

FLUKE®

787
ProcessMeter

Manuale d'uso

July 1997 Rev.3, 12/01 (Italian)

© 1997, 1998, 2000, 2001 Fluke Corporation, All rights reserved. Printed in U.S.A.

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 lavorazione per un anno dalla data di acquisto. Sono esclusi dalla garanzia i fusibili, le pile non ricaricabili e i danni accidentali o causati da negligenza, uso improprio o condizioni inusuali di funzionamento o maneggiamento. I rivenditori non sono autorizzati a offrire qualsiasi altra garanzia a nome della Fluke. Per richiedere assistenza tecnica durante il periodo di garanzia, inviare lo strumento difettoso al più vicino Centro di assistenza Fluke autorizzato allegando una descrizione del problema.

QUESTA GARANZIA È IL SOLO RIMEDIO A DISPOSIZIONE DELL'ACQUIRENTE. NON VIENE FORNITA NESSUN'ALTRA GARANZIA, NÉ ESPLICITA NÉ IMPLICITA, COME QUELLE DI COMMERCIALITÀ PER UNO SCOPO SPECIFICO. LA FLUKE NON SARÀ RESPONSABILE DI NESSUN DANNO O PERDITA, SPECIALI, INDIRETTI, ACCIDENTALI O CONSEQUENZIALI, DERIVANTI DA QUALSIASI CAUSA O TEORIA.

Poiché alcuni stati o Paesi non permettono l'esclusione o la limitazione di una garanzia implicita o di danni accidentali o consequenziali, all'acquirente potrebbe non applicarsi questa limitazione di responsabilità.

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

Fluke Europe B.V.
P.O. Box 1186
5602 B.D. Eindhoven
The Netherlands

Sommario

Titolo	Pagina
Introduzione.....	1
Per rivolgersi alla Fluke	1
Informazioni sulla sicurezza	2
Come usare lo strumento	5
Descrizione dello strumento	6
Esecuzione delle misure di grandezze elettriche	17
Impedenza d'ingresso	17
Portate	17
Misurazione di un segnale composto	17
Prova di diodi.....	18
Visualizzazione dei valori minimo, massimo e medio	18
Utilizzo di TouchHold.....	19
Compensazione della resistenza del cavetto di misura	19
Utilizzo delle funzioni di uscita di corrente.....	20
Modalità generazione	20

Modalità simulazione.....	22
Cambio dell'intervallo di corrente	22
Generazione di un'uscita in mA costante	24
Regolazione manuale a gradini dell'uscita in mA.....	25
Variatione automatica a rampa o a gradinata dell'uscita in mA.....	26
Opzioni alla messa in funzione	27
Durata della pila	28
Utilizzo della custodia a guscio e del supporto Flex-Stand	28
Manutenzione	28
Manutenzione generale.....	28
Taratura	28
Sostituzione della pila	30
Sostituzione di un fusibile.....	31
Se lo strumento non funziona	32
Accessori e parti di ricambio	33
Specifiche	36

Index

Introduzione

Avvertenza

Prima di usare lo strumento, leggere il capitolo “Informazioni sulla sicurezza”.

Il Fluke 787 ProcessMeter™ (che in questo manuale viene chiamato “lo strumento”) è uno strumento palmare alimentato a pila che serve a misurare grandezze elettriche e a generare correnti costanti o a rampa/gradinata per provare sistemi di regolazione di processi. Presenta tutte le caratteristiche di un multimetro digitale (DMM) e inoltre può generare correnti.

Il multimetro verrà spedito con un guscio Flex-Stand™, un set di cavetti di misura TL75, un set di coccodrilli, la Guida Utente e il CD-Rom contenente il Manuale d'Uso.

Se lo strumento è danneggiato o manca qualcosa, rivolgersi immediatamente al rivenditore.

Per informazioni sugli accessori per DMM, consultare il rappresentante Fluke di zona. Per ordinare parti di ricambio, fare riferimento alla tabella 13 riportata al fondo di questo manuale.

Per rivolgersi alla Fluke

Per ordinare accessori, richiedere assistenza tecnica o l'indirizzo di un rivenditore Fluke o di un Centro di assistenza locali, chiamare i seguenti numeri.

U.S.A.: 1-888-99-FLUKE (1-888-993-5853)
Canada: 1-800-36-FLUKE (1-800-363-5853)
Europa: +31 402-678-200
Japan: +81-3-3434-0181
Singapore: +65-738-5655
Tutti gli altri Paesi: +1-425-446-5500

Visitate il sito www.fluke.com.

Indirizzare la corrispondenza a :

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

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

Informazioni sulla sicurezza

Il calibratore è conforme alle direttive IEC1010-1, ANSI/ISA S82.01-1994 e CAN/CSA C22.2 No. 1010.1-92 sulla sovratensione, Categoria III. Si consiglia di usarlo solo nel modo specificato in questo manuale, per evitare di compromettere il livello di protezione garantito dallo strumento.

Una dichiarazione di **Avvertenza** indica condizioni e azioni che comportano rischi per chi usa lo strumento; una dichiarazione di **Attenzione** indica condizioni e azioni che possono danneggiare lo strumento o l'apparato oggetto della misura.

Nella tabella 1 si spiegano i simboli internazionali apposti allo strumento e riportati in questo manuale.

Avvertenza

Per evitare scosse elettriche o lesioni, osservare le seguenti precauzioni.

Non usare lo strumento se è danneggiato. Prima di usarlo, controllarne l'involucro per individuare eventuali incrinature o plastica mancante. Osservare con particolare attenzione il rivestimento isolante dei connettori.

Prima di usare lo strumento, accertarsi che lo scomparto della pila sia chiuso e bloccato.

Prima di aprire lo scomparto della pila, staccare dallo strumento i cavetti di misura.

Controllare se i cavetti di misura presentano danni all'isolante o metallo esposto. Controllarne la continuità. Se sono danneggiati, sostituirli prima di usare lo strumento.

Non usare lo strumento se funziona in modo anomalo. I dispositivi di protezione potrebbero essere danneggiati. Se in dubbio, farlo controllare da personale di assistenza tecnica.

Non usare lo strumento in ambienti in cui sono presenti gas, vapore o polvere.

Per alimentare lo strumento di misura, usare solo una batteria a 9V correttamente installata nell'involucro.

Quando si interviene sullo strumento, utilizzare solo le parti di ricambio specificate.

Attenzione

Per evitare danni allo strumento o all'apparato oggetto della misura, osservare le seguenti precauzioni.

Prima di eseguire una misura di resistenza o una prova di continuità, scollegare l'alimentazione e fare scaricare tutti i condensatori ad alta tensione.

Utilizzare la portata, la funzione e le boccole adeguate all'applicazione di misura o di generazione di corrente.

Per tutelare la propria incolumità, osservare le seguenti precauzioni.

- Fare attenzione quando si opera con tensioni maggiori di 30V c.a. efficaci, 42V c.a. di picco o 60V c.c. Questi valori di tensione comportano il rischio di folgorazione.
- Quando si usano le sonde, tenere le dita dietro le apposite protezioni montate su di esse.
- Collegare il cavetto di misura comune prima di collegare quello sotto tensione. Quando si scollegano i cavetti di misura, scollegare per primo quello sotto tensione.

Tabella 1. Simboli internazionali

Simbolo	Significato	Simbolo	Significato
	Corrente alternata		Potenziale di terra
	Corrente continua		Fusibile
	Corrente alternata o continua		Conforme alle direttive della Comunità Europea
	Consultare il manuale per informazioni su questa caratteristica		Conforme alle direttive pertinenti della Canadian Standards Association
	Pila		Isolamento doppio
	Conforme ai requisiti sulla sicurezza degli Underwriters' Laboratories		Ispezionato e concesso in licenza dalla TÜV Product Services
CAT III	CAT III: la categoria III di protezione dalle sovratensioni (installazione), con grado di inquinamento 2 secondo la norma IEC1010-1, si riferisce al livello della protezione dall'impulso di tensione. Installazioni tipiche: impianti di rete, prese di rete e livelli di distribuzione connessi in prossimità dell'impianto di alimentazione, ma non vicini come l'impianto di alimentazione principale (CAT IV).		

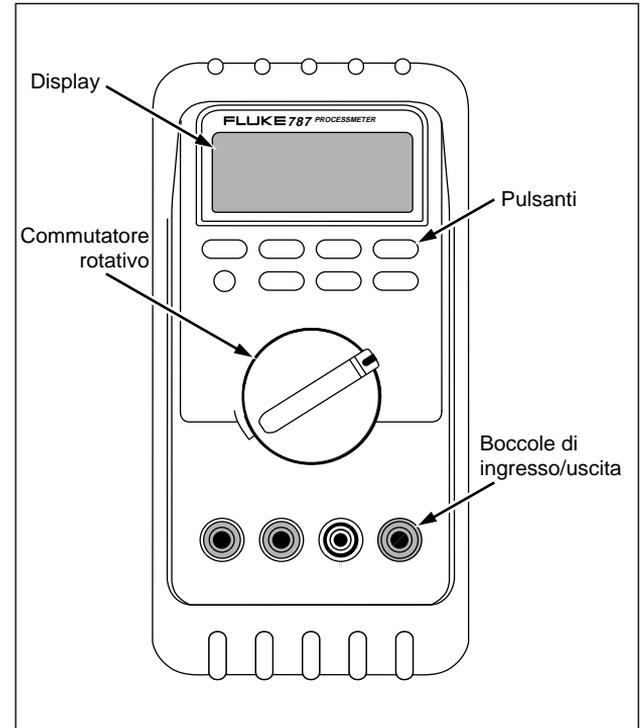
Come usare lo strumento

Se si ha dimestichezza con i DMM Fluke della serie 80, leggere il capitolo “Utilizzo delle funzioni di uscita di corrente”, esaminare le tabelle e le figure del capitolo “Descrizione dello strumento”, e cominciare a usare lo strumento.

Se si non ha dimestichezza con i DMM Fluke della serie 80 o più in generale con i DMM, oltre ai capitoli a cui si è fatto riferimento nel paragrafo precedente leggere il capitolo “Misura di grandezze elettriche”.

I capitoli seguenti a “Utilizzo delle funzioni di uscita di corrente” contengono informazioni sulle opzioni alla messa in funzione e istruzioni per la sostituzione della pila e dei fusibili.

In seguito, servirsi della scheda di consultazione rapida per rammentare le varie funzioni e caratteristiche dello strumento.



eh014F.eps

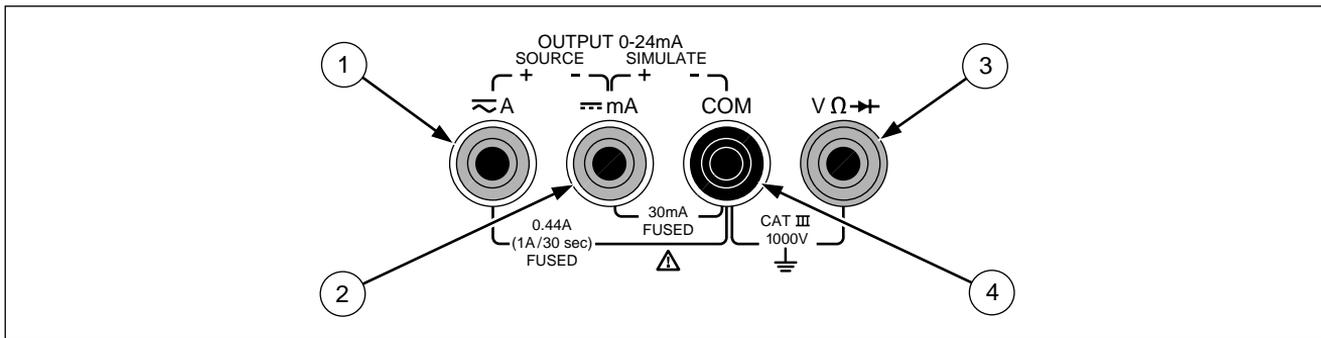
Figura 1. Fluke 787 ProcessMeter

Descrizione dello strumento

Per acquisire dimestichezza con le caratteristiche e le funzioni dello strumento, esaminare le figure e le tabelle che seguono.

- La figura 2 e la tabella 2 descrivono le bocche di ingresso/uscita.
- La figura 3 e la tabella 3 descrivono le funzioni d'ingresso selezionabili con le prime cinque posizioni del commutatore rotativo.

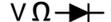
- La figura 4 e la tabella 4 descrivono le funzioni di uscita selezionabili con le ultime due posizioni del commutatore rotativo.
- La figura 5 e la tabella 5 descrivono le funzioni dei pulsanti.
- La figura 6 e la tabella 6 spiegano tutte le indicazioni fornite dagli elementi del display.

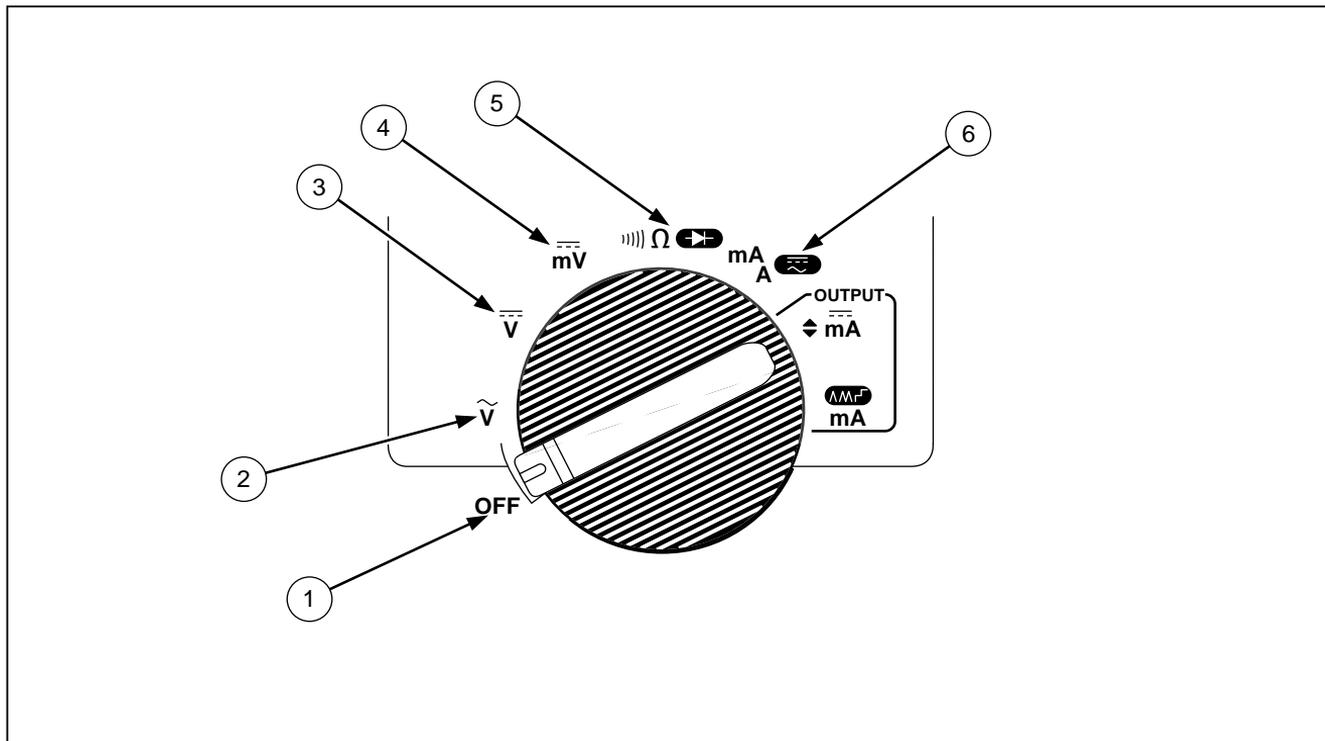


ee001f.eps

Figura 2. Bocche di ingresso/uscita

Tabella 2. Boccole di ingresso/uscita

N.	Boccola	Funzioni di misura	Funzione di generazione di corrente	Funzione di simulazione di sistema di regolazione
①	 A	Ingresso per correnti fino a 440 mA continue (1 A per periodi fino a 30 secondi). Protetta da un fusibile da 440 mA.	Uscita di correnti continue fino a 24 mA.	
②	 mA	Ingresso per correnti fino a 30 mA. Protetta da un fusibile da 440 mA.	Terminale comune per l'uscita di correnti continue fino a 24 mA.	Uscita per simulazione di sistema di regolazione fino a 24 mA (per l'uso in serie ad un'alimentazione esterna di anello).
③	 V Ω 	Ingresso per tensioni fino a 1000V, Ω , prove di continuità e prova di diodi.		
④	COM	Terminale comune per tutte le misure.		Terminale comune per simulazione di sistema di regolazione fino a 24 mA (per l'uso in serie ad un'alimentazione esterna di anello).



ee002f.eps

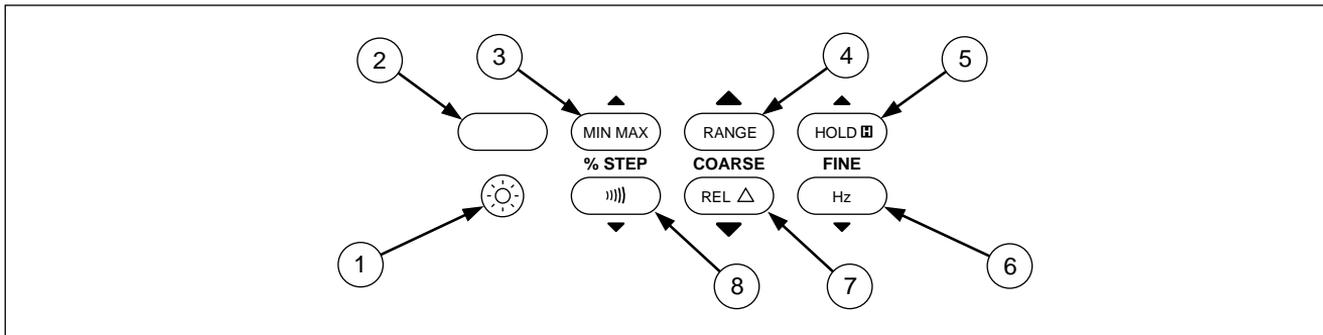
Figura 3. Posizioni del commutatore rotativo per le misure

Tabella 3. Posizioni del commutatore rotativo per le misure

N.	Posizione	Funzioni	Azioni dei pulsanti
①	OFF	Strumento spento	
②	V ~	Funzione predefinita: misure di V c.a.  Hz Contatore per misure di frequenza	 Selezione di un'azione MIN, MAX o AVG (vedi p. 18)  Selezione di una portata costante (tenerlo premuto 1 secondo per la selezione automatica della portata)  Selezione, in modo alternativo, di TouchHold  Selezione, in modo alternativo, di indicazione relativa (impostazione di uno zero relativo)
③	== V	Misure di V c.c.	Come sopra descritto
④	== mV	Misure di mV c.c.	Come sopra descritto
⑤	 Ω 	Funzione predefinita: misure di Ω  per prove di continuità BLU  per prove di diodi	Come sopra descritto, eccetto che per le prove di diodi si ha una sola portata
⑥	mA A 	<i>Cavetto di misura a potenziale alto in ~ A:</i> misure di A in continua BLU per selezionare c.a. <i>Cavetto di misura a potenziale alto in == mA:</i> misure di mA in continua	Come sopra descritto, eccetto che per ogni boccola d'ingresso si ha una sola portata, 30 mA o 1A

Tabella 4. Posizioni del commutatore rotativo per l'uscita in mA

N.	Posizione	Funzione predefinita	Azioni dei pulsanti
①	OUTPUT ◆ mA	<i>Cavetti di misura in</i> SOURCE: Generazione di corrente a 0% mA <i>Cavetti di misura in</i> SIMULATE: Assorbimento di corrente a 0% mA	% STEP ▲ o ▼: aumento o diminuzione dell'uscita in incrementi del 25%. COARSE ▲ o ▼: aumento o diminuzione dell'uscita in incrementi di 0,1 mA. FINE ▲ o ▼: aumento o diminuzione dell'uscita in incrementi di 0,001 mA.
②	OUTPUT mA 	<i>Cavetti di misura in</i> SOURCE: Generazione periodica di corrente, 0% -100%-0% a rampa lenta (∧) <i>Cavetti di misura in</i> SIMULATE: Assorbimento periodico di corrente, 0% -100%-0% a rampa lenta (∧)	Con il pulsante BLU si ottiene in sequenza: <ul style="list-style-type: none"> • Rampa periodica veloce, 0% -100% - 0% (si visualizza M) • Gradinata periodica, 0% -100% - 0% in incrementi del 25% (si visualizza □) • Rampa periodica lenta, 0% -100% - 0% (si visualizza ∧).



ee003f.eps

Figura 5. Pulsanti

Tabella 5. Pulsanti

N.	Pulsante	Funzioni
①		Attivazione e disattivazione, in modo alternativo, della retroilluminazione.
②	 (BLU)	<p>Commutatore nella posizione mA A e cavetto di misura collegato alla boccola A: selezione, in modo alternativo, delle misure di corrente alternata e continua.</p> <p>Commutatore nella posizione Ω : selezione della funzione di prova dei diodi ().</p> <p>Commutatore nella posizione OUTPUT mA : si ottiene in sequenza</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rampa periodica lenta, 0% -100% - 0% (si visualizza) • Rampa periodica veloce, 0% -100% - 0% (si visualizza) • Gradinata periodica, 0% -100% - 0% in incrementi del 25% (si visualizza)

Tabella5. Pulsanti (segue)

N.	Pulsante	Funzioni
③		<p><i>Esecuzione di una misura:</i> selezione di un'opzione MIN, MAX o AVG (vedi p. 18).</p> <p><i>Uscita in mA:</i> aumento del 25% dell'uscita in mA.</p>
④		<p><i>Esecuzione di una misura:</i> selezione di una portata fissa (tenerlo premuto 1 secondo per la selezione automatica della portata).</p> <p><i>Uscita in mA:</i> aumento di 0,1 mA dell'uscita in mA.</p>
⑤		<p><i>Esecuzione di una misura:</i> attivazione e disattivazione, in modo alternativo, di TouchHold, oppure sospensione della registrazione se si è nella modalità di registrazione MIN MAX.</p> <p><i>Uscita in mA:</i> aumento di 0,001 mA dell'uscita in mA.</p>
⑥		<p><i>Esecuzione di una misura:</i> selezione, in modo alternativo, del contatore per misure di frequenza e delle funzioni di misura delle tensioni c.a.</p> <p><i>Uscita in mA:</i> diminuzione di 0,001 mA dell'uscita in mA.</p>
⑦		<p><i>Esecuzione di una misura:</i> selezione, in modo alternativo, di indicazione relativa (impostazione di uno zero relativo).</p> <p><i>Uscita in mA:</i> diminuzione di 0,1 mA dell'uscita in mA.</p>
⑧		<p><i>Esecuzione di una misura:</i> selezione, in modo alternativo, delle misure di Ω e delle funzioni di prove di continuità.</p> <p><i>Uscita in mA:</i> diminuzione del 25% dell'uscita in mA.</p>

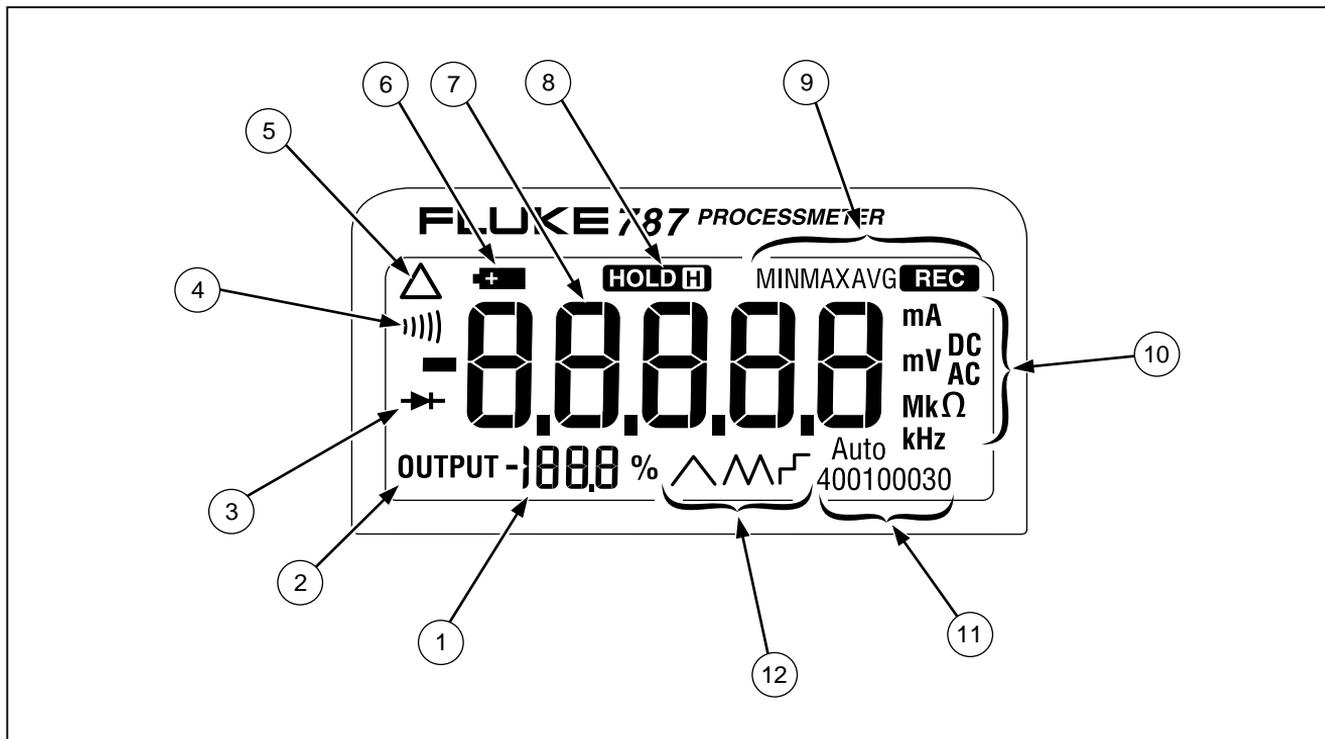


Figura 6. Elementi del display

ee004f.eps

Tabella 6. Display

N.	Elemento	Significato
①	Indicazione percentuale	Mostra in % il valore di mA misurato o il livello di uscita, con una scala di 0-20 mA o di 4-20 mA (si cambia scala con l'opzione alla messa in funzione)
②	OUTPUT	Si accende quando è attivata l'uscita in mA (generazione o simulazione)
③		Si accende quando è attivata la funzione di prove dei diodi.
④		Si accende quando è attivata la funzione di prove di continuità.
⑤		Si accende quando è attivata l'indicazione relativa.
⑥		Si accende quando la carica della pila è bassa.
⑦	Cifre	Indicano il valore d'ingresso o di uscita.
⑧		Si accende quando è attivata la funzione TouchHold.
⑨	MINMAXAVG 	<p>Indicatori dello stato della registrazione MIN MAX:</p> <p>MIN significa che il display visualizza il minimo valore registrato.</p> <p>MAX significa che il display visualizza il massimo valore registrato.</p> <p>AVG significa che il display visualizza il valore medio calcolato dall'inizio della registrazione (fino a circa 35 ore di registrazione continuata).</p> <p> significa che è attivata la registrazione MIN MAX.</p>

Tabella 6. Display (segue)

N.	Elemento	Significato
⑩	mA, DC, mV, AC, M o kΩ, kHz	Indica le unità d'ingresso o di uscita, e i multipli e sottomultipli dei valori numerici.
⑪	Auto 400100030	Indicatori dello stato della portata: Auto significa che è attivata la selezione automatica della portata. La portata selezionata è indicata dal valore numerico insieme all'unità e al multiplo o sottomultiplo relativi.
⑫	∧ M r┐	Quando l'uscita in mA varia a rampa o a gradinata (la posizione del commutatore è mA ) , una di queste tre spie si accende: ∧ indica una rampa periodica lenta: 0% - 100% - 0%. M indica una rampa periodica veloce: 0% - 100% - 0%. r┐ indica una gradinata in incrementi del 25%.

Esecuzione delle misure di grandezze elettriche

Per eseguire una misura in modo corretto, procedere come segue.

1. Inserire i cavetti di misura nelle boccole adatte.
2. Portare il commutatore nella posizione adatta.
3. Mettere i puntali a contatto con i punti di misura.

Impedenza d'ingresso

Per le funzioni di misura di tensioni, l'impedenza d'ingresso è pari a 10 MΩ. Per informazioni addizionali, vedere le specifiche.

Portate

La portata relativa a una misura determina il massimo valore misurabile dallo strumento. Per molte delle funzioni di misura dello strumento è disponibile più di una portata (vedere le specifiche).

È importante selezionare la portata giusta, perché:

- se la portata è troppo bassa, il display indica **OL** (sovraccarico)
- se la portata è troppo alta, lo strumento non visualizza la misura con la massima precisione possibile.

Normalmente lo strumento seleziona in modo automatico la portata più bassa adeguata alla misura del segnale d'ingresso applicato (si visualizza Auto). Se si desidera bloccare la portata, premere **(RANGE)**. Ogni volta che si preme **(RANGE)**, lo strumento passa alla portata immediatamente superiore.

Se si è bloccata la portata, lo strumento ritorna a selezionarla automaticamente quando si passa ad un'altra funzione di misura o se si tiene premuto **(RANGE)** per un secondo.

Misurazione di un segnale composto

Poiché l'ingresso ha un accoppiamento a c.c., per misurare una tensione o una frequenza c.a. con polarizzazione c.c., selezionare manualmente la portata specificata nella tabella 7. Ad esempio, per misurare 100 mV c.a. con 20 V c.c. superimposti, selezionare un intervallo di 4 V.

Tabella 7. Requisiti di portata per la misurazione di un segnale composto

Portata (c.a.)	c.a. + c.c. max consentiti
400.0 mV	3 V
4.000 V	30 V
40.00 V	300 V
400.0 V	400 V
1000 V	1000 V

Prova di diodi

Per provare un diodo singolo, procedere come segue.

1. Inserire il cavetto di misura rosso nella boccia $V\Omega \rightarrow \text{---} |$ e quello nero nella boccia COM.
2. Portare il commutatore nella posizione $\Omega \rightarrow \text{---} |$.
3. Premere il pulsante BLU per visualizzare il simbolo $\rightarrow \text{---} |$.
4. Mettere il puntale del cavetto rosso a contatto con l'anodo e quello del cavetto nero a contatto con il catodo (il lato con la striscia o le strisce). Lo strumento deve indicare una differenza di potenziale adeguata ai capi del diodo.
5. Invertire le posizioni dei puntali. Lo strumento deve visualizzare OL, indicando un'impedenza elevata.
6. Il diodo supera la prova se si verificano le condizioni specificate ai punti 4 e 5.

Visualizzazione dei valori minimo, massimo e medio

Con la registrazione MIN MAX si memorizzano le misure minima e massima e si registra continuamente la media di tutte le misure.

Premere MIN MAX per attivare la registrazione MIN MAX. Le indicazioni vengono memorizzate finché non si spegne lo strumento, si passa ad un'altra funzione di misura o di generazione di corrente o si disattiva la registrazione stessa. Ogni qualvolta lo strumento registra un nuovo massimo o minimo, emette un segnale acustico. Durante la registrazione MIN MAX si disattivano la funzione di interruzione automatica del funzionamento dello strumento e quella di selezione automatica della portata.

Premere di nuovo MIN MAX per visualizzare, in sequenza, le indicazioni MAX, MIN e AVG. Tenere premuto MIN MAX per un secondo per cancellare le misure memorizzate e terminare.

Se la registrazione MIN MAX rimane attivata in continuazione per più di 40 ore, lo strumento continua a registrare i valori minimo e massimo, ma il valore medio visualizzato non cambia più.

Durante la registrazione MIN MAX, premere HOLD per sospenderla, premere di nuovo HOLD per riprenderla.

Utilizzo di TouchHold

Nota

Affinché si possa utilizzare TouchHold, occorre che la registrazione MIN MAX sia disattivata.

Avvertenza

Per evitare folgorazione, non usare TouchHold per determinare se è presente una tensione pericolosa. TouchHold non acquisisce misure instabili o con rumore sovrapposto.

Attivare TouchHold® se si desidera che l'indicazione visualizzata si blocchi ogniqualvolta lo strumento esegue una nuova misura stabile (eccetto che nella funzione contatore per misure di frequenza). Per attivare TouchHold, premere . Questa caratteristica permette di eseguire misure quando è difficile osservare il display. Ad ogni nuova misura stabile, lo strumento emette un segnale acustico e aggiorna il display.

Compensazione della resistenza del cavetto di misura

Utilizzare la funzione di indicazione relativa (Δ sul display) per impostare la misura eseguita come uno zero relativo. Un impiego comune di questa funzione consiste nel compensare la resistenza del cavetto di misura quando si deve misurare una resistenza.

Selezionare la funzione di misura Ω , mettere i cavetti di misura a contatto l'un con l'altro, quindi premere . Lo strumento sottrae la resistenza del cavetto all'indicazione visualizzata fintantoché non si preme di nuovo  o si passa ad un'altra funzione di misura o di generazione di corrente.

Utilizzo delle funzioni di uscita di corrente

Lo strumento è in grado di fornire un'uscita di corrente costante, a gradinata o a rampa per la prova di anelli di corrente di 0-20 mA e 4-20 mA. Si può selezionare la modalità generazione, in cui lo strumento genera la corrente, o la modalità simulazione, in cui lo strumento regola la corrente di un anello alimentato esternamente.

Modalità generazione

Si seleziona automaticamente la modalità generazione inserendo i cavetti di misura nelle boccole SOURCE + e -, come illustrato nella figura 7. Utilizzare questa modalità ogni volta che occorre alimentare un circuito passivo, quale un anello di corrente senza alimentazione.

Questa modalità fa scaricare la pila più velocemente rispetto alla modalità simulazione, cosicché ogniqualvolta possibile è preferibile usare quest'ultima.

Il display si presenta in modo identico in entrambe le modalità. Per stabilire la modalità in uso occorre osservare quale coppia di boccole di uscita è utilizzata.

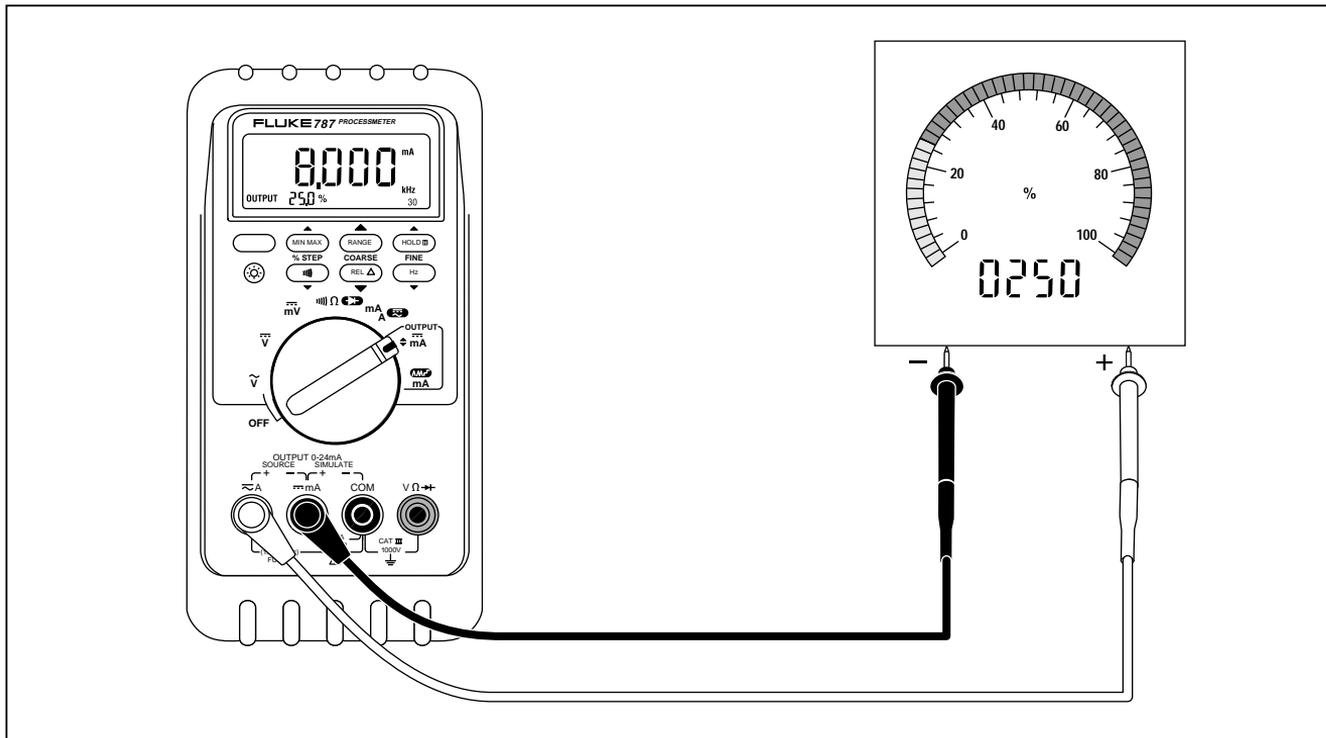


Figura 7. Generazione di una corrente

ee010f.eps

Modalità simulazione

In questa modalità lo strumento simula il sistema di regolazione di un anello di corrente. Utilizzarla quando in serie all'anello di corrente oggetto della verifica è inserita una tensione c.c. esterna compresa tra 24 e 30V.

Attenzione

PRIMA di collegare i cavetti di misura ad un anello di corrente, portare il commutatore in una delle posizioni di uscita di mA, altrimenti nell'anello potrebbe inserirsi un'impedenza bassa associata alle altre posizioni del commutatore stesso, causando il passaggio nell'anello di una corrente di valore fino a 50 mA.

Si seleziona automaticamente la modalità simulazione inserendo i cavetti di misura nelle boccole SIMULATE + e -, come illustrato nella figura 8. Questa modalità fa durare di più la pila, cosicché ogniqualvolta possibile è da preferire rispetto alla modalità generazione.

Il display si presenta in modo identico in entrambe le modalità. Per stabilire la modalità in uso occorre osservare quale coppia di boccole di uscita è utilizzata.

Cambio dell'intervallo di corrente

Per l'uscita di corrente dello strumento si possono selezionare due intervalli (con fuori limite fino a 24 mA):

- 4 mA = 0%, 20 mA = 100% (predefinito in fabbrica);
- 0 mA = 0%, 20 mA = 100%.

Per determinare l'intervallo selezionato, collegare in cortocircuito le boccole OUTPUT SOURCE + e -, portare il commutatore nella posizione OUTPUT \blacklozenge mA, e osservare il livello di uscita a 0%.

Per selezionare e salvare l'intervallo di uscita della corrente nella memoria non volatile (in modo che resti memorizzato anche quando si spegne lo strumento), procedere come segue.

1. Spegnerlo lo strumento.
2. Tenendo premuto il pulsante **RANGE**, girare la manopola su OUTPUT \blacklozenge mA.
3. Attendere almeno due secondi, quindi rilasciare il pulsante **RANGE**.

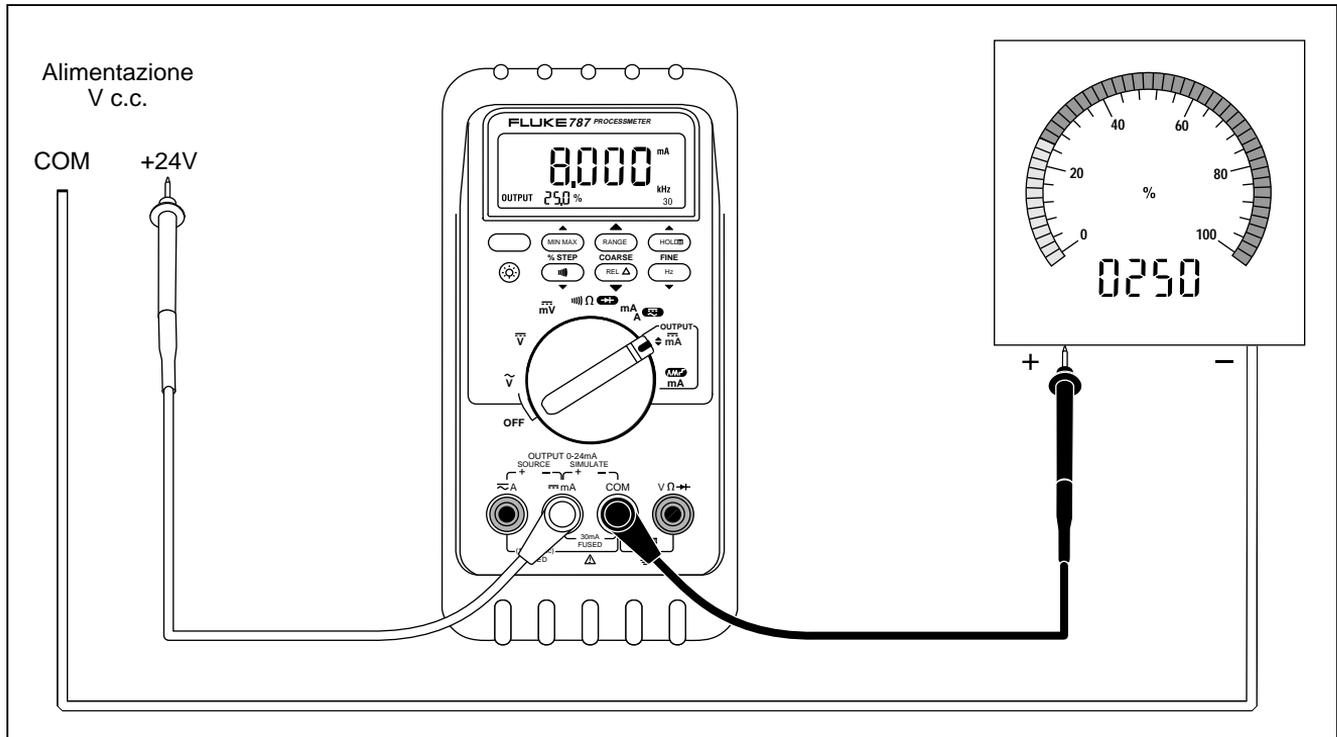


Figura 8. Simulazione di un sistema di regolazione

eh011F.eps

Generazione di un'uscita in mA costante

Quando il commutatore è nella posizione OUTPUT \blacklozenge mA e le boccole OUTPUT sono collegate ad un carico adatto, lo strumento fornisce una corrente continua costante, cominciando a generare o simulare un'uscita di 0% mA. Regolare questa corrente servendosi degli appositi pulsanti, come illustrato nella tabella 8.

Selezionare la modalità generazione o simulazione scegliendo le boccole di uscita SOURCE o SIMULATE.

Se lo strumento non è in grado di fornire la corrente programmata perché la resistenza di carico è troppo alta o la tensione di alimentazione dell'anello è troppo bassa, al posto delle cifre si visualizzano dei trattini (-----). Non appena l'impedenza tra le boccole SOURCE è sufficientemente bassa, lo strumento ricomincia a fornire la corrente.

Nota

I pulsanti STEP descritti nella pagina successiva sono utilizzabili quando lo strumento fornisce un'uscita in mA costante, e permettono di passare al gradino successivo con un incremento del 25%.

Tabella 8. Pulsanti di regolazione dell'uscita in mA

Pulsante	Regolazione
 RANGE COARSE	Aumento di 0,1 mA
 HOLD  FINE	Aumento di 0,001 mA
FINE Hz 	Diminuzione di 0,001 mA
COARSE REL  	Diminuzione di 0,1 mA

Regolazione manuale a gradini dell'uscita in mA

Quando il commutatore è nella posizione OUTPUT \blacklozenge mA e le boccole OUTPUT sono collegate ad un carico adatto, lo strumento fornisce una corrente continua costante, cominciando a generare o simulare un'uscita di 0% mA. Aumentare o diminuire la corrente in incrementi del 25% servendosi degli appositi pulsanti, come illustrato nella tabella 9. Vedere la tabella 10 per i valori in mA ad ogni incremento del 25%.

Selezionare la modalità generazione o simulazione scegliendo le boccole di uscita SOURCE o SIMULATE.

Se lo strumento non è in grado di fornire la corrente programmata perché la resistenza di carico è troppo alta o la tensione di alimentazione dell'anello è troppo bassa, al posto delle cifre si visualizzano dei trattini (-----). Non appena l'impedenza tra le boccole SOURCE è sufficientemente bassa, lo strumento ricomincia a fornire la corrente.

Nota

I pulsanti di regolazione COARSE e FINE descritti nella pagina precedente sono utilizzabili quando si regola manualmente a gradini l'uscita in mA.

Tabella 9. Pulsanti di regolazione a gradini dell'uscita in mA

Pulsante	Regolazione
	Aumento del 25%
	Diminuzione del 25%

Tabella 10. Valori degli incrementi in mA

Incremento	Valore (per ciascun intervallo)	
	Da 4 a 20 mA	Da 0 a 20 mA
0%	4,000 mA	0,000 mA
25%	8,000 mA	5,000 mA
50%	12,000 mA	10,000 mA
75%	16,000 mA	15,000 mA
100%	20,000 mA	20,000 mA
125%	24,000 mA	
120%		24,000 mA

Variazione automatica a rampa o a gradinata dell'uscita in mA

La funzione di variazione automatica permette di applicare con continuità una corrente periodica ad un sistema di regolazione, mantenendo le mani libere per verificarne la risposta. Selezionare la modalità generazione o simulazione scegliendo le bocche di uscita SOURCE o SIMULATE.

Quando il commutatore è nella posizione OUTPUT mA , lo strumento genera una forma d'onda periodica, 0% - 100% - 0%, a rampa o a gradinata, selezionabile fra le seguenti tre.

-  0% - 100% - 0% Rampa semplice di 40 secondi, (forma d'onda predefinita).
-  0% - 100% - 0% Rampa doppia di 15 secondi.
-  0% - 100% - 0% Gradinata a incrementi del 25%, con pause di 5 secondi ad ogni incremento. Gli incrementi sono riportati nella tabella 10.

I tempi di queste forme d'onda non sono regolabili. Premere il pulsante BLU per passare in sequenza da una forma d'onda all'altra.

Nota

In qualsiasi momento durante la variazione automatica a rampa o gradinata, si può bloccare la forma d'onda portando il commutatore nella posizione  mA, dopodiché si possono utilizzare i pulsanti di regolazione COARSE, FINE e % STEP per eseguire regolazioni.

Opzioni alla messa in funzione

Per selezionare un'opzione alla messa in funzione, tenere premuto il pulsante indicato nella tabella 11 mentre si porta il commutatore dalla posizione OFF a una qualsiasi posizione di funzionamento. Dopo aver acceso lo strumento, attendere due secondi prima di rilasciare il pulsante. Lo strumento emette un segnale acustico di conferma dell'attivazione dell'opzione.

Quando si spegne lo strumento, viene mantenuta solo l'impostazione relativa all'intervallo attuale. Le altre vanno reimmesse ogni volta che lo si riaccende.

Si può attivare più di un'opzione alla messa in funzione tenendo premuto più di un pulsante.

Tabella 11. Opzioni alla messa in funzione

Opzione	Pulsante	Impostazione predefinita	Azione eseguita
Cambio dell'impostazione 0% dell'intervallo di corrente		Mantenimento dell'ultima impostazione	Selezione, in modo alternativo, di 0 e 4 mA
Disattivazione del segnale acustico		Attivato	Disattivazione del segnale acustico
Disattivazione della funzione di interruzione automatica del funzionamento dello strumento	BLU	Attivata	Disattivazione della funzione che fa spegnere automaticamente lo strumento dopo 30 minuti di inattività. Se la registrazione MIN MAX è attivata, questa funzione è disattivata indipendentemente dall'impostazione scelta per questa opzione.

Durata della pila

Avvertenza

Per evitare letture errate, che potrebbero comportare il rischio di folgorazioni e lesioni, sostituire la pila non appena si accende l'indicatore () di pila scarica.

Nella tabella 12 è riportata la durata tipica della pila alcalina. Affinché la pila duri al massimo, osservare le seguenti precauzioni.

- Ogniqualvolta possibile, usare la modalità simulazione di corrente anziché la modalità generazione.
- Evitare di usare la retroilluminazione.
- Non disattivare la funzione di interruzione automatica del funzionamento dello strumento.
- Spegnerne lo strumento quando non lo si usa.

Tabella 12. Durata tipica della pila alcalina

Funzionamento dello strumento	Ore
Misura di grandezze qualsiasi o simulazione di corrente	80
Generazione di 12 mA su 500 Ω	12

Utilizzo della custodia a guscio e del supporto Flex-Stand

La dotazione dello strumento include una custodia a guscio antiurto. Quando si deve trasportare lo strumento, lo si può riporre capovolto nel guscio per proteggerne il pannello anteriore ed evitare che venga graffiato.

Il guscio è dotato di un manico flessibile Flex-Stand. La figura 9 illustra alcuni modi in cui si può utilizzare il guscio con il supporto Flex-Stand.

Manutenzione

Questa sezione descrive la manutenzione di base da effettuare. Riparazioni, tarature e interventi non descritti in questo manuale devono essere eseguiti da personale qualificato. Per operazioni di manutenzione non descritte in questo manuale, rivolgersi ad un Centro di assistenza Fluke.

Manutenzione generale

Pulire regolarmente l'involucro con un panno inumidito con detergente; non usare né abrasivi né solventi.

Taratura

Tarare lo strumento una volta all'anno per mantenerne le prestazioni ai valori indicati dalle specifiche. Per istruzioni, rivolgersi ad un Centro di assistenza Fluke.

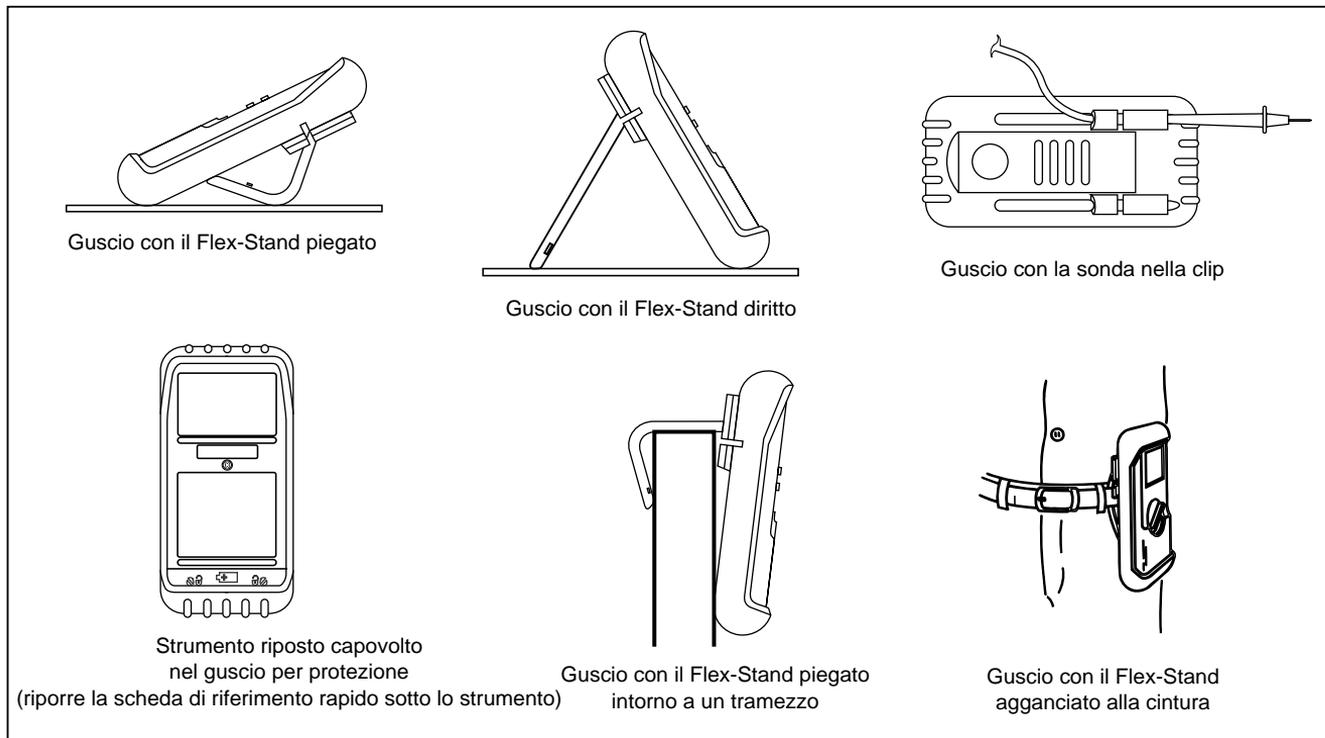


Figura 9. Utilizzo del guscio e del supporto Flex-Stand

eh009F.eps

Sostituzione della pila

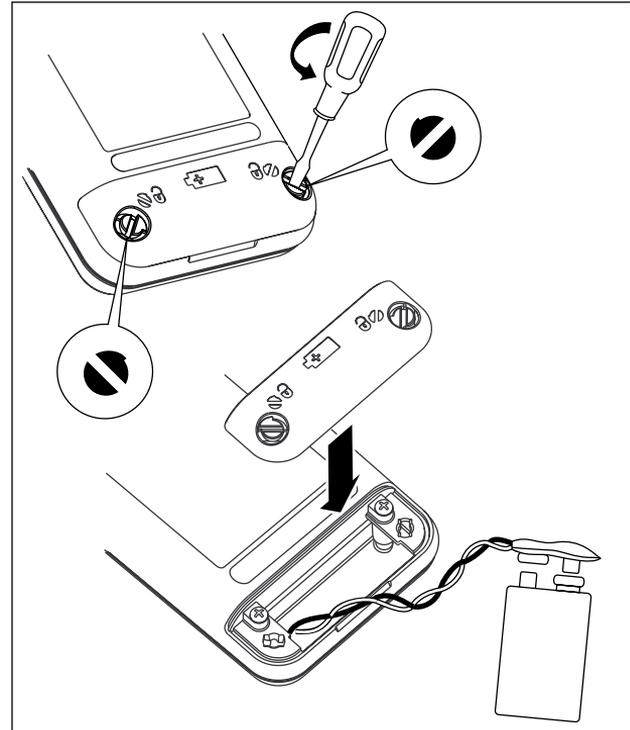
⚠ Avvertenza

Per evitare folgorazione, prima di aprire lo scomparto della pila staccare dallo strumento i cavetti di misura.

Prima di usare lo strumento, chiudere e bloccare lo scomparto della pila.

Sostituire la pila procedendo come segue e facendo riferimento alla figura 10. Utilizzare una pila alcalina da 9V, tipo ANSI/NEDA 1604A o IEC 6LR61.

1. Rimuovere i cavetti di misura e portare il commutatore nella posizione OFF.
2. Con l'ausilio di un normale cacciavite manuale a lama piatta, girare in senso orario le due viti del coperchietto dello scomparto della pila in modo che il taglio di ciascuna sia parallelo a quello stampato sull'involucro.
3. Sollevare il coperchietto.



ee007f.eps

Figura 10. Sostituzione della pila

Sostituzione di un fusibile

Avvertenza

Per evitare lesioni, o danni allo strumento, utilizzare solo i fusibili di ricambio specificati, a intervento rapido da 440 mA e 1000V, codice Fluke 943121.

Entrambe le boccole d'ingresso della corrente sono protette da fusibili separati di 0,44 A. Per stabilire se un fusibile si è fuso, procedere come segue.

1. Portare il commutatore nella posizione mA A .
2. Inserire il cavetto di misura nero nella boccola COM e quello rosso nella boccola  A.
3. Utilizzando un ohmmetro, misurare la resistenza tra i cavetti di misura. Se il suo valore è di circa 1 Ω , il fusibile è in buone condizioni. Un circuito aperto indica che il fusibile si è fuso.
4. Estrarre il cavetto di misura rosso e inserirlo nella boccola  mA.
5. Utilizzando un ohmmetro, misurare la resistenza tra i cavetti di misura. Se il suo valore è di circa 14 Ω , il fusibile è in buone condizioni. Un circuito aperto indica che il fusibile si è fuso.

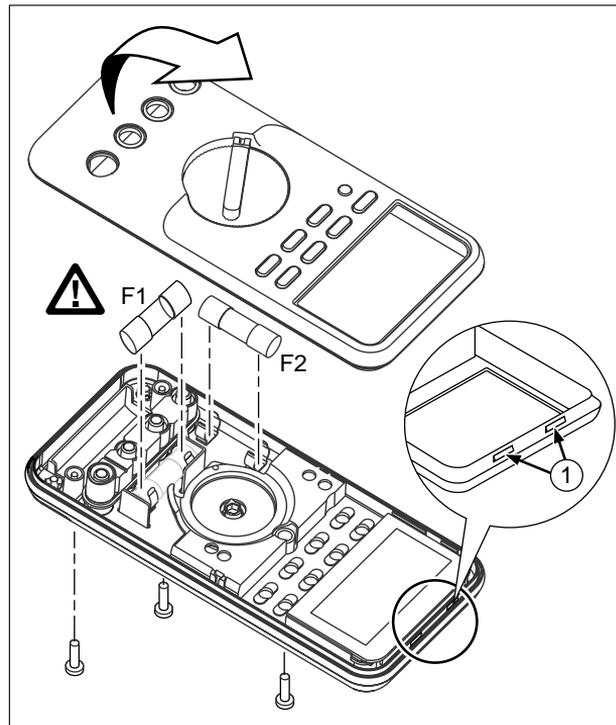
Se un fusibile si è fuso, sostituirlo come segue, facendo riferimento alla figura 11 ogniqualvolta necessario.

1. Rimuovere i cavetti di misura e portare il commutatore nella posizione OFF.
2. Rimuovere il coperchietto dello scomparto della pila.
3. Estrarre le tre viti con testa a croce Phillips dalla parte inferiore dell'involucro e capovolgere quest'ultimo.
4. Sollevare delicatamente la parte inferiore (quella più vicina alle boccole di ingresso/uscita) della sezione anteriore finché questa non si stacca da quella posteriore.
5. Sostituire il fusibile fuso con uno dello stesso tipo specificato: a intervento rapido da 440 mA e 1000V, codice Fluke 943121. Entrambi i fusibili sono dello stesso tipo.
6. Accertarsi che il commutatore sia nella posizione OFF.
7. Fare scattare i due aggetti della sezione anteriore nelle apposite sedi (dettaglio ) e fare combaciare le due metà dell'involucro, accertandosi che la tenuta sia in posizione giusta.
8. Chiudere l'involucro e avvitare le tre viti.
9. Rimettere a posto il coperchietto dello scomparto della pila.

Se lo strumento non funziona

- Controllare se l'involucro è danneggiato. In caso affermativo, non tentare più di usare lo strumento e rivolgersi ad un Centro di assistenza Fluke.
- Controllare la batteria, i fusibili e i cavetti di misura.
- Consultare questo manuale per verificare che si stiano usando le bocche e le posizioni del commutatore giuste.

Se lo strumento continua a non funzionare, rivolgersi ad un Centro di assistenza Fluke. Se lo strumento è ancora in garanzia, verrà riparato o sostituito (a discrezione della Fluke) e riconsegnato, gratuitamente. I termini della garanzia sono riportati sul verso della copertina di questo manuale. Se la garanzia è scaduta, lo strumento verrà riparato e riconsegnato a una tariffa fissa. Per informazioni e per il prezzo, rivolgersi ad un Centro di assistenza Fluke.



ee012f.eps

Figura 11. Sostituzione di un fusibile

Accessori e parti di ricambio

Avvertenza

Per evitare lesioni, o danni allo strumento, utilizzare solo i fusibili di ricambio specificati, a intervento rapido da 440 mA e 1000V, codice Fluke 943121.

Nota

Quando si interviene sullo strumento, utilizzare solo le parti di ricambio specificate in questa sezione.

Le parti di ricambio e alcuni accessori sono illustrati nella figura 13 ed elencati nella tabella 13. Presso la Fluke sono disponibili molti più accessori per DMM. Per richiedere un catalogo, rivolgersi a un rivenditore Fluke locale.

Per informazioni sull'ordinazione di parti e accessori, servirsi dei numeri di telefono o degli indirizzi riportati a pagina 1 di questo manuale.

Tabella 13. Parti di ricambio

Elemento	Descrizione	N. di modello o codice Fluke	Quantità
BT1	Pila da 9V, ANSI/NEDA 1604A o IEC 6LR61	614487	1
CG81Y	Custodia a guscio gialla	CG81G	1
△ F1, 2	Fusibile a intervento rapido da 440 mA e 1000V	943121	2
MP85	Sezione anteriore dell'involucro	619962	1
MP86	Sezione posteriore dell'involucro	619939	1
H2, 3, 4	Vite dell'involucro	832246	3
MP89, 90	Piedino antiscivolo	824466	2
MP8	O-ring per le boccole di ingresso/uscita	831933	1
MP92	Coperchietto dello scomparto della pila	619947	1
H5, 6	Viti del coperchietto dello scomparto della pila	948609	2
S1	Pulsantiera	646932	1
TL75	Set di cavetti di misura standard	TL75	1
AC70A	Cocodrilli per l'uso con il set TL75 di cavetti di misura	AC70A	1
TL20	Set di cavetti di misura industriali	TL20	Optional
TM1	Descrizione generale del prodotto	1586717	1
TM2	Manuale d'uso (CD-ROM)	1586721	1
TM3	Manuale per la taratura (non illustrato)	641891	Optional

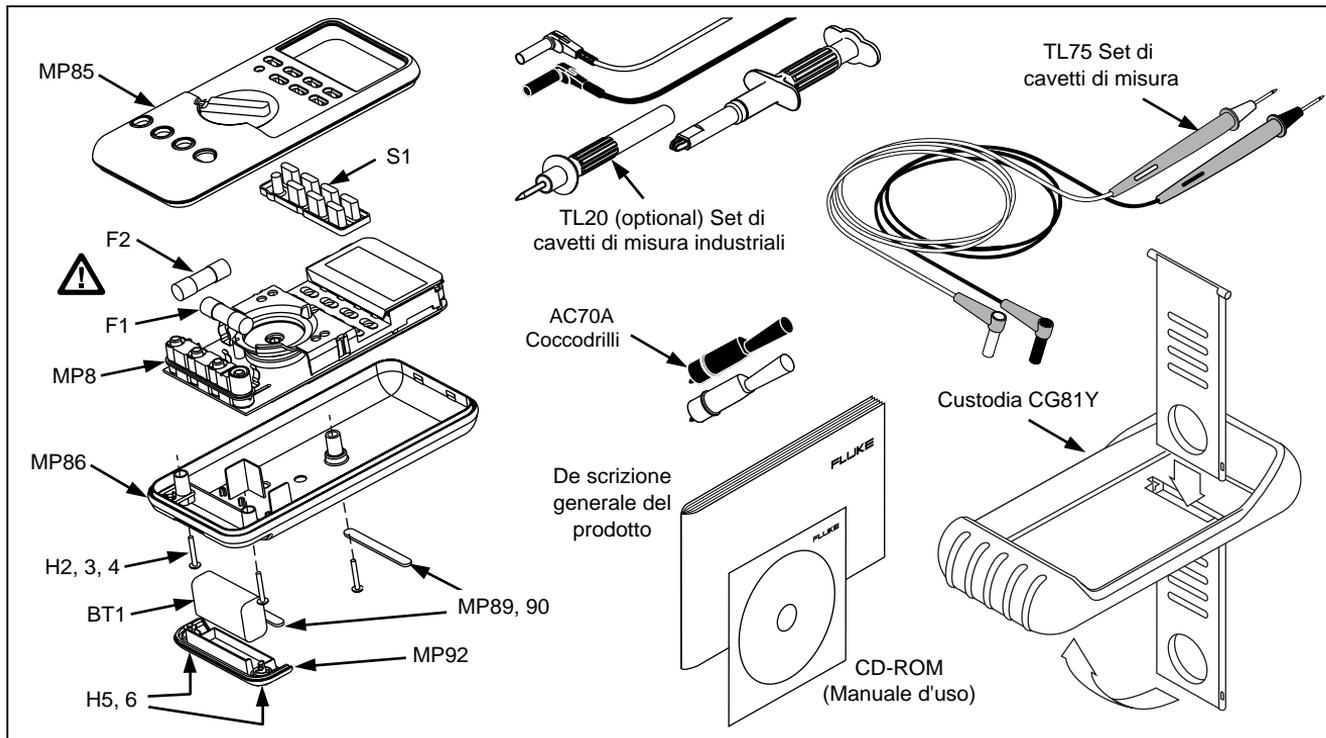


Figura 12. Parti di ricambio

Eh015c.eps

Specifiche

Tutte le specifiche sono valide da +18 a +28 °C se non indicato diversamente.

Per tutte le specifiche si assume un periodo di riscaldamento di cinque minuti.

Il periodo normale di validità delle specifiche è un anno.

Nota

“Conteggi” indica il numero di incrementi o decrementi della cifra meno significativa.

Misure di volt c.c.

Portata (V c.c.)	Risoluzione	Precisione, ±(% dell'indicazione + conteggi)
4,000	0,001V	0,1% + 1
40,00	0,01V	0,1% + 1
400,0	0,1V	0,1% + 1
1000	1V	0,1% + 1

Impedenza d'ingresso: 10 MΩ (valore nominale), < 100 pF
Rapporto di reiezione di modo normale: >60 dB a 50 o a 60 Hz
Rapporto di reiezione di modo comune: >120 dB in continua e a 50 o a 60 Hz
Protezione contro il sovraccarico: 1000V

Misure di millivolt c.c.

Portata (mV c.c.)	Risoluzione	Precisione (% dell'indicazione + conteggi)
400,0	0,1 mV	0,1% + 1

Misure di volt c.a.

Portata (c.a.)	Risoluzione	Precisione, \pm (% dell'indicazione + conteggi)		
		Da 50 a 60 Hz	Da 45 a 200 Hz	Da 200 Hz a 500 Hz
400,0 mV	0,1 mV	0,7% + 4	1,2% + 4	7,0% + 4
4,000V	0,001V	0,7% + 2	1,2% + 4	7,0% + 4
40,00V	0,01V	0,7% + 2	1,2% + 4	7,0% + 4
400,0V	0,1V	0,7% + 2	1,2% + 4	7,0% + 4
1000V	1V	0,7% + 2	1,2% + 4	7,0% + 4

Le specifiche sono valide dal 5% al 100% del campo di ampiezze.

Conversione c.a.: vero valore efficace

Fattore di cresta massimo: 3

Per forme d'onda non sinusoidali, aggiungere \pm (2% dell'indicazione + 2% del fondoscala) in condizioni tipiche

Impedenza d'ingresso: 10 M Ω (valore nominale), < 100 pF, accoppiamento in alternata

Rapporto di reiezione di modo comune: >60 dB in continua e a 50 o a 60 Hz

Misure di corrente alternata

Portata 45 Hz - 2 kHz	Risoluzione	Precisione, \pm(% dell'indicazione + conteggi)	Resistenza tipica dello shunt
1,000 A (v. Nota)	0,001A	1% + 2	~1,5 V/A

Nota: 440 mA per misure continuate, 1 A per 30 secondi al massimo

Le specifiche sono valide dal 5% al 100% del campo di ampiezze.

Conversione c.a.: vero valore efficace

Fattore di cresta massimo: 3

Per forme d'onda non sinusoidali, aggiungere \pm (2% dell'indicazione + 2% del fondoscala) in condizioni tipiche

Protezione dal sovraccarico: fusibile a intervento rapido da 440 mA e 1000V

Misure di corrente continua

Portata	Risoluzione	Precisione, \pm(% dell'indicazione + conteggi)	Resistenza tipica dello shunt
30,000 mA	0,001 mA	0,05% + 2	14 mV/mA
1,000 A (v. Nota)	0,001A	0,2% + 2	1,5V/A

Nota: 440 mA per misure continuate, 1 A per 30 secondi al massimo

Protezione dal sovraccarico: fusibile a intervento rapido da 440 mA e 1000V

Misure di resistenza

Portata	Risoluzione	Corrente di misura	Precisione, \pm(% dell'indicazione + conteggi)
400,0 Ω	0,1 Ω	220 μ A	0,2% + 2
4,000 k Ω	0,001 k Ω	59 μ A	0,2% + 1
40,00 k Ω	0,01 k Ω	5,9 μ A	0,2% + 1
400,0 k Ω	0,1 k Ω	590 nA	0,2% + 1
4,000 M Ω	0,001 M Ω	220 nA	0,35% + 3
40,00 M Ω	0,01 M Ω	22 nA	2,5% + 3

Protezione dal sovraccarico: 1000V
Tensione a circuito aperto: <3,9V

Precisione del contatore per misure di frequenza

Portata	Risoluzione	Precisione, \pm (% dell'indicazione + conteggi)
199,99 Hz	0,01 Hz	0,005% + 1
1999,9 Hz	0,1 Hz	0,005% + 1
19,999 kHz	0,001 kHz	0,005% + 1

Il display viene aggiornato tre volte al secondo a >10 Hz

Sensibilità del contatore per misure di frequenza

Portata d'ingresso	Sensibilità minima (valore efficace dell'onda sinusoidale) Da 5 Hz a 5 kHz*
1 V	0.1 V
4 V	1 V
40 V	3 V
400 V	30 V
1000 V	300 V

* Impiegabile a sensibilità ridotta fino a 0,5 e 20 kHz.

Prove dei diodi e prove di continuità

Indicazione della prova del diodo: caduta di tensione visualizzata, con corrente nominale di prova di 0,2 mA a 0,6 V: 2,4 V a fondoscala, precisione $\pm(2\% + 1$ conteggio).

Indicazione della prova di continuità: segnale acustico continuo se la resistenza oggetto della prova è $<100 \Omega$.

Tensione di circuito aperto: $<3,9$ V

Corrente di cortocircuito: 1,2 mA (valore tipico)

Protezione dal sovraccarico: 1000 V (valore efficace)

Uscita di corrente continua

Modalità generazione

Intervallo: da 0 mA o da 4 mA a 20 mA, con fuori limite fino a 24 mA

Precisione: 0,05% dell'intervallo

Tensione risultante sul carico: 12 V con tensione della pila $>8,5$ V

Modalità simulazione

Intervallo: da 0 mA o da 4 mA a 20 mA, con fuori limite fino a 24 mA

Precisione: 0,05% dell'intervallo

Tensione di anello: 24 V nominale, 30 V massima, 15 V minima

Tensione risultante sul carico: 21 V con un'alimentazione di 24 V

Tensione sullo shunt: <3 V

Specifiche generali

Tensione massima applicata tra le boccole e qualsiasi terminale di terra: 1000 V

Temperatura (strumento non in funzione): da -40 a 60°C

Temperatura (strumento in funzione): da -20 a 55°C

Altitudine (strumento in funzione): massimo 2000 m

Coefficiente di temperatura: 0,05 x la precisione specificata, a $^\circ\text{C}$, per temperature $<18^\circ\text{C}$ o $>28^\circ\text{C}$

Note sulla precisione per l'uso nei campi a radiofrequenza: in un campo a radiofrequenza di 3 V/m, cambiare le specifiche di precisione come riportato di seguito.

Per la misurazione di millivolt c.c., aggiungere 0,03% della portata

Per la misurazione di volt c.a., aggiungere 0,37% della portata

Per la misurazione di c.c., gamma di 30,000 mA, aggiungere lo 0,14% della portata

Per l'uscita di corrente continua, aggiungere lo 0,02% di intervallo

La precisione per tutte le funzioni del calibratore non viene specificata nei campi a radiofrequenza $> 3\text{V/m}$.

Umidità relativa: 95% fino a 30°C, 75% fino a 40°C, 45% fino a 50°C, e 35% fino a to 55°C

Protezione dall'acqua e dalla polvere: IP52 secondo la norma IEC529 (prova di protezione dalla polvere eseguita con il normale vuoto di funzionamento)

Vibrazione: casuale, 2 g, da 5 a 500 Hz

Urto: prova di caduta da 1 metro

Sicurezza: realizzato secondo le norme IEC1010-1, ANSI/ISA S82.01-1994 e CAN/CSA C22.2 N. 1010.1-92 Overvoltage Category III.

Requisiti di alimentazione: una pila da 9 V (ANSI/NEDA 1604A o IEC 6LR61)

Dimensioni: 32 x 87 x 187 mm (A x L x P)

Con custodia e supporto Flex-Stand: 52 x 98 x 201 mm (A x L x P)

Peso: 369 g

Con custodia e supporto Flex-Stand: 638 g

Certificaciones:



Índice

—A—

Alimentazione dell'anello, esterna, 22

—B—

Bloccaggio di un'indicazione (TouchHold), 19

Boccole di ingresso/uscita, 7

—C—

Come contattare la Fluke, 1

Commutatore rotativo, posizioni, 9, 11

Compensazione della resistenza del cavetto di misura,
19

Custodia, 28

—D—

Diodi, prova di, 18

Display, 15

—E—

Esecuzione delle misure, 17

—F—

Flex-Stand, 28

Fusibile, controllo e sostituzione, 31

—G—

Garanzia. *Vedi* il verso della copertina

Assistenza, 32
Generazione. *Vedi* Uscita di corrente
Guscio. *Vedi* Custodia

—I—

Impostazioni, 27
Indicazione relativa, 19
Indirizzi della Fluke, 2
Indirizzo WWW della Fluke, 2
Informazioni sulla sicurezza, 2
Ingresso/uscita, boccole di, 7

—M—

mA, uscita. *Vedi* Uscita di corrente
Malfunzionamento, 32
Manutenzione, 28
Messa in funzione, opzioni alla, 27

—N—

Numeri di telefono Fluke, 1

—O—

Offset, programmazione di un, 19
Opzioni alla messa in funzione, 27

—P—

Parti, ricambio, 34
Pila
Durata, 28
Indicatore di bassa carica, 28
Sostituzione, 30
Portata
Bloccaggio, 17
Selezione automatica, 17
Portate, 17
Posizioni del commutatore rotativo, 9, 11
Pulsanti, 12

—R—

Registrazione MIN MAX, 18

—S—

Selettore rotativo, posizioni. *Vedi* Posizioni del commutatore rotativo
Selezione automatica
Portata, 17
Variazione a rampa o a gradinata, 17
Variazione degli incrementi, 17
Servizio di assistenza e vendite, 1
Simboli, internazionali, 4

Simulazione. *Vedi* Uscita di corrente
Specifiche, 36

—T—

Taratura dello strumento, 28
Tasti. *Vedi* Pulsanti
TouchHold, 19

—U—

Uscita. *Vedi* Uscita di corrente
Uscita di corrente
 Adattamento, 24
 Con alimentazione esterna di anello, 22

Costante, 24
Generazione, 20
Impedenza di carico, 24
Intervallo (4-20 mA o 0-20 mA), 22
Regolazione manuale a gradini, 25
Simulazione di un sistema di regolazione, 22
Variazione a gradinata, automatica, 26
Variazione a rampa, automatica, 26

—V—

Variazione automatica
 A rampa o a gradinata, 26
Visualizzatore. *Vedi* Display

