Inserire i cavetti di misura nero e rosso rispettivamente negli ingressi **COM** e **VΩ→Hz**.
2. Selezionare l'intervallo di voltaggio in CA desiderato, o impostare sulla modalità automatica.
3. Quando l'ordine di grandezza del voltaggio da misurare non è noto, cominciare sempre con l'intervallo di voltaggio più alto.
4. Collegare le estremità dei cavetti di misura in parallelo con il circuito da misurare. Fare attenzione a non toccare alcun conduttore sotto tensione. Prendere nota del valore misurato.

- Per le letture di voltaggi in CC, è necessario collegare l'estremità del cavetto rosso al polo positivo del circuito, e l'estremità del cavetto nero al polo negativo. Nel caso i cavetti vengano collegati al contrario, la misura visualizzata sul display riporterà sulla sinistra un segno meno.
- Una volta eseguite tutte le misurazioni, scollegare i cavetti di misura dal circuito misurato e quindi anche dal multimetro.

Misurare Ampere in CC e CA

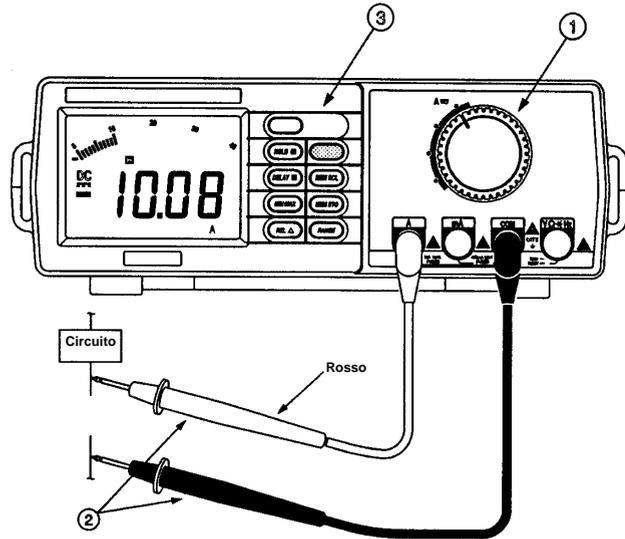


Fig. 2-3 - Misurazione di Ampere



Non cercate di misurare la corrente in circuiti con amperaggi molto elevati. In caso di misurazioni superiori a 10A utilizzare un morsetto. Il terminale d'ingresso 10A è protetto da un fusibile ceramico ad azione rapida di tipo F15A/250V.

- Ruotare il selettore in posizione DC e AC Amps.
- Collegare i cavetti di misura come indicato in figura.
- Il pulsante **RANGE** non è disponibile per questo tipo di misurazioni, tutti gli altri pulsanti sono attivi. Si passa dalla misurazione di amperaggi in CC alla misurazione di amperaggi in CA premendo il pulsante **AC/DC**.

Le misurazioni si effettuano come segue:

- Inserire i cavetti di misura nero e rosso rispettivamente negli ingressi **COM** e **A**.
- Disattivare o scollegare il circuito da misurare da tutte le fonti di alimentazione, collegare il multimetro in serie con il conduttore attraverso cui passa la corrente da misurare.
- Alimentare il circuito da misurare. Prendere nota del valore misurato.
- Una volta completata la misurazione, togliere alimentazione al circuito misurato e scollegare i cavetti di misura dal multimetro.
- Le misurazioni di Ampere in CC e CA sono sempre realizzate a scala fissa.

Misurare Milliampere in CC e CA

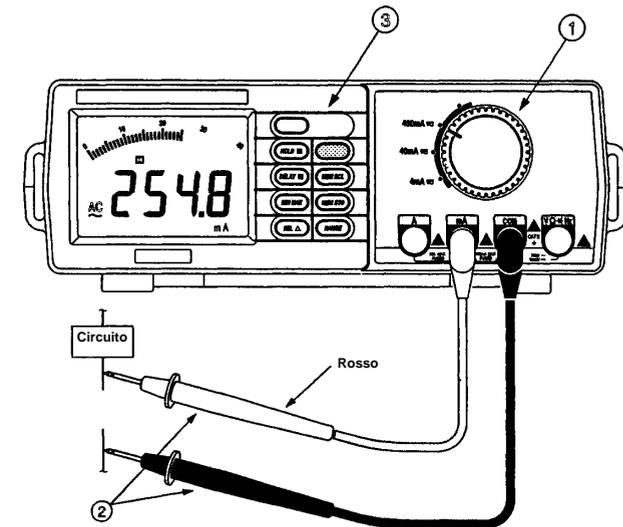


Fig. 2-4 - Misurazione Milliampere



Non cercare di misurare la corrente in circuiti con amperaggi molto alti. Il terminale d'ingresso mA è protetto da un fusibile ad azione rapida di tipo F500m/250V.

- Ruotare il selettore in posizione DC e AC Milliamps.
- Collegare i cavetti di misura come indicato in figura.