

**FLUKE®**

**116**

True-rms Multimeters

**Manuale d'Uso**

PN 2538688

July 2006, Rev. 1, 2/07 (Italian)

© 2006, 2007 Fluke Corporation. All rights reserved. Printed in China.

All product names are trademarks of their respective companies.

## **GARANZIA LIMITATA E LIMITAZIONE DI RESPONSABILITÀ**

Questo prodotto Fluke sarà esente da difetti di materiale e fabbricazione per tre anni a decorrere dalla data di acquisto. Sono esclusi da questa garanzia i fusibili, le pile monouso e i danni causati da incidenti, negligenza, abuso, alterazione, contaminazione o condizioni anomale di funzionamento o maneggiamento. I rivenditori non sono autorizzati a offrire nessun'altra garanzia a nome della Fluke. Per richiedere un intervento durante il periodo di garanzia, rivolgersi al più vicino centro di assistenza Fluke per ottenere le informazioni per l'autorizzazione alla restituzione e poi inviare il prodotto al centro stesso allegando una descrizione del problema.

**QUESTA GARANZIA È IL SOLO RIMEDIO A DISPOSIZIONE DELL'ACQUIRENTE. NON VIENE OFFERTA NESSUN'ALTRA GARANZIA, NÉ ESPRESSAMENTE NÉ IMPLICITAMENTE, QUALI LE GARANZIE DI IDONEITÀ PER UNO SCOPO SPECIFICO. LA FLUKE NON SARÀ RESPONSABILE DI NESSUN DANNO O PERDITA SPECIALI, INDIRETTI O ACCIDENTALI, DERIVANTI DA QUALUNQUE CAUSA O TEORIA. Poiché in alcuni Paesi non sono permesse esclusioni o limitazioni di una garanzia implicita o dei danni accidentali o indiretti, è possibile che questa limitazione di responsabilità non si applichi all'acquirente.**

Fluke Corporation  
P.O. Box 9090  
Everett, WA 98206-9090  
USA

Fluke Europe B.V.  
P.O. Box 1186  
5602 BD Eindhoven  
Paesi Bassi

# True-rms Multimeter

## **Introduzione**

Il Fluke **modello 116** è un multimetro a vero valore efficace, alimentato a pila, che visualizza le letture su un display a 6.000 conteggi con grafico a barre.

Questo multimetro è conforme alla norma IEC 61010-1, 2ª Edizione, CAT III. La norma 61010-1 2ª Edizione definisce quattro categorie di misura (da CAT I a IV) in base alla gravità del rischio derivante da impulsi transitori. I multimetri CAT III sono concepiti per proteggere da transitori in impianti con apparecchi fissi al livello di distribuzione

## **Per rivolgersi alla Fluke**

Per mettersi in contatto con la Fluke, chiamare i seguenti numeri:

Negli Stati Uniti: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)

Canada: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)

Europa: +31 402-675-200

Giappone: +81-3-3434-0181

Singapore: +65-738-5655

Da tutti gli altri Paesi: +1-425-446-5500

Visitate il sito web della Fluke all'indirizzo [www.fluke.com](http://www.fluke.com).

Per registrare il multimetro andare al sito [register.fluke.com](http://register.fluke.com).

## **Tensione pericolosa**

Per avvertire della presenza di livelli di tensione pericolosi, quando il multimetro rileva una tensione  $\geq 30$  V o una condizione di sovraccarico (OL), si visualizza il simbolo  $f$ . Quando si esegue una misura di frequenza  $> 1$  kHz, il simbolo  $f$  non è specificato.

**Informazioni sulla sicurezza**

Un messaggio di “**⚠⚠ Avvertenza**” identifica condizioni e azioni pericolose, che potrebbero causare lesioni personali, anche mortali.

Un messaggio di “**⚠ Attenzione**” indica condizioni o azioni che potrebbero danneggiare il multimetro o le apparecchiature sottoposte a prova.

**Per evitare il rischio di folgorazioni e lesioni, prendere le seguenti precauzioni.**

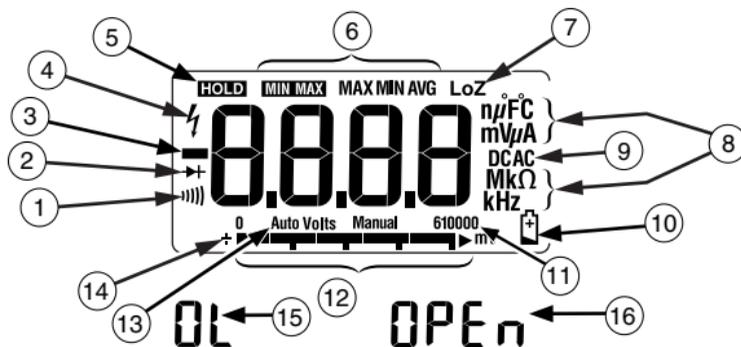
- **Usare il multimetro solo nel modo specificato in questo manuale, o si rischia di diminuire l'efficacia della protezione da esso offerta.**
- **Non usare il multimetro o i cavetti di misura se appaiono danneggiati o se il multimetro non funziona correttamente.**
- **Usare sempre i terminali, le posizioni degli interruttori e le portate adeguate.**
- **Verificare il funzionamento del multimetro misurando una tensione nota. In caso di dubbi, fare controllare il multimetro dal servizio di assistenza.**
- **Non applicare una tensione maggiore di quella nominale, riportata sul multimetro, tra i terminali dello strumento o tra un qualsiasi terminale e la terra.**
- **Prestare attenzione in caso di tensioni maggiori di 30 V efficaci, 42 V di picco o 60 V c.c. Tali livelli di tensione comportano il rischio di scosse elettriche.**
- **Prima di eseguire una misura di resistenza o di capacità oppure una prova di continuità o di un diodo, scollegare l'alimentazione dal circuito e fare scaricare tutti i condensatori ad alta tensione.**
- **Non adoperare il multimetro in presenza di polvere, vapore o gas esplosivi.**
- **Quando si usano cavetti o sonde, tenere le dita dietro le protezioni.**
- **Usare solo cavi di misura con gli stessi valori nominali di tensione e corrente e la stessa categoria del multimetro, omologati da un ente di sicurezza.**

- **Prima di aprire lo sportello dello scomparto delle pile o l'involucro del multimetro, scollegare i cavetti dal multimetro.**
- **Quando si lavora in ambienti pericolosi, attenersi sempre alle norme di sicurezza locali e nazionali.**
- **Negli ambienti pericolosi, usare e indossare dispositivi di protezione appropriati, secondo quanto sancito dalle autorità competenti a livello locale o nazionale.**
- **Non lavorare da soli.**
- **Per evitare di compromettere le caratteristiche di protezione del dispositivo, usare solo i fusibili di ricambio specificati.**
- **Prima dell'uso, controllare la continuità dei cavetti di misura. Evitare di usarli in presenza di letture alte o interferenze.**
- **Non utilizzare la funzione Auto Volts per misure di tensione in circuiti che potrebbero essere danneggiati dalla bassa impedenza d'ingresso di questa funzione ( $\approx 3 \text{ k}\Omega$ )**

#### Simboli

|  |   |  |   |
|--|---|--|---|
|  | Corrente alternata  |  | Pila (quando questo simbolo appare sul display, la pila è scarica.) |
|  | Corrente continua   |  | Isolamento doppio   |
|  | Tensione pericolosa   |  | Informazioni importanti; consultare il manuale.                     |
|  | Massa di terra  |  | Corrente alternata e continua                                       |
|  | Non smaltire questo prodotto assieme ad altri rifiuti solidi non differenziati. Rivolgersi alla Fluke o a una ditta di riciclaggio qualificata. |  |   |

Display

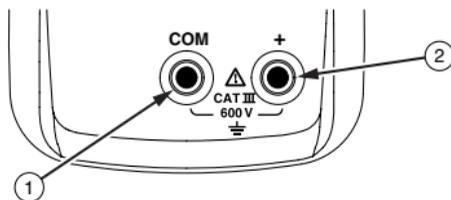


eeo02f.eps

| N. | Simbolo     | Significato  |
|----|-------------|--|
| ①  | ⎓           | Il multimetro è impostato sulla funzione di prova di continuità.   |
| ②  | ➔           | Il multimetro è impostato sulla funzione di prova di diodi.  |
| ③  | -           | L'ingresso è un valore negativo.   |
| ④  | ⚡           | ⚠ Tensione non sicura. Tensione d'ingresso misurata $\geq 30$ V o condizione di sovraccarico di tensione (OL). |
| ⑤  | <b>HOLD</b> | Funzione HOLD del display abilitata. Il display mantiene ferma la lettura attuale.                             |

| N. | Simbolo   | Significato  |
|----|---|--|
| ⑥  | <b>MIN MAX</b><br><b>MAX MIN AVG</b>  | Modalità MIN MAX AVG attivata.<br>Si visualizzano le letture massima, minima, media o attuale.   |
| ⑦  | <b>LoZ</b>  | Il multimetro sta eseguendo una misura di tensione o capacità con una bassa impedenza d'ingresso.  |
| ⑧  | <b>n<sup>o</sup>F°C mVμA</b><br><b>MkΩ kHz</b>                                    | Unità di misura.   |
| ⑨  | <b>DC AC</b>  | Corrente continua o corrente alternata.  |
| ⑩  |  | Avviso di bassa carica della pila.   |
| ⑪  | <b>610000 mV</b>  | Indica la portata selezionata.   |
| ⑫  | <b>(Grafico a barre)</b>  | Indicazione analogica.   |
| ⑬  | <b>Auto Volts</b><br><b>Auto</b><br><br><b>Manual</b>                             | Il multimetro seleziona automaticamente la funzione misure di tensione.<br>Selezione automatica della portata. Il multimetro seleziona la portata che offre la risoluzione migliore.<br>Selezione manuale della portata. |
| ⑭  | <b>+</b>  | Polarità del grafico a barre.  |
| ⑮  | <b>OL</b>   |  L'ingresso è troppo alto per la portata selezionata.   |
| ⑯  | <b>OPEn</b>   | Termocoppia mancante o difettosa quando si seleziona la funzione misure di temperature.  |

**Terminali**



eeo01f.eps

| N. | Descrizione   |
|----|---|
| ①  | Terminale comune (ritorno) per tutte le misure.   |
| ②  | Terminale d'ingresso per misure di tensione, resistenza, capacità, frequenza, temperatura e corrente (microampere), prove di continuità e di diodi. |

| Messaggi di errore |  |
|--------------------|--|
| <b>bAtt</b>        | Occorre sostituire la pila prima di cercare di usare il multimetro.                    |
| <b>CRl Err</b>     | Taratura necessaria. Eseguita prima di cercare di usare il multimetro.                 |
| <b>EEPr Err</b>    | Errore Interno. Il multimetro deve essere riparato affinché perché possa essere usato. |
| <b>F I l DErr</b>  | Errore Interno. Il multimetro deve essere riparato affinché perché possa essere usato. |

## True-rms Multimeter

### Posizioni del selettore rotativo

#### Posizioni del selettore rotativo

| Posizione del selettore  | Funzione selezionata  |
|--|---|
| <b>AUTO-V</b><br><b>LoZ</b>  | Selezione automatica della funzione misure di tensione c.a. o c.c. in base all'ingresso rilevato quando questo è a bassa impedenza. |
| $\tilde{V}$ Hz<br><b>Hz (pulsante)</b>   | Misure di tensione in c.a. da 0.06 a 600 V.<br>Misure di frequenza da 5 Hz a 50 kHz.  |
| $\overline{\overline{V}}$  | Misure di tensione in c.c. da 0,001 V a 600 V.  |
| $\overline{\overline{mV}}$   | Misure di tensione in c.a. da 6.0 a 600 mV, accoppiamento in c.c.<br>Misure di tensione in c.c. da 0,1 mV a 600 mV.                 |
| $\Omega$   | Misure di resistenza da 0,1 $\Omega$ a 40 M $\Omega$ .  |
| $\text{    }$ )  | Il segnale acustico indicatore di continuità viene emesso a < 20 $\Omega$ e cessa a > 250 $\Omega$ .                                |
| $\text{I}$   | Misure di temperatura da -40 °C a 400 °C (-40 °F - 752 °F) con termocoppia di tipo K.   |
| $\rightarrow \text{+}$   | Prove su diodi. Oltre 2,0 V si visualizza la scritta OL (sovraccarico).   |
| $\text{+}$   | Misure di capacità da 1 nF a 9999 $\mu$ F.  |
| $\overline{\overline{\mu A}}$ $\tilde{\sim}$   | Misure di corrente continua da 0,1 a 600 $\mu$ A o di corrente alternata da 6,0 a 600 $\mu$ A.<br>Accoppiamento in c.c.             |
| Nota: tutte le funzioni in c.a. e la funzione Auto-V LoZ misurano il vero valore efficace. Per le misure di tensione in c.a. l'accoppiamento è in c.a. Per le misure Auto-V LoZ, mV in c.a. e $\mu$ A di corrente alternata, l'accoppiamento è in c.c. |   |

### Consumo ridotto della pila (modalità di risparmio energetico)

Il multimetro passa automaticamente alla modalità di risparmio energetico e azzerà il display se per 20 minuti non si seleziona un'altra funzione, non si cambia portata o non si preme nessun pulsante. Premendo un pulsante qualsiasi o girando il selettore si riporta il multimetro nella normale modalità di funzionamento. Per disabilitare la modalità di risparmio energetico, tenere premuto il pulsante  mentre si accende il multimetro. La modalità di risparmio energetico è sempre disabilitata durante la modalità MIN MAX AVG.

### Modalità di registrazione MIN MAX AVG

Nella modalità MIN MAX AVG il multimetro acquisisce i valori d'ingresso minimo e massimo (ignorando i sovraccarichi) e calcola, aggiornandola continuamente, una media di tutte le misure. Quando rileva un nuovo valore massimo o minimo, il multimetro emette un segnale acustico.

- Selezionare sul multimetro la funzione di misura e la portata desiderate.
- Premere  per attivare la modalità MIN MAX AVG.
- Si visualizzano **MIN MAX** e MAX e il valore massimo rilevato dal momento del passaggio a tale modalità.
- Premere  per passare attraverso le letture minima (MIN), media (AVG) e attuale.
- Per interrompere la registrazione MIN MAX AVG senza cancellare i valori memorizzati, premere . Si visualizza **HOLD**.

- Per riprendere la registrazione MIN MAX AVG, premere di nuovo .
- Per uscire e cancellare le letture memorizzate, tenere premuto  per almeno un secondo o girare il selettore.

### Funzione HOLD del display

#### Avvertenza

**Per prevenire scosse elettriche quando è attivata la funzione HOLD, tenere presente che la schermata non cambia anche se si applica una tensione diversa.**

Nella modalità HOLD, il multimetro mantiene ferma sul display la lettura.

1. Premere  per attivare la modalità HOLD (si visualizza **HOLD**).
2. Per uscire e ritornare al normale funzionamento, tenere premuto  o girare il selettore

### Retroilluminazione

Premere  per attivare o disattivare la retroilluminazione. Dopo 40 secondi la retroilluminazione si disattiva automaticamente. Per disabilitare la disattivazione automatica, tenere premuto  mentre si accende il multimetro.

#### Selezione manuale o automatica della portata

Il multimetro ha due modalità di selezione della portata: manuale e automatica.

- In modalità automatica, il multimetro seleziona la portata che offre la risoluzione migliore.
- In modalità manuale, la portata selezionata dall'utente prevale sulla funzione automatica.

Quando si accende il multimetro, esso passa automaticamente alla modalità di selezione automatica della portata e visualizza la dicitura **Auto**.

1. Per passare alla modalità di selezione manuale, premere **RANGE**. Si visualizza la dicitura **Manual**.
2. In questa modalità, premere **RANGE** per aumentare la portata. Dopo aver raggiunto la portata massima, il multimetro passa nuovamente a quella minima.

#### Nota

*Non è possibile cambiare manualmente la portata nelle modalità MIN MAX AVG e HOLD.*

*Se si preme **RANGE** dalle modalità MIN MAX AVG o Hold, il multimetro emette due bip per indicare che l'operazione non è valida e la portata non cambia.*

3. Per uscire dalla modalità di selezione manuale della portata, tenere premuto **RANGE** per almeno un secondo o girare il selettore. Il multimetro torna alla modalità automatica e si visualizza la dicitura **Auto**.

#### Opzioni all'accensione

Per selezionare una di queste opzioni, tenere premuto il pulsante indicato nella seguente tabella mentre si accende il multimetro. Quando si spegne lo strumento e si attiva la modalità di risparmio energetico, le opzioni all'accensione vengono eliminate.

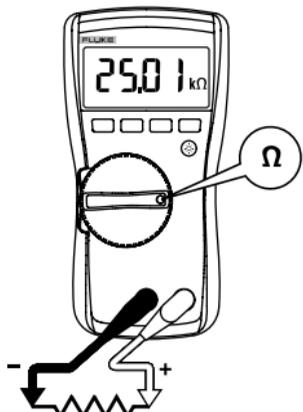
| Pulsante  | Opzioni all'accensione  |
|---|---|
|  | Accende tutti i segmenti del display.   |
|  | Disabilita il segnale acustico; quando il segnale è abilitato, si visualizza <b>bEEP</b> .  |
|  | Abilita le misure di capacità a bassa impedenza; quando tali misure sono abilitate, si visualizza <b>LCAP</b> . Vedere a pagina 14. |
|  | Disabilita la modalità di risparmio energetico; quando essa è abilitata, si visualizza <b>POFF</b> .                                |
|  | Disabilita la disattivazione automatica della retroilluminazione; quando è abilitata, si visualizza <b>LOFF</b> .                   |

#### Misure basilari

Le figure nelle pagine che seguono indicano come eseguire misure basilari.

Quando si collegano i cavetti di misura al circuito o al dispositivo, collegare il cavetto comune (**COM**) prima di eseguire il collegamento con il conduttore sotto tensione; quando si scollegano i cavetti, scollegare quello sotto tensione prima di scollegare quello comune.

### Misure di resistenza

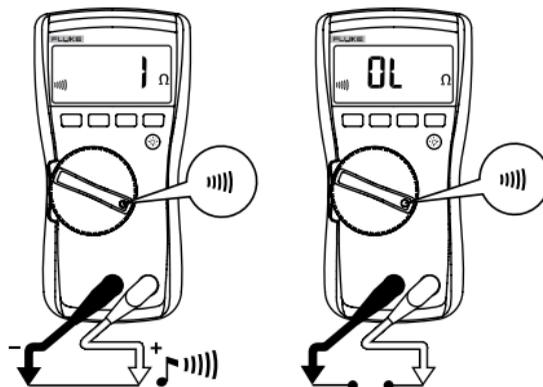


eeo04f.eps

#### ⚠ ⚠ Avvertenza

Per prevenire scosse elettriche, lesioni personali o danni al multimetro, togliere l'alimentazione al circuito e fare scaricare tutti i condensatori ad alta tensione prima di eseguire una misura di resistenza o di capacità oppure una prova di continuità o di un diodo.

### Prova di continuità

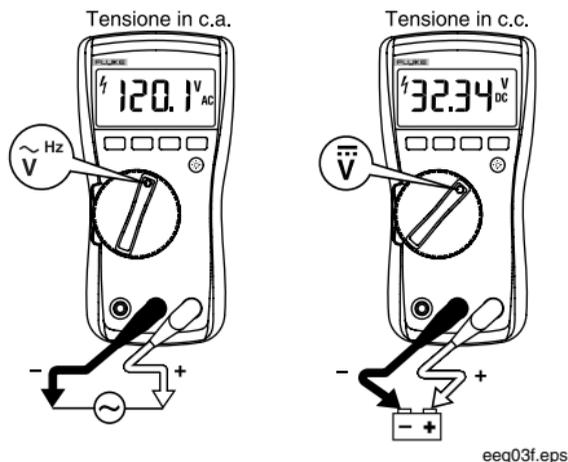


eeo06f.eps

#### Nota

Il modo migliore di usare la funzione prova di continuità è come metodo veloce e comodo di verifica di circuiti aperti e cortocircuiti. Per eseguire misure di resistenza con la massima precisione possibile, usare l'apposita funzione ( $\Omega$ ).

### Misure di tensione in corrente alternata e continua

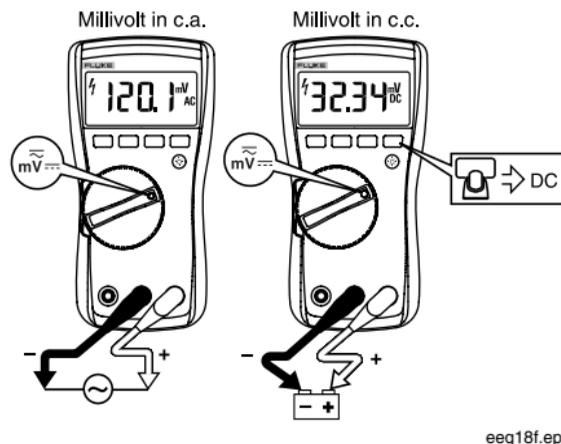


### Uso della funzione Auto Volts

Con il selettore nella posizione  $\text{AUTO-V}_{\text{LoZ}}$ , il multimetro seleziona automaticamente la funzione misure di tensione in c.c. o c.a. in base all'ingresso applicato tra i terminali + e COM.

Inoltre l'impedenza d'ingresso del multimetro viene impostata a circa 3 k $\Omega$ , per ridurre la possibilità di false letture causate da tensioni fantasma.

### Misure di millivolt in corrente alternata e continua

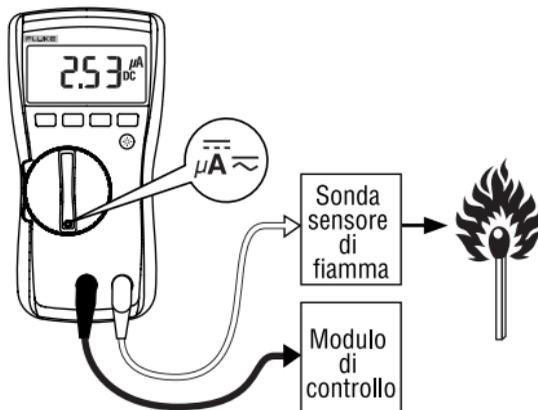


Quando il selettore di funzione è nella posizione  $\text{mV}_{\text{DC}}$ , il multimetro misura millivolt in c.a. sovrapposti al valore c.c. Premere  $\text{mV}_{\text{DC}}$  per selezionare la funzione di misura di millivolt in c.c.

**Misure di corrente alternata e continua****⚠ Avvertenza**

Per prevenire lesioni personali o danni al multimetro, prendere le seguenti precauzioni.

- Non tentare mai di eseguire una misura di corrente in un circuito con potenziale di terra a circuito aperto > 600 V.
- Usare sempre la giusta posizione del selettore e la portata appropriata per le misure da eseguire.

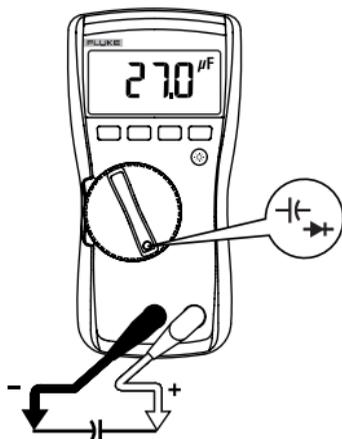


eeq08f.eps

Per misurare la corrente nei circuiti di raddrizzamento del sensore di fiamma:

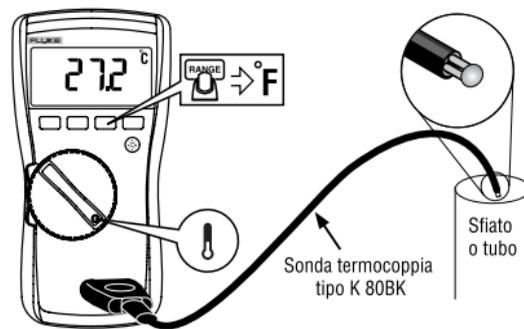
1. Portare il selettore nella posizione  $\overline{\mu\text{A}} \sim$ .
2. Collegare il multimetro tra la sonda del sensore di fiamma e il modulo di controllo.
3. Accendere l'apparecchio di riscaldamento e registrare la il valore  $\mu\text{A}$  misurato.

**Misure di capacità**



e eo05f.eps

**Misura di temperatura**



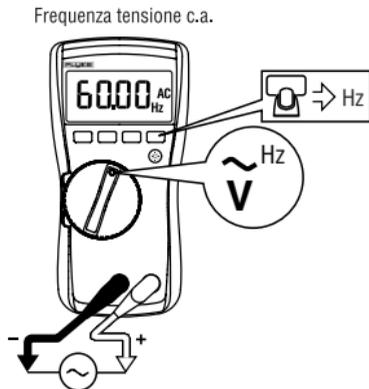
eeq10f.eps

**⚠ ⚠ Avvertenza**

**Per prevenire scosse elettriche, NON collegare la termocoppia 80BK a circuiti sotto tensione.**

**Misure di frequenza****⚠ ⚠ Avvertenza**

Per prevenire scosse elettriche, ignorare il grafico a barre a frequenze > 1 kHz. Se la frequenza del segnale misurata è > 1 kHz, il grafico a barre e  $f$  non sono specificati.



eeq09f.eps

Il multimetro misura la frequenza di un segnale contando il numero di volte in cui il segnale attraversa una soglia (livello limite) al secondo. Il livello limite è 0 V per tutte le portate.

1. Premere  per attivare e disattivare alternatamente la funzione di misura della frequenza. La funzione misure di frequenza è utilizzabile solo con tensioni in c.a.
2. Durante le misure di frequenza, il grafico a barre e l'indicatore di portata indicano la tensione in corrente alternata presente.
3. Selezionare progressivamente le portate più basse manualmente, per ottenere una lettura stabile.

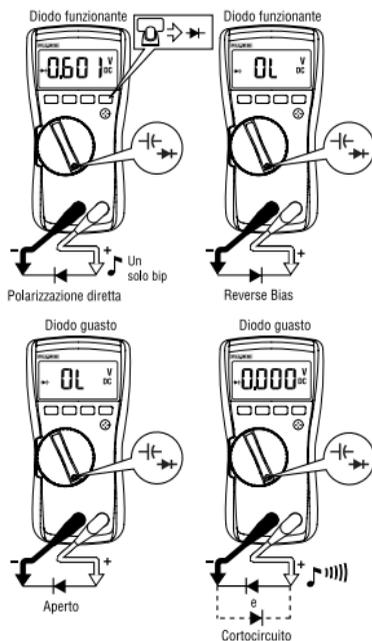
**Misure di capacità a bassa impedenza**

Per eseguire misure di capacità su cavi con tensione fantasma, tenere premuto **RANGE** mentre si accende il multimetro portando il selettore nella posizione per misure di capacità LoZ (bassa impedenza d'ingresso). In questo modo le misure di capacità hanno precisione e gamma dinamica inferiore. Questa impostazione non rimane memorizzata quando si spegne il multimetro o quando lo strumento va nella modalità di risparmio energetico.

## True-rms Multimeter

### Misure di capacità a bassa impedenza

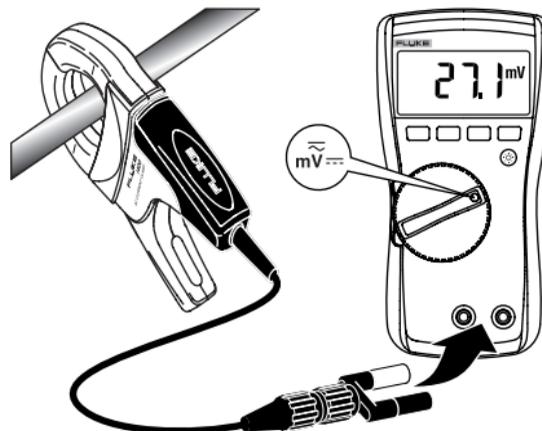
#### Prova di diodi



eeq07f.eps

#### Misure di corrente superiori a $600 \mu A$

La funzione misure di tensione e millivolt del multimetro può essere adoperata con una sonda della corrente di uscita mV/A, opzionale, per misurare correnti superiori alla portata del multimetro. Verificare di avere selezionato sul multimetro la funzione, AC o DC, adatta alla sonda di corrente. Per informazioni sulle pinze amperometriche compatibili consultare un catalogo Fluke o contattare il rappresentante Fluke.



eeo14f.eps

### Uso del grafico a barre

Il grafico a barre ha la stessa funzione dell'ago di un multimetro analogico. Ha un indicatore di sovraccarico (►) a destra e uno di polarità (⊕) a sinistra.

Poiché il grafico a barre viene aggiornato molto più velocemente del display digitale, è utile per eseguire regolazioni del picco e dello zero.

Il grafico a barre è disabilitato durante le misure di capacità o di temperatura. Durante le misure di frequenza, il grafico a barre e l'indicatore di portata indicano la tensione del segnale sino a 1 kHz.

*Il numero dei segmenti visualizzati indica il valore misurato ed è relativo al valore di fondo scala della portata selezionata.*

Ad esempio, nella portata di 60 V (vedi sotto), le suddivisioni principali della scala rappresentano 0, 15, 30, 45 e 60 V. Un ingresso di -30 V accende il segno negativo e i segmenti fino a metà scala.

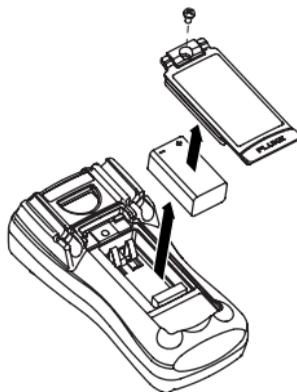


aej11f.eps

### Manutenzione

La manutenzione del multimetro consiste nella sostituzione della pila e nella pulizia dell'involucro.

### Sostituzione della pila



eeo11f.eps

#### **Avvertenza**

**Per prevenire scosse elettriche, lesioni personali o danni al multimetro, rimuovere i cavetti dal multimetro prima di aprire l'involucro o il coperchio dello scomparto della pila.**

Per rimuovere il coperchio dello scomparto della pila:

1. Scollegare i cavetti dal multimetro.
2. Togliere la vite del coperchio.
3. Inserire un dito nell'apposito incavo per sollevare leggermente il coperchio.
4. Sollevare il coperchio in verticale per staccarlo dall'involucro.

La pila va posizionata nel coperchio, che quindi va introdotto nell'involucro (prima il bordo inferiore) finché non è inserito completamente. Non cercare di collocare la pila direttamente nell'involucro.

5. Avvitare la vite del coperchio.

#### **Pulizia**

Pulire l'involucro con un panno umido e un detergente neutro. **Non utilizzare abrasivi, alcol isopropilico né solventi per pulire l'involucro o il display.** Sporco o umidità nei terminali compromettono la precisione delle misure.

**Specifiche generali**

La precisione viene specificata per un anno dopo la taratura, a temperature d'esercizio comprese tra 18 °C e 28 °C, con umidità relativa compresa tra 0% e 90%.

Sul sito [www.Fluke.com](http://www.Fluke.com) sono disponibili specifiche più dettagliate.

**Tensione massima tra un terminale**

**qualsiasi e la massa di terra**..... 600 V

**Protezione da picchi di tensione** ..... 6 kV di picco a norma IEC 61010-1600V CAT III, grado di inquinamento 2

**Display** ..... Digitale: 6.000 conteggi, 4 aggiornamenti/sec

..... Grafico a barre: 33 segmenti, 32 aggiornamenti/sec

**Temperatura** ..... Operativa: da -10 °C a +50 °C

A magazzino: da -40 °C a +60 °C

**Coefficiente di temperatura**..... 0,1 x (precisione specificata)/°C (< 18 °C o > 28 °C)

**Altitudine di esercizio** ..... 2.000 metri

**Pila**..... 9 volt alcalina, NEDA 1604A / IEC 6LR61

**Durata della pila** ..... Alcalina: 400 ore (valore tipico), senza retroilluminazione.

**Conformità alle normative di sicurezza**..... A norma ANSI/ISA 82.02.01 (61010-1) 2004, CAN/CSA-C22.2 N. 61010-1-04, UL 6101B (2003) e IEC/EN 61010-1 2<sup>a</sup> edizione per categorie di misura III, 600 V, grado di inquinamento 2, compatibilità elettromagnetica: EN61326-1

**Certificazioni**..... UL, CE, CSA, TÜV,  (N10140), VDE

**Classificazione IP** (protezione dalla polvere e dall'acqua).. IP42

**Tabella 1. Precisioni**

| Funzione   | Portata                       | Risoluzione                | Precisione<br>± ([% della lettura] + [ conteggi] ) |                   |
|--|-------------------------------|----------------------------|--|-------------------|
|  |                               |                            | 0 Hz, da 45 a 500 Hz                               | Da 500 Hz a 1 kHz |
| Misure di tensione (mV) in c.c. (DC)   | 600,0 mV                      | 0,1 mV                     | 0,5% + 2   |                   |
| Misure di tensione (V) in c.c. (DC)  | 6,000 V<br>60,00 V<br>600,0 V | 0,001 V<br>0,01 V<br>0,1 V | 0,5% + 2   |                   |
|  |                               |                            | 0 Hz, da 45 a 500 Hz                               | Da 500 Hz a 1 kHz |
| Tensione (V) a bassa impedenza (Auto-V LoZ <sup>[1]</sup> ) vero valore efficace | 600,0 V                       | 0,1 V                      | 2,0% + 3   | 4,0% + 3          |
|  |                               |                            | Da 45 Hz a 500 Hz                                  | Da 500 Hz a 1 kHz |
| Tensione (mV) <sup>[1]</sup> in c.a. (AC) vero valore efficace                   | 600,0 mV                      | 0,1 mV                     | 1,0% + 3   | 2,0% + 3          |
| Tensione (V) <sup>[1]</sup> in c.a. (AC) vero valore efficace                    | 6,000 V<br>60,00 V<br>600,0 V | 0,001 V<br>0,01 V<br>0,1 V | 1,0% + 3   | 2,0% + 3          |

Tabella 1. Precisioni (segue)

| Funzione                          | Portata            | Risoluzione | Precisione<br>± ([% della lettura] + [ conteggi] )  |
|-----------------------------------|--------------------|-------------|---|
| Continuità                        | 600 Ω              | 1 Ω         | Il segnale acustico viene emesso a < 20 Ω e cessa a > 250 Ω; il multimetro rileva interruzioni o cortocircuiti di durata uguale o maggiore di 500 μs. |
| Resistenza                        | 600,0 Ω            | 0,1 Ω       | 0,9% + 2  |
|                                   | 6,000 kΩ           | 0,001 kΩ    | 0,9% + 1  |
|                                   | 60,00 kΩ           | 0,01 kΩ     | 0,9% + 1  |
|                                   | 600,0 kΩ           | 0,1 kΩ      | 0,9% + 1  |
|                                   | 6,000 MΩ           | 0,001 MΩ    | 0,9% + 1  |
| 40,00 MΩ                          | 0,01 MΩ            | 5% + 2      |   |
| Prova dei diodi                   | 2,000 V            | 0,001 V     | 0,9% + 2  |
| Capacità                          | 1000 nF            | 1 nF        | 1,9% + 2  |
|                                   | 10,00 μF           | 0,01 μF     | 1,9% + 2  |
|                                   | 100,0 μF           | 0,1 μF      | 1,9% + 2  |
|                                   | 9999 μF            | 1 μF        | 100 μF - 1000 μF: 1,9% + 2<br>> 1000 μF: 5% + 20  |
| Capacità a bassa impedenza (Lo-Z) | Da 1 nF a 500 μF   |             | 10% + 2 (valore tipico)   |
| Temperatura (termocoppia tipo K)  | Da -40 °C a 400 °C | 0,1 °C      | 1% + 10 <sup>[2]</sup>  |
|                                   | (-40 °F - 752 °F)  | (0,2 °F)    | 1% + 18 <sup>[2]</sup>  |

**Tabella 1. Precisioni (segue)**

| Funzione   | Portata  | Risoluzione                                | Precisione<br>± ([% della lettura] + [ conteggi ] ) |
|--|--|--|---|
| Corrente alternata (μA)<br>vero valore efficace <sup>[1]</sup><br>(da 45 Hz a 1 kHz)   | 600,0 μA                                       | 0,1 μA                                     | 1,5% + 3<br>(2,5% + 3 > 500 Hz)                     |
| Corrente continua (μA)   | 600,0 μA                                       | 0,1 μA                                     | 1,0% + 2  |
| Frequenza (ingresso di<br>tensione) <sup>[3]</sup>   | 99,99 Hz<br>999,9 Hz<br>9,999 kHz<br>50,00 kHz | 0,01 Hz<br>0,1 Hz<br>0,001 kHz<br>0,01 kHz | 0,1% + 2  |
| <p>Note –</p> <p>[1] Le portate di tutte le funzioni in c.a. eccetto Auto-V LoZ sono specificate da 1% al 100% della portata. Auto-V LoZ è specificata da 0 V. Dal momento che gli ingressi al di sotto di 1 % della portata non sono specificati, sia per questo che per altri strumenti a vero valore efficace è normale visualizzare letture diverse da zero quando i cavetti di misura sono scollegati da un circuito o sono cortocircuitati l'uno con l'altro. Per le misure di tensione e di corrente il fattore di cresta è ≤ 3 a 4000 conteggi e decresce linearmente sino a 1,5 a fondo scala. Per le misure di tensione in c.a. l'accoppiamento è in c.a. Per le misure Auto-V LoZ, mV in c.a. e μA di corrente alternata, l'accoppiamento è in c.c.</p> <p>[2] L'incertezza (precisione) della temperatura non include l'errore della sonda della termocoppia.</p> <p>[3] Per le misure di frequenza l'accoppiamento è in c.a., da 5 Hz a 50 kHz.</p> |  |  |   |

Tabella 2. Caratteristiche d'ingresso

| Funzione         | Impedenza d'ingresso (nominale)             | Rapporto di reiezione di modo comune (1 k $\Omega$ sbilanciato) |                                | Reiezione di modo normale        |
|------------------|---|---|--------------------------------|----------------------------------|
| Tensione in c.a. | > 5 M $\Omega$ < 100 pF                     | > 60 dB in c.c., 50 Hz o 60 Hz                                  |                                |                                  |
| Tensione in c.c. | > 10 M $\Omega$ < 100 pF                    | > 100 dB in c.c., 50 Hz o 60 Hz                                 |                                | > 60 dB a 50 o 60 Hz             |
| Auto-V LoZ       | ~3 k $\Omega$ < 500 pF                      | > 60 dB in c.c., 50 o 60 Hz                                     |                                |                                  |
|                  | <b>Tensione di prova di circuiti aperti</b> | <b>Tensione di fondo scala</b>                                  |                                | <b>Corrente di cortocircuito</b> |
| Resistenza       | < 2,7 V c.c.                                | <b>Sino a 6,0 M<math>\Omega</math></b>                          | <b>40 M<math>\Omega</math></b> | < 350 $\mu$ A                    |
|                  |   | < 0,7 V c.c.  | < 0,9 V c.c.                   |                                  |
| Prove di diodi   | < 2,7 V c.c.                                | 2,000 V c.c.  |                                | < 1,2 mA                         |