

# **Oscilloscopio digitale palmare Agilent U1602B e U1604B**

**Guida all'uso e alla  
manutenzione**



**Agilent Technologies**

# Informazioni importanti

© Agilent Technologies, Inc. 2006-2010

Nessuna parte del presente manuale può essere riprodotta in qualsiasi forma o con qualsiasi mezzo, incluso archivio elettronico e sistema di recupero o traduzione in altra lingua, senza previa autorizzazione e consenso scritto di Agilent Technologies, Inc. come previsto dalle leggi sul diritto d'autore vigenti negli Stati Uniti e negli altri Paesi.

## Codice del manuale

U1602-90025

## Edizione

Seconda edizione, 4 giugno, 2010

Stampato in Malesia

Agilent Technologies, Inc.  
3501 Stevens Creek Blvd.  
Santa Clara, CA 95052 USA

Microsoft<sup>®</sup> è un marchio registrato negli U.S.A. di Microsoft Corporation.

## Garanzia

**Le informazioni contenute nel presente documento vengono fornite "as is" (nel loro stato contingente) e, nelle edizioni successive, possono essere soggette a modifica senza alcun preavviso. Nella misura massima consentita dalla legge in vigore, Agilent non fornisce alcuna garanzia, espressa o implicita riguardante il presente manuale e le informazioni in esso contenute, ivi incluse, in via esemplificativa, le garanzie di commerciabilità e idoneità a un particolare scopo. In nessun caso Agilent sarà responsabile per errori o danni incidentali o consequenziali correlati alla fornitura, all'utilizzo o all'incapacità di utilizzare il presente documento o le informazioni in esso contenute. In caso di diverso accordo scritto, stipulato tra Agilent e l'utente, nel quale sono previsti termini di garanzia per il materiale descritto nel presente documento in contrasto con le condizioni della garanzia standard, si applicano le condizioni di garanzia previste dall'accordo separato.**

## Licenza di utilizzo delle tecnologie

I componenti hardware e/o software descritti nel presente documento sono forniti dietro licenza e possono essere utilizzati o copiati esclusivamente in accordo con i termini previsti dalla licenza.

## Clausola di limitazione dei diritti

Clausola di limitazione dei diritti per il governo statunitense. I diritti sul software e sui dati tecnici garantiti al governo federale includono esclusivamente i diritti concessi all'utente finale. Agilent fornisce la presente licenza commerciale per il software e i dati tecnici, come prescritto dalle normative FAR 12.211 (Technical Data) e 12.212 (Computer Software) e, per il Dipartimento della Difesa, DFARS 252.227-7015 (Technical Data - Commercial Items) e DFARS 227.7202-3 (Rights in Commercial Computer Software or Computer Software Documentation).

## Informazioni sulla sicurezza

### ATTENZIONE

La dicitura **ATTENZIONE** indica la presenza di condizioni di rischio. L'avviso richiama l'attenzione su una procedura operativa, una prassi o comunque un'azione che, se non eseguita correttamente o attenendosi scrupolosamente alle indicazioni, potrebbe comportare danni al prodotto o la perdita di dati importanti. In presenza della dicitura **ATTENZIONE** interrompere l'attività finché le condizioni indicate non siano state perfettamente comprese e soddisfatte.

### AVVERTENZA

La dicitura **AVVERTENZA** indica la presenza di condizioni di rischio. L'avviso richiama l'attenzione su una procedura operativa, una prassi o comunque un'azione che, se non eseguita correttamente o attenendosi scrupolosamente alle indicazioni, potrebbe causare lesioni personali anche mortali. In presenza della dicitura **AVVERTENZA** interrompere l'attività finché le condizioni indicate non siano state perfettamente comprese e soddisfatte.

## Informazioni importanti

Nessuna parte del presente manuale può essere riprodotta in qualsiasi forma o con qualsiasi mezzo, incluso archivio elettronico e sistema di recupero o traduzione in altra lingua, senza previa autorizzazione e consenso scritto di Agilent Technologies, Inc. come previsto dalle leggi sul diritto d'autore vigenti negli Stati Uniti e negli altri Paesi.

Le informazioni contenute nel presente documento sono soggette a modifica senza preavviso.

Nei termini consentiti dalla legge vigente, Agilent non rilascia alcuna garanzia relativamente a questo materiale, incluse tra l'altro, le garanzie implicite di commerciabilità e idoneità a un particolare scopo.

Nella misura massima consentita dalla legge vigente, Agilent non potrà essere ritenuta responsabile di errori qui contenuti o danni incidentali o consequenziali correlati alla fornitura, alle prestazioni o all'utilizzo di questo materiale.

## Certificazione

Agilent Technologies certifica che questo prodotto è conforme alle specifiche pubblicate al momento della spedizione. Agilent certifica inoltre che le misurazioni di calibrazione sono riferibili allo United States National Institute of Standard and Technology (già National Bureau of Standards), nella misura consentita dalla struttura di calibrazione di detto istituto, e alle strutture di calibrazione di altri membri dell'International Standards Organization.

## Garanzia generale

Le informazioni contenute nel presente documento vengono fornite "as is" (nel loro stato contingente) e, nelle edizioni successive, possono essere soggette a modifica senza alcun preavviso. Nella misura massima consentita dalla legge in vigore, Agilent non fornisce alcuna garanzia, espressa o implicita riguardante il presente manuale e le informazioni in esso contenute, ivi incluse, in via esemplificativa, le garanzie di commerciabilità e idoneità a un particolare scopo. In nessun caso Agilent sarà responsabile per errori o danni incidentali o consequenziali correlati alla fornitura, all'utilizzo o all'incapacità di utilizzare il presente documento o le informazioni in esso contenute. In caso di diverso accordo scritto, stipulato tra Agilent e l'utente, nel quale siano previsti termini di garanzia per il materiale descritto nel presente documento in contrasto con le condizioni della garanzia standard, si applicano le condizioni di garanzia previste dall'accordo separato. La durata e le condizioni della garanzia relativa a questo prodotto possono essere sostituite qualora il prodotto sia integrato in altri prodotti Agilent. Per tutta la durata della garanzia, Agilent potrà, a sua discrezione, riparare oppure sostituire i prodotti risultati difettosi. Il periodo di garanzia ha inizio dalla data di consegna o dalla data di installazione, se l'installazione è eseguita da Agilent.

## Assistenza in garanzia

Per l'assistenza o la riparazione in garanzia, è necessario restituire il prodotto ad un centro di assistenza indicato da Agilent. Per i prodotti restituiti ad Agilent per l'assistenza in garanzia, l'Acquirente dovrà pagare anticipatamente ad Agilent le spese di spedizione ed Agilent pagherà le spese per restituire il prodotto all'Acquirente. Tuttavia, l'acquirente è tenuto a pagare tutte le spese di spedizione, gli oneri e le imposte relative ai prodotti restituiti ad Agilent da un altro Paese.

## Limitazione della garanzia

La presente garanzia non si applica ai difetti derivanti da interventi di manutenzione impropri o inadeguati sul prodotto effettuati dall'Acquirente, prodotti o interfacce fornite dall'Acquirente, modifiche non autorizzate o uso improprio, utilizzo del prodotto al di fuori delle specifiche ambientali o predisposizione o manutenzione inadeguata del luogo di installazione.

La progettazione e l'implementazione di ogni circuito del prodotto è esclusiva responsabilità dell'Acquirente. La garanzia Agilent non copre i circuiti dell'Acquirente né eventuali malfunzionamenti dei prodotti Agilent attribuibili al sistema di circuiti dell'Acquirente. Inoltre, la garanzia Agilent non copre eventuali danni risultanti dal sistema di circuiti dell'Acquirente o da eventuali difetti causati da prodotti forniti dall'Acquirente.

Nei termini consentiti dalla legge vigente, Agilent non rilascia alcuna garanzia, espressa o implicita, scritta oppure orale su questo prodotto e, in particolare, non riconosce alcuna garanzia implicita o condizione di commerciabilità, idoneità a uno scopo particolare o qualità soddisfacente.

## Esclusione di altri rimedi

Nella misura consentita dalla legge vigente, i rimedi qui indicati sono i soli ed esclusivi rimedi per l'Acquirente. Agilent non sarà ritenuta responsabile di eventuali danni diretti, indiretti, speciali, incidentali o consequenziali (inclusa la perdita di profitto o di dati), si fondino essi su garanzia, contratto, illecito civile o su qualsiasi altra elaborazione teorica di diritto.

## Riepilogo sulla sicurezza

Le seguenti precauzioni generali per la sicurezza devono essere osservate in tutte le fasi del funzionamento di questo strumento. La mancata osservanza di queste precauzioni o di avvertenze specifiche riportate altrove nel presente manuale viola gli standard di sicurezza in base ai quali questo strumento è stato progettato, costruito e destinato all'uso. Agilent Technologies, Inc. non si assume alcuna responsabilità per l'inosservanza di tali requisiti da parte del cliente.

## Informazioni sulla sicurezza

### AVVERTENZA

La dicitura **AVVERTENZA** richiama l'attenzione su una procedura operativa, una prassi o comunque un'azione che, se non eseguita correttamente o attenendosi scrupolosamente alle indicazioni, potrebbe causare lesioni personali anche mortali. In presenza della dicitura **AVVERTENZA** interrompere l'attività finché le condizioni indicate non siano state perfettamente comprese e soddisfatte.

---

### ATTENZIONE

La dicitura **ATTENZIONE** indica la presenza di condizioni di rischio. L'avviso richiama l'attenzione su una procedura operativa, una prassi o comunque un'azione che, se non eseguita correttamente o attenendosi scrupolosamente alle indicazioni, potrebbe comportare danni al prodotto o la perdita di dati importanti. In presenza della dicitura **ATTENZIONE** interrompere l'attività finché le condizioni indicate non siano state perfettamente comprese e soddisfatte.

---

## Simboli di sicurezza

I seguenti simboli sullo strumento e nella documentazione indicano precauzioni che devono essere assunte per garantire un utilizzo sicuro dello strumento.

	Messa a terra
	Equipotenzialità
	Attenzione, rischio di scossa elettrica
	Simbolo delle istruzioni fornite nella documentazione. Il prodotto è contrassegnato con questo simbolo quando è necessario che l'utente faccia riferimento alle istruzioni fornite con la documentazione.
	Corrente continua e alternata
	Corrente continua
	Apparecchiatura interamente protetta tramite <b>DOPPIO ISOLAMENTO</b> o <b>ISOLAMENTO RINFORZATO</b>
	Attenzione, superficie calda
<b>CAT III</b>	Le misurazioni di categoria III sono eseguite nelle installazioni di impianti negli edifici

## Marchi relativi alle normative



Il marchio CE è un marchio registrato della Comunità Europea. Indica che il prodotto è conforme con tutte le direttive europee che lo riguardano. Se accompagnato dall'anno, indica l'anno di approvazione del progetto. Questo dispositivo ISM è conforme allo standard Canadian ICES-001.

---



Il marchio CSA è un marchio registrato della Canadian Standards Association.

---



Il marchio del segno di spunta sulla lettera C è un marchio registrato di Spectrum Management Agency of Australia. Indica la conformità del prodotto con le normative dell'Australia EMC Framework in base al Radio Communication Act del 1992.

---

## Informazioni generali sulla sicurezza

Le seguenti precauzioni generali per la sicurezza devono essere osservate in tutte le fasi del funzionamento, dell'assistenza e della riparazione di questo strumento. La mancata osservanza di queste precauzioni o di avvertenze specifiche riportate altrove nel presente manuale viola gli standard di sicurezza in base ai quali questo strumento è stato progettato, costruito e destinato all'uso. Agilent Technologies non si assume alcuna responsabilità per l'inosservanza di tali requisiti da parte del cliente.

### AVVERTENZA

- **Tutta la COM DMM/Scope sono connesse internamente. Connettere solo la COM DMM/Scope al medesimo potenziale.**
  - **Rimuovere tutti i sonda dell'oscilloscopio e puntali di misura DMM inutilizzati.**
- 

### AVVERTENZA

- **Scollegare i puntali di misura DMM e la sonda dell'oscilloscopio allo stesso tempo.**
  - **Scollegare la sonda dell'oscilloscopio dallo strumento prima di utilizzare la funzione DMM.**
  - **Scollegare i puntali di misura DMM dallo strumento prima di utilizzare la funzione dell'oscilloscopio.**
- 

### AVVERTENZA

**Per evitare il rischio di scosse elettriche o di incendio durante la sostituzione della batteria:**

- **Scollegare i puntali di misura, le sonde e l'alimentazione prima di aprire l'involucro o lo sportello della batteria.**
  - **Non utilizzare lo strumento con il coperchio della batteria aperto.**
  - **Utilizzare solo sonde isolate e i puntali specificati.**
  - **Sostituire le Agilent U1571A, batterie solo con il pacchetto personalizzato al Ni-MH da 7,2 V.**
-

## AVVERTENZA

### Prevenzione di incendio o lesioni personali:

- Utilizzare solo l'adattatore CA e i puntali specificati forniti con lo strumento.
- Osservare tutti i valori e i marchi riportati sullo strumento prima di collegarlo.
- Quando si esegue una misurazione, assicurarsi di applicare i valori di sicurezza e prestazioni corretti per lo strumento e gli accessori.



### Tensioni massime in ingresso

- Ingresso CH1 e CH2 diretto (sonda 1:1) — 300 V CAT III
- Ingresso CH1 e CH2 tramite sonda 1:10 — 600 V CAT III
- Ingresso CH1 e CH2 tramite sonda 1:100 — 600 V CAT III
- Ingresso multimetro — 300 V CAT III, 600 V CAT II
- Ingresso oscilloscopio — 300 V CAT III
- I valori di tensione sono  $V_{rms}$  (50 — 60 Hz) per onda sinusoidale CA e V CC per applicazioni CC



### Tensione massima di fluttuazione

- Da qualsiasi terminale alla messa a terra — 300  $V_{rms}$  CAT III (fino a 400 Hz)

## AVVERTENZA

- **Collegare la sonda o i puntali di misura allo strumento prima di collegarlo a un circuito attivo per eseguire il test. Prima di scollegarsi dallo strumento, rimuovere la sonda o i puntali di misura dal circuito attivo.**
  - **Non collegare il filo della messa a terra a tensioni superiori a 42 Vpicco (30 Vrms) dalla terra.**
  - **Non esporre il circuito o utilizzare lo strumento senza il suo coperchio o mentre viene fornita corrente.**
  - **Non utilizzare connettori BNC o banana plug con parti metalliche esposte. Utilizzare solo le sonde di tensione, i puntali di misura e gli adattatori schermati forniti con lo strumento.**
  - **Non fornire tensione quando si misura la resistenza o la capacitanza in modalità multimetro.**
  - **Non utilizzare lo strumento se non funziona correttamente. Far revisionare lo strumento da personale qualificato.**
  - **Non utilizzare lo strumento in ambienti umidi o in prossimità dell'acqua.**
  - **Non utilizzare lo strumento in ambienti a rischio di esplosione. Non adoperare il prodotto in presenza di gas infiammabili o fiamme.**
  - **Mantenere pulita e asciutta la superficie dello strumento.**
- 

## ATTENZIONE

### Prevenzione di scariche elettrostatiche

Le scariche elettrostatiche (ESD) possono danneggiare i componenti dello strumento e gli accessori.

- Individuare una postazione di lavoro priva di scariche elettrostatiche in cui effettuare l'installazione e la rimozione dei componenti sensibili.
  - Evitare quanto più possibile di maneggiare i componenti sensibili. Evitare che i componenti entrino in contatto con pin di connettori esposti.
  - Per il trasporto e l'immagazzinaggio, utilizzare buste anti-ESD o contenitori che proteggono i componenti sensibili dall'elettricità statica.
  - La batteria (opzionale) deve essere riciclata o smaltita nel modo opportuno.
-

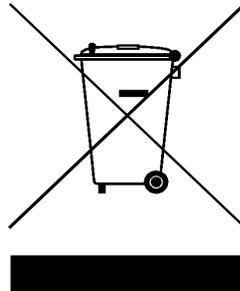
## Direttiva WEEE (Waste Electrical and Electronic Equipment) n. 2002/96/EC

Questo strumento è conforme con i requisiti di marcatura della direttiva WEEE (2002/96/EC). Questa etichetta affissa sul prodotto indica che l'apparecchiatura elettrica/elettronica non deve essere smaltita insieme ai rifiuti domestici.

Categoria di prodotto:

Con riferimento ai tipi di apparecchiature incluse nell'Allegato 1 della direttiva WEEE, questo prodotto è classificato tra gli "Strumenti di monitoraggio e di controllo".

L'etichetta affissa al prodotto è la seguente:



### **Non smaltire con i normali rifiuti domestici**

Per restituire questo strumento indesiderato, contattare l'ufficio Agilent più vicino o visitare il sito:

<http://www.agilent.com/environment/product>

per maggiori informazioni.

## Condizioni ambientali

Questo strumento è progettato per essere utilizzato in ambienti chiusi in aree con bassa condensazione. Nella Tabella 1 sono riportati i requisiti generali dell'ambiente.

**Tabella 1** Requisiti dell'ambiente

Condizioni ambientali	Requisiti
Altitudine massima	2000 m
Temperatura	da 0 a 50 °C (operativo) –da 20 °C a 70 °C (non operativo)
Umidità	dall'80 % di umidità relativa a 40 °C (con la precisione specificata)

### ATTENZIONE

Questo strumento è progettato per misurazioni di categoria III, 300V per la funzione oscilloscopio, misurazioni di categoria III, 300 V e categoria II, 600 V per la funzione multimetro e per operare in ambienti con Grado di inquinamento 2 con la seguente conformità di sicurezza:

- IEC 61010-1:2001/ EN61010-1:2001
- Canada: CSA C22.2 No. 61010-1:2004
- USA: UL 61010-1:2004

## In questa Guida...

- 1 Operazioni preliminari** Il capitolo 1 fornisce indicazioni per installare ed iniziare ad utilizzare l'oscilloscopio digitale palmare. In questo capitolo sono fornite inoltre informazioni di base sulle funzioni del pannello frontale dell'oscilloscopio palmare.
- 2 Panoramica del pannello frontale e del display** Il capitolo 2 offre una panoramica del pannello frontale e del display dello strumento, fornendo una breve descrizione delle caratteristiche generali e delle funzioni dello strumento.
- 3 Utilizzo delle funzioni dell'oscilloscopio** Nel capitolo 3 è descritto in dettaglio l'accoppiamento dei canali dei segnali, la misurazione della forma d'onda e il controllo della visualizzazione della forma d'onda. Questo capitolo fornisce inoltre istruzioni passo-passo per acquisire familiarità con le singole funzioni dell'oscilloscopio.
- 4 Utilizzo delle funzioni del multimetro digitale** Nel capitolo 4 sono fornite informazioni di riferimento per facilitare la selezione e l'utilizzo delle funzioni del multimetro. Inoltre, questo capitolo guida l'utente durante la configurazione delle connessioni per eseguire le misurazioni del multimetro.
- 5 Utilizzo delle funzioni del data logger** Il capitolo 5 descrive l'utilizzo della registrazione dei dati per le funzioni di misurazione del multimetro.
- 6 Assistenza e manutenzione** Nel capitolo 6 sono riportati i servizi in garanzia, le procedure di manutenzione e i suggerimenti per

l'individuazione e la risoluzione dei problemi che si possono verificare utilizzando lo strumento.

- 7 Test delle prestazioni** Nel capitolo 7 sono illustrate le modalità di verifica del funzionamento e delle prestazioni dell'oscilloscopio palmare per poter raggiungere le prestazioni specificate.
- 8 Informazioni generali per il disassemblaggio** Nel capitolo 8 sono riportate le procedure per rimuovere le parti assemblate dall'oscilloscopio palmare e l'elenco delle parti sostituibili.
- 9 Caratteristiche e specifiche** Nel capitolo 9 sono elencate le specifiche e le caratteristiche degli oscilloscopi digitali palmari U1602B e U1604B.

## Dichiarazione di conformità (DoC, Declaration of Conformity)

La Dichiarazione di conformità (DoC) relativa a questo prodotto è disponibile nel sito Web. Eseguire la ricerca della dichiarazione in base al modello o alla descrizione del prodotto.

<http://regulations.corporate.agilent.com/DoC/search.htm>

### NOTA

In caso di dubbi, rivolgersi al rappresentante Agilent locale.

---

# Sommario

<b>1</b>	<b>Operazioni preliminari</b>	<b>1</b>
	Esaminare il contenuto del pacchetto	2
	Ricaricare la batteria	5
	Accendere lo strumento	6
	Ripristinare le impostazioni predefinite in fabbrica	6
	Eeguire l'autocalibrazione	8
	Impostare la data e l'ora	9
	Impostare lo spegnimento automatico	11
	Selezionare la lingua della Guida rapida	12
	Regolare il contrasto del display	13
	Compensare la sonda dell'oscilloscopio	14
<b>2</b>	<b>Panoramica del pannello frontale e del display</b>	<b>17</b>
	Panoramica del pannello frontale	17
	Panoramica del display dell'oscilloscopio	22
	Panoramica del display del multimetro	24
<b>3</b>	<b>Utilizzo delle funzioni dell'oscilloscopio</b>	<b>25</b>
	Controlli verticali	26
	Selezione del canale per la visualizzazione della forma d'onda	26
	Impostazione del sistema verticale	28
	Cambiare la posizione di riferimento a massa verticale	28
	Visualizzare la forma d'onda al centro del display	29
	Modificare la sensibilità verticale	30
	Controllo di accoppiamento dei canali	31
	Accoppiamento dei canali in CA	31
	Accoppiamento dei canali in CC	32

Accoppiamento a massa	32
Controllo di attenuazione della sonda	33
Controllo di inversione	34
Controlli orizzontali	36
Impostazione del sistema verticale	36
Modificare il fattore di scala orizzontale	36
Impostare il ritardo delle forme d'onda	37
Spostare l'indicatore del punto di trigger	38
Funzioni della modalità orizzontale	39
Modalità base dei tempi	39
Modalità Main/Zoom	40
Modalità Roll	42
Controlli di trigger	43
Modalità di trigger	43
Modalità di trigger Auto	44
Modalità di trigger Normal	44
Modalità di trigger Single	44
Tipi di trigger	45
Edge Trigger	45
Pattern Trigger	49
Video Trigger	51
Controlli di forme d'onda	52
Modalità di acquisizione Normal	53
Modalità di acquisizione Average	53
Modalità di acquisizione Peak Detection	54
Controlli del display	55
Tipi di visualizzazione	55
Contrasto del display	56
Graticule	57
Persistence	57
Misurazioni automatiche	58
Per effettuare le misurazioni automatiche	59

Misurazioni automatiche di tempo	60
+Duty	60
-Duty	60
+Width	61
Frequency	61
Rise Time	61
Fall Time	61
Period	62
Misurazioni automatiche di tensione	62
Mean	62
Mean Cycle	62
Amplitude	62
Top	62
Base	63
Maximum	63
Minimum	63
Peak-to-Peak	63
Phase e Delay	64
Phase	64
Delay	64
Preshoot e Overshoot	65
Preshoot	65
+Overshoot	65
-Overshoot	65
Controlli di misurazione con il cursore	66
Misurazione con il cursore X	67
Misurazione con il cursore Y	70
Controllo di funzioni matematiche	73
Funzione DWM (Dual Waveform Math) — Somma, Sottrazione	73
Somma (CH1 + CH2)	74
Sottrazione (CH1 – CH2, CH2 – CH1)	75
Funzione FFT (Fast Fourier Transform)	76
Source	76
V Axis	76
Window	77

Controlli Save e Recall	78
Controlli Save e Recall senza memoria flash USB	78
Salvare e richiamare una forma d'onda	80
Cancellare le configurazioni	82
Cancellare le forme d'onda	83
Ripristinare la configurazione di fabbrica	84
Controlli Save e Recall con memoria flash USB	86
Salvare forme d'onda	87
Caricare forme d'onda	87
Cancellare forme d'onda permanentemente	88
Cancellare forme d'onda nella visualizzazione corrente	89
Controlli Autoscale e Run/Stop	90
Autoscale	90
Controlli Run/Stop	91
Controlli Utility	92
Controllo di spegnimento automatico	92
Selezione della lingua	93
Attivazione/disattivazione della memoria flash USB	93
Impostazione di data e ora	93
Autocalibrazione	93
Calibrazione della sonda	94
Segnalazione di batteria scarica	94
Funzione Mute	95
<b>4 Utilizzo delle funzioni del multimetro digitale</b>	<b>97</b>
Voltmeter	98
Ohmmeter	100
Misurazione Resistance	100
Continuity Test	102
Diode Test	103
Misurazione Capacitance	105
Auxiliary Meter	106

Temperature Meter	106
Ampere Meter	108
Humidity Meter	109
Pressure Meter	110
Funzione Relative	112
Misurazione automatica in modalità multimetro	114
Riavvio del test	115
Modalità auto range	115
<b>5 Utilizzo delle funzioni del data logger</b>	<b>117</b>
Funzione data logger	118
Misurazione automatica in modalità data logger	121
Funzione di salvataggio in CSV e impostazione dell'intervallo	121
Riavvio del test	122
<b>6 Assistenza e manutenzione</b>	<b>123</b>
Servizi in garanzia	124
Garanzia standard (in tutto il mondo)	124
Garanzia sugli accessori	125
Servizio di calibrazione standard (opzionale)	125
Restituzione dello strumento ad Agilent Technologies per assistenza	126
Pulizia	127
Suggerimenti essenziali per la risoluzione dei problemi	127
<b>7 Test delle prestazioni</b>	<b>131</b>
Intervallo dei test delle prestazioni	132
Registrazione dei test delle prestazioni	132
Riscaldamento prima dei test	132

Elenco delle apparecchiature per i test	133
Test di verifica delle prestazioni dell'oscilloscopio	135
Test di verifica della precisione della misurazione della tensione	135
Test di verifica della larghezza di banda	138
Test di verifica della precisione di Dt orizzontale e 1/Dt	140
Test di verifica della sensibilità del trigger	141
Test di verifica delle prestazioni del multimetro	143
Test di verifica della tensione CC	143
Test di verifica della tensione CA	145
Test di verifica della resistenza	146
Test di verifica della capacitanza	147
Test di verifica dei diodi	148
Test di verifica della continuità	149
Autocalibrazione	150
Codice di errore dell'autocalibrazione	151
<b>8 Informazioni generali per il disassemblaggio</b>	<b>157</b>
Disassemblaggio delle parti meccaniche	158
Rimuovere il supporto	159
Rimuovere il gruppo batterie	160
Sostituire il gruppo batterie	161
Rimuovere la maniglia	164
Per rimuovere la custodia anteriore e posteriore	165
Rimuovere il tastierino	167
Smontare le schede di sistema	168
Rimuovere il display LCD	169
Parti di ricambio	170
<b>9 Caratteristiche e specifiche</b>	<b>171</b>
Specifiche	172

Caratteristiche	175
Caratteristiche generali	181
Condizioni ambientali	183
Livello di inquinamento	183
Definizioni del livello di inquinamento	183
Categoria di misurazione	184
Definizioni della categoria di misurazione	184



## Figura

Figura 1-1. Componenti in dotazione	3
Figura 1-2. Accessori opzionali	4
Figura 1-3. Caricamento della batteria	5
Figura 1-4. Configurazione di fabbrica	7
Figura 1-5. Finestra di dialogo dell'autocalibrazione	9
Figura 1-6. Selezionare il formato della data	10
Figura 1-7. Impostazione di data e ora	10
Figura 1-8. Funzione di spegnimento automatico	11
Figura 1-9. Regolazione del contrasto del display	14
Figura 1-10. Collegamento per la compensazione della sonda dell'oscilloscopio	15
Figura 1-11. Una sonda 10X con sovracompensazione. Regolare il condensatore di compensazione per ottenere l'impulso più piatto possibile, come nella Figura 1-13.	15
Figura 1-12. Condensatore di compensazione per la compensazione della sonda	16
Figura 1-13. Forma di riferimento dell'impulso per la compensazione della sonda	16
Figura 2-1. Pannello frontale degli oscilloscopi digitali palmari Agilent serie U1600B	18
Figura 2-2. Lettura del display dell'oscilloscopio	22
Figura 2-3. Lettura del display del multimetro	24
Figura 3-1. Display del menu dell'oscilloscopio con entrambi i canali visualizzati	26
Figura 3-2. Selezione di On o Off per attivare o disattivare la visualizzazione della forma d'onda	27
Figura 3-3. Regolazione della posizione verticale per la forma d'onda visualizzata	28
Figura 3-4. Reimpostazione del simbolo di riferimento a massa verticale a zero volt	29
Figura 3-5. Visualizzazione della sensibilità verticale	30
Figura 3-6. Accoppiamento dei canali in CA	31
Figura 3-7. Accoppiamento dei canali in CC	32
Figura 3-8. Accoppiamento dei canali a massa	32
Figura 3-9. Impostazione del fattore di attenuazione della sonda	33
Figura 3-10. La forma d'onda prima dell'inversione	34
Figura 3-11. La forma d'onda dopo l'inversione	35

Figura 3-12.	Visualizzazione delle scale dei tempi nella riga di stato	36
Figura 3-13.	Modifica della base dei tempi di una forma d'onda	37
Figura 3-14.	Selezione del riferimento temporale	39
Figura 3-15.	Visualizzazione in formato XY	40
Figura 3-16.	Quando la funzione Window è attiva, al centro del display appare una barra di selezione dell'area di zoom. Espandere l'area di zoom regolando il selettore in senso orario.	41
Figura 3-17.	Premere F1 per attivare la funzione di zoom	42
Figura 3-18.	Modalità di trigger Normal	43
Figura 3-19.	Modalità di acquisizione Normal	53
Figura 3-20.	Modalità di acquisizione Average	54
Figura 3-21.	Modalità di acquisizione Peak Detection	54
Figura 3-22.	Tipo di visualizzazione a punti	55
Figura 3-23.	Tipo di visualizzazione a vettori	56
Figura 3-24.	Selezione della misurazione automatica per il file Measure 1	60
Figura 3-25.	Misurazioni di larghezza positiva e negativa	61
Figura 3-26.	Misurazione del periodo	62
Figura 3-27.	Misurazione di tensione	63
Figura 3-28.	Misurazione della fase	64
Figura 3-29.	Misurazione del ritardo	64
Figura 3-30.	Menu di misurazione con il cursore	66
Figura 3-31.	Misurazione con il cursore X per il segnale sul canale 1 con le linee del cursore X1 e X2	68
Figura 3-32.	Misurazione con il cursore X per il segnale sul canale 2 con le linee del cursore X1 e X2	69
Figura 3-33.	Funzioni matematiche per la misurazione con il cursore X	69
Figura 3-34.	Misurazione con il cursore Y per il segnale sul canale 1 con le linee del cursore Y1 e Y2	71
Figura 3-35.	Misurazione con il cursore Y per il segnale sul canale 2 con le linee del cursore Y1 e Y2	72
Figura 3-36.	Funzione matematica per la misurazione con il cursore Y	72
Figura 3-37.	Funzione di somma dei canali 1 e 2	74
Figura 3-38.	Sottrazione tra i segnali dei canali 1 e 2	75
Figura 3-39.	Menu Save/Recall	78

- Figura 3-40.** La scritta <Save> indica che il file di configurazione non è stato salvato. Premere F1 per salvare la configurazione in Setup 1 79
- Figura 3-41.** La scritta <Load> indica che il file di configurazione è stato salvato in Setup 1 e che è possibile premere F1 per richiamarlo dalla memoria interna 80
- Figura 3-42.** La scritta <Save> indica che la forma d'onda non è ancora stata salvata. Premere F1 per memorizzarla in Waveform 1 81
- Figura 3-43.** La scritta <Load> indica che il file della forma d'onda è stato salvato in Waveform 1. Premere F1 per richiamarlo dalla memoria interna. Questa funzione è utile per il confronto tra forme d'onda. 81
- Figura 3-44.** La scritta <None> indica che non è memorizzato alcun file di configurazione. La scritta <Erase> in Setup 1 indica che il file di configurazione può essere cancellato dalla memoria interna. 82
- Figura 3-45.** La scritta <None> indica che non è memorizzata alcuna forma d'onda. La scritta <Erase> in Waveform 1 indica che la forma d'onda può essere cancellata dalla memoria interna. 83
- Figura 3-46.** Ripristino della configurazione di fabbrica nel menu Save/Load 85
- Figura 3-47.** Lo strumento chiede la conferma del ripristino delle impostazioni di fabbrica 85
- Figura 3-48.** Connessione di una memoria flash USB per salvare o richiamare forme d'onda da un dispositivo di memoria esterno 86
- Figura 3-49.** Caricamento di un file di forme d'onda da un dispositivo di memoria flash USB 88
- Figura 3-50.** Modalità Run e Stop 91
- Figura 3-51.** Controllo di spegnimento automatico 92
- Figura 3-52.** Visualizzazione del messaggio in condizione di batteria scarica 95
- Figura 4-1.** Display del multimetro 98
- Figura 4-2.** Display della misurazione CC 99
- Figura 4-3.** Misurazione della resistenza 101
- Figura 4-4.** Test di continuità in cortocircuito con emissione di segnale acustico 102
- Figura 4-5.** Diodo in condizione di polarizzazione diretta 104
- Figura 4-6.** Diodo in condizione di circuito aperto 104
- Figura 4-7.** Misurazione della capacitanza 105
- Figura 4-8.** Display con la misurazione della temperatura sia in gradi Celsius (°C) sia in gradi Fahrenheit (°F) 107

- Figura 4-9. Misurazione della corrente 109
- Figura 4-10. Misurazione dell'umidità 110
- Figura 4-11. Misurazione della pressione 111
- Figura 4-12. Impostazione della lettura come valore di riferimento 112
- Figura 4-13. Impostazione della lettura come valore misurato 113
- Figura 4-14. Valore relativo ottenuto dal delta tra valore misurato e valore di riferimento 113
- Figura 4-15. Misurazione automatica in modalità di misurazione di resistenza 114
- Figura 4-16. Modalità auto range 116
- Figura 4-17. Modalità range manuale 116
- Figura 5-1. È selezionata la misurazione massima per la registrazione dei dati relativi alla tensione CC. La base tempi iniziale è 15 secondi — 150 secondi. 120
- Figura 5-2. Dopo aver superato i 150 secondi, il grafico automaticamente si comprime a metà schermo e la base tempi diventa 30 secondi — 300 secondi. 120
- Figura 5-3. Attivazione della funzione di salvataggio in CSV 121
- Figura 5-4. Impostazione dell'intervallo 122
- Figura 7-1. Connessione per il test dal calibratore allo strumento e al multimetro digitale 137
- Figura 8-1. Spingere nel senso indicato dalla freccia per rimuovere il supporto 159
- Figura 8-2. Disassemblare il supporto dallo strumento 159
- Figura 8-3. Rimuovere le viti del coperchio della batteria 160
- Figura 8-4. Scollegare il connettore a 3 fili dalla scheda PCBA utilizzando una pinzetta 161
- Figura 8-5. Rimuovere il coperchio del gruppo batterie senza rimuovere il supporto 162
- Figura 8-6. Scollegare il connettore a 3 fili con una pinzetta 162
- Figura 8-7. Rimuovere le viti dal coperchio posteriore 164
- Figura 8-8. Rimuovere la maniglia dallo strumento 164
- Figura 8-9. Rimuovere e mettere da parte la minuteria per il successivo riassetto 165
- Figura 8-10. Rimuovere la custodia anteriore (destra) e posteriore (sinistra) dalla scheda PCBA dello strumento 166
- Figura 8-11. Rimuovere le dieci viti dal coperchio anteriore 167

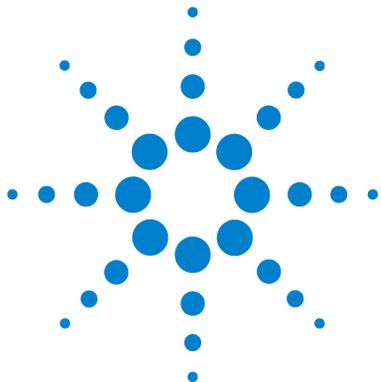
- [Figura 8-12.](#) Rimuovere il tastierino dal coperchio anteriore [167](#)
- [Figura 8-13.](#) Rimuovere le sei viti ed estrarre il cavo a nastro dalla scheda PCBA [168](#)
- [Figura 8-14.](#) Rimuovere le quattro viti per smontare il display LCD [169](#)



## Tabelle

Tabella 1-1. Tipi di cavi di alimentazione	4
Tabella 3-1. Condizioni di Autoscale	90
Tabella 7-1. Elenco delle apparecchiature per il test delle prestazioni dell'oscilloscopio	133
Tabella 7-2. Elenco delle apparecchiature per il test delle prestazioni del multimetro	134
Tabella 7-3. Impostazioni utilizzate per verificare la precisione della misurazione della tensione	136
Tabella 7-4. Impostazione della frequenza del generatore di segnale	139
Tabella 7-5. Test di verifica della tensione CC	144
Tabella 7-6. Test di verifica della tensione CA	145
Tabella 7-7. Test di verifica della resistenza	146
Tabella 7-8. Test di verifica della capacitance	147
Tabella 7-9. Test di verifica dei diodi	148
Tabella 7-10. Codice di errore dell'autocalibrazione	152
Tabella 8-1. Elenco parti di ricambio	170
Tabella 9-1. Specifiche garantite	172
Tabella 9-2. Caratteristiche	175
Tabella 9-3. velocità di campionamento	180
Tabella 9-4. Caratteristiche generali	181





# 1 Operazioni preliminari

Esaminare il contenuto del pacchetto	2
Ricaricare la batteria	5
Accendere lo strumento	6
Ripristinare le impostazioni predefinite in fabbrica	6
Eseguire l'autocalibrazione	8
Impostare la data e l'ora	9
Impostare lo spegnimento automatico	11
Selezionare la lingua della Guida rapida	12
Regolare il contrasto del display	13
Compensare la sonda dell'oscilloscopio	14

L'oscilloscopio digitale palmare della serie U1600B ha un display LCD a colori da 4,5 pollici in grado di distinguere chiaramente le forme d'onda tra due canali. La serie U1600B offre uno strumento ad elevate prestazioni per l'individuazione e la risoluzione di problemi di ottima qualità per i tecnici che operano nei settori dell'installazione, della manutenzione, dell'assistenza e dell'automazione. La serie U1600B è costituita da due modelli: U1602B con larghezza di banda a 20 MHz e U1604B con larghezza di banda a 40 MHz. Ciascun modello è dotato di frequenza di campionamento in tempo reale fino a 200 MSa/s. Gli utenti possono utilizzare le funzioni DWM (Dual Waveform Math) e FFT (Fast Fourier Transform, trasformata rapida di Fourier) (nel modello U1604B) per eseguire una rapida analisi della forma d'onda nel dominio sia del tempo che della frequenza. Anche il multimetro digitale a vero RMS a 6000 punti integrato è dotato di funzionalità auto range che consentono di eseguire misurazioni rapide e precise che comprendono tensione, resistenza e misurazioni ausiliarie. Inoltre, la serie U1600B è dotata di funzione data logger per tutte le misurazioni del multimetro che consente agli utenti di consolidare una sequenza di punti dati ai fini della registrazione dei dati.



## Esaminare il contenuto del pacchetto

- ✓ Aprire e ispezionare l'imballaggio di spedizione per verificare eventuali danni.

Nel caso in cui l'imballaggio sia danneggiato, conservarlo insieme al materiale di protezione fino al termine del controllo per verificare che sia presente tutto il necessario e che il dispositivo digitale palmare funzioni dal punto di vista sia meccanico che elettrico.

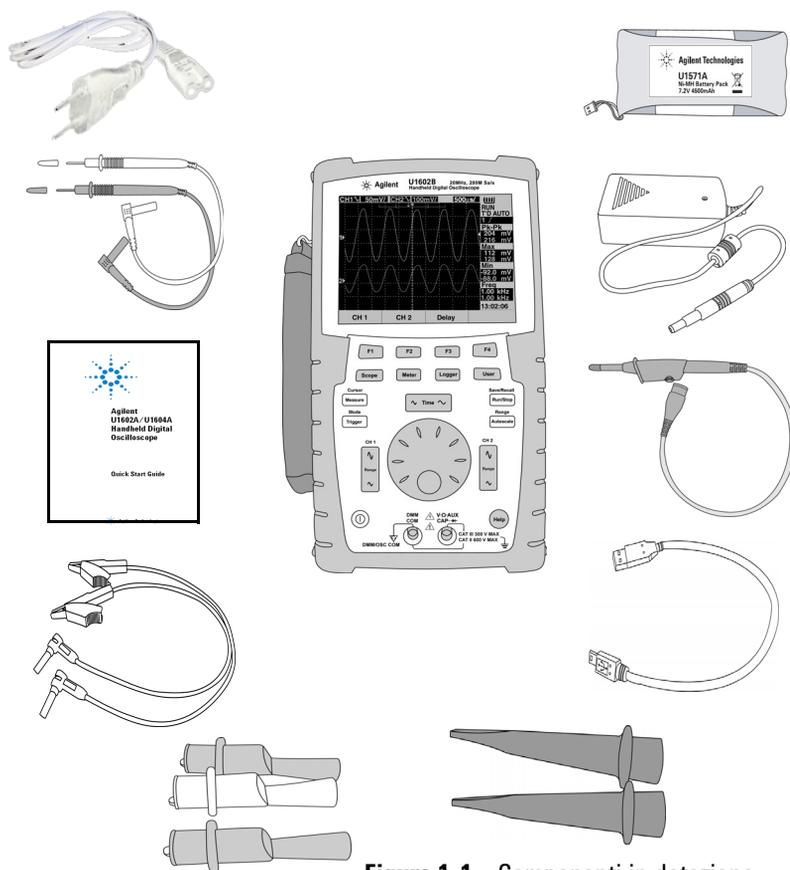
Verificare la presenza dei componenti in dotazione o degli accessori opzionali eventualmente ordinati spuntando la seguente lista:

- Oscilloscopio digitale palmare modello U1602B o U1604B
- Cavo di alimentazione
- Adattatore CA
- Sonde dell'oscilloscopio
  - Due sonda passiva 10:1 10 M $\Omega$
- Due puntali di misura DMM
- Tre pinze a coccodrillo a ganasce media
- Due pinzette a gancetto per oscilloscopio
- Due pinze a coccodrillo con messa a terra per l'oscilloscopio
- Guida rapida
- Certificato di calibrazione (CoC)

Accessori opzionali:

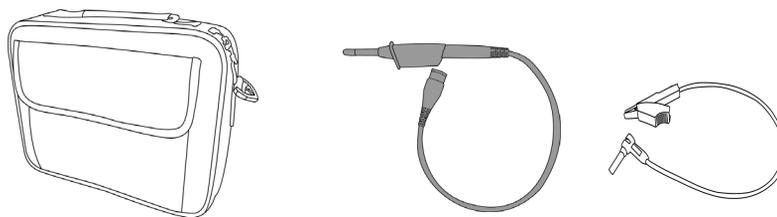
- Sonda passiva 100:1 10 M $\Omega$  e pinza a coccodrillo con messa a terra
- Borsa morbida

- ✓ Ispezionare l'oscilloscopio
- Nel caso si riscontrino danni o difetti meccanici oppure lo strumento non funzioni correttamente o non superi i test prestazionali, comunicarlo all'ufficio vendite Agilent Technologies.
- Nel caso in cui l'imballaggio di spedizione sia danneggiato o il materiale di protezione sia ammaccato, comunicarlo sia al corriere che all'ufficio vendite Agilent Technologies. Tenere il materiale di spedizione a disposizione del corriere. L'ufficio vendite Agilent Technologies si occuperà della riparazione o della sostituzione a discrezione di Agilent, senza attendere un'istruzione di sinistro.



**Figura 1-1** Componenti in dotazione

## 1 Operazioni preliminari



**Figura 1-2** Accessori opzionali

**Tabella 1-1** Tipi di cavi di alimentazione

Tipo di spina	Codice prodotto	Tipo di spina	Codice prodotto
Regno Unito	8120-6315	Sud Africa e India	8121-0702
Australia, Nuova Zelanda	8120-6312	Giappone	8120-6316
Europa	8120-6314	Brasile, Thailandia, Filippine	8121-0664
Stati Uniti, Canada (120 V)	8120-6313	Argentina	8120-6316
Cina	8120-8373	Cile	8120-8452
Corea	8120-8441		

### NOTA

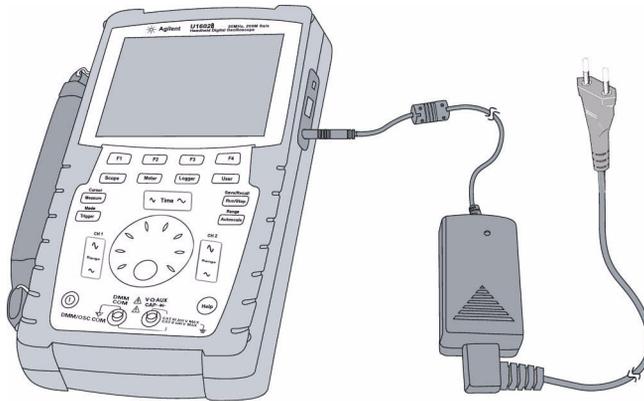
Il cavo di alimentazione raffigurato nell'[Figure 1-1](#) ha solo scopo dimostrativo. Il cavo che si riceverà con i componenti standard della spedizione varia a seconda della vostra regione, così come indicato nella [Table 1-1](#).

## Ricaricare la batteria

- ✓ Al momento della consegna dello strumento, la batteria ricaricabile necessita di una carica completa circa 25 ore con l'adattatore CA Agilent in dotazione. Verificare che il cavo di alimentazione sia corretto (consultare la Tabella 1-1). L'adattatore CA converte automaticamente le tensioni di linea in ingresso da 100 V CA a 240 V CA, 50 Hz – 60 Hz in tensione in uscita a 12 V CC, 2 A.

**NOTA**

Il tempo di ricarica a strumento spento è, invece, di circa 4,5 ore.



**Figura 1-3** Caricamento della batteria

## Accendere lo strumento

- ✓ Per accendere o spegnere lo strumento, tenere premuto il pulsante  situato nell'angolo inferiore sinistro del pannello frontale. Dalla memoria non volatile dello strumento sarà caricata l'ultima configurazione impostata.

## Ripristinare le impostazioni predefinite in fabbrica

- ✓ Le impostazioni predefinite in fabbrica riportano lo strumento alle condizioni operative di origine. Premendo il softkey F1 vengono rimosse tutte le precedenti impostazioni di configurazione definite dall'utente sullo strumento. Una volta cancellate, tali impostazioni non possono essere recuperate.

- 1 Tenere premuto il pulsante  per accedere al menu Save/Recall.
- 2 Selezionare il softkey F1 per accedere alla modalità Save/Recall Setup.
- 3 A pagina 1/4 della modalità Save/Recall, premere F1 per ripristinare la configurazione di fabbrica.

Le principali impostazioni predefinite sono:

**Horizontal** modalità Main, Scale 100  $\mu$ s/div, Delay 0 s, center time reference, window off

**Vertical** CH 1 verticale ON, Scale 5 V/div, DC coupling, Position 0 V, fattore Probe 1X

**Trigger** Edge Trigger, modalità Auto sweep, Level 0 V, sorgente CH 1, DC coupling, rising edge slope

**Display** Vector on, Contrast 50 %, reticolo Grid, Persistence off

**Acquire** Modalità Normal, Run/Stop su Run, Cursor e Measure off

**DMM** Volt Meter impostato su DC, Relative off, misurazione automatica

Ohm Meter impostato su Resistance, Relative off, misurazione automatica

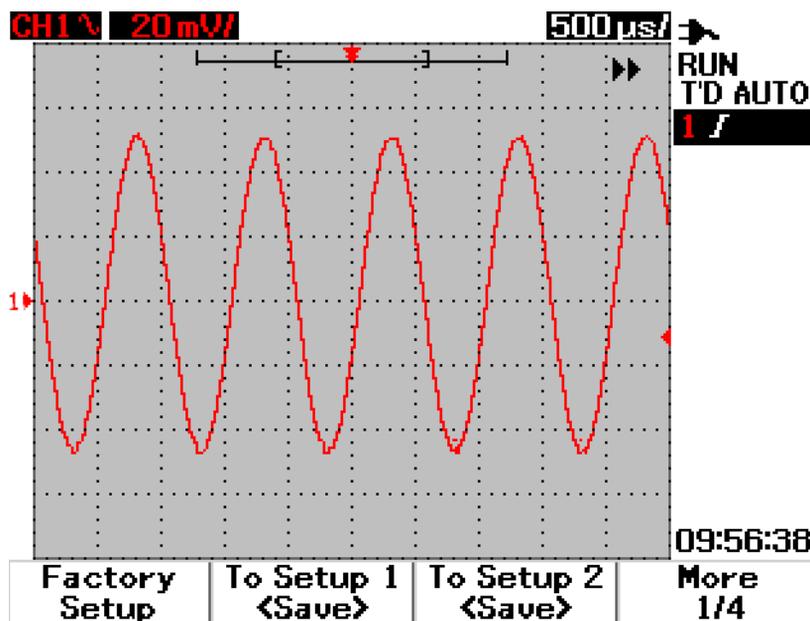
Temperature Meter impostato su °C, Relative off

Ampere Meter impostato su DC, Relative off

Humidity Meter impostato su %RH, Relative off

Pressure Meter impostato su PSI, Relative off

**Logger** Logger Volt, Input DC, logging Maximum



**Figura 1-4** Configurazione di fabbrica

## Eeguire l'autocalibrazione

- ✓ Per verificare il corretto funzionamento dello strumento, eseguire l'autocalibrazione. L'autocalibrazione esegue una routine interna di allineamento automatico per ottimizzare il percorso del segnale all'interno dell'oscilloscopio. La routine si avvale di segnali generati internamente per ottimizzare i circuiti che interferiscono con la sensibilità del canale, con i parametri di offset e di trigger.

Prima di eseguire l'autocalibrazione, prevedere per lo strumento un tempo di riscaldamento di almeno 30 minuti. Sarebbe opportuno eseguire l'autocalibrazione secondo i seguenti criteri:

- Ogni 12 mesi o dopo 2000 ore di funzionamento
- Se la temperatura ambiente è  $> 10$  °C dalla temperatura di calibrazione
- Se si desidera aumentare la precisione della misura
- Se è stato rilevato un funzionamento anomalo
- Per verificare il corretto funzionamento dopo un intervento di riparazione.

- 1 Premere il pulsante  e il softkey F4 per accedere alla modalità Utility.
- 2 A pagina 3/4 della modalità Utility, premere F1 per avviare l'autocalibrazione.
- 3 Sarà visualizzata una finestra di dialogo che avverte di scollegare tutte le connessioni in ingresso dello strumento prima di premere F1 per avviare l'autocalibrazione.

### AVVERTENZA

**Scollegare tutte le connessioni di sonde e multimetro dal terminale di ingresso dello strumento. Prevedere un tempo di riscaldamento di almeno 30 minuti prima di eseguire l'autocalibrazione. Consultare "[Autocalibrazione 150](#)" per ulteriori informazioni.**

---

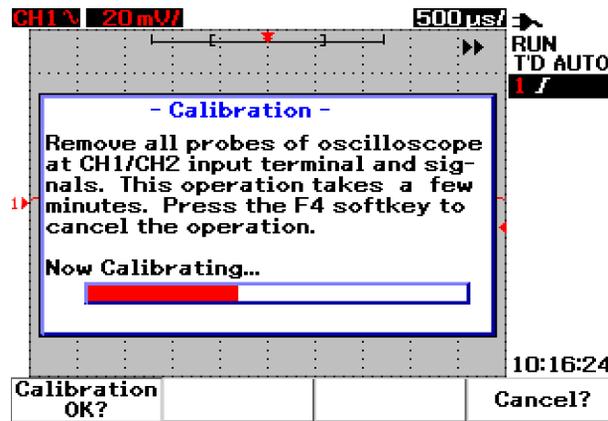


Figura 1-5 Finestra di dialogo dell'autocalibrazione

## Impostare la data e l'ora

- ✓ Sullo strumento è possibile impostare l'ora e la data correnti, che saranno visualizzate nell'angolo inferiore destro del display. Per impostare la data e l'ora, procedere come segue:

- 1 Premere il pulsante  e il softkey F4 per accedere alla modalità Utility.
- 2 A pagina 2/4 della modalità Utility, premere F1 selezionare il formato dell'ora in MM/DD/YY o YY/MM/DD.
  - MM – mese
  - DD – giorno
  - YY – anno

## 1 Operazioni preliminari

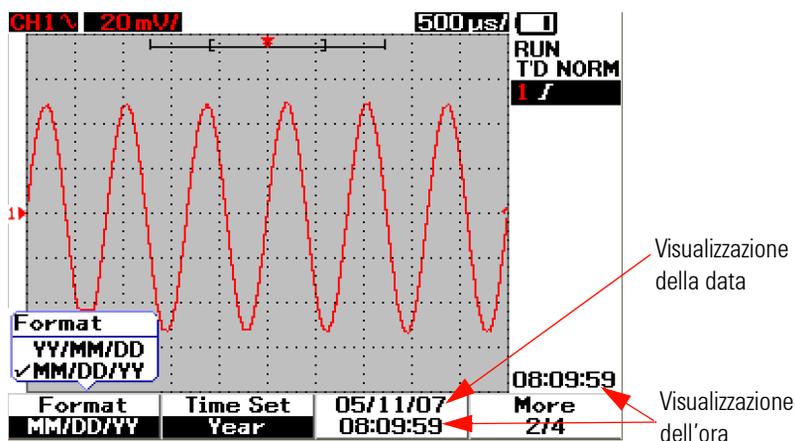


Figura 1-6 Selezionare il formato della data

- 3 Premere F2 per selezionare Year, Month, Day, Hour, Minute o Second e ruotare il selettore per selezionare il valore desiderato.
- 4 Premere il selettore ruotante per memorizzare le preferenze.

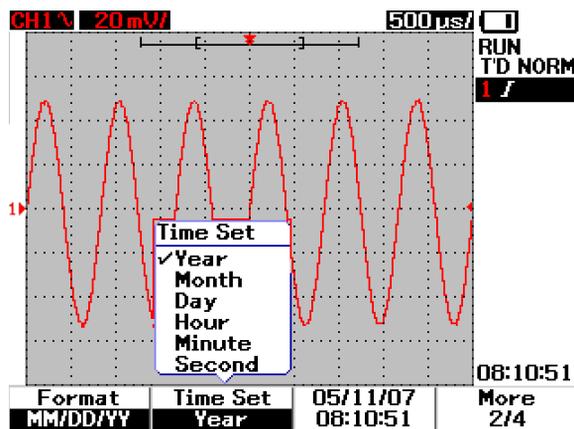


Figura 1-7 Impostazione di data e ora

## Impostare lo spegnimento automatico

- ✓ Questo strumento è dotato della funzione di spegnimento automatico, che ha lo scopo di prolungare la durata della batteria quando tutti i tasti del pannello frontale sono inattivi per un determinato periodo di tempo. Una volta impostato il temporizzatore, lo strumento salva le impostazioni dell'ultima configurazione e si spegne automaticamente.

Per impostare lo spegnimento automatico, procedere come segue:

- 1 Premere il pulsante  e il softkey F4 per accedere alla modalità Utility.
- 2 A pagina 1/4 della modalità Utility, premere F1 per impostare la scadenza. 5 min/10 min/30 min/1 ora/2 ore/4 ore.

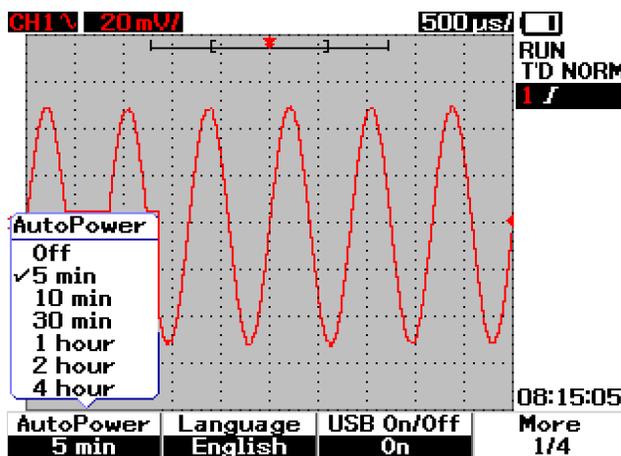


Figura 1-8 Funzione di spegnimento automatico

## Selezionare la lingua della Guida rapida

- ✓ La Guida rapida è disponibile in diverse lingue. Al momento della pubblicazione sarà disponibile in inglese, tedesco, francese, italiano, portoghese, spagnolo e coreano. Lo strumento offre la Guida rapida in inglese, ma è possibile scaricarla nella lingua preferita dalla pagina Web del prodotto, all'indirizzo: [www.agilent.com/find/U1600B](http://www.agilent.com/find/U1600B)

Per selezionare la lingua della Guida rapida sull'oscilloscopio, procedere come segue:

- 1 Premere il pulsante  e il softkey F4 per accedere alla modalità Utility.
- 2 A pagina 1/4 della modalità Utility, premere F2 per visualizzare il menu con l'elenco delle lingue disponibili.
- 3 Premere il selettore rotante per memorizzare la lingua preferita.

Seguire questa procedura per effettuare l'aggiornamento del firmware dello strumento o il download della Guida rapida in altre lingue:

- 1 Selezionare e salvare il firmware (file binario) in una qualsiasi directory del disco rigido.
- 2 Assicurarsi che lo strumento sia scollegato dal PC.
- 3 Fare doppio clic e avviare il programma di caricamento del firmware (disponibile nel CD Product Reference).
- 4 Fare clic su **Open BIN** per sfogliare il file binario del firmware salvato.
- 5 Accendere lo strumento, se è ancora spento. Per attivare la connessione USB dello strumento, premere User > Utility (tasto funzione F4) > USB On/Off (pagina 1 di 4) > On (tasto funzione F3) sul pannello frontale.
- 6 Connettere lo strumento al PC tramite il cavo USB. Il PC rileverà lo strumento automaticamente.
- 7 Spegner e riaccendere lo strumento per rendere effettivo l'aggiornamento del firmware. Una volta riacceso lo strumento, l'aggiornamento del firmware verrà eseguito automaticamente e il vecchio firmware sarà sostituito con quello nuovo.

**ATTENZIONE**

Non rimuovere la connessione USB tra lo strumento e il PC durante la procedura di download del firmware. Se questa istruzione non viene osservata, lo strumento si bloccherà e potrebbe non spegnersi. Qualora si verifici questo problema, scollegare la batteria e ripetere i passi da 1 a 10.

---

- 8 Completato l'aggiornamento del firmware, lo strumento si spegnerà automaticamente.
- 9 Fare clic su **Exit** per chiudere il programma di caricamento del firmware.
- 10 Accendere lo strumento, premere User > Utility (tasto funzione F4) > Languages (tasto funzione F2) sul pannello frontale per selezionare l'inglese o la lingua installata. Verrà visualizzato il menu della Guida rapida nella lingua selezionata.

## Regolare il contrasto del display

✓ Per regolare la luminosità del display LCD, procedere come segue:

- 1 Premere il pulsante  e il softkey F1 per accedere alla modalità Display.
- 2 A pagina 1/2 della modalità Display premere F2 una volta per annullare il valore impostato.
- 3 Per aumentare il contrasto, ruotare il selettore in senso orario. Per diminuirlo, ruotare il selettore in senso antiorario.
- 4 Premere ancora F2 per impostare il nuovo valore di contrasto.

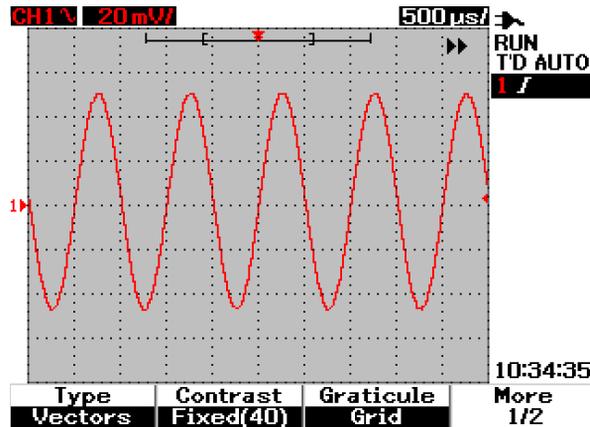


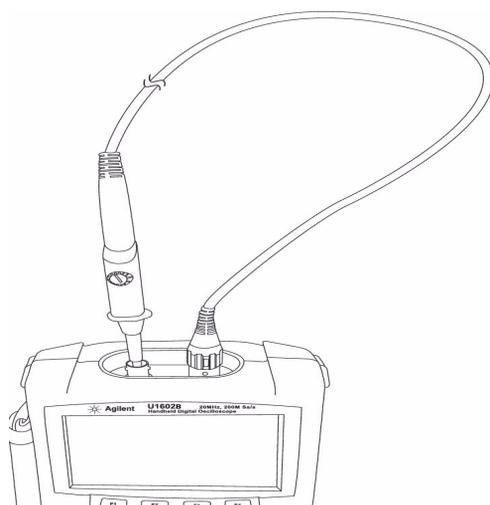
Figura 1-9 Regolazione del contrasto del display

## Compensare la sonda dell'oscilloscopio

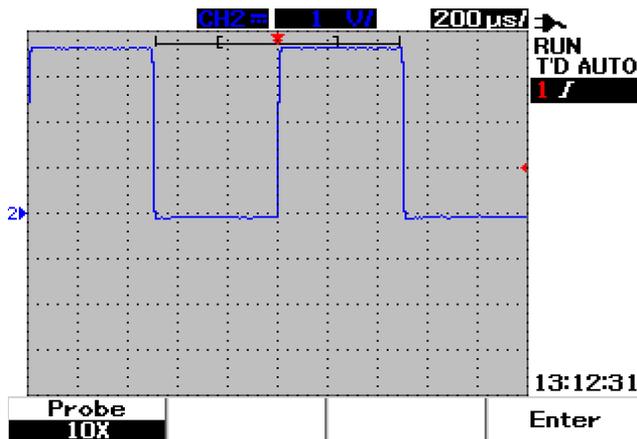
- ✓ Eseguire la compensazione della sonda dell'oscilloscopio tutte le volte che si collega per la prima volta una sonda passiva ad un canale d'ingresso. Si tratta di un'operazione importante che serve per far corrispondere la sonda al canale di entrata. Senza un'adeguata compensazione della sonda, non è garantita la precisione della misura.

Per regolare la compensazione della sonda dell'oscilloscopio, procedere come segue:

- 1 Premere il pulsante  e il softkey F4 per accedere alla modalità Utility.
- 2 A pagina 3/4 della modalità Utility, premere F2 per avviare la calibrazione della sonda.
- 3 Selezionare l'attenuazione della sonda con F1 (10X o 100X) prima di collegare la sonda allo strumento.
- 4 Collegare la sonda passiva al canale 2 e il contatto della sonda al canale 1. Il segnale di ingresso è 3 Vp-p con 1 kHz dal canale 1.

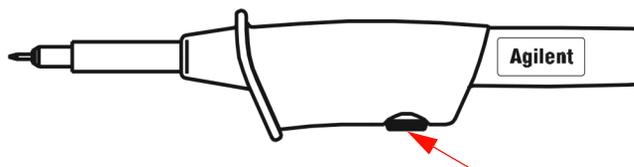


**Figura 1-10** Collegamento per la compensazione della sonda dell'oscilloscopio



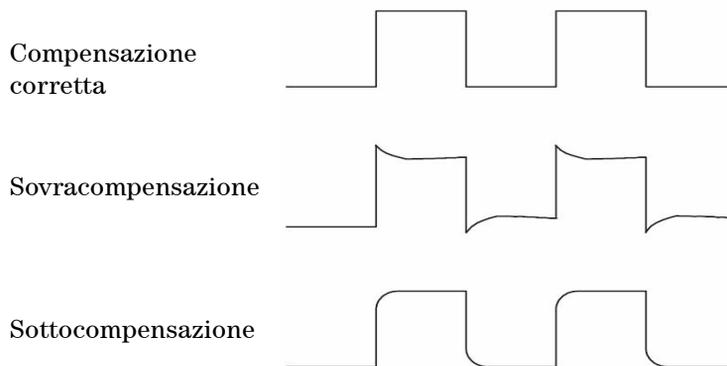
**Figura 1-11** Una sonda 10X con sovracompensazione. Regolare il condensatore di compensazione per ottenere l'impulso più piatto possibile, come nella Figura 1-13.

## 1 Operazioni preliminari

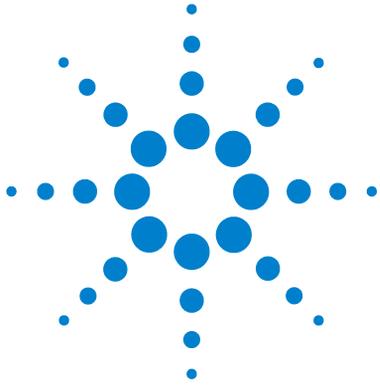


**Figura 1-12** Condensatore di compensazione per la compensazione della sonda

Utilizzare uno strumento non metallico per regolare il condensatore di compensazione sull'impulso più piatto possibile, come nella Figura 1-13. Il condensatore di compensazione è collocato come illustrato nella Figura 1-12.



**Figura 1-13** Forma di riferimento dell'impulso per la compensazione della sonda



## 2 Panoramica del pannello frontale e del display

Panoramica del pannello frontale	17
Panoramica del display dell'oscilloscopio	22
Panoramica del display del multimetro	24

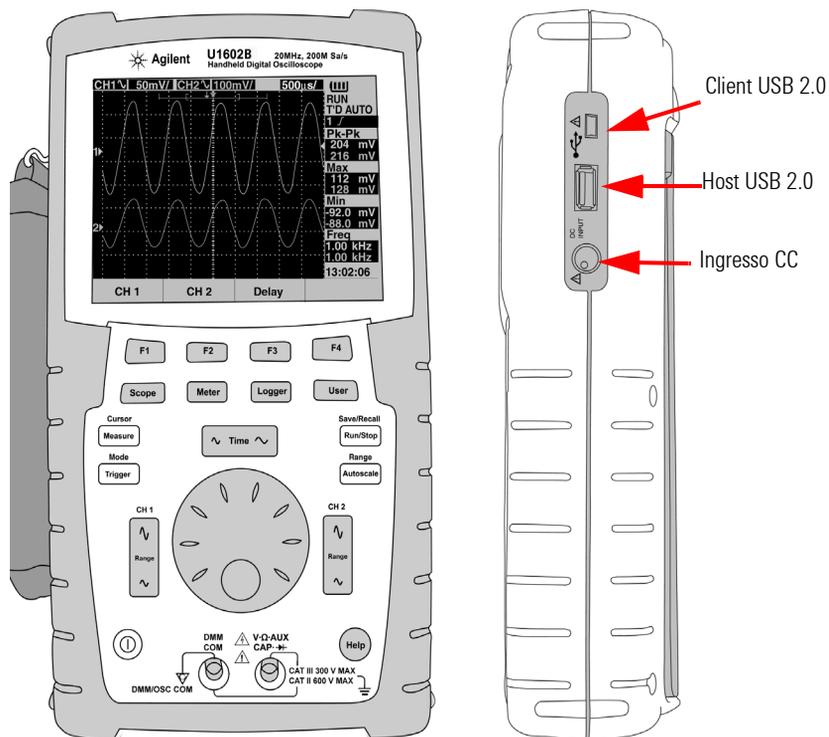
### Panoramica del pannello frontale

Questo capitolo descrive i controlli del pannello frontale degli oscilloscopi digitali palmari Agilent serie U1600B. I tasti del pannello frontale servono per eseguire la configurazione e le misurazioni del multimetro e dell'oscilloscopio. Essi consentono inoltre di accedere ai menu dei softkey per la rispettiva funzione e di impostare il valore selezionato con il selettore. I tasti del pannello frontale consentono di accedere al primo livello del menu di una funzione, mentre i quattro softkey che si trovano sotto al display servono per selezionare il sottomenu della funzione. Grazie ai softkey è possibile accedere e quindi modificare le impostazioni della singola funzione.

Il selettore serve per riposizionare la forma d'onda di un canale. Per regolare l'impostazione del valore, ruotare il selettore in senso orario per incrementare il valore e in senso antiorario per diminuirlo, quindi premere il selettore per impostare il valore.



## 2 Panoramica del pannello frontale e del display



**Figura 2-1** Pannello frontale degli oscilloscopi digitali palmari Agilent serie U1600B

### NOTA

Per USCIRE dal sottomenu della funzione principale, premere qualsiasi tasto della funzione principale.



**1 Pulsante di accensione** Per accendere o spegnere lo strumento, tenere premuto il pulsante .



**2 Softkey** La funzione di ogni tasto varia in base ai menu visualizzati sul display. I quattro softkey si trovano proprio sotto al display LCD.



**3 Pulsante modalità oscilloscopio** Tasto della funzione principale per accedere alle impostazioni della forma d'onda per il canale 1 e il canale 2. In modalità oscilloscopio si può impostare la visualizzazione della forma d'onda sulla sezione con ritardo, con cui è possibile selezionare la base dei tempi XY e YT. Ruotando il selettore è possibile cambiare la posizione verticale della forma d'onda sul display. In questo menu si può anche impostare la finestra di acquisizione relativa al punto di trigger e al punto di riferimento temporale di trigger. Infine, ruotando la finestra di zoom in posizione orizzontale, è possibile effettuare una panoramica e ridurre/ingrandire la forma d'onda virtuale.



**4 Pulsante modalità multimetro** Tasto funzione principale per passare alla modalità multimetro. Tale modalità consente di accedere ai sottomenu Volt Meter, Ohm Meter e Auxiliary Meter. Utilizzare il softkey per selezionare e accedere alle diverse funzioni del multimetro che funzionano in modalità auto range.



**5 Pulsante modalità logging** Tasto di funzione principale per consolidare una sequenza di punti dati ai fini della registrazione dei dati. La funzione di registrazione dei dati è disponibile per tutte le funzioni del multimetro.



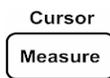
**6 Pulsante modalità utente** Tasto di funzione principale per accedere ai menu Display, Acquire, Math e Utility.

- La modalità **Display** consente di definire il tipo, il contrasto e il reticolo per lo sfondo del display. È possibile conservare la forma d'onda acquisita senza cancellare le precedenti acquisizioni.
- La modalità **Acquire** consente di impostare l'acquisizione del segnale secondo le modalità Normal, Average o Peak.
- La modalità **Math** fornisce funzioni DVM (Dual Waveform Math) per eseguire operazioni di moltiplicazione e sottrazione di forme d'onda. La funzione FFT (Fast Fourier Transform) è disponibile per il modello U1604B.

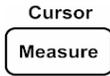
## 2 Panoramica del pannello frontale e del display

- La modalità **Utility** consente di configurare sullo strumento la visualizzazione di data e ora, la funzione di spegnimento automatico, la lingua per la Guida rapida, la connettività USB, l'autocalibrazione e l'avvio del test automatico.

**7 Measure** Tasto funzione principale per selezionare un elenco di misurazioni automatiche predefinite da visualizzare sul display.



**8 Cursor** Tasto funzione principale per effettuare la misurazione della forma d'onda utilizzando le funzioni cursore X o Y. Per accedere a questa funzione tenere premuto il pulsante .



**9 Trigger** Tasto funzione principale che determina il tipo di controllo trigger per acquisire tipi differenti di segnali di forma d'onda.



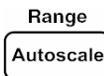
**10 Run/Stop** Tasto funzione principale per avviare la scansione in modalità trigger sullo strumento. Se la modalità Trigger è impostata su Normal, il display non sarà aggiornato finché non verrà rilevato un trigger. Se la modalità Trigger è impostata su Auto, lo strumento ricerca un trigger. Se questo non è rilevato, il trigger viene impostato automaticamente e tutti i segnali sono subito visualizzati.



**11 Save/Recall** Tasto funzione principale che consente di salvare, richiamare e cancellare permanentemente configurazioni e forme d'onda precedentemente memorizzate. È possibile connettere allo strumento una memoria flash USB per memorizzare o ripristinare file di configurazione o forme d'onda. La memoria flash USB può essere semplicemente rimossa senza particolari precauzioni.



**12 Autoscale** Con questo tasto vengono attivati entrambi i canali e il segnale di ingresso viene ridotto in scala per una migliore visione.



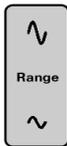
**13 Range** Premendo il tasto Autoscale in qualsiasi modalità auto range del multimetro, lo strumento consente di selezionare il range desiderato.



**14 Scala orizzontale** Utilizzare il pulsante  per cambiare il tempo per divisione orizzontale (time/div) sul display. Premendo la parte destra del pulsante (ns) time/div viene ridotto, premendo la parte sinistra (s) viene incrementato.

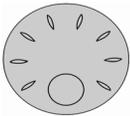


**15 Scala verticale** Utilizzare il pulsante  per aumentare o ridurre la sensibilità verticale (guadagno) in tensione per divisione verticale (volt/div) del canale. Premendo la parte superiore del pulsante (mV) la sensibilità sarà ridotta, premendo la parte inferiore (V) sarà aumentata. Ci sono due pulsanti per la regolazione di ogni canale.



**16 Selettore** Il selettore è attivo esclusivamente in modalità oscilloscopio per regolare le seguenti funzioni:

- Posizione a massa di riferimento del canale
- Riferimento temporale per il ritardo di trigger
- Livello di Edge Trigger
- Livello e condizione di Pulse Trigger
- Livello e condizione di Pattern Trigger
- Linea di Video Trigger
- Selezione dei parametri di misurazione automatica
- Finestra di zoom
- Spostamento del cursore
- Contrasto del display LCD
- Selezione del numero medio in modalità di acquisizione
- Impostazione di data e ora



**17 La Guida rapida** è una funzione incorporata. Fornisce informazioni sul pannello frontale e i softkey. Per visualizzare la Guida per ogni singola funzione, premere il pulsante . Ruotare il selettore in senso orario per passare alla pagina successiva.



## Panoramica del display dell'oscilloscopio

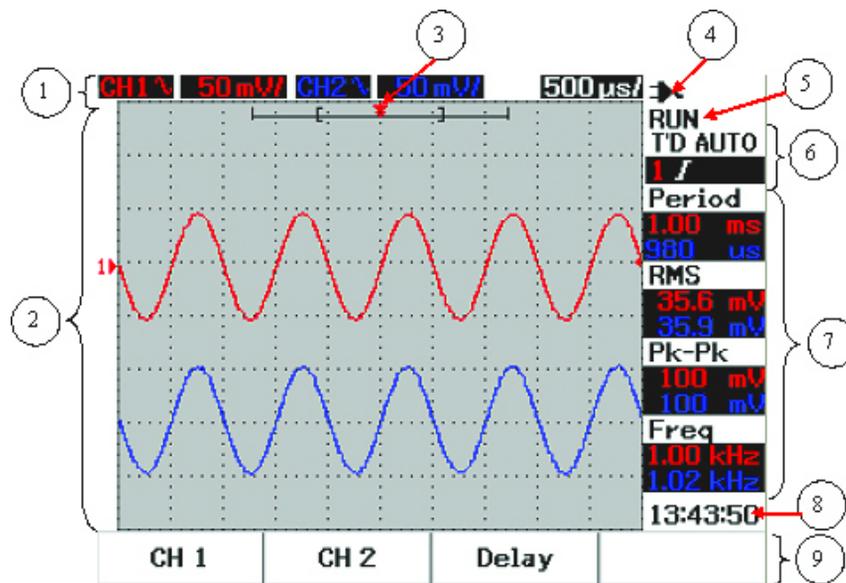


Figura 2-2 Lettura del display dell'oscilloscopio

- 1 **Riga di stato** La riga superiore del display mostra le informazioni di configurazione del canale 1 e del canale 2 relativamente alla sensibilità verticale (volt/div) e alla rapidità di scansione in frequenza (time/div).
- 2 **Area di visualizzazione della forma d'onda** Tale area contiene la forma d'onda acquisita, gli identificatori di canale in due diversi colori, l'indicatore di livello di trigger e di riferimento a massa.
- 3 **Riferimento temporale e punto di trigger** Questo punto indica nella finestra della forma d'onda sia il punto di trigger sia il riferimento temporale.
- 4 **Indicatore di alimentazione** L'indicatore mostra i livelli di carica della batteria  e indica la connettività CA per la ricarica.
- 5 **Stato di acquisizione** La modalità Run/Stop mostra lo stato di acquisizione della forma d'onda in condizione attiva/non attiva.

- 6 Stato di trigger** Queste due righe visualizzano stato, tipo e modalità di trigger. Lo stato di trigger (T'D) lampeggia quando non è rilevato alcun segnale.
- 7 Colonna delle misurazioni** Visualizza i risultati di tutte le misurazioni automatiche selezionate.
- 8 Visualizzazione dell'ora** È possibile impostare data e ora nella modalità Utente -> Utility.
- 9 Area di visualizzazione dei menu** I softkey sotto al display LCD consentono di selezionare e configurare le corrispondenti modalità e menu.

## Panoramica del display del multimetro

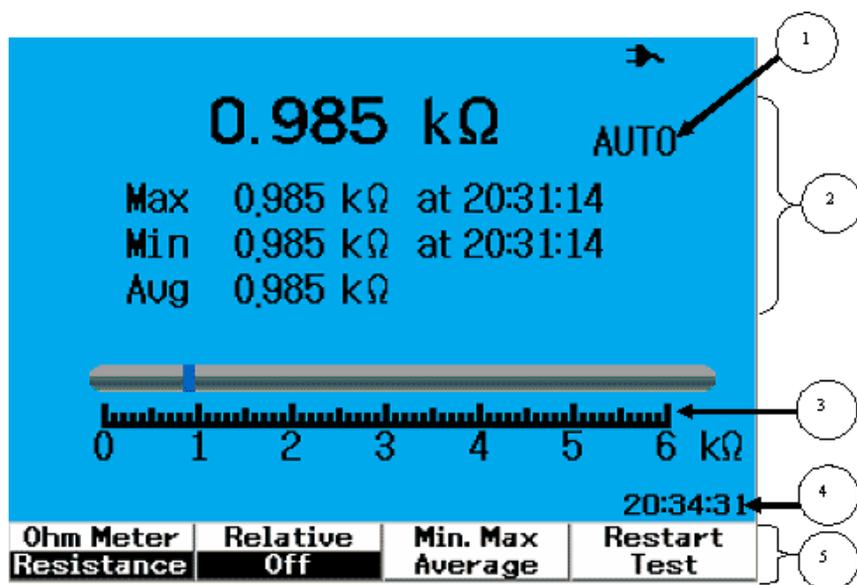
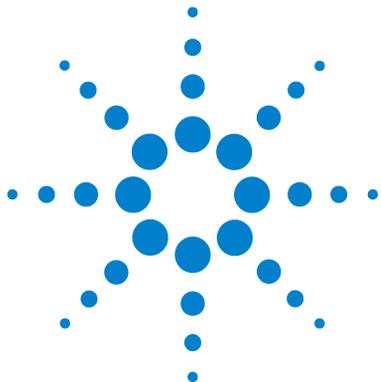


Figura 2-3 Lettura del display del multimetro

- 1 **Auto Range** L'auto range a vero RMS si applica a tutte le funzioni di multimetro di questo strumento. Il range adeguato viene selezionato automaticamente in base al valore misurato. Questa funzione può essere disattivata qualora di preferisca effettuare una selezione manuale. L'opzione manuale è disponibile solo per la modalità Volt Meter e Ohm Meter.
- 2 **Area di visualizzazione del multimetro** L'area contiene i valori massimo, minimo e medio risultanti dalla misurazione in tempo reale con l'indicazione dell'ora corrispondente.
- 3 **Barra grafica analogica** Questa barra visualizza il preciso valore della misurazione in tempo reale nel range selezionato.
- 4 **Visualizzazione dell'ora** È possibile impostare data e ora nella modalità Utente -> Utility.
- 5 **Area di visualizzazione dei menu** I softkey sotto al display LCD consentono di selezionare e configurare le corrispondenti modalità e menu.



### 3

## Utilizzo delle funzioni dell'oscilloscopio

Controlli verticali	26
Controlli orizzontali	36
Controlli di trigger	43
Controlli di forme d'onda	52
Controlli del display	55
Misurazioni automatiche	58
Controlli di misurazione con il cursore	66
Controllo di funzioni matematiche	73
Controlli Save e Recall	78
Controlli Autoscale e Run/Stop	90
Controlli Utility	92
Segnalazione di batteria scarica	94
Funzione Mute	95

Questa sezione spiega le fasi operative per configurare il controllo del sistema verticale dello strumento. Si consiglia di leggere tutto il capitolo per familiarizzare con le operazioni di base prima di eseguire le misure con lo strumento.

#### NOTA

- Per selezionare le opzioni in tutti i menu di funzioni, premere il rispettivo softkey. L'opzione selezionata è contrassegnata da un segno di spunta (✓).
- Qualsiasi regolazione da effettuare con il selettore rotante viene segnalata sul display con il simbolo .



## Controlli verticali

Ogni canale ha un'impostazione di controllo verticale nel menu dell'oscilloscopio del rispettivo canale. Questa sezione descrive i controlli verticali di ciascun canale.

### Selezione del canale per la visualizzazione della forma d'onda

L'impostazione di configurazione predefinita dello strumento visualizza la forma d'onda per il canale verticale 1. I canali possono essere attivati singolarmente o entrambi contemporaneamente. Per attivare o disattivare la forma d'onda sul display, procedere come segue:

- 1 Premere il pulsante  sul pannello frontale per accedere al menu dell'oscilloscopio, che viene visualizzato come nella Figura 3-1 con entrambi i canali disattivati.

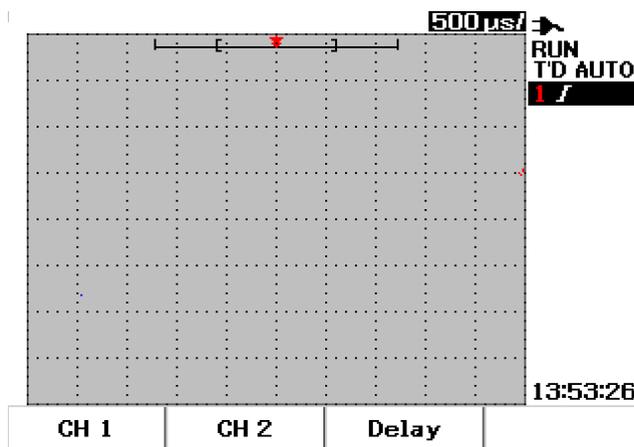
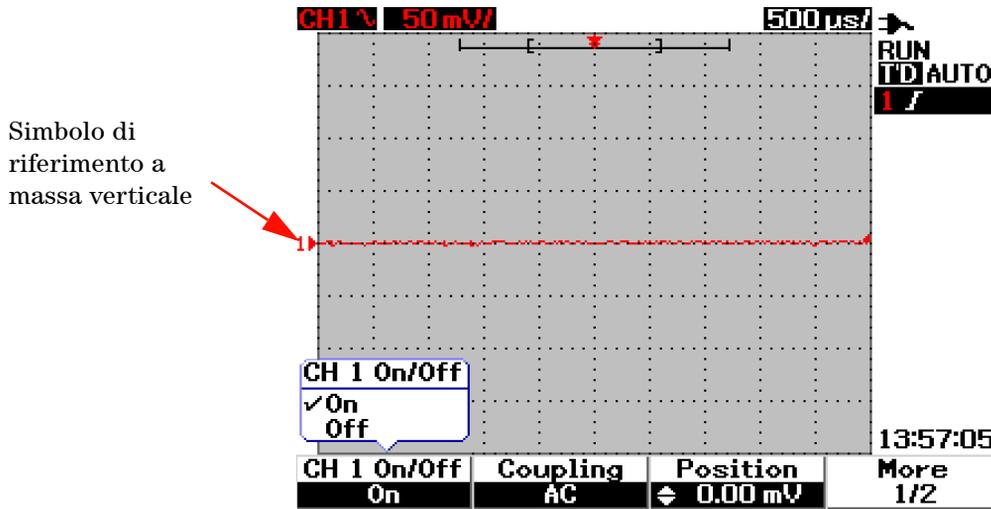


Figura 3-1 Display del menu dell'oscilloscopio con entrambi i canali visualizzati

- 2 Premere il softkey F1 per accedere al sottomenu del canale 1 (CH1) o F2 per accedere al sottomenu del canale 2 (CH2).
- 3 I sottomenu di entrambi i canali sono simili. La Figura 3-2 mostra il sottomenu del canale 1. Per attivare la visualizzazione del canale 1, premere F1 per accedere al menu pull-up.



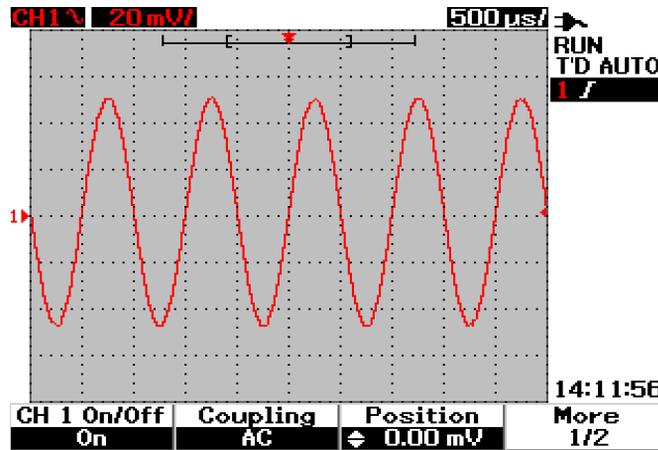
**Figura 3-2** Selezione di On o Off per attivare o disattivare la visualizzazione della forma d'onda

- 4 Premere F1 per selezionare “On” nel menu pull-up e visualizzare la forma d’onda.
- 5 Nello stato “On”, la sensibilità verticale in Volt/div (visualizzata in V/) e l’indicazione della posizione di riferimento a massa verticale saranno visualizzate secondo l’impostazione del canale (per una spiegazione dettagliata, consultare la sezione successiva).
- 6 La stessa procedura vale per il canale 2 o per entrambi i canali.

## Impostazione del sistema verticale

### Cambiare la posizione di riferimento a massa verticale

La forma d'onda può essere regolata verticalmente premendo il softkey F3: La Figura 3-3 mostra la regolazione della posizione verticale.



**Figura 3-3** Regolazione della posizione verticale per la forma d'onda visualizzata

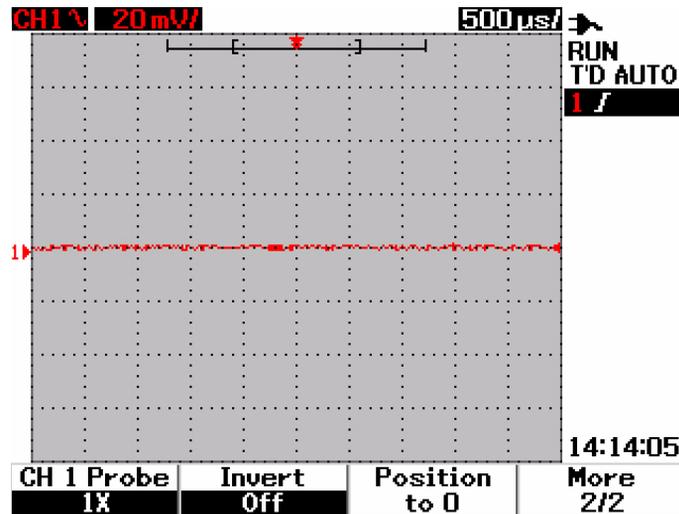
- 1 Premere il softkey F3 per impostare la posizione della forma d'onda. Ruotare il selettore in senso orario per spostare la forma d'onda verso l'alto e in senso antiorario per spostarla verso il basso.
- 2 Ruotando il selettore , sotto l'intestazione Position appare il corrispondente valore di tensione, come illustrato nella Figura 3-3. Tale valore indica la lontananza del riferimento a massa dal centro dello schermo.
- 3 Notare che la forma d'onda e il simbolo di riferimento a massa si spostano verticalmente rispetto alla posizione del selettore.

#### NOTA

Il massimo offset di riferimento positivo è 250 mV e il minimo offset di riferimento negativo è -250 mV.

### Visualizzare la forma d'onda al centro del display

La forma d'onda può essere rapidamente riportata al centro del display. Premere il softkey F4 per passare alla pagina successiva del sottomenu. Nella pagina 2/2 del sottomenu del canale, premere F3 per reimpostare la posizione di riferimento a massa verticale al centro dello schermo.



**Figura 3-4** Reimpostazione del simbolo di riferimento a massa verticale a zero volt

#### NOTA

**Position to 0** è una pratica funzione che serve a riportare l'offset della forma d'onda allo stato originale dopo avere modificato l'offset a massa con l'ausilio del selettore.

### Modificare la sensibilità verticale



Premendo il pulsante , può essere modificata la sensibilità verticale (Volt/div) di una forma d'onda. Il fattore di scala verticale cambia la scala Volts/div secondo una sequenza 1-2-5 che dipende dall'attenuazione della sonda.

- Da 5 mV/div a 100 V/div per sonda oscilloscopio 1:1
- Da 50 mV/div a 1 kV/div per sonda oscilloscopio 10:1
- Da 500 mV/div a 10 kV/div per sonda oscilloscopio 100:1



Utilizzare il pulsante per il fattore di scala verticale , per incrementare o ridurre la sensibilità verticale di ciascun canale. Premere la parte superiore del pulsante (con l'indicazione mV) per incrementare la sensibilità o premere la parte inferiore (con l'indicazione V) per ridurla. Il valore Volts/div del canale appare nella riga di stato (consultare “Panoramica del display dell'oscilloscopio 22”), come illustrato nella Figura 3-5.

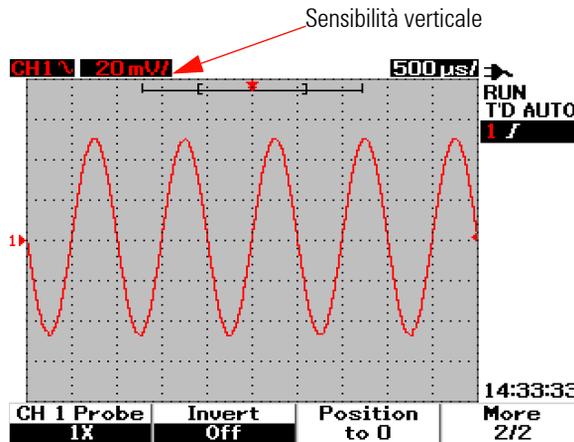


Figura 3-5 Visualizzazione della sensibilità verticale



#### NOTA

Premendo il pulsante  per il canale 1 o il canale 2, appare il rispettivo menu per l'impostazione del canale.

## Controllo di accoppiamento dei canali

Il controllo di accoppiamento dei canali può essere utilizzato per eliminare da una forma d'onda la tensione di offset CC. L'accoppiamento del canale d'ingresso può essere selezionato in AC (CA - corrente alternata), DC (CC - corrente continua) o Gnd (a massa).

Per selezionare l'accoppiamento del canale d'ingresso, procedere come segue:

- 1 Accedere al menu dei singoli canali 1 e 2 premendo il pulsante .
- 2 A pagina 1/2 di ogni rispettivo sottomenu, è possibile visualizzare e impostare l'accoppiamento dei canali premendo il softkey F2. Appare un menu pull-up con le opzioni AC, DC e GND.

### Accoppiamento dei canali in CA

L'accoppiamento in CA è utile per visualizzare di forme d'onda con notevoli sfasamenti in CC. L'accoppiamento in CA, una volta selezionato, blocca il passaggio nello strumento di qualsiasi componente CC. In questo caso, può essere visualizzata solo la componente CA del segnale d'ingresso. Il simbolo  appare all'estremità sinistra della riga di stato. Osservare l'accoppiamento del canale CA nella [Figura 3-6](#).

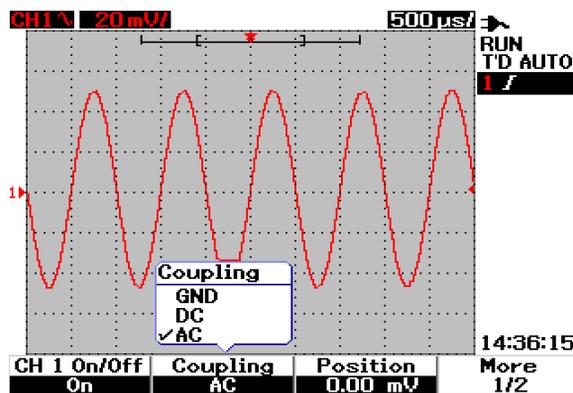


Figura 3-6 Accoppiamento dei canali in CA

### Accoppiamento dei canali in CC

Nella modalità di accoppiamento in CC sono presenti nella forma d'onda d'ingresso entrambe le componenti CA e CC. L'accoppiamento in CC è utile per visualizzare forme d'onda con frequenza a 0 Hz senza grandi sfasamenti in CC. Il simbolo  appare all'estremità sinistra della riga di stato. Osservare l'accoppiamento dei canali in CC nella Figura 3-7.

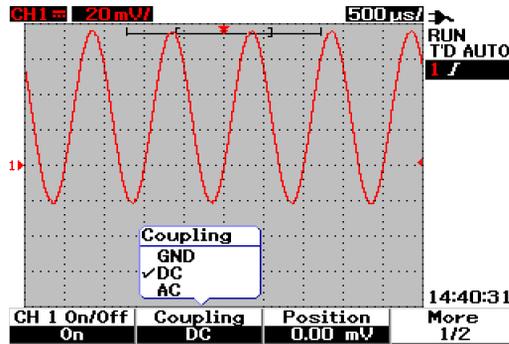


Figura 3-7 Accoppiamento dei canali in CC

### Accoppiamento a massa

Nella modalità di accoppiamento a massa (GND), la forma d'onda è scollegata dall'ingresso dell'oscilloscopio. Il simbolo  appare all'estremità sinistra della riga di stato. L'accoppiamento dei canali a massa è illustrato dalla Figura 3-8.

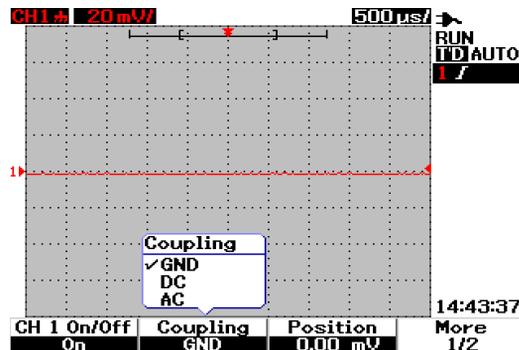


Figura 3-8 Accoppiamento dei canali a massa

## Controllo di attenuazione della sonda

Il controllo di attenuazione della sonda dipende dalla capacità di attenuazione della sonda collegata allo strumento. L'attenuazione della sonda cambia il fattore di attenuazione per la sonda. Il fattore di attenuazione della sonda va impostato in base alla sonda da utilizzare per fare in modo che i risultati delle misure rispecchino l'effettivo livello di tensione.

Sono disponibili tre fattori di attenuazione della sonda:

- 1X: Da selezionare quando si utilizza una sonda 1:1 o si fornisce direttamente il segnale al terminale d'ingresso.
- 10X: Da selezionare quando si utilizza una sonda 10:1.
- 100X: Da selezionare quando si utilizza una sonda 100:1.

Per impostare il fattore di attenuazione della sonda, procedere come segue:

- 1 Accedere al menu dei singoli canali 1 e 2 premendo il pulsante Scope.
- 2 A pagina 2/2 di ogni rispettivo sottomenu, è possibile visualizzare e impostare l'attenuazione della sonda premendo il softkey F1. Appare un menu pull-up con le opzioni 1X, 10X e 100X.
- 3 Selezionare il fattore in base alla sonda utilizzata.

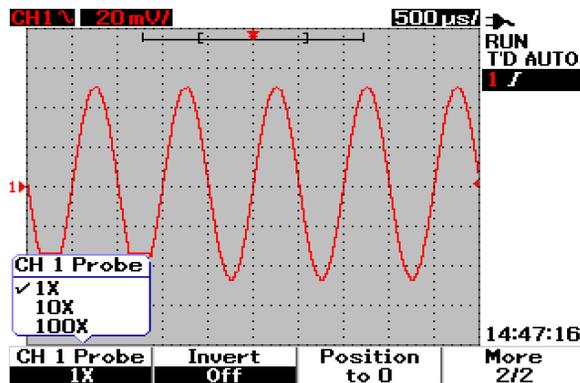


Figura 3-9 Impostazione del fattore di attenuazione della sonda

## Controllo di inversione

Il controllo di inversione inverte la forma d'onda visualizzata rispetto al livello di terra. Il valore di tensione della forma d'onda viene invertito come illustrato nella Figura 3-10. Dopo l'inversione la posizione di trigger verticale rimane inalterata. È necessario riposizionare il trigger per visualizzare il segnale di trigger invertito.

Per invertire la forma d'onda sul canale 1, procedere come segue:

- 1 Accedere al menu dei singoli canali 1 e 2 premendo il pulsante **Scope**.
- 2 A pagina 2/2 di ogni rispettivo sottomenu, è possibile attivare o meno il controllo Invert premendo il softkey F2. La sequenza delle figure riportate di seguito offre una spiegazione esauriente.

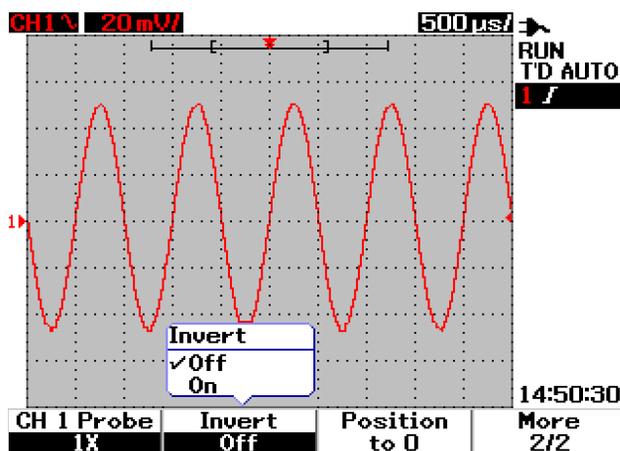


Figura 3-10 La forma d'onda prima dell'inversione

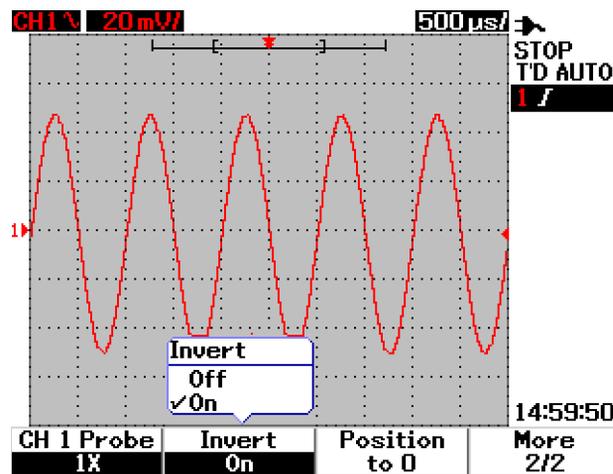


Figura 3-11 La forma d'onda dopo l'inversione

### NOTA

La funzione Invert non interferisce con il tipo di trigger. Se lo strumento è impostato su trigger su fronte di salita, rimane impostato su trigger sullo stesso fronte e allo stesso punto della forma d'onda anche dopo l'inversione del canale.

## Controlli orizzontali

Tutte le forme d'onda condividono la stessa base temporale. Lo strumento visualizza un unico valore time/div per entrambi i canali all'estremità destra della riga di stato. I controlli orizzontali possono modificare la scala orizzontale e la posizione delle forme d'onda. Il centro orizzontale dello schermo è il riferimento temporale per le forme d'onda. La modifica della scala orizzontale comporta l'espansione o la contrazione della forma d'onda rispetto al punto di riferimento temporale. Il controllo orizzontale modifica la posizione del punto di trigger relativamente al centro dello schermo.

## Impostazione del sistema verticale

### Modificare il fattore di scala orizzontale

La scala orizzontale si applica a entrambi i canali, compresa la forma d'onda matematica.

Per cambiare il fattore di scala orizzontale, è possibile utilizzare il pulsante



per incrementare o ridurre l'impostazione della base temporale.

Premere il lato sinistro del pulsante (con s) per incrementare il fattore di scala temporale, premere invece il lato destro (con ns) per ridurlo. Il valore time/div appare nella riga di stato (consultare “Panoramica del display dell'oscilloscopio 22”), come illustrato nella Figura 3-12.

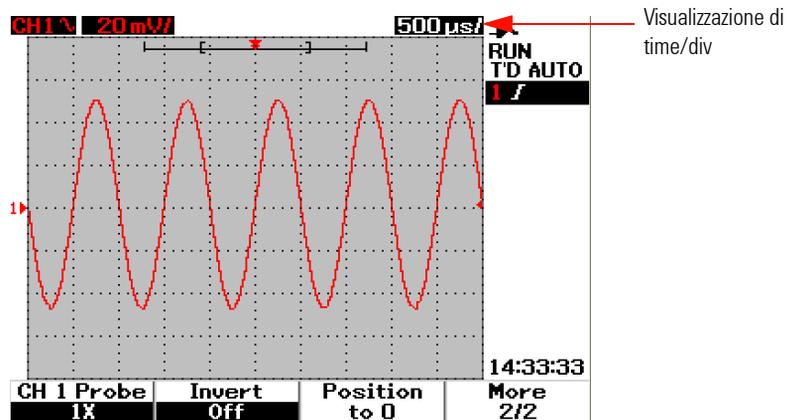


Figura 3-12 Visualizzazione delle scale dei tempi nella riga di stato

**NOTA**

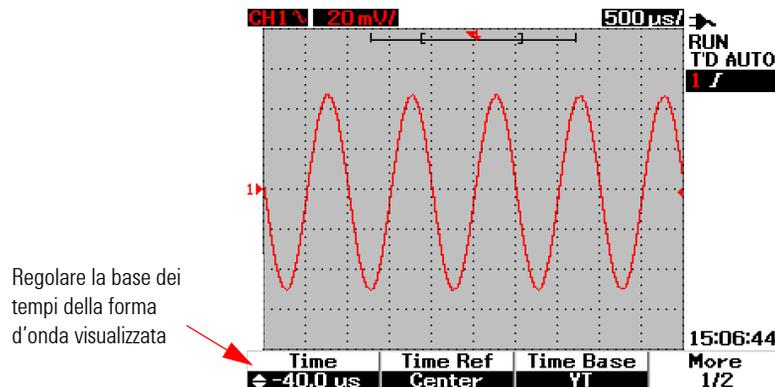
Il fattore di scala orizzontale cambia la rapidità di scansione in una sequenza 1-2-5.

**Impostare il ritardo delle forme d'onda**

La posizione di riferimento temporale imposta la posizione iniziale dell'evento di trigger all'interno della memoria di acquisizione con Delay impostato su 0. L'impostazione Delay specifica la posizione dell'evento di trigger relativamente alla posizione di riferimento temporale. Ruotare il selettore per spostare l'indicatore del punto di trigger ↓ a destra o a sinistra dell'indicatore di riferimento temporale ▼. Quando il ritardo è impostato su zero, l'indicatore di ritardo e quello di riferimento temporale si sovrappongono.

Per impostare il ritardo per una forma d'onda, procedere come segue:

- 1 Accedere al menu dell'oscilloscopio premendo il pulsante .
- 2 All'interno del menu, premere F3 per passare al sottomenu Delay.
- 3 A pagina 1/2, premere il softkey F1 per attivare la regolazione della base dei tempi sulla forma d'onda. Ruotare il selettore in senso orario per spostare la forma d'onda in direzione positiva (a destra del punto di trigger) e in senso antiorario per spostarla in direzione negativa (a sinistra del punto di trigger).
- 4 Durante la rotazione del selettore si noterà che il valore del tempo corrispondente appare nella colonna Time.



**Figura 3-13** Modifica della base dei tempi di una forma d'onda

#### NOTA

Notare che la rapidità di scansione è impostata sulla sequenza di divisione 1 con l'indicatore ►► nell'angolo destro dell'area di visualizzazione della forma d'onda (consultare "Panoramica del display dell'oscilloscopio 22").

Attivare la scala di Vernier premendo il selettore una volta. Notare la scomparsa dell'indicatore ►►. Ora è possibile modificare la rapidità di scansione con incrementi più piccoli.

---

#### Spostare l'indicatore del punto di trigger

Il simbolo ▼ rappresenta sul display il punto di riferimento temporale per il ritardo. Per spostare l'indicatore del punto di trigger dal riferimento temporale, procedere come segue:

- 1 Accedere al menu dell'oscilloscopio premendo il pulsante .
- 2 All'interno del menu, premere F3 per passare al sottomenu Delay.
- 3 A pagina 1/2, premere il softkey F2 per visualizzare il menu pull-up dove effettuare le seguenti selezioni:
  - Left (10% fondo scala orizzontale)
  - Center (50% fondo scala orizzontale)
  - Right (90% fondo scala orizzontale)

Tutti gli eventi visualizzati a sinistra del punto di trigger sono definiti informazioni di pre-trigger perché avvengono prima del trigger. Tutti gli eventi visualizzati a destra del punto di trigger sono chiamati informazioni di post-trigger. La portata di ritardo (informazioni pre-trigger e post-trigger) dipende dalla rapidità di scansione selezionata e dalla capacità di memoria.

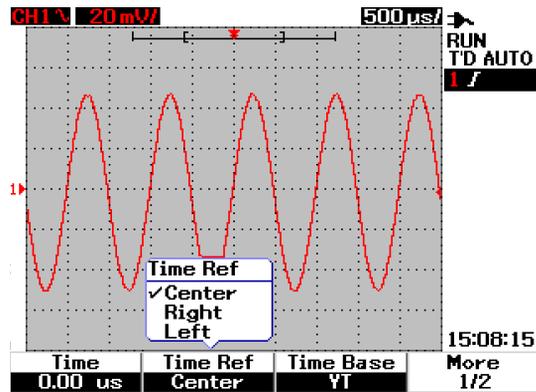


Figura 3-14 Selezione del riferimento temporale

## Funzioni della modalità orizzontale

### Modalità base dei tempi

Questo strumento offre per la base dei tempi un doppio formato:

- YT
- XY

Il formato YT è quello convenzionale e predefinito dello strumento e mostra la tensione di una registrazione di forma d'onda (sull'asse verticale) e le relative variazioni nel tempo (sull'asse orizzontale).

Il formato XY confronta il livello di tensione di due registrazioni di forme d'onda punto per punto. L'ampiezza del canale 1 è tracciata sull'asse orizzontale (X) mentre l'ampiezza del canale 2 è tracciata sull'asse verticale (Y). La base dei tempi è disattivata. Per effettuare le misurazioni sulle forme d'onda in modalità XY utilizzare i cursori.

### 3 Utilizzo delle funzioni dell'oscilloscopio

La modalità XY è utile per confrontare il livello di tensione di due registrazioni di forme d'onda punto per punto e per lo studio delle relazioni di frequenza e di fase tra due forme d'onda. Per attivare la modalità XY, procedere come segue:

- 1 Accedere al menu dell'oscilloscopio premendo il pulsante .
- 2 All'interno del menu, premere F3 per passare al sottomenu Delay.
- 3 A pagina 1/2, premere il softkey F3 per visualizzare il menu pull-up dove effettuare le selezioni della base tempi YT e XY.
- 4 Selezionare il formato YT per la visualizzazione volt/tempo o il formato XY per la visualizzazione volt/volt.

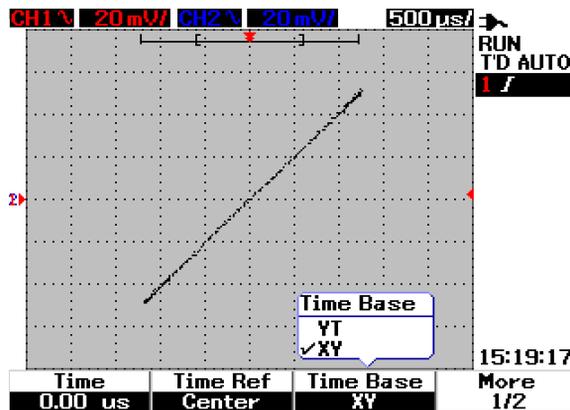


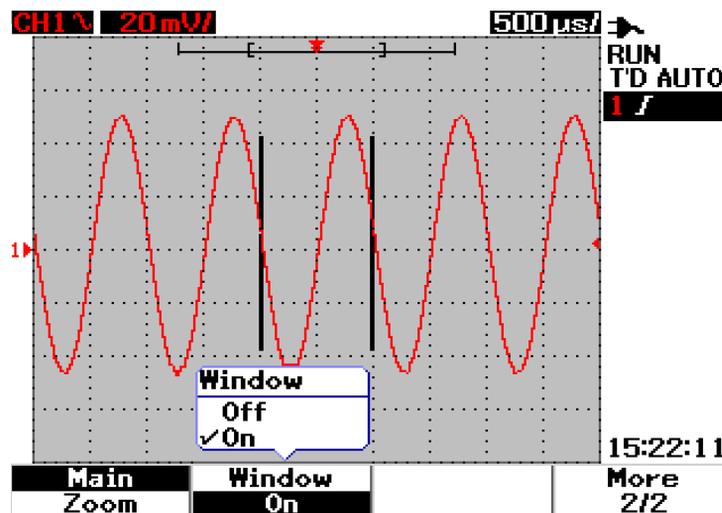
Figura 3-15 Visualizzazione in formato XY

#### Modalità Main/Zoom

La modalità Main rappresenta la modalità di visualizzazione normale dello strumento. La funzione Main può essere utilizzata per tornare alla visualizzazione precedente all'ingrandimento, riportando quindi al livello originale il fattore di scala orizzontale.

La funzione Zoom espande la finestra principale della forma d'onda per consentirne un'analisi più completa. Per attivare la funzione che ingrandisce l'area di riferimento della forma d'onda, è necessario prima impostare la finestra di zoom. Seguire le istruzioni riportate di seguito.

- 1 Accedere al menu dell'oscilloscopio premendo il pulsante Scope.
- 2 All'interno del menu, premere F3 per passare al sottomenu Delay.
- 3 A pagina 2/2, premere il softkey F2 per attivare Window. Con Window è possibile selezionare una finestra di zoom per una forma d'onda. La disattivazione della funzione Window elimina dal display la barra di selezione dell'area di zoom.
- 4 Ruotare il selettore in senso orario per espandere l'area di zoom dal centro della finestra, Premere F1 per ingrandire la forma d'onda nell'area di zoom di riferimento. Osservare le seguenti figure relative alla funzione di zoom della forma d'onda.



**Figura 3-16** Quando la funzione Window è attiva, al centro del display appare una barra di selezione dell'area di zoom. Espandere l'area di zoom regolando il selettore in senso orario.

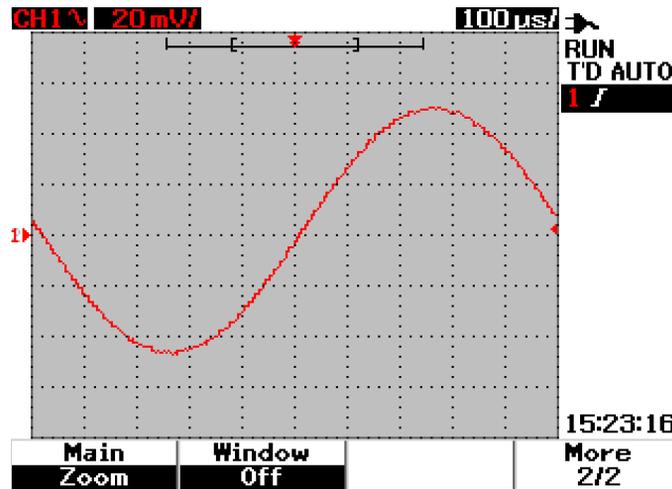


Figura 3-17 Premere F1 per attivare la funzione di zoom

#### NOTA

- La funzione Zoom è applicabile solo nella modalità Run e NON nella modalità Stop.
- Se si seleziona la funzione Main mentre lo strumento è in modalità Zoom, il display ritorna alla visualizzazione precedente all'ingrandimento.

#### Modalità Roll

L'opzione per la modalità Roll funziona sull'impostazione base tempi di 50 ms/div o più lenta. La modalità Roll fa scorrere lentamente la forma d'onda sullo schermo da destra a sinistra. Se è selezionata la modalità Roll, non è disponibile la funzione di trigger e l'oscilloscopio acquisisce i dati senza interruzione in modalità di trigger automatico. La modalità Roll è utile per ottenere la visualizzazione scorrevole delle forme d'onda in bassa frequenza simile a quella di un registratore a nastro di carta.

Per abilitare la modalità di trigger su basi tempi di 50 ms/div o più lente andare a User > Acquire > Roll, Trig e selezionare l'opzione Trigger per passare dalla modalità Roll alla modalità di trigger. Così facendo, è possibile eseguire il trigger con queste basi tempi più lente.

#### NOTA

Le funzioni di scorrimento e span non sono disponibili se l'impostazione della base tempi è 50 ms/div o più lenta e 250 ns/div o più veloce.

## Controlli di trigger

La funzione Trigger si applica esclusivamente alle funzioni di misura dell'oscilloscopio. Il trigger determina il momento in cui l'oscilloscopio comincia ad acquisire i dati e a visualizzare la forma d'onda. Il controllo Trigger consente di sincronizzare la visualizzazione con l'attività del circuito da testare grazie alla definizione di una condizione di trigger. La funzione di triggering su un segnale ottiene una visualizzazione stabile e rappresentativa del segnale da un segnale instabile.

### Modalità di trigger

La modalità di trigger determina il modo in cui lo strumento ricerca un evento di trigger. L'evento di trigger divide la memoria di acquisizione in buffer di pre-trigger e post-trigger. La posizione dell'evento di trigger nella memoria di acquisizione è definito dal punto di riferimento temporale e dall'impostazione del ritardo.

Per selezionare la modalità di trigger, procedere come segue:

- 1 La modalità di trigger predefinita è Auto. Tenere premuto il pulsante  sul pannello frontale per selezionare la modalità di trigger Normal.
- 2 Premere di nuovo il pulsante  per selezionare la modalità di trigger Single.
- 3 Tenere premuto il pulsante  per tornare alla modalità di trigger Auto.

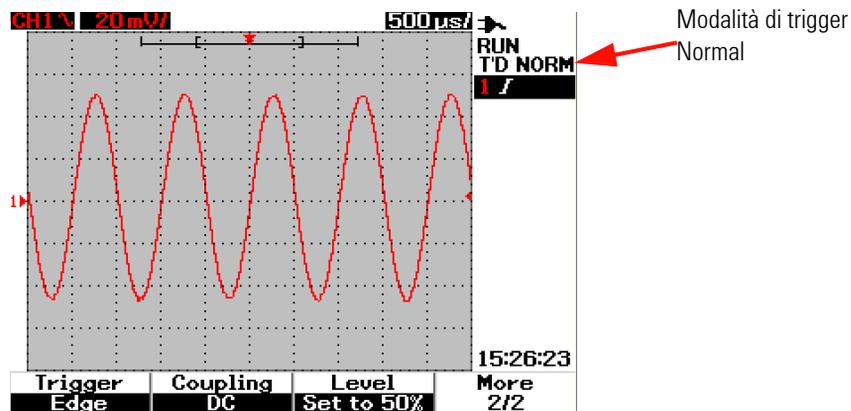


Figura 3-18 Modalità di trigger Normal

#### **Modalità di trigger Auto**

La modalità di trigger Auto visualizza la forma d'onda quando sono soddisfatte le condizioni di trigger. In caso contrario, lo strumento effettua automaticamente l'acquisizione.

In modalità di trigger Auto, lo strumento riempie prima il buffer di pre-trigger. Continua a immettere dati attraverso il buffer mentre cerca un evento di trigger e aggiorna il buffer di pre-trigger. Quando viene rilevato un evento di trigger, il buffer di pre-trigger contiene gli eventi che si sono verificati prima del trigger. Se non viene rilevato alcun evento di trigger, lo strumento lo genera automaticamente e visualizza i dati come se l'evento di trigger si fosse verificato. Lo stato e l'indicatore della modalità di trigger sono visualizzati nella riga di stato di trigger a destra del display (consultare [“Panoramica del display dell'oscilloscopio 22”](#)).

#### **Modalità di trigger Normal**

La modalità Normal visualizza una forma d'onda quando le condizioni di trigger sono soddisfatte. Se lo strumento non rileva l'evento di trigger la visualizzazione non viene aggiornata. Se si preme RUN quando lo strumento è in modalità di trigger Normal, è necessario che l'evento di trigger sia rilevato prima che possa essere completata l'acquisizione.

In modalità di trigger Normal, è indispensabile che il buffer di pre-trigger sia riempito con i dati prima che venga avviata la ricerca dell'evento di trigger. Durante la ricerca dell'evento di trigger, lo strumento aggiorna il buffer di pre-trigger. Una volta rilevato l'evento di trigger, l'oscilloscopio riempie il buffer di post-trigger e visualizza la memoria di acquisizione.

In molti casi non serve un display sincronizzato per controllare i livelli di segnale o l'attività. Per queste applicazioni, utilizzare la modalità di trigger Auto (impostazione predefinita). Utilizzare la modalità di trigger Normal solo se si ha l'esigenza di acquisire eventi specifici con specifiche impostazioni di trigger.

#### **Modalità di trigger Single**

Quando si seleziona la modalità di trigger Single, lo strumento riempie la memoria buffer di pre-trigger. Continua a immettere dati nel buffer di pre-trigger fino a quando il trigger automatico esclude la ricerca e genera un evento di trigger. Al termine della traccia lo strumento si arresta e visualizza i risultati.

## Tipi di trigger

È possibile utilizzare qualsiasi canale d'ingresso come sorgente per tutti i tipi di trigger. Questo strumento dispone di quattro tipi di trigger: edge, pulse, pattern e video. Per attivare il controllo di trigger, procedere come segue:

- 1 Premere il pulsante  sul pannello frontale per accedere al menu dei tipi di trigger.
- 2 È possibile scegliere i tipi di trigger premendo il softkey F1 (Trigger) fino a quando appare il menu pull-up con le seguenti opzioni:
  - Edge Trigger
  - Pulse Trigger
  - Pattern Trigger
  - Video Trigger

### Edge Trigger

Edge Trigger individua un trigger ricercando sulla forma d'onda un fronte (pendenza) e un livello di tensione specifici. Edge Trigger può essere utilizzato per circuiti sia analogici che digitali. In questo menu è possibile definire sorgente, accoppiamento, livello e pendenza del trigger. La pendenza controlla il segnale da attivare sul fronte di salita o di discesa di una forma d'onda. Il controllo di livello definisce sulla forma d'onda il livello di tensione a cui il trigger si verifica e può essere impostato su un fronte di salita o di discesa. Tipo di trigger, sorgente e livello sono visualizzati nel menu del softkey sul display.

Per impostare il tipo Edge Trigger, procedere come segue:

- 1 Premere il pulsante  sul pannello frontale per accedere al menu dei tipi di trigger.
- 2 Premere F1 per selezionare Edge Trigger dalla lista pull-up.
- 3 Il sottomenu Edge Trigger viene visualizzato contemporaneamente a questa selezione.
- 4 Il sottomenu Edge Trigger comprende:
  - **Source**  
Premere F2 a pagina 1/2 per selezionare la sorgente del canale per il trigger. Il canale selezionato viene visualizzato nella riga di stato di trigger a destra del display.

- **Slope**

Premere F3 a pagina 1/2 per selezionare il fronte di salita  $\nearrow$  o di discesa  $\searrow$ . La pendenza selezionata viene visualizzata nella riga di stato di trigger a destra del display.

- **Coupling**

Premere F2 a pagina 2/2 per selezionare l'accoppiamento di trigger:

- L'accoppiamento **DC** lascia passare attraverso il percorso di trigger sia il segnale CC che CA.
- L'accoppiamento **AC** lascia passare il segnale CA, ma elimina dalla forma d'onda di trigger la tensione di offset CC. La frequenza di cutoff dell'accoppiamento è inferiore a 1 Hz. L'accoppiamento CA serve per ottenere un edge trigger stabile quando una forma d'onda ha un grande offset CC.
- L'accoppiamento **HF Rejection** colloca sul percorso di trigger un filtro low-pass a 50 kHz al fine di rimuovere dalla forma d'onda di trigger le componenti ad alta frequenza. HF-Rej serve per osservare i segnali a bassa frequenza e al contempo eliminare il rumore ad elevata frequenza.
- L'accoppiamento **LF Rejection** colloca sul percorso di trigger un filtro high-pass a 30 kHz al fine di rimuovere dalla forma d'onda di trigger le componenti a bassa frequenza. LF-Rej è utile per ottenere un edge trigger stabile quando la forma d'onda contiene rumore a bassa frequenza.
- L'accoppiamento **Noise Rejection** equivale a tre volte i limiti CC accoppiati. Noise-Rej fornisce isteresi supplementare al circuito di trigger.

- **Level**

Premere F3 a pagina 2/2 per selezionare il tipo di regolazione per il livello di trigger.

- **Manual** consente di modificare il livello di trigger ruotando il selettore. Il valore del livello di trigger è visualizzato sotto l'intestazione della colonna Level.
- **TTL** imposta il livello di trigger sulla rilevazione automatica della condizione High/Low in un segnale TTL.
- **ECL** imposta il livello di trigger sulla rilevazione automatica della condizione High/Low in un segnale ETL.

- **Set to 50%** imposta il livello di trigger al centro del valore High/Low della forma d'onda visualizzata. Questa impostazione è utile quando il livello di trigger è oltre il display.

## Pulse Trigger

Pulse Trigger imposta lo strumento in modo che il trigger venga attivato su un impulso positivo o negativo di una certa durata. Pulse Trigger si verifica quando nella forma d'onda è presente un impulso che corrisponde all'impulso definito. La larghezza d'impulso può essere impostata utilizzando la funzione Condition del sottomenu.

Per impostare il tipo Pulse Trigger, procedere come segue:

- 1 Premere il pulsante  sul pannello frontale per accedere al menu dei tipi di trigger.
- 2 Premere F1 per selezionare Pulse Trigger dalla lista pull-up.
- 3 Il sottomenu Pulse Trigger viene visualizzato contemporaneamente a questa selezione.
- 4 Il sottomenu Pulse Trigger comprende:

- **Source**

Premere F2 a pagina 1/2 per selezionare la sorgente del canale per il trigger. Il canale selezionato viene visualizzato nella riga di stato di trigger a destra del display.

- **Level**

Premere F3 a pagina 1/2 per selezionare il tipo di regolazione per il livello di trigger.

- **Manual** consente di modificare il livello di trigger ruotando il selettore. Il valore del livello di trigger è visualizzato sotto l'intestazione della colonna Level.
- **TTL** imposta il livello di trigger sulla rilevazione automatica della condizione High/Low in un segnale TTL.

- **ECL** imposta il livello di trigger sulla rilevazione automatica della condizione High/Low in un segnale ETL.
- **Set to 50%** imposta il livello di trigger al centro del valore High/Low della forma d'onda visualizzata. Questa impostazione è utile quando il livello di trigger è oltre il display.

- **Polarity**

Premere F2 a pagina 2/2 per selezionare la polarità positiva  e negativa  per la larghezza d'impulso che si desidera catturare. La polarità selezionata appare nella riga di stato di trigger.

Se la condizione restrittiva è vera, l'impulso positivo scatterà al passaggio dall'alto al basso dell'impulso. Se la condizione restrittiva è vera, l'impulso negativo scatterà al passaggio dal basso all'alto dell'impulso.

- **Condition**

Premere F3 a pagina 2/2 per impostare la larghezza d'impulso e la condizione restrittiva. La larghezza d'impulso può essere impostata mediante la rotazione del selettore. Per la selezione esistono 4 condizioni:

- Il qualificatore “inferiore a” (<) imposta il trigger dello strumento su una larghezza d'impulso inferiore al valore temporale.
- Il qualificatore “superiore a” (>) imposta il trigger dello strumento su una larghezza d'impulso superiore al valore temporale.
- Il qualificatore “uguale a” (=) imposta il trigger dello strumento con un valore temporale equivalente.
- Il qualificatore “diverso da” (≠) imposta il trigger dello strumento con un valore temporale non equivalente.

## Pattern Trigger

Pattern Trigger identifica una condizione di trigger ricercando un pattern specifico. Il pattern è una combinazione di elementi logici dei canali. Ogni canale può avere un valore alto (H) e basso (L).

Per impostare il tipo Pattern Trigger, procedere come segue:

- 1 Premere il pulsante  sul pannello frontale per accedere al menu dei tipi di trigger.
- 2 Premere F1 per selezionare Pattern Trigger dalla lista pull-up.
- 3 Il sottomenu Pattern Trigger viene visualizzato contemporaneamente a questa selezione.

Il sottomenu Pattern Trigger comprende:

- **Input 1**

Premere F2 a pagina 1/3 per selezionare la condizione High o Low di Input 1 per il canale 1 e il canale 2.

- **Level**

Premere F3 a pagina 1/3 per selezionare il tipo di regolazione per il livello di trigger per Input 1.

- **Manual** consente di modificare il livello di trigger ruotando il selettore. Il valore del livello di trigger è visualizzato sotto l'intestazione della colonna Level.
- **TTL** imposta il livello di trigger sulla rilevazione automatica della condizione High/Low in un segnale TTL.
- **ECL** imposta il livello di trigger sulla rilevazione automatica della condizione High/Low in un segnale ETL.
- **Set to 50%** imposta il livello di trigger al centro del valore High/Low della forma d'onda visualizzata. Questa impostazione è utile quando il livello di trigger è oltre il display.

- **Input 2**

Premere F2 a pagina 2/3 per selezionare la condizione High o Low di Input 2 per il canale 1 e il canale 2.

- **Level**

Premere F3 a pagina 2/3 per selezionare il tipo di regolazione per il livello di trigger per Input 2.

- **Manual** consente di modificare il livello di trigger ruotando il selettore. Il valore del livello di trigger è visualizzato sotto l'intestazione della colonna Level.
- **TTL** imposta il livello di trigger sulla rilevazione automatica della condizione High/Low in un segnale TTL.
- **ECL** imposta il livello di trigger sulla rilevazione automatica della condizione High/Low in un segnale ETL.
- **Set to 50%** imposta il livello di trigger al centro del valore High/Low della forma d'onda visualizzata. Questa impostazione è utile quando il livello di trigger è oltre il display.

#### NOTA

La condizione High imposta la tensione ad un livello superiore di quello di trigger del canale.

La condizione Low imposta la tensione ad un livello inferiore di quello di trigger del canale.

- **Gate**

Premere F2 a pagina 3/3 per impostare una combinazione di elementi logici dei canali.

- **Condition**

Premere F3 a pagina 3/3 per impostare la larghezza d'impulso e la condizione restrittiva. La larghezza d'impulso può essere impostata mediante la rotazione del selettore. Per la selezione esistono 4 condizioni:

- Il qualificatore “inferiore a” (<) imposta il trigger dello strumento su una larghezza d'impulso inferiore al valore temporale.
- Il qualificatore “superiore a” (>) imposta il trigger dello strumento su una larghezza d'impulso superiore al valore temporale.
- Il qualificatore “uguale a” (=) imposta il trigger dello strumento con un valore temporale equivalente.
- Il qualificatore “diverso da” ( $\neq$ ) imposta il trigger dello strumento con un valore temporale non equivalente.

## Video Trigger

Video Trigger è utilizzato su campi o linee di forme d'onda video standard NTSC, PAL o SECAM. Lo strumento può essere impostato in modo che il trigger abbia luogo su campo pari o dispari.

Per impostare il tipo Video Trigger, procedere come segue:

- 1 Premere il pulsante  sul pannello frontale per accedere al menu dei tipi di trigger.
- 2 Premere F1 per selezionare Video Trigger dalla lista pull-up.
- 3 Il sottomenu Video Trigger viene visualizzato contemporaneamente a questa selezione.

Il sottomenu Video Trigger comprende:

- **Standard**

Premere F2 a pagina 1/2 per selezionare la forma d'onda video standard: 625/PAL, SECAM or 525/NTSC.

- **Source**

Premere F3 a pagina 1/2 per selezionare la condizione normale o invertita della forma d'onda del canale 1 e del canale 2.

- **Even/Odd**

Premere F2 a pagina 2/2 per selezionare la linea di segnale video da attivare su campo pari o dispari.

- **Line**

Premere F3 a pagina 2/2 per cambiare il numero di linea nel campo selezionato. Ruotare il selettore per selezionare il numero desiderato tra 5 e 263.

## Controlli di forme d'onda

L'oscilloscopio palmare U1600B è dotato di frequenza di campionamento in tempo reale fino a 200 MSa/s per un canale o a 100 MSa/s per due canali in funzione contemporaneamente. La frequenza di campionamento equivalente per il segnale ripetitivo è di fino a 2,5 GSa/s.

Il campionamento in tempo reale può essere applicato o a segnali ripetitivi o a segnali single-shot. Ciò significa che la visualizzazione della forma d'onda è generata in base ai campioni raccolti durante un evento di trigger e che tutti i campioni dei precedenti eventi di trigger vengono cancellati.

Il campionamento equivalente è una tecnica di acquisizione utilizzata esclusivamente con i segnali ripetitivi. Grazie a questa tecnica, i campioni dei precedenti eventi di trigger vengono mantenuti. Questo comporta che la forma d'onda viene costruita sulla base di più eventi di trigger.

Lo strumento è dotato delle seguenti modalità di acquisizione:

- Modalità di acquisizione Normal
- Modalità di acquisizione Average
- Modalità di acquisizione Peak Detect

Per selezionare la modalità di acquisizione, attenersi alle seguenti istruzioni:

- 1 Premere il pulsante  sul pannello frontale per accedere al menu User.
- 2 Premere F2 per accedere al sottomenu Acquire.
- 3 Premere F1 per richiamare il menu pull-up in cui selezionare le tre modalità di acquisizione.

## Modalità di acquisizione Normal

La modalità di acquisizione normale è utilizzata per la maggior parte delle forme d'onda con decimazione normale e senza calcolo della media. Questa modalità produce la visualizzazione migliore per la maggior parte delle forme d'onda.

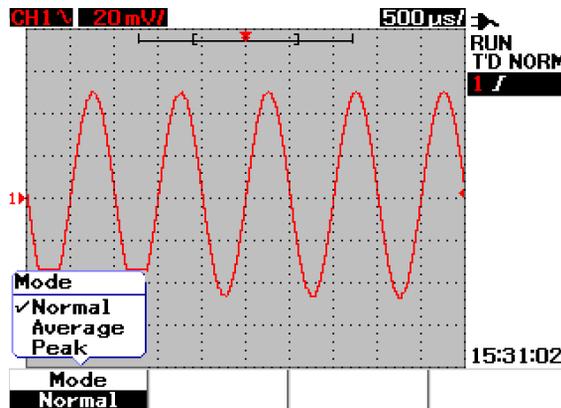


Figura 3-19 Modalità di acquisizione Normal

## Modalità di acquisizione Average

La modalità di acquisizione media è utilizzata per ridurre il rumore casuale e incrementare la risoluzione verticale grazie a un certo numero di acquisizioni. È possibile migliorare l'accuratezza della misura modificando il numero medio da 2 a 256 con incrementi di 2. Maggiore è il numero delle acquisizioni, maggiore è la precisione della forma d'onda prodotta e minore la sensibilità a cambiamenti di segnale. Per cambiare la media, ruotare il selettore per selezionare il numero medio per l'acquisizione della forma d'onda.

### NOTA

Maggiore è il numero delle acquisizioni, più lenta è la visualizzazione della forma d'onda sul display.

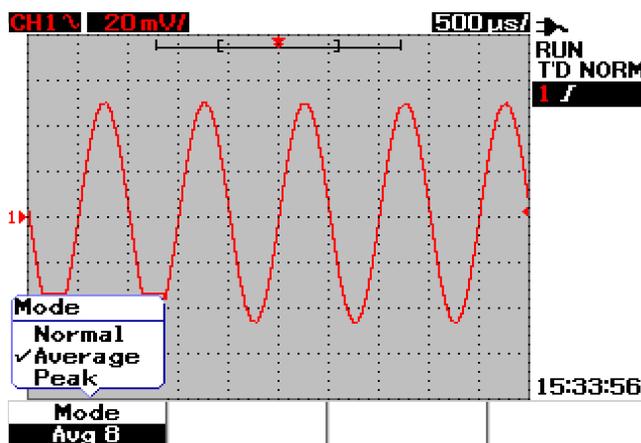


Figura 3-20 Modalità di acquisizione Average

## Modalità di acquisizione Peak Detection

La modalità di acquisizione rilevamento picco cattura i valori minimo e massimo del segnale di campionamento su un certo numero di acquisizioni. Questa modalità serve a verificare l'aliasing della forma d'onda visualizzata.

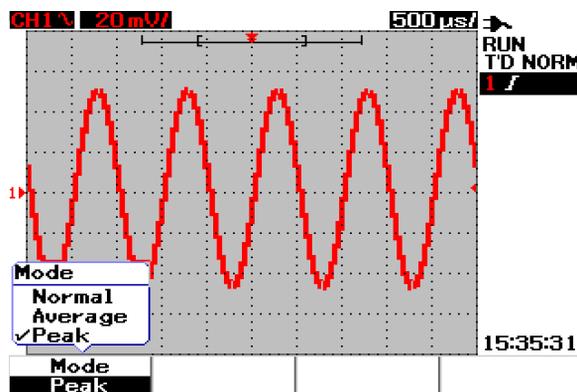


Figura 3-21 Modalità di acquisizione Peak Detection

## Controlli del display

### Tipi di visualizzazione

Lo strumento consente di selezionare visualizzazioni diverse, a punti o a vettori. Il tipo di visualizzazione a vettori è più compatta e fornisce forme d'onda più realistiche rispetto alla visualizzazione a punti. Visualizza meglio i fronti ripidi della forma d'onda, specie delle onde quadre. La visualizzazione a vettori è l'impostazione predefinita e garantisce il dettaglio delle forme d'onda anche più complesse.

Per selezionare il tipo di visualizzazione, procedere come segue:

- 1 Premere il pulsante **User** sul pannello frontale per accedere al menu User.
- 2 Premere F1 per accedere al sottomenu Display.
- 3 Premere F1 a pagina 1/2 del sottomenu Display per effettuare la selezione dal menu pull-up.

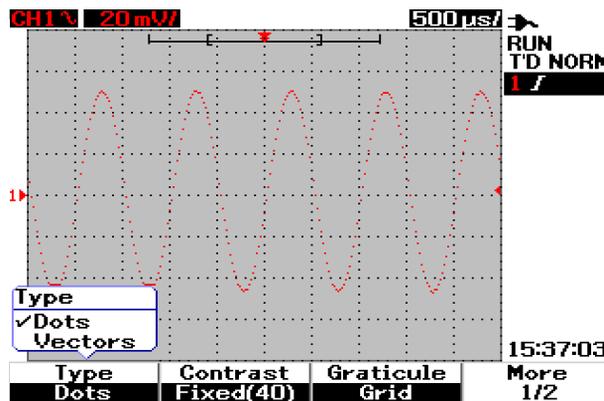


Figura 3-22 Tipo di visualizzazione a punti

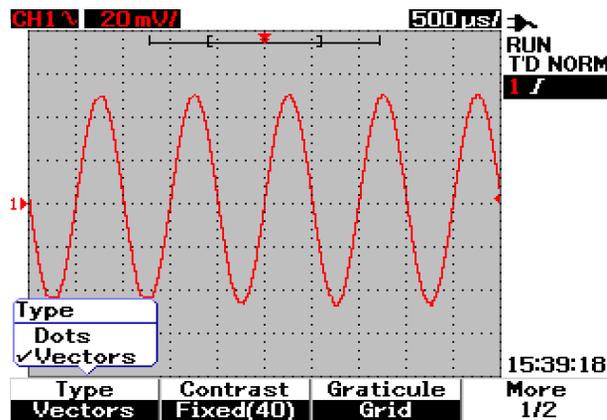


Figura 3-23 Tipo di visualizzazione a vettori

## Contrasto del display

È possibile regolare il contrasto del display per ottenere una visualizzazione migliore. Per regolare il contrasto, procedere come segue:

- 1 Premere il pulsante  sul pannello frontale per accedere al menu User.
- 2 Premere F1 per accedere al sottomenu Display.
- 3 Premere F2 a pagina 1/2 del sottomenu Display per attivare l'impostazione del contrasto.
- 4 Ruotare il selettore in senso orario per ridurre la luminosità del display e in senso antiorario per aumentarla.
- 5 Premere di nuovo F2 per impostare il valore di contrasto.

## Graticule

Questo strumento offre quattro tipi di visualizzazione a reticolo. Per una sezione della forma d'onda è possibile selezionare diversi tipi di griglia. Per impostare il reticolo del display, procedere come segue:

- 1 Premere il pulsante  sul pannello frontale per accedere al menu User.
- 2 Premere F1 per accedere al sottomenu Display.
- 3 Premere F3 a pagina 1/2 del sottomenu Display per selezionare uno dei seguenti tipi di reticolo:
  - Full: 10 × 8 linee inclusa griglia
  - Cross Hair: mirino + linee sottili
  - Grid: 10 × 8 linee
  - Frames: linee di contorno esterne

## Persistence

La persistenza infinita aggiorna il display con nuove acquisizioni senza cancellare i risultati di quelle precedenti. Le nuove acquisizioni sono visualizzate nel colore della linea di segnale del rispettivo canale mentre tutte le acquisizioni precedenti appaiono in colore scuro. La funzione di persistenza infinita può essere utilizzata per le seguenti finalità:

- misurare rumore e fluttuazione
- osservare il caso peggiore di variazione della forma d'onda
- ricercare incompatibilità di durata
- catturare eventi che si verificano con irregolarità

Per impostare la persistenza infinita, procedere come segue:

- 1 Premere il pulsante  sul pannello frontale per accedere al menu User.
- 2 Premere F1 per accedere al sottomenu Display.
- 3 Premere F1 a pagina 2/2 per attivare la funzione di persistenza infinita. Disattivare la persistenza premendo di nuovo F1.
- 4 Premere F2 a pagina 2/2 per cancellare le acquisizioni precedenti e riavviare un nuovo processo di acquisizione.

## Misurazioni automatiche

L'oscilloscopio digitale palmare della serie U1600B offre 22 misurazioni automatiche in quattro visualizzazioni nella riga delle misurazioni (consultare [“Panoramica del display dell'oscilloscopio 22”](#)) a destra del display. È possibile visualizzare quattro diversi tipi di misurazioni automatiche contemporaneamente. I 22 tipi di misurazioni comprendono:

### Misurazioni di tempo

- +Duty
- -Duty
- Frequency
- Period
- Rise Time
- Fall Time
- +Width
- -Width

### Misurazioni di tensione

- Mean
- Cycle mean
- Amplitude
- Base
- Maximum
- Minimum
- Peak-to-Peak
- RMS
- Top

**Fase e ritardo**

- Phase
- Delay

**Preshoot e Overshoot**

- Preshoot
- +Overshoot
- -Overshoot

**Per effettuare le misurazioni automatiche**

Le misurazioni automatiche possono essere utilizzate per entrambi i canali. Nella riga delle misurazioni è possibile visualizzare fino a quattro risultati contemporaneamente. Per attivare la misurazione automatica, procedere come segue:

- 1 Premere il pulsante  per accedere al menu Measure.
- 2 Tra i 22 tipi di misurazioni automatiche devono essere selezionati quattro file di misurazione. Premere il rispettivo softkey per attivare il file di misurazione corrispondente.
- 3 Ruotare il selettore per selezionare il tipo di misurazione automatica.
- 4 Premere il selettore per impostare il tipo di misurazione automatica selezionato. I risultati della misurazione per entrambi i canali vengono visualizzati contemporaneamente sulla riga delle misurazioni.
- 5 Ripetere la stessa procedura per selezionare le misurazioni per gli altri tre file.
- 6 Per disattivare il file delle misurazioni, ruotare il selettore sul rispettivo file fino a che non viene visualizzato "Off" nella lista. Premere il selettore per impostare la disattivazione.

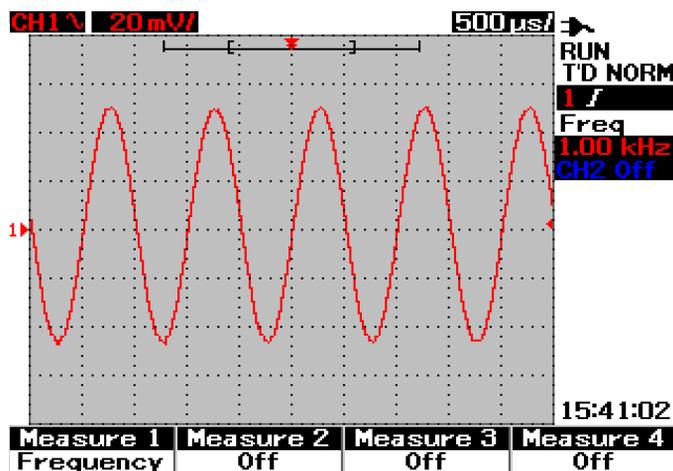


Figura 3-24 Selezione della misurazione automatica per il file Measure 1

## Misurazioni automatiche di tempo

### +Duty

Il duty cycle positivo di una serie di impulsi ripetitivi è il rapporto tra la larghezza d'impulso positiva e il periodo, espresso in percentuale.

$$\text{Duty cycle positivo} = \frac{\text{Larghezza positiva} \times 100}{\text{Periodo}}$$

### -Duty

Il duty cycle negativo di una serie di impulsi ripetitivi è il rapporto tra la larghezza d'impulso negativa e il periodo, espresso in percentuale.

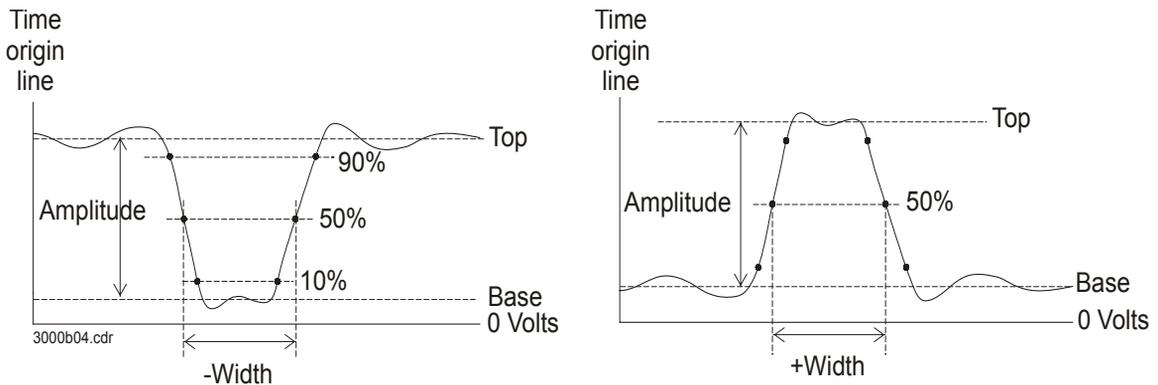
$$\text{-Duty cycle} = \frac{-\text{Larghezza} \times 100}{\text{Periodo}}$$

**+Width**

La larghezza positiva equivale al tempo tra la soglia mediana del fronte di salita e la soglia mediana del fronte di discesa consecutivo.

**-Width**

La larghezza negativa equivale al tempo tra la soglia mediana del fronte di discesa e la soglia mediana del fronte di salita consecutivo.



**Figura 3-25** Misurazioni di larghezza positiva e negativa

**Frequency**

La frequenza è definita come 1/Periodo ed è utilizzata per misurare la frequenza di una forma d'onda.

**Rise Time**

Il tempo di salita di un segnale è il tempo che intercorre tra l'attraversamento della soglia inferiore e l'attraversamento della soglia superiore di una pendenza positiva.

**Fall Time**

Il tempo di discesa di un segnale è il tempo che intercorre tra l'attraversamento della soglia superiore e l'attraversamento della soglia inferiore di una pendenza negativa.

#### Period

Tempo impiegato per il completamento del ciclo della forma d'onda e utilizzato per misurare il periodo di una forma d'onda.

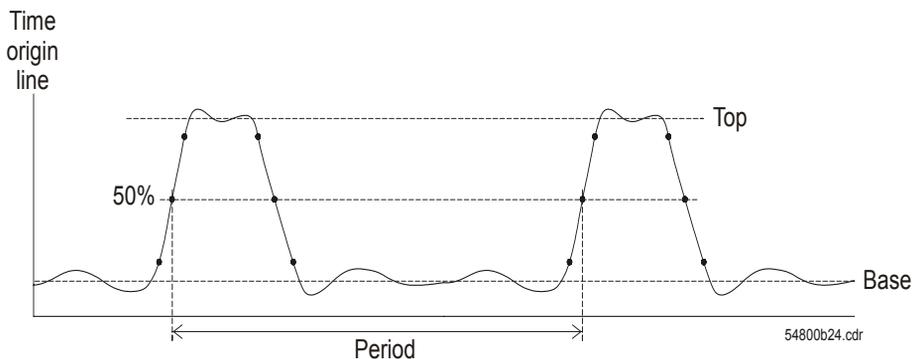


Figura 3-26 Misurazione del periodo

## Misurazioni automatiche di tensione

#### Mean

Il valore medio di una misurazione corrisponde alla media aritmetica.

#### Mean Cycle

Il valore mean cycle di una misurazione corrisponde alla media aritmetica su un ciclo della forma d'onda.

#### Amplitude

L'ampiezza è la differenza tra i valori Top e Base.

#### Top

Top è il valore modale (il più frequente) della parte superiore della forma d'onda. Se il valore modale non è ben definito, Top equivale a Maximum.

**Base**

Base è il valore modale (vale a dire il più frequente) della parte inferiore della forma d'onda. Se il valore modale non è ben definito, Base equivale a Minimum.

**Maximum**

Valore massimo della forma d'onda visualizzata.

**Minimum**

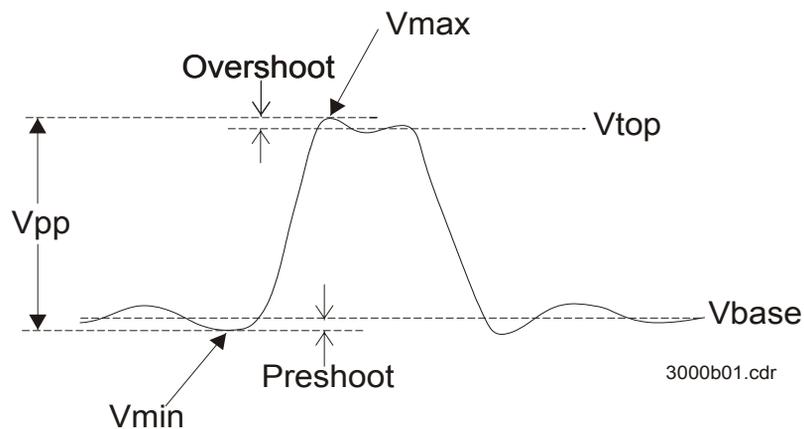
Valore minimo della forma d'onda visualizzata.

**Peak-to-Peak**

Il valore da picco a picco è la differenza tra i valori massimo e minimo.

**RMS**

RMS (CC) è il valore quadratico medio reale della forma d'onda nel corso di uno o più periodi completi. Se la visualizzazione è inferiore a un periodo, la media RMS (CC) viene calcolata sull'intera ampiezza del periodo.



**Figura 3-27** Misurazione di tensione

## Phase e Delay

### Phase

La fase è lo spostamento calcolato dalla sorgente d'ingresso 1 alla sorgente d'ingresso 2, espresso in gradi. I valori negativi di spostamento di fase indicano che il fronte di salita della sorgente 1 si è verificato dopo il fronte di salita della sorgente 2.

$$\text{Fase} = \frac{\text{Ritardo}}{\text{periodo sorgente 1}} \times 360$$

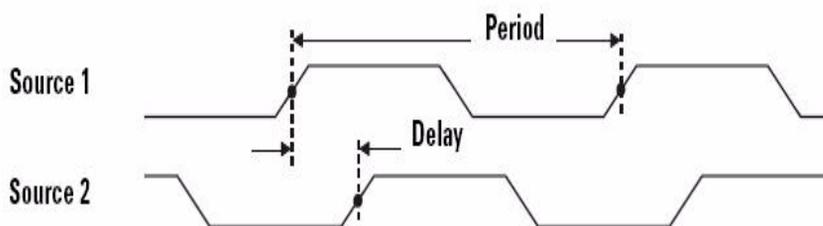


Figura 3-28 Misurazione della fase

### Delay

Il ritardo è la differenza tra il fronte selezionato sulla sorgente 1 e quello selezionato sulla sorgente 2, essendo il punto di riferimento di trigger più vicino il punto di soglia mediana delle forme d'onda. Un ritardo negativo indica che il fronte selezionato sulla sorgente 1 si verifica dopo il fronte selezionato della sorgente 2.

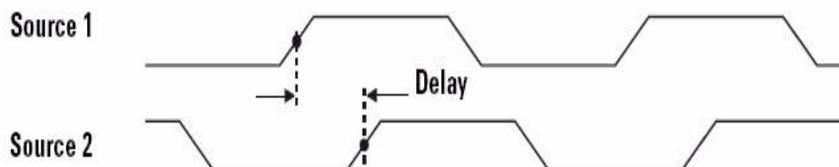


Figura 3-29 Misurazione del ritardo

## Preshoot e Overshoot

### Preshoot

Preshoot è la distorsione che precede una transizione del fronte espressa in percentuale di ampiezza (osservare la Figura 3-27).

$$\text{Preshoot fronte di salita} = \frac{V_{\text{base}} - V_{\text{min}} \times 100}{\text{Ampiezza}}$$

$$\text{Preshoot fronte di discesa} = \frac{V_{\text{max}} - V_{\text{top}} \times 100}{\text{Ampiezza}}$$

### +Overshoot

Overshoot positiva è la distorsione che segue una transizione del fronte espressa in percentuale di ampiezza (osservare la Figura 3-27).

$$\text{Overshoot fronte di salita} = \frac{V_{\text{max}} - V_{\text{top}} \times 100}{\text{Ampiezza}}$$

### -Overshoot

Overshoot negativa è la distorsione che segue una transizione del fronte espressa in percentuale di ampiezza (osservare la Figura 3-27).

$$\text{Overshoot fronte di discesa} = \frac{V_{\text{Base}} - V_{\text{min}} \times 100}{\text{Ampiezza}}$$

## Controlli di misurazione con il cursore

La serie U1600B è dotata di funzione di misurazione con il cursore che consente di ottenere la misura accurata e precisa della tensione e della base dei tempi in ogni punto della forma d'onda. Il marcatore orizzontale del cursore indica il valore dell'asse X per la misurazione della base temporale, mentre il marcatore verticale indica il valore dell'asse Y per la misurazione della tensione.

Per effettuare la misurazione con il cursore, procedere come segue:

- 1 Tenere premuto il pulsante Cursor  
Measure per accedere alla funzione di misurazione con il cursore.
- 2 Premere F1 per attivare e selezionare la misurazione con il cursore per l'asse X o Y.
- 3 Per disattivare la funzione, premere F1.

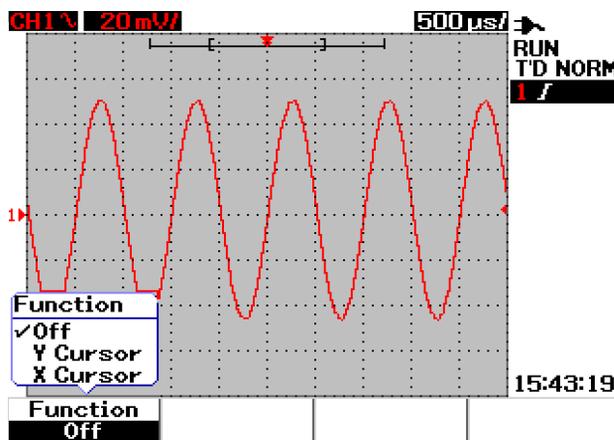


Figura 3-30 Menu di misurazione con il cursore

## Misurazione con il cursore X

La misurazione con il cursore X colloca sulla forma d'onda visualizzata due linee verticali per misurare i valori (in volt o ampère) e il tempo rispetto al punto di trigger. La modalità del cursore può essere scelta come linea singola X1 o X2 o come combinazione delle linee del cursore X1 e X2. La linea del cursore selezionata è visualizzata come una linea verticale con tratteggio lungo, mentre quella non selezionata è visualizzata con tratteggio breve.

Il delta di X1 e X2 ( $\Delta$ ) è visualizzato nell'angolo superiore destro dell'area di visualizzazione della forma d'onda. Le procedura seguente consente di impostare la misurazione con il cursore X.

- 1 Nella pagina del menu del cursore X, premere F2 per selezionare dal menu pull-up la modalità a linea singola X1 o X2 o la combinazione di linee X1 e X2.
- 2 Ruotare il selettore per regolare le linee X1 e X2 del cursore. Se sono selezionate entrambe le linee del cursore, queste si spostano in parallelo con lo stesso valore delta del cursore X.
- 3 Premere F3 per visualizzare il menu pull-up in cui selezionare la sorgente del canale da misurare.
- 4 Nella Figura 3-31 sono selezionate due linee del cursore, X1 e X2, e la misurazione viene effettuata per il segnale del canale 1.



La misurazione X1 è +16,00 mV a +500,0  $\mu$ s.

La misurazione X2 è -8,000 mV a -1,000 ms.

Il delta tra tensione di X1 e X2 è +24,00 mV con differenza temporale relativa di +1,500 ms.

### 3 Utilizzo delle funzioni dell'oscilloscopio

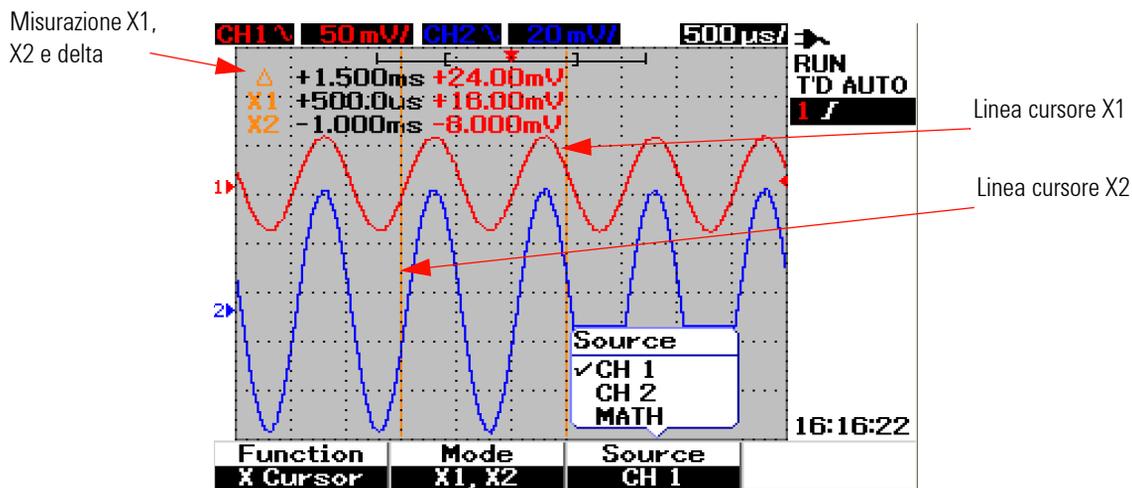


Figura 3-31 Misurazione con il cursore X per il segnale sul canale 1 con le linee del cursore X1 e X2

5 Nella Figura 3-32, è effettuata la misurazione per il segnale sul canale 2.

```
Δ : +1.500ms +22.40mV
X1 : +500.0µs +11.20mV
X2 : -1.000ms -11.20mV
```

La misurazione X1 è +11,20 mV a +500,0 µs.

La misurazione X2 è -11,20 mV a -1,000 ms.

Il delta tra misurazione di tensione di X1 e X2 è +22,40 mV con differenza temporale relativa di +1,500 ms.

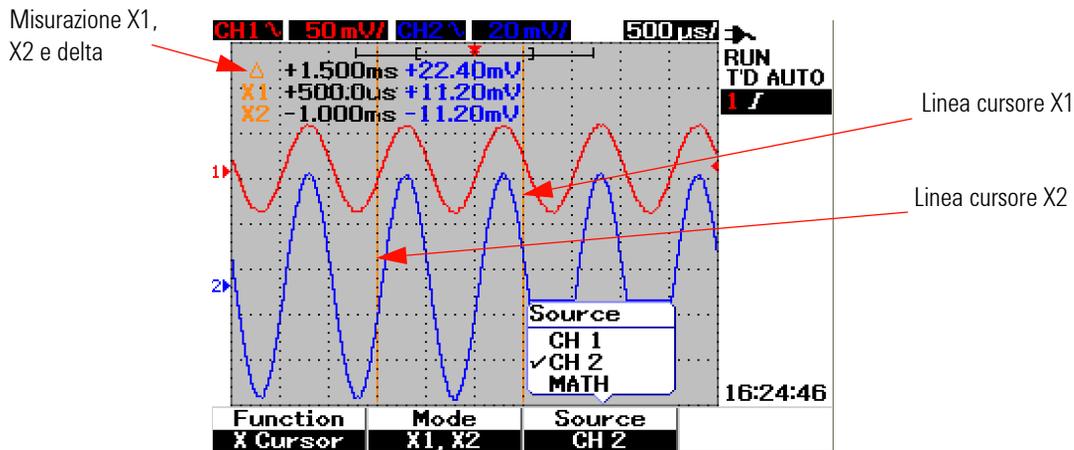


Figura 3-32 Misurazione con il cursore X per il segnale sul canale 2 con le linee del cursore X1 e X2

6 Nella Figura 3-33 è selezionata la funzione matematica.

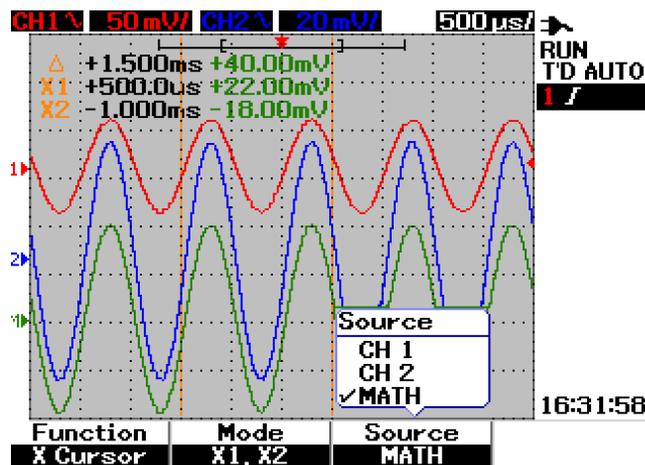


Figura 3-33 Funzioni matematiche per la misurazione con il cursore X

## Misurazione con il cursore Y

La misurazione con il cursore Y avviene con due linee orizzontali che possono essere regolate verticalmente per misurare volt o ampère. Come con il cursore X, è possibile scegliere la modalità a linea singola Y1 o Y2 o come combinazione delle linee del cursore Y1 e Y2. La linea del cursore selezionata è visualizzata come una linea verticale con tratteggio lungo, mentre quella non selezionata è visualizzata con tratteggio breve.

Y1, Y2 e il delta tra Y1 e Y2 ( $\Delta$ ) sono visualizzati nell'angolo superiore destro dell'area di visualizzazione della forma d'onda.

- 1 Nella pagina del menu del cursore Y, premere F2 per selezionare dal menu pull-up la modalità a linea singola Y1 o Y2 o la combinazione di linee Y1 e Y2.
- 2 Ruotare il selettore per regolare le linee Y1 e Y2 del cursore. Se sono selezionate entrambe le linee del cursore, queste si spostano in parallelo con lo stesso valore delta del cursore Y.
- 3 Premere F3 per visualizzare il menu pull-up in cui selezionare la sorgente del canale da misurare.
- 4 Nella Figura 3-34 sono selezionate due linee del cursore, Y1 e Y2, e la misurazione viene effettuata per il segnale del canale 1.

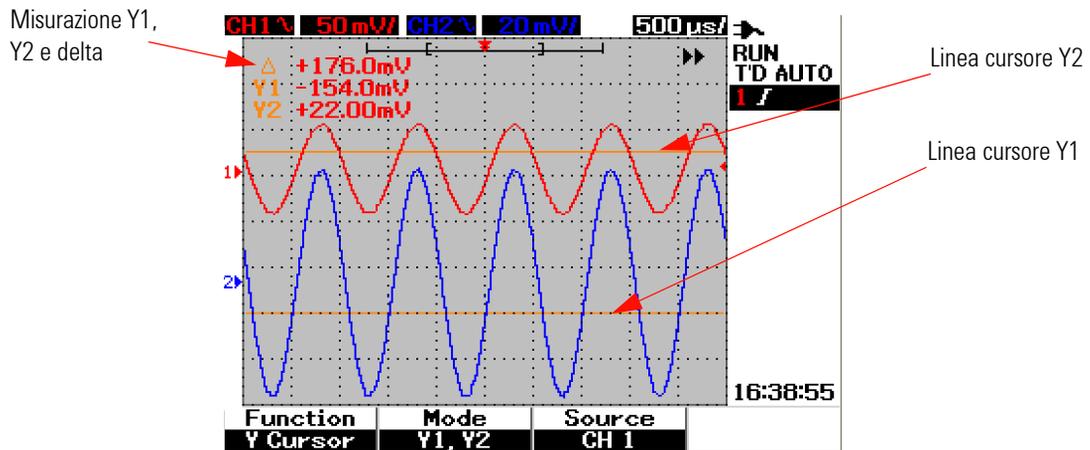


Δ	: +176.0mV
Y1	: -154.0mV
Y2	: +22.00mV

La misurazione Y1 è -154,00 mV.

La misurazione Y2 è +22,00 mV.

Il delta tra misurazione di tensione di Y1 e Y2 è +176,00 mV.



**Figura 3-34** Misurazione con il cursore Y per il segnale sul canale 1 con le linee del cursore Y1 e Y2

5 Nella Figura 3-35, è effettuata la misurazione per il segnale sul canale 2.

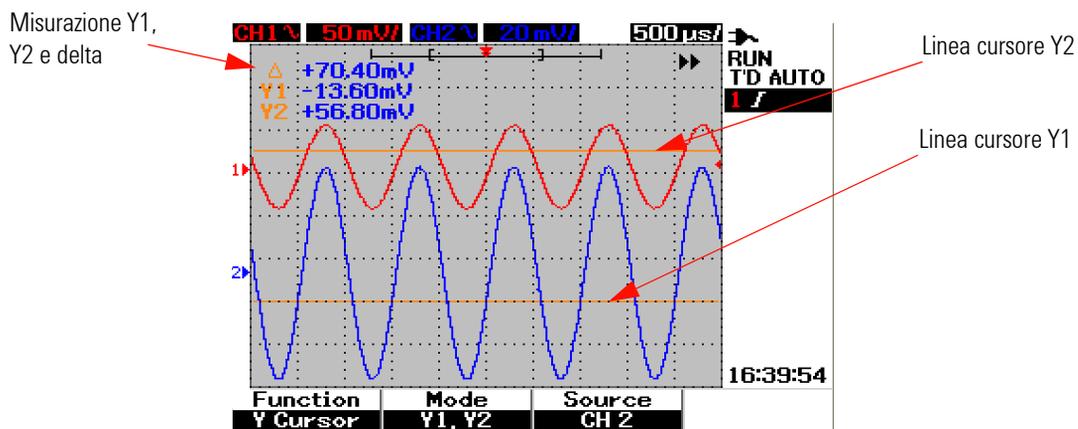


La misurazione Y1 è -13,60 mV.

La misurazione Y2 è +56,80 mV.

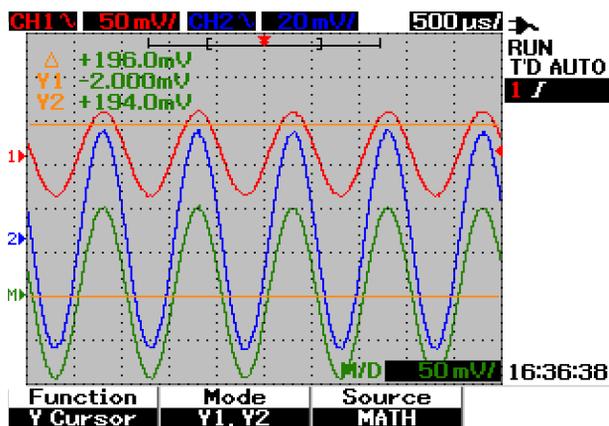
Il delta tra misurazione di tensione di Y1 e Y2 è +70,40 mV.

### 3 Utilizzo delle funzioni dell'oscilloscopio



**Figura 3-35** Misurazione con il cursore Y per il segnale sul canale 2 con le linee del cursore Y1 e Y2

- 6 Nella Figura 3-36, è selezionata la funzione matematica e il risultato è visualizzato nell'angolo superiore destro dell'area di visualizzazione della forma d'onda.



**Figura 3-36** Funzione matematica per la misurazione con il cursore Y

## Controllo di funzioni matematiche

Il controllo delle funzioni matematiche consente di eseguire funzioni di addizione, sottrazione e FFT (Fast Fourier Transform) per il canale 1 e 2. Viene generata e visualizzata sullo schermo in tempo reale una doppia forma d'onda matematica. Ruotare il selettore per regolare la posizione verticale della forma d'onda matematica in modalità menu Math per comodità di osservazione.

### Funzione DWM (Dual Waveform Math) — Somma, Sottrazione

Per selezionare le funzioni matematiche, procedere come segue:

- 1 Premere il pulsante  per accedere al menu User.
- 2 Premere F3 per accedere al menu delle funzioni matematiche.
- 3 Nel sottomenu Math, premere F1 per selezionare la doppia forma d'onda matematica (DWM) dal menu pull-up.
- 4 Per disattivare la funzione matematica e cancellare i dati, selezionare "off" con F1.
- 5 Una volta selezionato DWM, viene richiesto di selezionare le funzioni di somma e sottrazione con F2.
  - CH1 + CH2
  - CH1 – CH2
  - CH2 – CH1

#### Somma (CH1 + CH2)

È possibile eseguire la somma delle forme d'onda dei canali 1 e 2 premendo F2. Poiché è possibile una sovrapposizione della forma d'onda matematica con le forme d'onda dei canali, ruotare il selettore per regolare la posizione verticale della forma d'onda matematica e ottenere una visualizzazione più chiara.

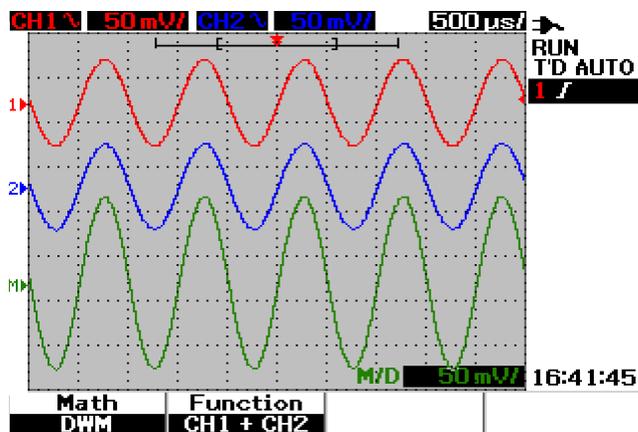


Figura 3-37 Funzione di somma dei canali 1 e 2

### Sottrazione (CH1 – CH2, CH2 – CH1)

Quando si seleziona CH1 – CH2, i valori di tensione del canale 2 vengono sottratti dai valori di tensione del canale 1, punto per punto. Selezionando, invece, CH2 – CH1, i valori di tensione del canale 1 vengono sottratti dai valori di tensione del canale 2 e il risultato viene restituito in una forma d'onda matematica. Questa funzione è utile per confrontare due forme d'onda e misurarne la differenza. Per regolare la posizione verticale della forma d'onda matematica ruotare il selettore.

#### NOTA

Se le forme d'onda dei canali 1 e 2 hanno un fattore di scala verticale differente, la scala verticale della forma d'onda matematica viene automaticamente impostata sulla sensibilità più alta del fattore di scala verticale.

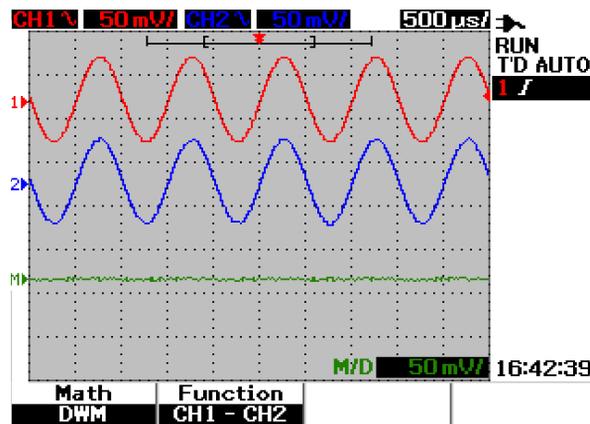


Figura 3-38 Sottrazione tra i segnali dei canali 1 e 2

## Funzione FFT (Fast Fourier Transform)

La funzione matematica FFT trasforma una forma d'onda nel dominio del tempo in forma d'onda nel dominio della frequenza e la grandezza dello spettro FFT è visualizzata in dBV. In altre parole, la lettura dell'asse orizzontale cambia da tempo a frequenza (Hertz) mentre quelle dell'asse verticale da volt a decibel (dB).

La funzione FFT è utile per trovare armoniche e distorsioni in forme d'onda analogiche causate da amplificatori non lineari, per individuare il rumore in alimentatori CC o per regolare i filtri analogici.

### NOTA

La funzione FFT è disponibile solo sul modello U1604B.

Per effettuare la misurazione FFT, procedere come segue:

- 1 Premere il pulsante  per accedere al menu User.
- 2 Premere F3 per accedere al menu delle funzioni matematiche.
- 3 Nel sottomenu Math, premere F1 per selezionare FFT.
- 4 Il sottomenu della funzione FFT viene visualizzato contemporaneamente per impostare le proprietà della funzione.

### Source

Premere F2 per selezionare la sorgente (canale 1 o 2) per FFT.

### V Axis

Premere F3 per selezionare il fattore di scala verticale espresso in dB/div. Sono disponibili quattro fattori di scala.

- 1 dB
- 2 dB

- 5 dB
- 10 dB
- 20 dB

## Window

Premere F4 per selezionare tra le quattro finestre FFT quella più adatta per risoluzione di frequenza e precisione dell'ampiezza. Attenersi alle seguenti linee guida per scegliere la finestra migliore in base alle caratteristiche della sorgente della forma d'onda e delle priorità di misurazione.

- **Rectangle**

Questa finestra offre buona risoluzione di frequenza e precisione dell'ampiezza. Costituisce la modalità migliore per misurare rumore pseudo casuale, impulsi, sine burst e sinusoidi.

- **Hamming**

Rispetto alla modalità Rectangle, questa finestra offre una migliore risoluzione di frequenza ma minore accuratezza di ampiezza. La modalità Hamming ha una risoluzione di frequenza leggermente migliore di Hanning ed è adatta per la misurazione di seno, transienti periodici e asimmetrici o burst.

- **Hanning**

Simile alla finestra Hamming, utilizzata per effettuare misurazioni accurate di frequenza o risolvere due frequenze vicine ed eseguire applicazioni simili a quelle di Hamming.

- **Blackman-Harris**

Questa finestra fornisce la migliore risoluzione di ampiezza, ma la peggiore di frequenza rispetto a tutte le altre. Normalmente viene utilizzata per misurare le forme d'onda in frequenza singola per ottenere armoniche di ordine superiore.

### NOTA

Per ridurre la componente CC che influisce potenzialmente sui valori di grandezza della forma d'onda FFT, scegliere per la sorgente l'accoppiamento CA.

## Controlli Save e Recall

Lo strumento consente di salvare e richiamare fino a dieci configurazioni e forme d'onda. Forme d'onda possono essere memorizzate e richiamate nella/dalla memoria interna dello strumento o da una memoria flash USB.

Una configurazione comprende misure verticale e orizzontale, cursori, funzioni matematiche e impostazioni di trigger che vengono salvati in un file di configurazione. Il salvataggio della forma d'onda consente di memorizzarne la visualizzazione e di poterla richiamare successivamente per eventuali confronti.

### Controlli Save e Recall senza memoria flash USB

Lo strumento consente di salvare e richiamare le configurazioni e le forme d'onda dalla propria memoria interna. Il menu Save/Recall dispone di quattro diversi sottomenu, descritti nelle sezioni seguenti.

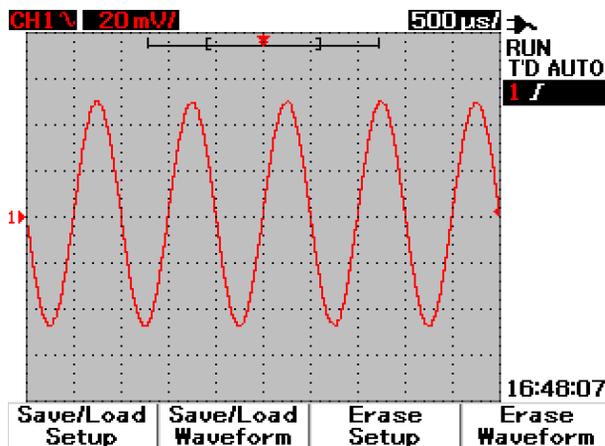
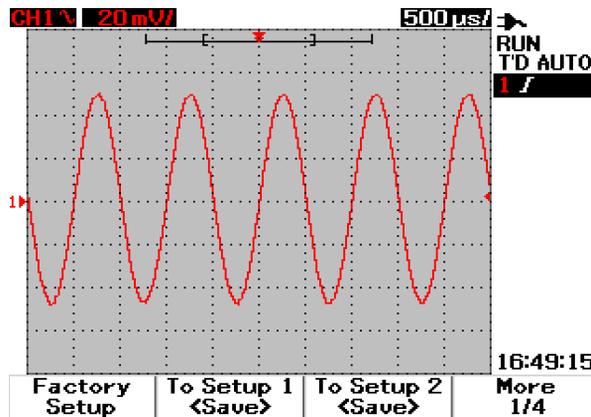


Figura 3-39 Menu Save/Recall

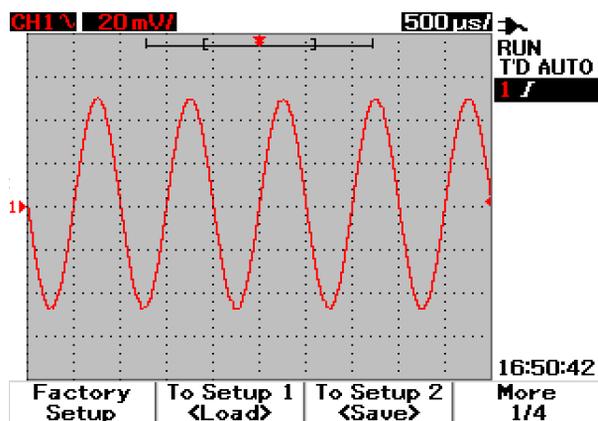
### Per salvare e richiamare una configurazione

Per salvare o richiamare una configurazione già impostata dalla memoria interna, procedere come segue:

- 1 Tenere premuto il pulsante Run/Stop <sup>Save/Recall</sup> per accedere al menu Save/Recall.
- 2 Premere F1 per accedere al menu Save/Load Setup.
- 3 Le quattro pagine del menu consentono di memorizzare fino a 10 configurazioni. Premere il rispettivo softkey per salvare o caricare le impostazioni dalla memoria interna.
- 4 Premere F1 per salvare la configurazione impostata in Setup 1 (Figura 3-40).
- 5 Premere di nuovo F1 per richiamare Setup 1 dalla memoria interna (Figura 3-41).
- 6 Procedere allo stesso modo per salvare e richiamare le configurazioni successive.



**Figura 3-40** La scritta <Save> indica che il file di configurazione non è stato salvato. Premere F1 per salvare la configurazione in Setup 1

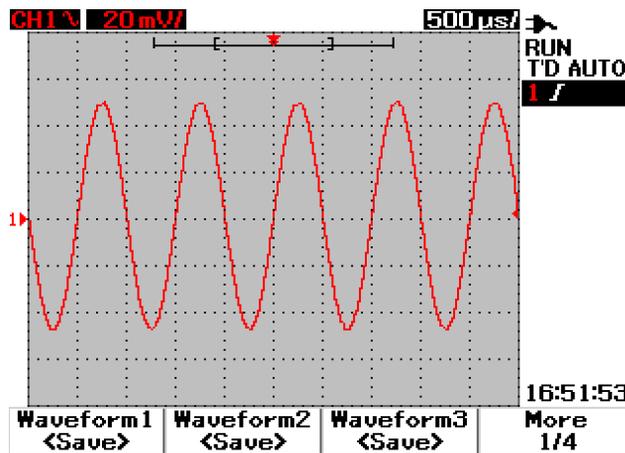


**Figura 3-41** La scritta <Load> indica che il file di configurazione è stato salvato in Setup 1 e che è possibile premere F1 per richiamarlo dalla memoria interna

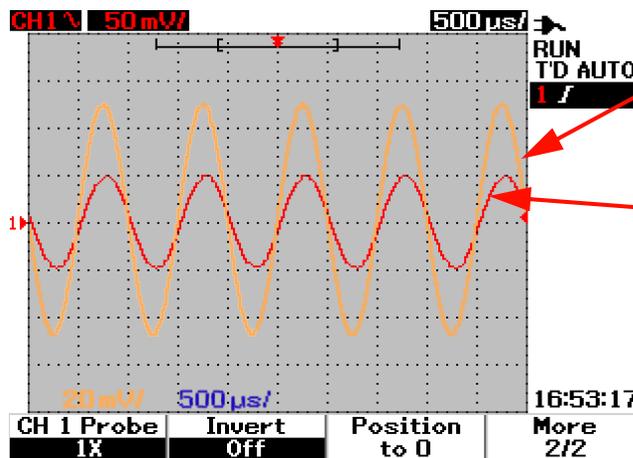
#### Salvare e richiamare una forma d'onda

Per salvare o richiamare una forma d'onda dalla memoria interna, procedere come segue:

- 1 Tenere premuto il pulsante  per accedere al menu Save/Recall.
- 2 Premere F2 per accedere al menu Save/Load Waveform.
- 3 Le quattro pagine del menu consentono di memorizzare fino a 10 forme d'onda. Premere il rispettivo softkey per salvare o caricare la forma d'onda dalla memoria interna.
- 4 Premere F1 per salvare la configurazione impostata in Setup 1 (Figura 3-42).
- 5 Premere di nuovo F1 per caricare Waveform 1 dalla memoria interna. Osservare la Figura 3-43.
- 6 Procedere allo stesso modo per salvare e richiamare le forme d'onda successive.



**Figura 3-42** La scritta <Save> indica che la forma d'onda non è ancora stata salvata. Premere F1 per memorizzarla in Waveform 1



La forma d'onda richiamata con impostazione verticale e orizzontale appare nella parte inferiore dell'area di visualizzazione della forma d'onda.

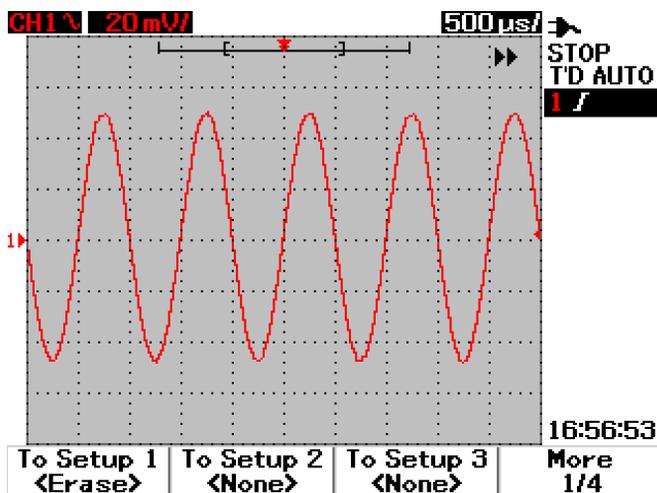
Acquisizione della nuova forma d'onda

**Figura 3-43** La scritta <Load> indica che il file della forma d'onda è stato salvato in Waveform 1. Premere F1 per richiamarlo dalla memoria interna. Questa funzione è utile per il confronto tra forme d'onda.

#### Cancellare le configurazioni

Per cancellare le configurazioni dalla memoria interna, procedere come segue:

- 1 Tenere premuto il pulsante  per accedere al menu Save/Recall.
- 2 Premere F3 per accedere al menu Erase Setup.
- 3 Premere il rispettivo softkey per cancellare la configurazione della memoria interna.
- 4 Premere F1 per cancellare la configurazione impostata da Setup 1 (Figura 3-44).

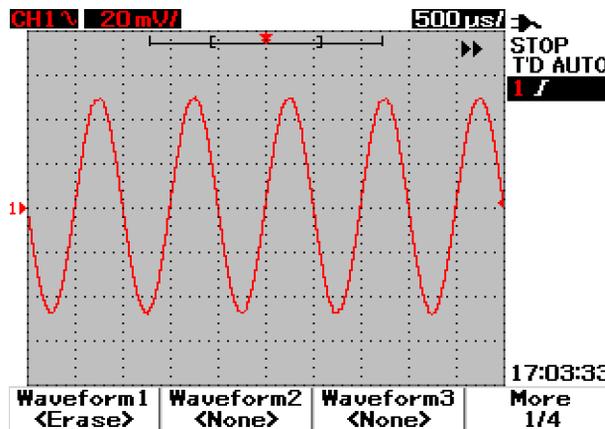


**Figura 3-44** La scritta <None> indica che non è memorizzato alcun file di configurazione. La scritta <Erase> in Setup 1 indica che il file di configurazione può essere cancellato dalla memoria interna.

### Cancellare le forme d'onda

Per cancellare dalla memoria interna una forma d'onda precedentemente memorizzata, procedere come segue:

- 1 Tenere premuto il pulsante  per accedere al menu Save/Recall.
- 2 Premere F4 per accedere al menu Erase Waveform.
- 3 Premere il rispettivo softkey per cancellare la configurazione della memoria interna.
- 4 Premere F1 per cancellare la forma d'onda da Waveform 1 (Figura 3-45).



**Figura 3-45** La scritta <None> indica che non è memorizzata alcuna forma d'onda. La scritta <Erase> in Waveform 1 indica che la forma d'onda può essere cancellata dalla memoria interna.

#### Ripristinare la configurazione di fabbrica

Le impostazioni della configurazione predefinita riportano l'oscilloscopio alle condizioni operative di origine. Le principali impostazioni predefinite sono:

**Horizontal** modalità Main, Scale 100  $\mu\text{s}/\text{div}$ , Delay 0 s, riferimento temporale al centro, window off

**Vertical** CH 1 verticale ON, Scale 5 V/div, DC coupling, Position 0 V, fattore Probe 1 $\times$

**Trigger** Edge Trigger, modalità Auto sweep, Level 0 V, sorgente CH 1, DC coupling, pendenza fronte di salita

**Display** Vector on, Contrast 50%, reticolo Grid, Persistence off

**Acquire** modalità Normal, Run/Stop su Run

**Altre** misurazione con il cursore off, misurazioni automatiche off, spegnimento automatico off, lingua inglese

**DMM** Volt Meter su DC, Relative off, misurazione automatica off

Ohm Meter impostato su Resistance, Relative off, misurazione automatica off

Temperature Meter impostato su  $^{\circ}\text{C}$ , Relative off, misurazione automatica off

Ampere Meter impostato su DC, Relative off, misurazione automatica off

Humidity Meter impostato su %RH, Relative off, misurazione automatica off

Pressure Meter impostato su psi, Relative off, misurazione automatica off

**Logger** Logger Volt, Input DC, logging Maximum

Per ripristinare le impostazioni predefinite dello strumento, procedere come segue:

- 1 Tenere premuto il pulsante  per accedere al menu Save/Recall.
- 2 Premere F1 per accedere al menu Save/Load Setup.
- 3 A pagina 1/4 del sottomenu Save/Load, premere F1 per ripristinare la configurazione di fabbrica.

- 4 Lo strumento visualizza il messaggio “Recall OK?” per chiedere la conferma del ripristino delle impostazioni. Premere F1 per confermare.

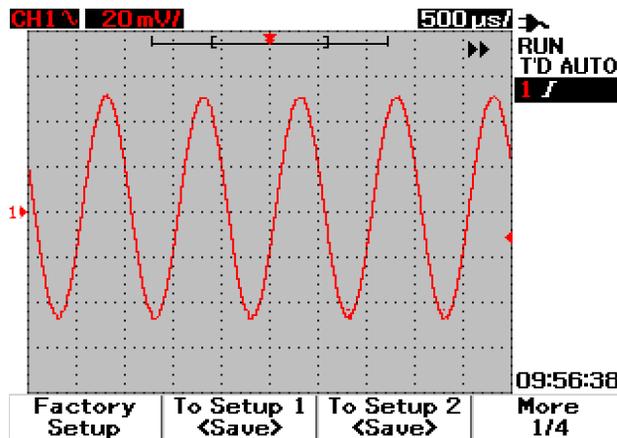


Figura 3-46 Ripristino della configurazione di fabbrica nel menu Save/Load

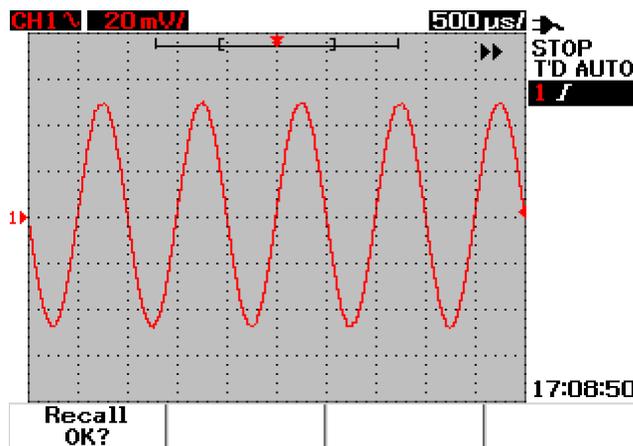


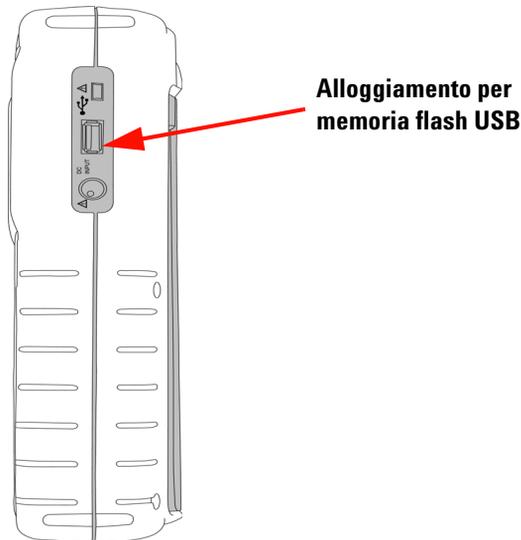
Figura 3-47 Lo strumento chiede la conferma del ripristino delle impostazioni di fabbrica

## Controlli Save e Recall con memoria flash USB

In alternativa, è possibile salvare o richiamare forme d'onda da un dispositivo di memoria flash USB esterno. Quando si utilizza la memoria flash USB, forme d'onda e impostazioni di configurazione sono salvate contemporaneamente. Le dimensioni del file memorizzato equivalgono a circa 1 KB

La connettività della memoria flash USB va attivata prima di utilizzare le funzioni Save e Recall. Quando la memoria flash USB è connessa, appare un messaggio che ne segnala il rilevamento e che avverte l'utente di non rimuoverla. Per attivare la connettività USB, procedere come segue:

- 1 Premere il pulsante  per accedere al menu User.
- 2 Premere F4 per accedere al menu Utility.
- 3 A pagina 1/4 del sottomenu Utility, premere F3 per attivare la funzione USB.
- 4 Inserire la memoria flash USB e tenere premuto il pulsante  per accedere al menu Save/Recall.



**Figura 3-48** Connessione di una memoria flash USB per salvare o richiamare forme d'onda da un dispositivo di memoria esterno

## Salvare forme d'onda

Lo strumento consente di salvare una forma d'onda nel formato immagine \*.bmp o nel formato file \*.svw. Lo strumento salva simultaneamente le impostazioni di configurazione e la forma d'onda nel formato file \*.svw. Per salvare le forme d'onda su una memoria flash USB, procedere come segue:

- 1 Connettere un dispositivo di memoria flash USB. Tenere premuto il tasto  per accedere al menu Save/Recall.
- 2 Il display mostra i contenuti della memoria flash. Verrà visualizzato un messaggio che consente di salvare la forma d'onda in formato BMP oppure SVW. Ruotare il selettore per selezionare il formato desiderato.
- 3 Premere F1 per salvare il file di forme d'onda. Sarà richiesto di assegnare un nome al file.
- 4 Ruotare il selettore per spostare il cursore sul carattere desiderato della lista collocata nella parte inferiore dello schermo.
- 5 Dopo avere immesso il nome per il file, premere F1 per salvare le impostazioni di forme d'onda nella memoria flash USB. Il nome del file è visualizzato nella lista con estensione .svw. Il nome del file è visualizzato nella lista con estensione \*.svw o \*.bmp.

### NOTA

Per il nome del file è possibile utilizzare numeri e lettere maiuscole inglesi. La funzione backspace serve per eliminare il carattere precedente. La funzione clear elimina tutti i caratteri immessi.

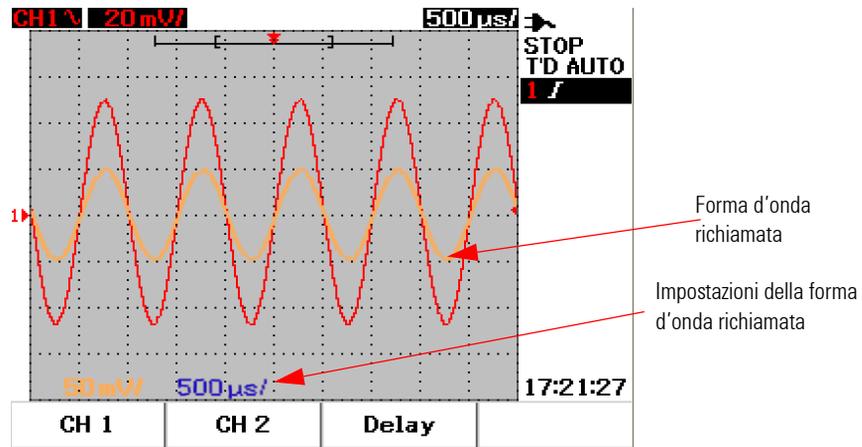
## Caricare forme d'onda

Quando si carica una forme d'onda dalla memoria flash USB, viene richiesto di selezionare il file nell'elenco dei contenuti della memoria flash USB. Per caricare una configurazione da un dispositivo di memoria esterno, procedere come segue:

- 1 Connettere un dispositivo di memoria flash USB. Tenere premuto il tasto  per accedere al menu Save/Recall.
- 2 Il display mostra i contenuti della memoria flash. Ruotare il selettore per spostare il cursore per selezionare il file.

### 3 Utilizzo delle funzioni dell'oscilloscopio

- 3 Premere F2 per caricare il file di forme d'onda. I fattori di scala orizzontale e verticale sono visualizzati nella parte inferiore dell'area di visualizzazione della forma d'onda.



**Figura 3-49** Caricamento di un file di forme d'onda da un dispositivo di memoria flash USB

#### Cancellare forme d'onda permanentemente

Per cancellare forme d'onda da una memoria flash USB, procedere come segue:

- 1 Tenere premuto il pulsante  per accedere al menu Save/Recall.
- 2 Il display mostra i contenuti della memoria flash. Ruotare il selettore per spostare il cursore per selezionare il file.
- 3 Premere F3 per cancellare il file dalla lista. Questa procedura rimuove file e forma d'onda in modo permanente.

### Cancellare forme d'onda nella visualizzazione corrente

Per cancellare dallo schermo la forma d'onda correntemente visualizzate, procedere come segue:

- 1 Tenere premuto il pulsante  per accedere al menu Save/Recall.
- 2 Premere F4 per cancellare forma d'onda dal display.

## Controlli Autoscale e Run/Stop

### Autoscale

La scala automatica configura automaticamente l'oscilloscopio per la migliore visualizzazione dei segnali d'ingresso per entrambi i canali. Inoltre, analizza e regola sulla condizione migliore sensibilità orizzontale e verticale e configurazioni di trigger. Lo strumento imposta time/div contando l'impulso di trigger e seleziona il valore time/div più adeguato per entrambi i segnali d'ingresso.

Entrambi i segnali vengono attivati ed esaminati contemporaneamente per controllare le attività di segnale. Premendo il pulsante  sul pannello frontale, lo strumento imposta in modalità di scala automatica i seguenti valori predefiniti:

**Tabella 3-1** Condizioni di Autoscale

Funzioni	Condizioni di Autoscale
CH 1 Coupling	AC
CH1 Invert	Off
CH 1 Position	0 div
CH 2 Coupling	AC
CH 2 Invert	Off
CH 2 Position	0 div
Time Position	Center
Trigger Type	Edge
Trigger Edge	CH 1
Trigger Edge Coupling	DC
Trigger Edge Slope	Rising

## Controlli Run/Stop

Il pulsante Run/Stop  sul pannello frontale consente di avviare o interrompere l'acquisizione del segnale. Se in modalità **Run** il trigger è impostato su **Normal**, il display non sarà aggiornato finché non viene rilevato un trigger. Se la modalità Trigger è impostata su Auto, lo strumento ricerca un trigger. Se questo non è rilevato, il trigger viene impostato automaticamente e tutti i segnali di ingresso sono subito visualizzati.

Gli indicatori di trigger Auto e Normal sono visualizzati nella riga di trigger a destra del display. Se non viene rilevato alcun trigger, l'indicatore **T'D** (Trigger Detected) lampeggia, ad indicare che lo strumento sta generando eventi di trigger.

In modalità **Stop** lo strumento deve interrompere l'acquisizione del segnale. Lo stato di acquisizione è visualizzato a destra del display, dove è specificata la modalità Run o Stop attiva.

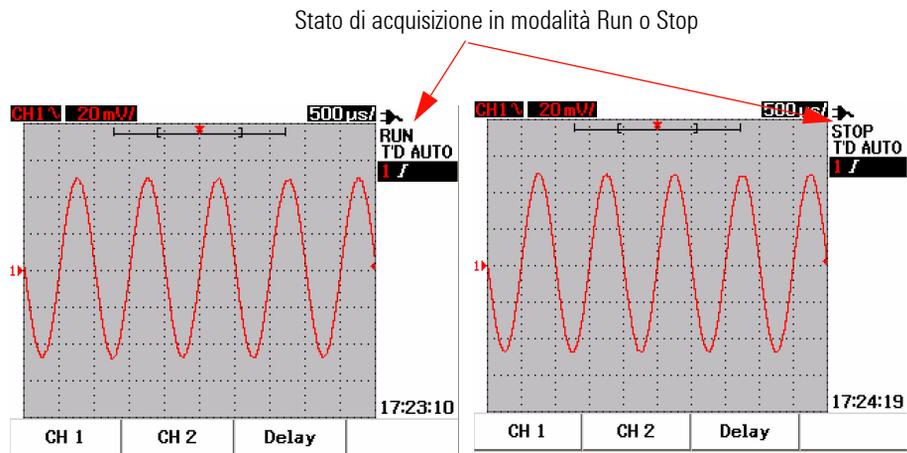


Figura 3-50 Modalità Run e Stop

## Controlli Utility

Il menu Utility consente di impostare l'interfaccia utente dello strumento. Dal menu Utility è possibile controllare le seguenti impostazioni:

- Controllo di spegnimento automatico
- Impostazione della lingua
- Attivazione/disattivazione della memoria flash USB
- Impostazione della data
- Impostazione dell'ora
- Autocalibrazione
- Calibrazione della sonda

### Controllo di spegnimento automatico

La funzione di spegnimento automatico consente di risparmiare energia. Lo strumento si spegne automaticamente in base alla temporizzazione precedentemente impostata. Consultare [“Impostare lo spegnimento automatico 11”](#) per la procedura necessaria per impostare lo spegnimento automatico.

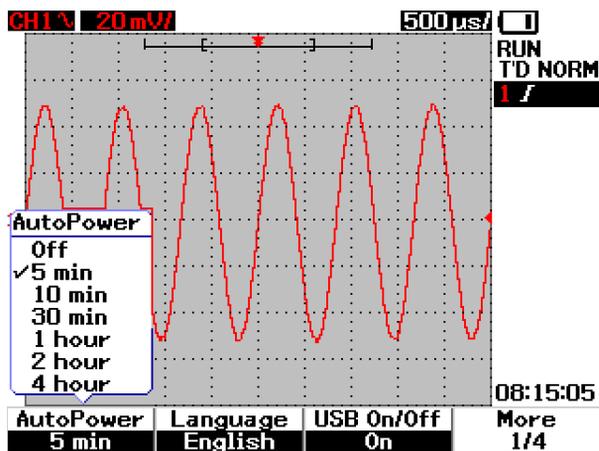


Figura 3-51 Controllo di spegnimento automatico

## Selezione della lingua

Per la funzione Guida Rapida è possibile selezionare la lingua. Al momento della pubblicazione la Guida Rapida sarà disponibile in inglese, tedesco, francese, italiano, portoghese, spagnolo e coreano. Consultare “[Selezionare la lingua della Guida rapida](#) 12” per la procedura di selezione della lingua.

## Attivazione/disattivazione della memoria flash USB

La memoria flash USB è un'opzione che semplifica il salvataggio e il richiamo di configurazioni e forme d'onda. Prima di connettere un dispositivo di memoria flash USB, è necessario attivare l'utility dell'unità di memoria flash USB. Consultare “[Controlli Save e Recall con memoria flash USB](#) 86” per istruzioni dettagliate sull'impostazione.

## Impostazione di data e ora

Lo strumento consente di visualizzare la data e l'ora. L'impostazione dell'ora è nel formato 24 ore con specificazione di minuti e secondi. Consultare “[Impostare la data e l'ora](#) 9” per informazioni più dettagliate.

## Autocalibrazione

Per verificare o ottimizzare le prestazioni dello strumento è possibile eseguirne l'autocalibrazione. L'autocalibrazione esegue una routine di autoallineamento interno per ottimizzare il percorso del segnale che influisce sulla sensibilità del canale, con i parametri di offset e di trigger.

Consultare “[Autocalibrazione](#) 150” per informazioni più dettagliate.

#### AVVERTENZA

**Scollegare tutte le connessioni di sonde dal terminale di ingresso dello strumento. Prevedere un tempo di riscaldamento di almeno 30 minuti prima di eseguire l'autocalibrazione.**

---

## Calibrazione della sonda

Quando si connette una sonda passiva allo strumento per la prima volta è necessario compensarla per ottenere misurazioni precise. Consultare “[Compensare la sonda dell'oscilloscopio 14](#)” per informazioni dettagliate sulla procedura di compensazione.

## Segnalazione di batteria scarica

Quando la batteria è scarica viene visualizzato il messaggio riportato sotto e viene emesso un segnale acustico. Dopo la visualizzazione del messaggio, lo strumento può essere ancora utilizzato per 15 minuti circa prima di spegnersi automaticamente. Se lo strumento si spegne perché la batteria è scarica, quando viene riacceso si spegne automaticamente dopo un minuto per proteggere il circuito interno.

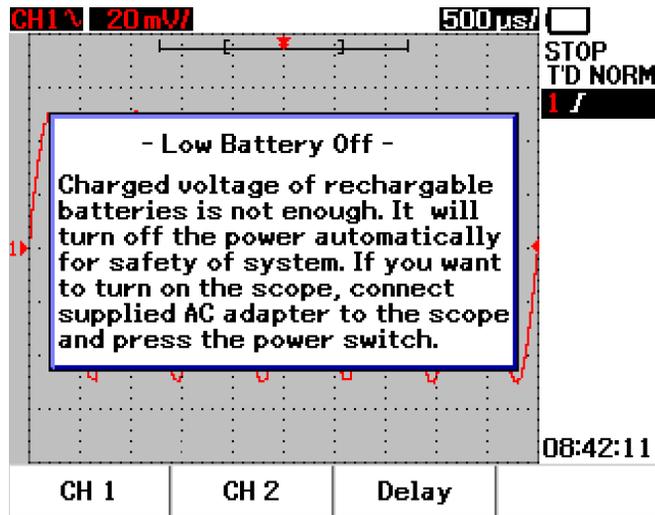


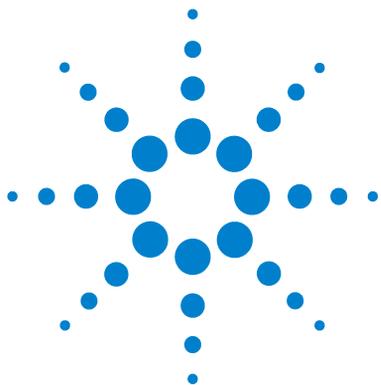
Figura 3-52 Visualizzazione del messaggio in condizione di batteria scarica

## Funzione Mute

La funzione Mute consente di attivare o disattivare il suono dei tasti e l'allarme che segnala il livello basso di carica della batteria. Per accedere a questa funzione, seguire questa procedura:

- 1 Premere **User**, quindi il tasto funzione **F4** per accedere alla modalità **Utility**.
- 2 Alla pagina 4/4 del menu Utility, premere **F1** per visualizzare il menu **Mute On/Off**.
- 3 Selezionare **On** per disattivare il suono dei tasti e l'allarme della batteria in esaurimento e viceversa.

### **3 Utilizzo delle funzioni dell'oscilloscopio**



## 4 Utilizzo delle funzioni del multimetro digitale

Voltmeter	98
Ohmmeter	100
Auxiliary Meter	106
Funzione Relative	112
Misurazione automatica in modalità multimetro	114
Riavvio del test	115
Modalità auto range	115

L'oscilloscopio digitale palmare della serie U1600B è dotato di funzioni di multimetro. Il multimetro digitale a vero RMS a 6000 punti integrato è dotato di funzioni auto range che assicurano grande flessibilità nell'esecuzione di misurazioni rapide e precise. Le funzioni del multimetro comprendono, tensione, resistenza e misurazioni ausiliarie. Oltre a queste, la serie U1600B comprende anche una funzione di registrazione dei dati che consente agli utenti di consolidare una sequenza di punti dati.

### NOTA

- Tutte le misurazioni del multimetro funzionano in modalità auto range. Per attivare la modalità manuale, premere il pulsante  per selezionare il range di misura preferito.
- La lettura della misurazione può essere conservata premendo il pulsante .

### NOTA

Per una precisione ottimale di misurazione nelle funzioni del multimetro digitale, è necessario che lo strumento sia alimentato esclusivamente dalla batteria.



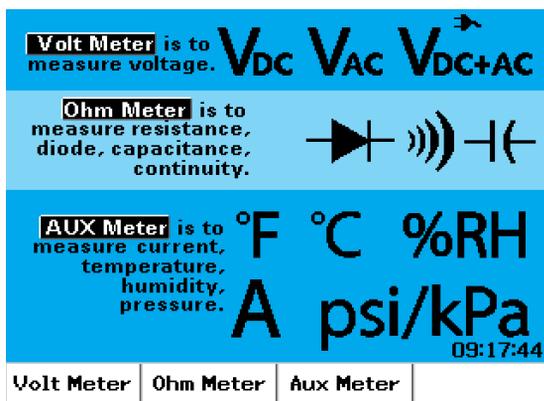


Figura 4-1 Display del multimetro

## Voltmeter

Le funzioni del voltmetro comprendono la misurazione di CC, CA e CA + CC. Lo strumento fornisce la misurazione della tensione CA a vero RMS per misurare accuratamente qualsiasi segnale d'ingresso. Per il segnale d'ingresso CA con offset CC si consiglia di utilizzare la misurazione CA+CC.

Per misurare la tensione, procedere come segue:

- 1 Premere il pulsante  per accedere al menu del multimetro.
- 2 Premere F1 per accedere al sottomenu Volt Meter.
- 3 Nel sottomenu, premere F1 per selezionare la funzione di misurazione CA, CC o CA+CC.
- 4 Collegare il puntale di misura rosso al terminale d'ingresso  e il puntale di misura nero al terminale **COM**.
- 5 Misurare i punti di test del circuito da testare.
- 6 Leggere sul display il valore della tensione, che viene indicata con cifre decimali, valore e simboli opportuni.
- 7 Per eseguire la funzione Relative, consultare la sezione “[Funzione Relative 112](#)” in questo capitolo.

- 8 Premere F3 per eseguire la misurazione automatica dei valori massimo, minimo e medio.
- 9 Premere F4 per aggiornare e recuperare i valori della misurazione.

**AVVERTENZA**

Controllare che le punte della sonda aderiscano ai contatti metallici della presa. In caso contrario, è possibile che la misura di tensione non sia precisa. In caso di scarso contatto, è difficile che il rilevamento vada a buon fine, mentre sussiste comunque il pericolo di folgorazione nel caso in cui al dispositivo testato venga data corrente.

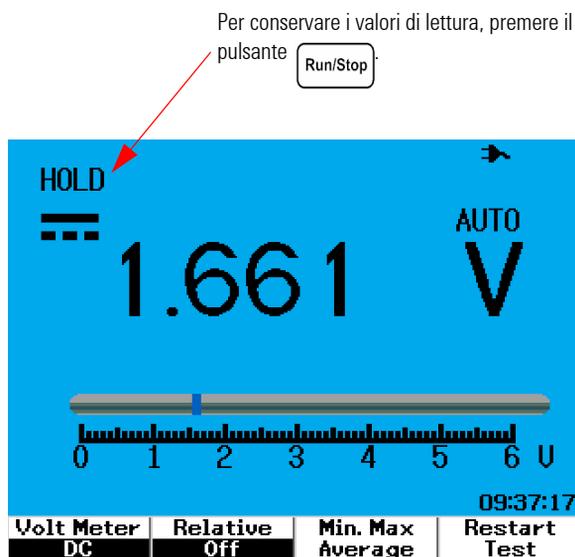


Figura 4-2 Display della misurazione CC

**ATTENZIONE**

Quando si misura la tensione CA o CC evitare di accendere o spegnere il motore da testare. Si evita così che lo strumento sia danneggiato da un'onda di tensione troppo grande durante l'accensione e lo spegnimento.

## Ohmmeter

Il misuratore di resistenza effettua misurazioni di resistenza, test di continuità, capacitanza e prova diodi. Lo strumento è automaticamente impostato con la funzione auto range. È possibile, comunque, regolare il range manualmente per ottenere prestazioni più rapide. Consultare “[Modalità auto range 115](#)” in questa sezione per informazioni più dettagliate.

### Misurazione Resistance

#### AVVERTENZA

**Durante la misurazione della resistenza, togliere l'alimentazione dal dispositivo o dal circuito e scaricare tutti i condensatori ad alta tensione per evitare il rischio di folgorazione e possibili danni allo strumento o al dispositivo da testare.**

---

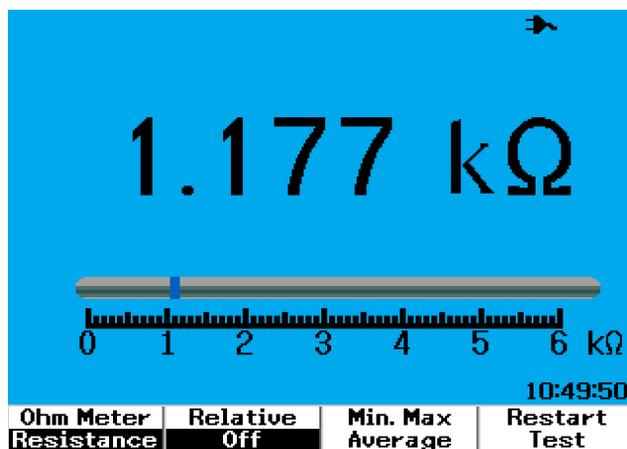
Per effettuare la misurazione della resistenza, procedere come segue:

- 1 Premere il pulsante  per accedere al menu del multimetro.
- 2 Premere F2 per accedere al sottomenu Ohm Meter.
- 3 Nel sottomenu, premere F1 per selezionare la misurazione della resistenza dal menu pull-up.
- 4 Collegare il puntale di misura rosso al terminale d'ingresso **V·Ω·AUX** e il puntale di misura nero al terminale **COM**. 
- 5 Misurare i punti di test del circuito o del dispositivo da testare.
- 6 Leggere sul display il valore della resistenza, che viene indicata con cifre decimali, valore e simboli opportuni.
- 7 Per eseguire la funzione Relative, consultare la sezione “[Funzione Relative 112](#)” in questo capitolo.

- 8 Premere F3 per eseguire la misurazione automatica dei valori massimo, minimo e medio.
- 9 Premere F4 per aggiornare e recuperare i valori della misurazione.

**NOTA**

Se il dispositivo da testare è la parte assemblata di un circuito, si consiglia di disconnettere una parte del dispositivo per ridurre l'interferenza con la lettura della resistenza.



**Figura 4-3** Misurazione della resistenza

## Continuity Test

### AVVERTENZA

Prima di misurare la continuità su circuiti o cavi, togliere l'alimentazione dal circuito e scaricare tutti i condensatori ad alta tensione per evitare il pericolo di folgorazione e possibili danni allo strumento.

Per eseguire il test di continuità, procedere come segue:

- 1 Premere il pulsante  per accedere al menu del multimetro.
- 2 Premere F2 per accedere al sottomenu Ohm Meter.
- 3 Nel sottomenu, premere F1 per selezionare la misurazione della continuità dal menu pull-up.
- 4 Collegare il puntale di misura rosso al terminale d'ingresso **V·Ω·AUX** e il puntale di misura nero al terminale **COM**.
- 5 Misurare i punti di test del circuito o del dispositivo da testare.
- 6 Leggere sul display il valore della resistenza, che viene indicata con cifre decimali, valore e simboli opportuni.
- 7 Se la resistenza è inferiore a 60 Ω, sarà emesso un segnale acustico.
- 8 Premere F3 per eseguire la misurazione automatica dei valori massimo, minimo e medio.
- 9 Premere F4 per aggiornare e recuperare i valori della misurazione.

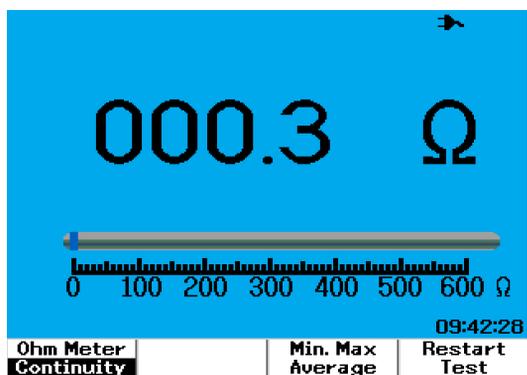


Figura 4-4 Test di continuità in cortocircuito con emissione di segnale acustico

## Diode Test

### AVVERTENZA

**Prima di eseguire il test diodi, togliere l'alimentazione dal circuito e scaricare tutti i condensatori ad alta tensione per evitare il pericolo di folgorazione e possibili danni allo strumento.**

Per eseguire il test diodi, procedere come segue:

- 1 Premere il pulsante  per accedere al menu del multimetro.
- 2 Premere F2 per accedere al sottomenu Ohm Meter.
- 3 Nel sottomenu Ohm Meter, premere F1 per selezionare il test diodi dal menu pull-up.
- 4 Collegare il puntale di misura rosso al terminale d'ingresso **V·Ω·AUX** e il puntale di misura nero al terminale **COM**. 
- 5 Utilizzare il puntale di misura rosso sul terminale positivo (anodo) del diodo e il puntale di misura nero sul terminale negativo (catodo).
- 6 Leggere sul display il valore della tensione.
- 7 Invertire la polarità delle sonde e misurare nuovamente la tensione nel diodo. Leggere sul display il valore della tensione.
- 8 Il risultato del test diodi può essere descritto come segue:
  - Il diodo è considerato funzionante se lo strumento visualizza un valore di tensione (circa 0,25 V per un diodo al germanio e 0,7 per uno al silicio) in modalità di polarizzazione diretta e visualizza "OL" in modalità di polarizzazione inversa.
  - Il diodo è considerato in cortocircuito se lo strumento visualizza circa 0 V in modalità di polarizzazione sia diretta che inversa.
  - Il diodo è considerato come un circuito aperto se lo strumento visualizza "OL" in modalità di polarizzazione sia diretta che inversa.

### NOTA

La tipica polarizzazione diretta di un diodo rientra nel range tra 0,3 V e 1 V.

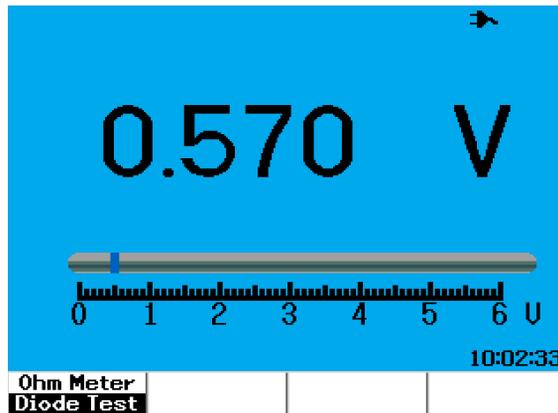
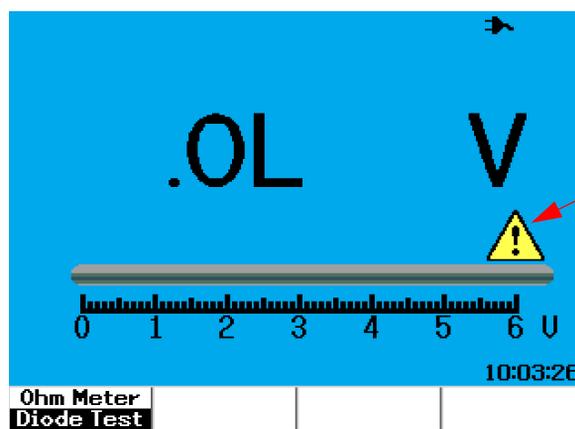


Figura 4-5 Diodo in condizione di polarizzazione diretta



In condizione di circuito aperto appare un simbolo di attenzione

Figura 4-6 Diodo in condizione di circuito aperto

## Misurazione Capacitance

### AVVERTENZA

Prima di eseguire la misurazione della capacitance, togliere l'alimentazione dal circuito e scaricare tutti i condensatori ad alta tensione per evitare il pericolo di folgorazione e possibili danni allo strumento.

La misurazione della capacitance è disponibile solo per la modalità auto range. Per effettuare la misurazione della capacitance, procedere come segue:

- 1 Premere il pulsante **Meter** per accedere al menu del multimetro.
- 2 Premere F2 per accedere al sottomenu Ohm Meter.
- 3 Nel sottomenu, premere F1 per selezionare la misurazione della capacitance (visualizzata come **“Cap”**) dal menu pull-up.
- 4 Collegare il puntale di misura rosso al terminale d'ingresso **V·Ω·AUX** e il puntale di misura nero al terminale **COM**.
- 5 Utilizzare il puntale di misura rosso sul terminale positivo (anodo) del condensatore e il puntale di misura nero sul terminale negativo (catodo).
- 6 Leggere sul display il valore della capacitance.
- 7 Per eseguire la funzione Relative, consultare la sezione [“Funzione Relative 112”](#) in questo capitolo.

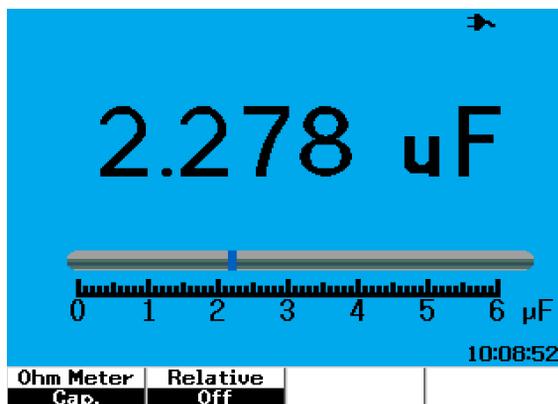


Figura 4-7 Misurazione della capacitance

## Auxiliary Meter

L'oscilloscopio digitale palmare della serie U1600B espande le proprie capacità grazie alle funzioni di misurazione ausiliarie, che comprendono le misurazioni di temperatura, ampere, umidità e pressione. Per effettuare le misurazioni ausiliarie sono necessari adattatori esterni.

### Temperature Meter

La misurazione della temperatura funziona in modalità auto range con un adattatore per la temperatura esterno. L'unità di misura può essere scelta tra gradi Celsius (°C) o gradi Fahrenheit (°F).

Per effettuare la misurazione della temperatura, procedere come segue:

- 1 Premere il pulsante  per accedere al menu del multimetro.
- 2 Premere F3 per accedere al sottomenu Auxiliary Meter.
- 3 Nel sottomenu Auxiliary Meter, premere F1 per selezionare la misurazione della temperatura (visualizzata come **Temp Meter**).
- 4 Nel sottomenu Temp Meter, premere F1 per selezionare l'unità di misura, gradi Celsius (°C) o gradi Fahrenheit (°F).
- 5 Controllare che il terminale positivo dell'adattatore della temperatura (+) sia connesso al terminale di ingresso dello strumento  e il terminale negativo (-) alla presa di ingresso **COM** dello strumento.
- 6 Mettere in contatto il materiale da testare con la punta della sonda.
- 7 Annotare la lettura della temperatura dello strumento. Se il valore è preceduto dal segno negativo (-) significa che la temperatura, misurata in °C o °F, è sotto lo zero.
- 8 Per eseguire la funzione Relative, consultare la sezione **“Funzione Relative 112”** in questo capitolo.
- 9 Premere F3 per eseguire la misurazione automatica dei valori massimo, minimo e medio.

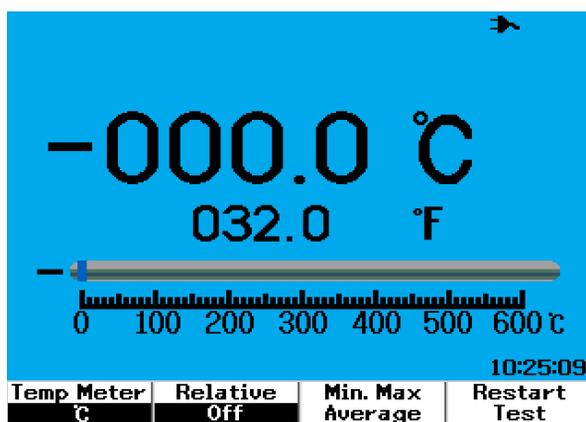
10 Premere F4 per aggiornare e recuperare i valori della misurazione.

### ATTENZIONE

- Evitare di piegare i puntali della sonda della temperatura, perché una sollecitazione eccessiva li può spezzare.
- Non immergere la punta della sonda in acidi.
- Non dare tensione alla punta della sonda.

### NOTA

Per ottenere una misurazione accurata, controllare che la punta della sonda e l'oggetto abbiano un buon contatto. Controllare che la punta della sonda sia pulita e asciutta in modo che il rilevamento della temperatura avvenga in modo corretto.



**Figura 4-8** Display con la misurazione della temperatura sia in gradi Celsius ( $^{\circ}\text{C}$ ) sia in gradi Fahrenheit ( $^{\circ}\text{F}$ )

## Ampere Meter

La misurazione della corrente o degli ampere richiede di utilizzare un adattatore di corrente. Il range di corrente viene selezionato automaticamente e indicato con cifre decimali, valore e simboli opportuni.

Per effettuare la misurazione della corrente, procedere come segue:

- 1 Premere il pulsante  per accedere al menu del multimetro.
- 2 Premere F3 per accedere al sottomenu Auxiliary Meter.
- 3 Nel sottomenu, premere F2 per selezionare Ampere Meter.
- 4 Nel sottomenu Ampere Meter, premere F1 per selezionare la misurazione della corrente CA o CC (fare riferimento alla Figura 4-9).
- 5 Regolare l'impostazione della scala dell'adattatore di corrente (1 mV/A oppure 10 mV/A).
- 6 Premere F4 per passare alla pagina 2/2 del sottomenu Ampere Meter.
- 7 Premere F1 nella pagina 2/2 per selezionare l'intervallo di misurazione (fare riferimento alla Figura 4-9). L'intervallo di misurazione è selezionato in base all'impostazione dell'adattatore di corrente (1 mV/A o 10 mV/A).
- 8 Controllare che il terminale positivo dell'adattatore di corrente (+) sia connesso al terminale di ingresso dello strumento  e il terminale negativo (-) alla presa di ingresso **COM** dello strumento.
- 9 Misurare i punti di test del dispositivo da testare.
- 10 Leggere sul display il valore della corrente, che viene indicata con cifre decimali, valore e simboli opportuni.
- 11 Per eseguire la funzione Relative, consultare la sezione “[Funzione Relative 112](#)” in questo capitolo.
- 12 Premere F3 per eseguire la misurazione automatica dei valori massimo, minimo e medio.
- 13 Premere F2 nella pagina 2/2 del sottomenu Ampere Meter per aggiornare e recuperare i valori della misurazione.

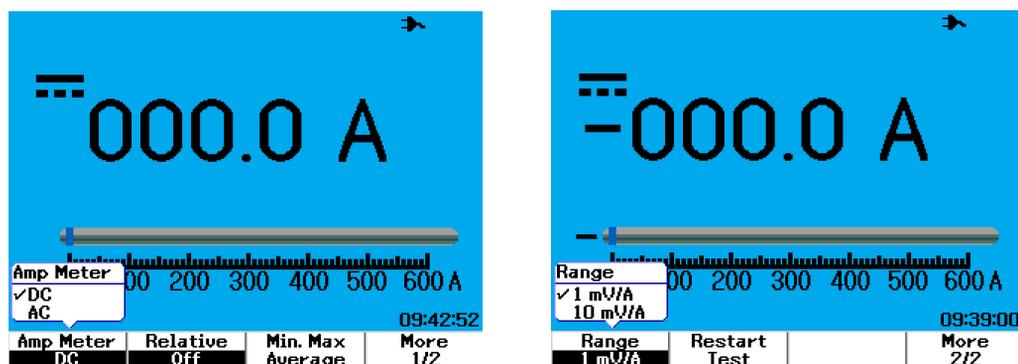


Figura 4-9 Misurazione della corrente

## Humidity Meter

Per effettuare la misurazione dell'umidità è necessario un l'adattatore per l'umidità. L'intervallo di umidità viene selezionato automaticamente e indicato con cifre decimali, valore e simboli opportuni.

Per effettuare la misurazione dell'umidità, procedere come segue:

- 1 Premere il pulsante Meter per accedere al menu del multimetro.
- 2 Premere F3 per accedere al sottomenu Auxiliary Meter.
- 3 Nel sottomenu, premere F3 per selezionare Humidity Meter.
- 4 Controllare che il terminale positivo dell'adattatore di umidità (+) sia connesso al terminale di ingresso dello strumento V·Ω·AUX  
CAP·→ e il terminale negativo (-) alla presa di ingresso **COM** dello strumento.
- 5 Mettere in contatto il materiale da testare con la punta della sonda.
- 6 Leggere in %RH sul display il valore dell'umidità, che viene indicata con cifre decimali, valore e simboli opportuni.
- 7 Per eseguire la funzione Relative, consultare la sezione “[Funzione Relative 112](#)” in questo capitolo.

- 8 Premere F3 per eseguire la misurazione automatica dei valori massimo, minimo e medio.
- 9 Premere F4 per aggiornare e recuperare i valori della misurazione.

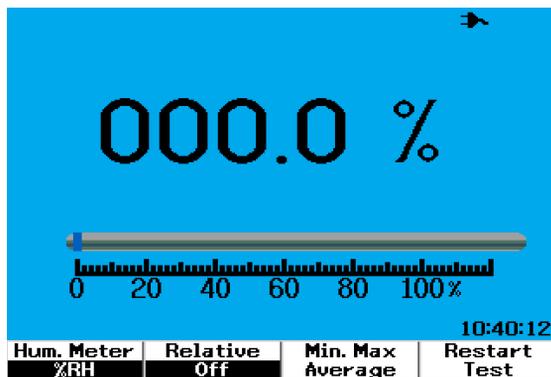


Figura 4-10 Misurazione dell'umidità

## Pressure Meter

Per effettuare la misurazione della pressione è necessario un adattatore di pressione. Il range di pressione viene selezionato automaticamente e indicato con cifre decimali, valore e simboli opportuni.

Per effettuare la misurazione della pressione, procedere come segue:

- 1 Premere il pulsante  per accedere al menu del multimetro.
- 2 Premere F3 per accedere al sottomenu Auxiliary Meter.
- 3 Nel sottomenu Auxiliary, premere F4 per selezionare Pressure Meter.
- 4 Nel sottomenu Pressure Meter, premere F1 per selezionare l'unità di misura (psi o kPa).
- 5 Controllare che il terminale positivo dell'adattatore della pressione (+) sia connesso al terminale di ingresso dello strumento **V-Ω-AUX** e il terminale negativo (-) alla presa di ingresso **COM** dello strumento.
- 6 Mettere in contatto il materiale da testare con la punta della sonda.
- 7 Leggere sul display il valore della pressione, che viene indicata con cifre decimali, valore e simboli opportuni.

- 8 Per eseguire la funzione Relative, consultare la sezione “Funzione Relative 112” in questo capitolo.
- 9 Premere F3 per eseguire la misurazione automatica dei valori massimo, minimo e medio.
- 10 Premere F4 per aggiornare e recuperare i valori della misurazione.

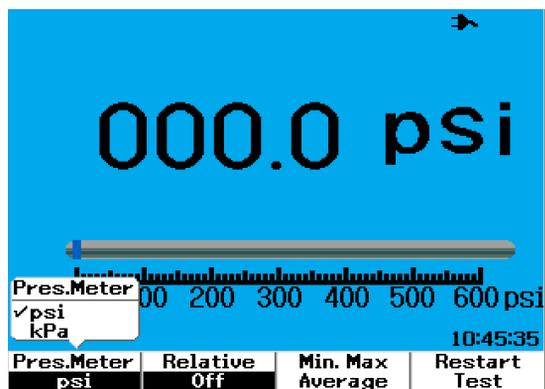


Figura 4-11 Misurazione della pressione

**NOTA**

1 kPa = 6,89476 psi

## Funzione Relative

La funzione Relative è chiamata anche misura nulla, che è la differenza tra un valore nullo/valore di riferimento memorizzato e il valore rilevato. La funzione Relative si applica a tutte le misure del multimetro, ad eccezione dei test diodi e continuità. Per attivare o disattivare la funzione, premere F2 nel sottomenu della rispettiva funzione del multimetro.

Esempio:

Ottenere 1,177 kΩ da una misurazione di resistenza e impostare la lettura come valore di riferimento attivando la funzione Relative. La lettura sarà visualizzata come 0 Ω. Effettuare la seconda misurazione; se si ottiene 1,766 kΩ (valore misurato), sarà visualizzato il delta di circa 0,586 kΩ (valore relativo). La formula è la seguente:

Valore relativo = valore misurato - valore di riferimento

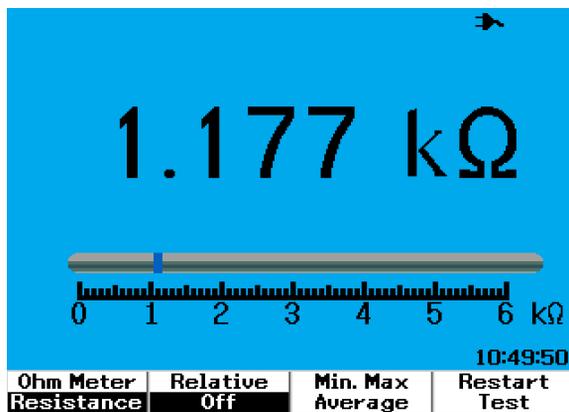


Figura 4-12 Impostazione della lettura come valore di riferimento

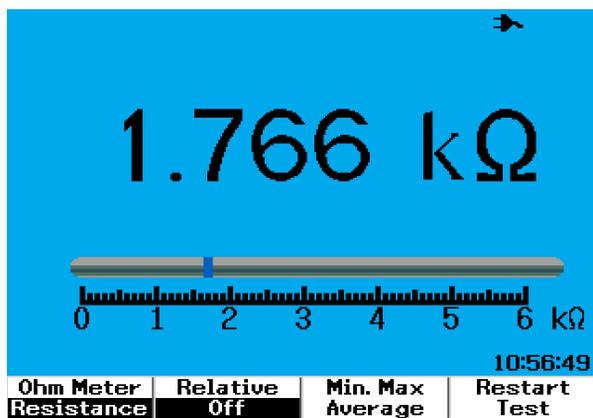


Figura 4-13 Impostazione della lettura come valore misurato

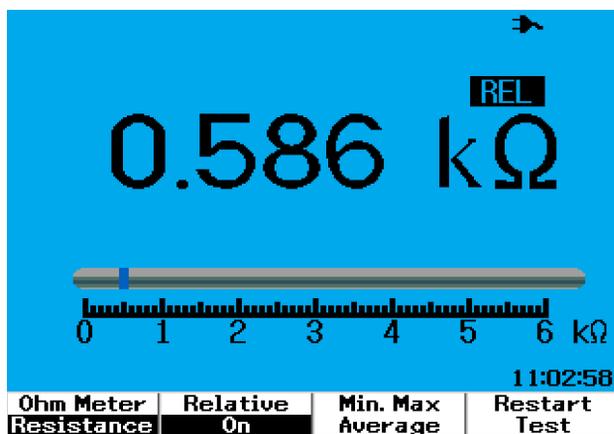


Figura 4-14 Valore relativo ottenuto dal delta tra valore misurato e valore di riferimento

## Misurazione automatica in modalità multimetro

La misurazione automatica dei valori massimo, minimo e medio è disponibile per tutte le misure del multimetro tranne per il test diodi e la misurazione di capacitance.

La misurazione dei valori minimo e massimo in tempo reale viene visualizzata unitamente all'ora di registrazione. Il valore Average è la media aritmetica degli ultimi 8 valori letti.

Per attivare la funzione, premere F3 nel sottomenu di ciascuna rispettiva funzione del multimetro. Osservare la Figura 4-15.

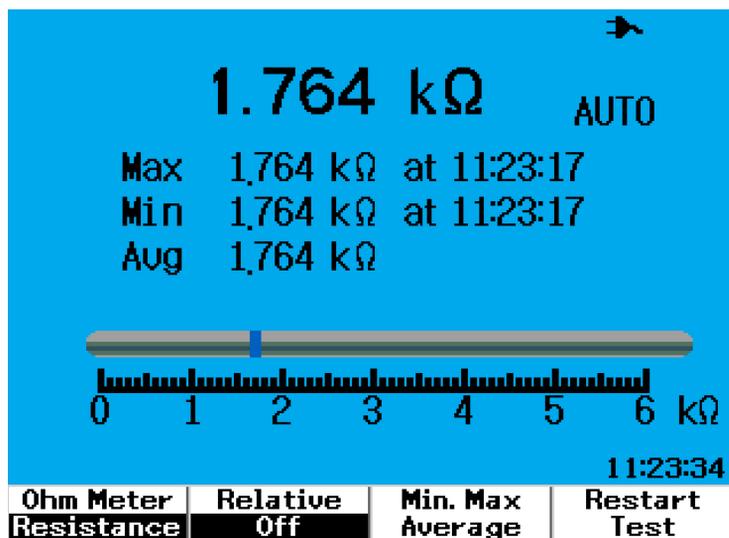


Figura 4-15 Misurazione automatica in modalità di misurazione di resistenza

## Riavvio del test

È possibile cancellare i valori precedentemente letti e aggiornare i valori minimo, massimo e medio. Attivando questa funzione lo strumento riavvia e controlla di nuovo le misurazioni del multimetro.

Per attivare la funzione di riavvio del test, premere F4 in ciascun sottomenu del multimetro. Questa funzione non è disponibile per il test diodi e la misurazione di capacitance.

## Modalità auto range

Tutte le misurazioni del multimetro hanno la modalità auto range come impostazione predefinita. Per attivare o disattivare la modalità range manuale, procedere come segue:

- 1 Premere il pulsante  per attivare la modalità manuale. Scompare la scritta "AUTO" nell'angolo superiore destro.
- 2 Si osservi come il range visualizzato sotto la barra grafica cambia ad ogni pressione del pulsante .
- 3 Selezionare il range desiderato ed effettuare la misurazione.
- 4 Per disattivare la modalità range manuale, tenere premuto  fino all'emissione del segnale acustico.

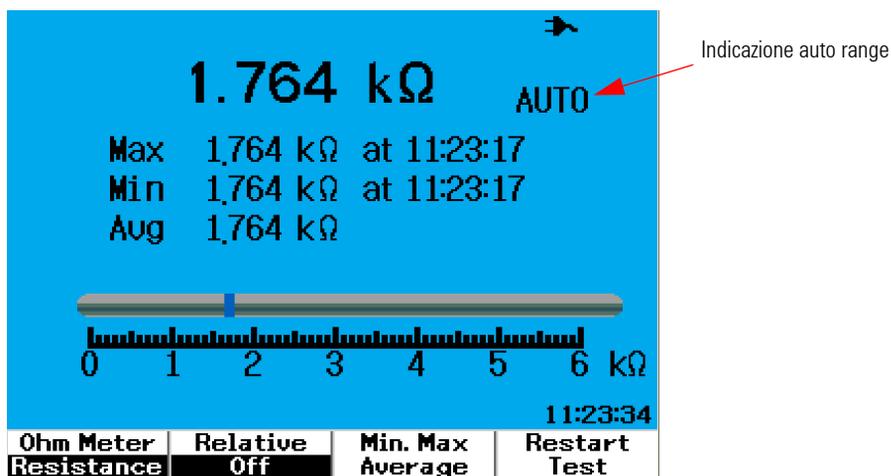


Figura 4-16 Modalità auto range

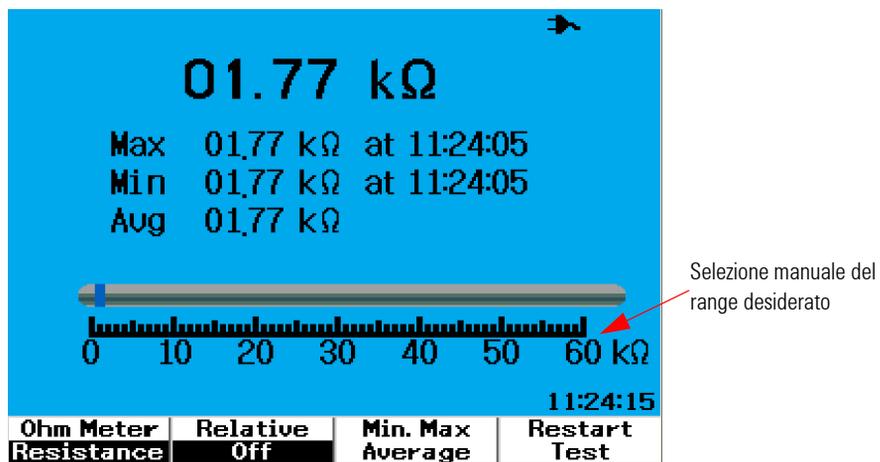
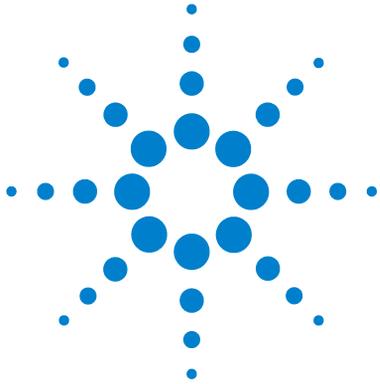


Figura 4-17 Modalità range manuale



## 5 Utilizzo delle funzioni del data logger

- Funzione data logger [118](#)
- Misurazione automatica in modalità data logger [121](#)
- Funzione di salvataggio in CSV e impostazione dell'intervallo [121](#)
- Riavvio del test [122](#)

L'oscilloscopio digitale palmare serie U1600B è dotato di funzione di registrazione dei dati per le misurazioni del multimetro. Il data logger riporta i valori di misurazione rispetto alla base tempi nel display grafico. Lo strumento consente di registrare fino a 20 giorni di dati con compressione e ridimensionamento da visualizzare a schermo intero.



## Funzione data logger

Il data logger traccia il grafico da sinistra a destra fino a raggiungere il bordo destro dello schermo. La funzione di registrazione dei dati comprime automaticamente lo schermo a metà e le seguenti variazioni della base tempi:

- 150 secondi
- 300 secondi
- 10 minuti
- 20 minuti
- 50 minuti
- 100 minuti
- 200 minuti
- 10 ore
- 20 ore
- 30 ore
- 60 ore
- 120 ore
- 10 giorni
- 20 giorni

La base tempi incrementa le variazioni ogni 10 divisioni da un minimo 15 s/div (150 secondi) a un massimo di 2 giorni/div per la registrazione dei dati. Per utilizzare questa funzione, procedere come segue:

- 1 Premere il pulsante  per accedere alla modalità Data logger.
- 2 Premere F1 per selezionare le seguenti funzioni del multimetro per la registrazione dei dati:
  - Voltmetro (visualizzato come “Volt”)
  - Ohmmetro (visualizzato come “Ohm”)
  - Contatore ausiliario (visualizzato come “Aux”)
- 3 Dopo aver selezionato la funzione multimetro, premere F2 per selezionare la funzione secondaria, come elencato di seguito:

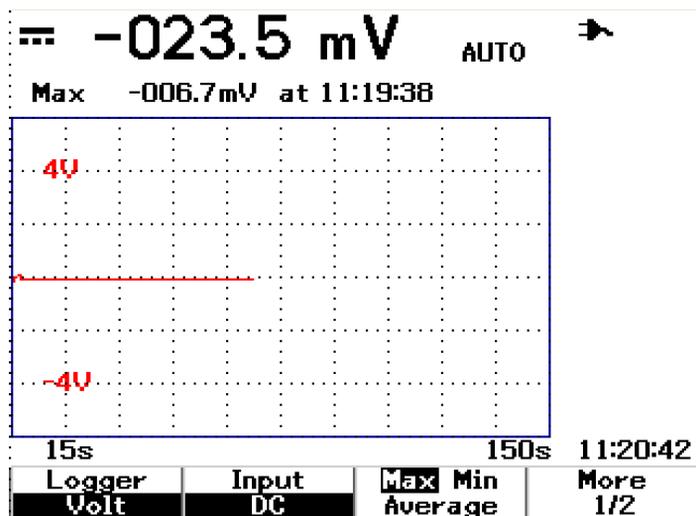
- Voltmetro
  - CC
  - CA
  - CA+CC
- Ohmmetro
  - Resistenza
  - Test diodi
  - Continuità
  - Capacitanza (visualizzato come “Cap”)
- Contatore ausiliario
  - Corrente CC
  - Corrente CA
  - Temperatura °C (visualizzato come “°C Temp”)
  - Temperatura °F (visualizzato come “°F Temp”)
  - Umidità relativa (visualizzato come “%RH”)
  - Pressione (visualizzato come “psi”)

**NOTA**

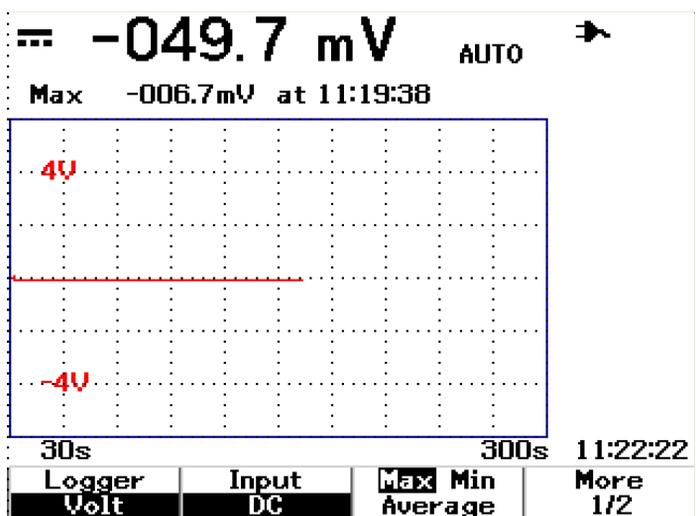
Tutte le misurazioni del multimetro per la funzione data logger operano in modalità auto range.

---

Fare riferimento ai due esempi sottostanti per la funzione di registrazione dei dati relativi alla resistenza e alla tensione CC.



**Figura 5-1** È selezionata la misurazione massima per la registrazione dei dati relativi alla tensione CC. La base tempi iniziale è 15 secondi — 150 secondi.



**Figura 5-2** Dopo aver superato i 150 secondi, il grafico automaticamente si comprime a metà schermo e la base tempi diventa 30 secondi — 300 secondi.

## Misurazione automatica in modalità data logger

Per la funzione di registrazione dei dati è disponibile la misurazione automatica dei valori minimo, massimo e media. È possibile selezionare una qualsiasi di queste misurazioni ai fini della registrazione dei dati.

La misurazione dei valori minimo e massimo in tempo reale viene visualizzata unitamente all'ora di registrazione. Il valore Average è la media aritmetica degli ultimi 8 valori letti.

Per attivare la funzione, premere F3 nel sottomenu della rispettiva funzione del multimetro.

## Funzione di salvataggio in CSV e impostazione dell'intervallo

Questa funzione consente agli utenti di salvare i dati direttamente nell'unità flash USB. Per attivare questa funzione, procedere come segue:

- 1 Premere **Logger** per accedere alla modalità Data logger.
- 2 Premere F4 per passare alla pagina 2/2 della modalità Data logger.
- 3 Per attivare la funzione di salvataggio in formato CSV, premere F2 per passare dall'opzione Start all'opzione Stop e viceversa (fare riferimento alla Figura 5-3). È possibile salvare fino a 500 kilobyte di dati.
- 4 Per modificare le impostazioni dell'intervallo, premere ripetutamente F3 per scorrere l'elenco ed effettuare la selezione (fare riferimento alla Figura 5-4).

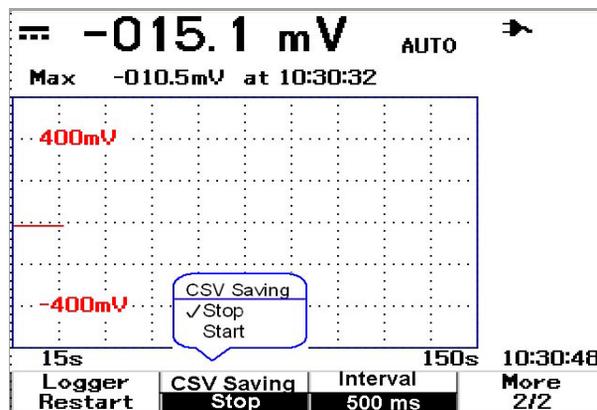


Figura 5-3 Attivazione della funzione di salvataggio in CSV

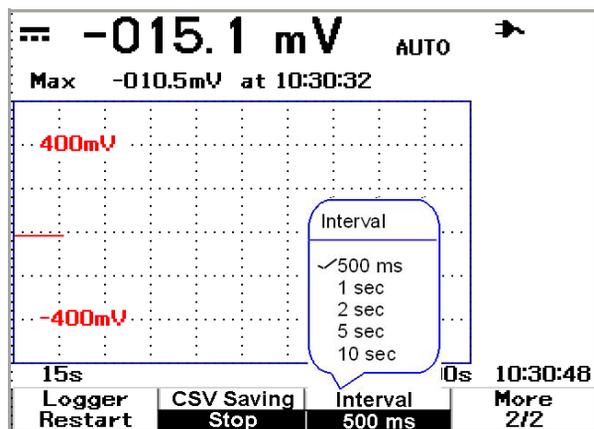
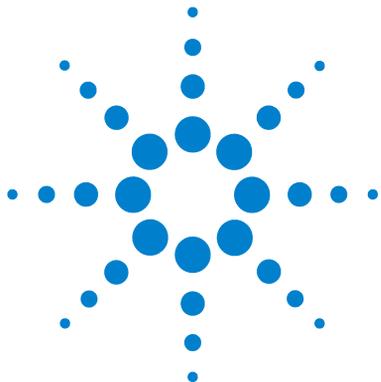


Figura 5-4 Impostazione dell'intervallo

## Riavvio del test

È possibile cancellare le letture precedentemente acquisite e aggiornare i valori minimo, massimo e media. Per attivare questa funzione, premere F4 per riavviare la registrazione delle misure.



## 6 Assistenza e manutenzione

Servizi in garanzia 124

Pulizia 127

Suggerimenti essenziali per la risoluzione dei problemi 127



## Servizi in garanzia

### Garanzia standard (in tutto il mondo)

In caso di guasto durante il periodo di garanzia di tre anni, Agilent Technologies effettuerà la riparazione o la sostituzione dell'unità guasta nei termini previsti dalla garanzia. Trascorso il periodo di garanzia, Agilent continuerà ad offrire servizi di riparazione ad un prezzo molto competitivo.

Questa garanzia non copre i difetti derivanti da interventi di manutenzione impropri o inadeguati effettuati dall'Acquirente, prodotti o interfacce fornite dall'Acquirente, modifiche non autorizzate o uso improprio, utilizzo del prodotto al di fuori delle specifiche ambientali del prodotto oppure predisposizione o manutenzione inadeguata del luogo di installazione.

Se il prodotto è difettoso, contattare il più vicino centro di assistenza Agilent Technologies per ricevere assistenza per il proprio strumento. Il centro di assistenza provvederà a far riparare oppure a sostituire l'unità difettosa.

Per ricevere assistenza su garanzia, interventi o supporto tecnico, contattare Agilent Technologies ai seguenti numeri telefonici:

**Stati Uniti:**

(tel) 800 829 4444

(fax) 800 829 4433

**Canada:**

(tel) 877 894 4414

(fax) 800 746 4866

**Cina:**

(tel) 800 810 0189

(fax) 800 820 2816

**Europa:**

(tel) 31 20 547 2111

**Giappone:**

(tel) (81) 426 56 7832

(fax) (81) 426 56 7840

**Corea:**

(tel) (080) 769 0800

(fax) (080) 769 0900

**America Latina:**

(tel) (305) 269 7500

**Taiwan:**

(tel) 0800 047 866

(fax) 0800 286 331

**Altri Stati dell'area Asia del Pacifico:**

(tel) (65) 6375 8100

(fax) (65) 6755 0042

In alternativa, contattare la sede Agilent mondiale tramite il seguente collegamento Web:

[www.agilent.com/find/contactus](http://www.agilent.com/find/contactus)

## Garanzia sugli accessori

Agilent garantisce gli accessori del prodotto per un massimo di 3 mesi dalla data di accettazione da parte dell'utente finale.

## Servizio di calibrazione standard (opzionale)

Agilent offre un contratto di servizio di calibrazione opzionale per un periodo di 3 anni dalla data di accettazione da parte dell'utente finale.

## Restituzione dello strumento ad Agilent Technologies per assistenza

Prima di inviare lo strumento affinché sia riparato o sostituito, ad Agilent raccomanda di richiedere tutte le istruzioni per la spedizione al centro di assistenza Agilent Technologies. È indispensabile seguire scrupolosamente tali istruzioni per effettuare l'invio del prodotto in sicurezza.

- 1 Scrivere le seguenti informazioni su un'etichetta ed attaccarla allo strumento.
  - Nome e indirizzo del proprietario
  - Numero di modello dello strumento
  - Numero di serie dello strumento
  - Descrizione dell'intervento richiesto o indicazioni relative al guasto
- 2 Rimuovere dallo strumento tutto gli accessori

Non includere accessori a meno che non siano associati ai sintomi del guasto.

- 3 Proteggere lo strumento avvolgendolo in un foglio di plastica o di carta pesante.
- 4 Imballare lo strumento in materiale antiurto e posizionarlo in un contenitore robusto per la spedizione.

Si consiglia di utilizzare il materiale di imballo originale o di ordinare i materiali di spedizione all'ufficio vendite Agilent Technologies. Se entrambe le cose non fossero possibili, circondare lo strumento con 8 - 10 cm di materiale di spedizione antiurto e antistatico per evitare che si muova all'interno della scatola durante il trasporto.

- 5 Sigillare accuratamente la scatola di imballaggio.
- 6 Contrassegnare la scatola di imballaggio come FRAGILE.

Nella corrispondenza relativa alla spedizione, fare riferimento allo strumento indicando il numero del modello e il numero di serie completo.

*Agilent suggerisce di assicurare sempre le spedizioni.*

## Pulizia

Se lo strumento necessita di pulizia, seguire attentamente queste indicazioni:

- Disattivare l'alimentazione dallo strumento.
- Pulire le superfici esterne dello strumento con un panno morbido che non si sfilaccia leggermente umido.
- Assicurarsi che lo strumento sia completamente asciutto prima di ricollegarlo ad una fonte di energia.

Non occorre disassemblare lo strumento per pulirlo.

## Suggerimenti essenziali per la risoluzione dei problemi

In questa sezione sono forniti suggerimenti e consigli per risolvere i problemi generali che si possono verificare utilizzando lo strumento. Fornisce inoltre indicazioni su cosa controllare in presenza delle seguenti situazioni:

- **Assenza di visualizzazione**
  - ✓ Verificare che l'interruttore di alimentazione sul pannello anteriore sia acceso.
  - ✓ Verificare lo stato della batteria. Se la batteria è esaurita, caricarla.
  - ✓ Contattare il centro di assistenza Agilent Technologies per ricevere assistenza tecnica, se necessario.

- **Assenza di traccia sul display**

- ✓ Premendo il pulsante  situato sul pannello frontale, ripristinare le impostazioni predefinite in fabbrica. Premere F1 per aprire il menu Save/Load Setup, alla pagina 1/4, quindi premere F1 per ripristinare le impostazioni predefinite in fabbrica.
- ✓ Verificare che i fili della sonda di misurazione dell'oscilloscopio siano inseriti correttamente nel gruppo connettore e che le pinze della sonda facciano contatto con i fili della sonda di misurazione.
- ✓ Verificare che il circuito da testare sia alimentato, le pinze della sonda siano correttamente connesse ai punti di test del circuito e la messa a terra sia connessa.
- ✓ Premere il pulsante Autoscale per consentire allo strumento di effettuare automaticamente il trigger del segnale nella visualizzazione migliore.
- ✓ Contattare il centro di assistenza Agilent Technologies per ricevere assistenza tecnica, se necessario.

- **Se la traccia sul display è insolita o imprevista**

- ✓ Verificare che il tempo per divisione orizzontale (time/div.) sia impostato correttamente per l'intervallo di frequenza previsto dei segnali in ingresso.
- ✓ Verificare che tutte le sonde dell'oscilloscopio siano connesse ai segnali corretti del circuito da testare e che il puntale di messa a terra sia correttamente collegato alla massa del circuito.
- ✓ L'impostazione del trigger è il fattore più importante nell'acquisizione del segnale desiderato. Verificare che l'impostazione del trigger sia corretta.
- ✓ Verificare che la funzione di persistenza infinita nel menu Display sia disattivata. Premere Clear Display per eliminare il display.
- ✓ Premere il pulsante Autoscale per consentire allo strumento di effettuare automaticamente il trigger del segnale nella visualizzazione migliore.
- ✓ Contattare il centro di assistenza Agilent Technologies per ricevere assistenza tecnica, se necessario.

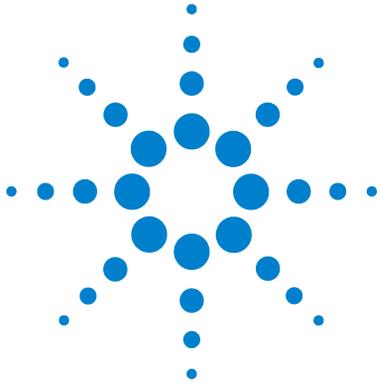
- **Impossibilità di visualizzare un canale**

- ✓ Premendo il pulsante  situato sul pannello frontale, ripristinare le impostazioni predefinite in fabbrica. Premere F1 per accedere al menu Save/Load Setup. A pagina 1/4, premere F1 per ripristinare le impostazioni predefinite in fabbrica.
- ✓ Verificare che il cavo della sonda dell'oscilloscopio sia collegata correttamente al connettore di ingresso.
- ✓ Verificare che i fili della sonda di misurazione dell'oscilloscopio siano inseriti correttamente nel gruppo connettore e che le pinze della sonda facciano contatto con i fili della sonda di misurazione.
- ✓ Verificare che il circuito da testare sia alimentato, le pinze della sonda siano correttamente connesse ai punti di test del circuito e la messa a terra sia connessa.
- ✓ Verificare che il canale dell'oscilloscopio corrispondente sia attivo.
- ✓ Premere il pulsante Autoscale per consentire allo strumento di configurare automaticamente tutti i canali.
- ✓ Contattare il centro di assistenza Agilent Technologies per ricevere assistenza tecnica, se necessario.

**NOTA**

Se lo strumento non risponde, contattare il più vicino centro di assistenza Agilent Technologies per ricevere ulteriore assistenza.





## 7 Test delle prestazioni

Elenco delle apparecchiature per i test	133
Test di verifica delle prestazioni dell'oscilloscopio	135
Test di verifica delle prestazioni del multimetro	143
Autocalibrazione	150
Codice di errore dell'autocalibrazione	151

In questa sezione sono descritte le procedure per eseguire i test delle prestazioni. Sono fornite istruzioni per controllare il funzionamento dello strumento ed eseguire i test delle prestazioni per verificare che lo strumento soddisfi le specifiche prestazionali. Questa sezione si divide in due parti — una riguardante i test delle prestazioni dell'oscilloscopio e l'altra i test delle prestazioni del multimetro.



### Intervallo dei test delle prestazioni

I test delle prestazioni descritti in questa sezione possono essere eseguiti per eventuali ispezioni e periodicamente per verificare che l'oscilloscopio funzioni in modo conforme alle specifiche. L'intervallo dei test consigliato è una volta all'anno o dopo 2000 ore di funzionamento. È opportuno testare le prestazioni dopo interventi di riparazione o aggiornamenti significativi.

### Registrazione dei test delle prestazioni

Viene fornito un modello di scheda di registrazione dei test “[Scheda test dell'Oscilloscopio digitale palmare Agilent U1602B/U1604B 154](#)” in cui sono elencati i test delle prestazioni, i limiti dei test e le colonne per annotare i risultati.

### Riscaldamento prima dei test

Per eseguire test accurati, riscaldare lo strumento e l'apparecchiatura dei test per 30 minuti ed eseguire l'autocalibrazione prima di iniziare il test. Fare riferimento a “[Autocalibrazione 150](#)” per maggiori informazioni sull'autocalibrazione.

#### NOTA

Se il test delle prestazioni non ha esito positivo dopo l'autocalibrazione, inviare lo strumento al più vicino centro di assistenza Agilent Technologies.

## Elenco delle apparecchiature per i test

Nella tabella seguente sono elencate le apparecchiature richieste per verificare le prestazioni dell'oscilloscopio.

**Tabella 7-1** Elenco delle apparecchiature per il test delle prestazioni dell'oscilloscopio

Applicazione	Apparecchiatura	Specifiche fondamentali	Apparecchiatura consigliata
Precisione della misurazione della tensione	Calibratore / Alimentatore	da 5 mV a 35 VCC, 0,1 mV di risoluzione	Fluke 5520A
	Multimetro digitale	Precisione superiore allo 0,01%	Agilent 34401A
	Cavo	BNC, in quantità di 2	Agilent 10503A
	Condensatore	BNC	Agilent 1250-0774
	Adattatore	BNC (f) a banana (m)	Agilent 1251-2277
	Adattatore	BNC a T (m) (f) (f)	Agilent 1250-0781
Larghezza di banda	Calibratore	ND	Fluke 5520A
	Feedthrough	50Ω, connettore BNC (m) e (f)	Agilent 11048C
	Cavo	Tipo N (m), 24 pollici	Agilent 11500B
Base tempi orizzontale precisione	Calibratore	5 ppm dopo 1/2 ora	Fluke 5520A
	Feedthrough	50Ω, connettore BNC (m) e (f)	Agilent 10503A
	Cavo	BNC, 3 piedi di lunghezza	Agilent 11048C
Sensibilità di trigger	Calibratore	Onde sinusoidali di 25 MHz, 60 MHz e 100 MHz.	Fluke 5520A
	Divisore di potenza	Differ uscite < 0,15 dB	Agilent 11667B
	Cavo	BNC, in quantità di 3	Agilent 10503A
	Adattatore	N (m) a BNC (f), in quantità di 3	Agilent 1250-0780
	Feedthrough	50Ω, connettore BNC (m) e (f), in quantità di 2	Agilent 11048C

## 7 Test delle prestazioni

Nella tabella seguente sono elencate le apparecchiature richieste per verificare le prestazioni del multimetro.

**Tabella 7-2** Elenco delle apparecchiature per il test delle prestazioni del multimetro

<b>Applicazione</b>	<b>Apparecchiatura consigliata</b>
Tensione CC	Fluke 5520A
Tensione CA	Fluke 5520A
Resistenza	Fluke 5520A
Capacitanza	Fluke 5520A
Test diodi	Fluke 5520A
Continuità	Fluke 5520A

## Test di verifica delle prestazioni dell'oscilloscopio

I test delle prestazioni verificano la precisione della misurazione e il sistema di acquisizione del canale per confermare la funzionalità e la precisione dello strumento. Tali test si basano sulle specifiche dello strumento riportate al “Capitolo 9 Caratteristiche e specifiche”.

### Test di verifica della precisione della misurazione della tensione

Questo test verifica la precisione della misurazione della tensione. In questo test si misurerà l'uscita di un alimentatore utilizzando due cursori\* dello strumento e confrontando i risultati con la lettura del multimetro.

Limiti del test: da 50 mV/div a 100 V/div  $\pm 3\%$  fondo scala<sup>†</sup>

da 5 mV/div a 20 mV/div  $\pm 5\%$  fondo scala<sup>†</sup>

Fare riferimento alla Tabella 7-1 per le apparecchiature richieste per questo test di verifica della precisione della misurazione della tensione. Eseguire le seguenti procedure per il canale 1, quindi ripetere la stessa procedura per il canale 2.

#### 1 Impostare lo strumento.

- Impostare Volts/div sul valore indicato nella prima riga della Tabella 7-3.

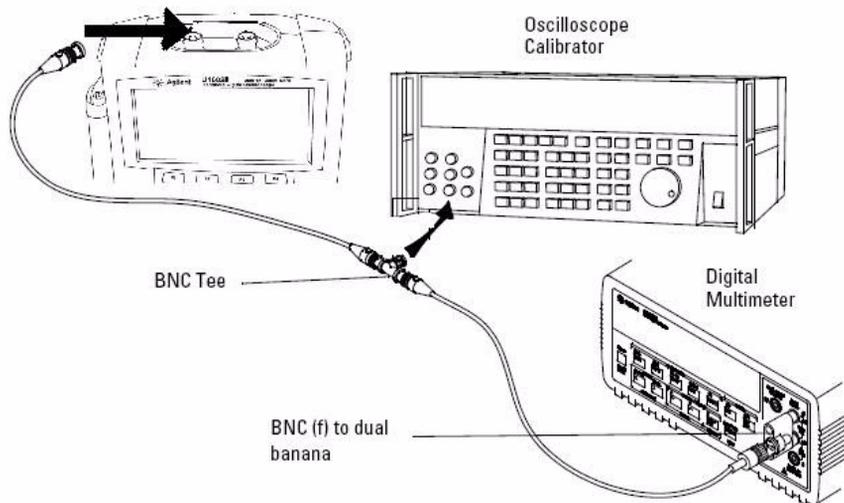
\* Le istruzioni relative alle misurazioni con il cursore Y doppio sono disponibili a [pagina 70](#)

† Il fondo scala su tutte le portate è definito come otto divisioni moltiplicate per l'impostazione V/div.

**Tabella 7-3** Impostazioni utilizzate per verificare la precisione della misurazione della tensione

Volts/div	Impostazione alimentazione	Limite min. test	Limite max. test
100 V/div	250 V	226 V	274 V
50 V/div	250 V	238 V	262 V
20 V/div	140 V	115.2 V	124.8 V
10 V/div	70 V	57.6 V	62.4 V
5 V/div	35 V	28.8 V	31.2 V
2 V/div	14 V	11.52 V	12.48 V
1 V/div	7 V	5.76 V	6.24 V
0.5 V/div	3.5 V	2.88 V	3.12 V
0.2 V/div	1.4 V	1.152 V	1.248 V
0.1 V/div	700 mV	576 mV	624 mV
50 mV/div	350 mV	288 mV	312 mV
20 mV/div	140 mV	112 mV	128 mV
10 mV/div	70 mV	56 mV	64 mV
5 mV/div	35 mV	28 mV	32 mV

- Selezionare la modalità User dello strumento, quindi premere il softkey F2 per selezionare la modalità Acquire. Premere F1 per selezionare la modalità di acquisizione Average. Ruotare il selettore per selezionare il numero medio di 8 (Avg 8). Premere il selettore per definire l'impostazione.
  - Selezionare la modalità Scope dello strumento, quindi premere F3 per accedere al menu Delay. Alla pagina 1/2 del menu Delay, impostare la base tempo YT premendo F3.
  - Premere  e impostare il tempo a 200  $\mu$ s.
  - Spostare la posizione dell'offset del canale a -3 div. (*serve a consentire la visualizzazione del segnale di input completo a fondo corsa*).
- 2 Mettere il calibratore in modalità Standby (STBY).
  - 3 Utilizzare il BNC a T e i cavi per collegare il calibratore/alimentatore allo strumento e al multimetro come illustrato nella Figura 7-1.



**Figura 7-1** Connessione per il test dal calibratore allo strumento e al multimetro digitale

- 4 Attivare il cursore Y e allineare il cursore Y1 alla traccia del segnale.
- 5 Regolare l'uscita del calibratore ed osservare la lettura visualizzata sul multimetro.
- 6 Attendere alcuni secondi che la misurazione si stabilizzi. Allineare il cursore Y2 con la traccia del segnale aggiornata.
- 7 Confrontare i risultati della misurazione (Delta) visualizzati sullo strumento e sul multimetro con i limiti del test corrispondenti riportati nella Tabella 7-3.
- 8 Continuare a controllare la precisione della misurazione della tensione con gli altri valori dell'impostazione Volts/div della Tabella 7-3.
- 9 Completato il controllo di tutti i valori di impostazione dell'alimentatore, scollegare l'alimentatore dall'oscilloscopio.
- 10 Ripetere la stessa procedura di verifica per il canale 2.

## Test di verifica della larghezza di banda

Questo test verifica la larghezza di banda dello strumento. In questo test si utilizza un calibratore dell'oscilloscopio per generare un segnale ad onda sinusoidale a 1 MHz e frequenza della larghezza di banda (20 MHz e 40 MHz). Si utilizzerà la tensione da picco a picco per verificare la risposta della larghezza di banda dello strumento.

### U1602B

Limiti del test a  $\geq -3$  dB a 20 MHz (Tutti i canali)

### U1604B

Limiti del test a  $\geq -3$  dB a 40 MHz (Tutti i canali)

Fare riferimento alla Tabella 7-1 per le apparecchiature richieste per questo test di verifica della larghezza di banda.

#### NOTA

Il calibratore dell'oscilloscopio è fornito con 2 o più cavi coassiali N (m), BNC (m), lunghi 1 metro e Fluke P/N 686318.

- 1 Connettere l'uscita del calibratore attraverso una terminazione passante da  $50 \Omega$  al canale di ingresso 1 dello strumento.
- 2 Impostare lo strumento.
  - Impostare la base tempi a 500 ns/div.
  - Impostare Volts/Div per il canale 1 a 200 mV/div.
  - Selezionare la modalità User dello strumento, quindi premere il softkey F2 per selezionare la modalità Acquire.
  - Premere F1 per selezionare la modalità di acquisizione Average. Ruotare il selettore per selezionare il numero medio di 8 (Avg 8). Premere il selettore per definire l'impostazione.
- 3 Impostare il calibratore su "Level Sine" e OPR/STBY su "OPR". Impostare il calibratore a 1 MHz e sei divisioni di ampiezza.

- 4 Premere Autoscale sullo strumento.
- 5 Selezionare la modalità Measure, quindi premere F1 per attivare la selezione di misurazione automatica per Measure 1. Ruotare il selettore per selezionare la misurazione della tensione da picco a picco (Pk-Pk) dall'elenco delle misurazioni automatiche.  
Attendere alcuni secondi che la misurazione si stabilizzi.
- 6 Visualizzare la lettura Pk-Pk sulla colonna delle misurazioni. Registrare la lettura:  $V_{p-p} = \text{_____} \text{ V}$  (fare riferimento a “[Scheda test dell'Oscilloscopio digitale palmare Agilent U1602B/U1604B 154](#)”).
- 7 Modificare la frequenza del generatore di segnale sul valore riportato sotto relativo al proprio strumento.

**Tabella 7-4** Impostazione della frequenza del generatore di segnale

Canale selezionato	U1602B	U1604B
Canale 1	20 MHz	40 MHz
Canale 2	20 MHz	40 MHz

- 8 Modificare la base tempi a 50 ns/div.
- 9 Attendere alcuni secondi che la misurazione si stabilizzi.
- 10 Visualizzare la lettura Pk-Pk sulla colonna delle misurazioni.
- 11 Registrare la lettura:  $V_{p-p} = \text{_____} \text{ mV}$ .
- 12 Calcolare la risposta della larghezza di banda (dB) applicando la seguente formula:  
 **$20\log_{10}$  [lettura dal passo n. 11 / lettura dal passo n. 6]**
- 13 Il risultato del passo 12 deve essere compreso  $\geq -3,0 \text{ dB}$ .
- 14 Spostare il cavo dall'ingresso del canale 1 a quello del canale 2 e ripetere la stessa procedura di verifica per il canale 2.

## Test di verifica della precisione di $\Delta t$ orizzontale e $1/\Delta t$

Questo test verifica la precisione di  $\Delta t$  orizzontale e  $1/\Delta t$ . In questo test, si utilizzerà l'oscilloscopio per misurare l'uscita di un generatore di marcatori temporali.

Limiti del test:  $\pm 3\%$  di lettura  $\pm 0.4\%$  di schermo

Fare riferimento alla Tabella 7-1 per l'attrezzatura richiesta per questo test di verifica della precisione di  $\Delta t$  orizzontale e  $1/\Delta t$ .

- 1 Connettere il calibratore al canale 1 dello strumento utilizzando una terminazione passante a  $50 \Omega$ .
- 2 Impostare la sorgente del segnale.
  - Selezionare Marker sul calibratore.
  - Impostare il calibratore per 100 marcatori  $\mu$ .
  - Impostare l'onda Spike (figura del punto) sul calibratore.
- 3 Impostare l'oscilloscopio.
  - Premere il tasto Autoscale.
  - Impostare la base tempi a  $20 \mu\text{s}/\text{div}$ .
  - Selezionare la modalità Scope e premere F3 per accedere al menu Delay.
  - Impostare Time Reference su Left a F2.
  - Regolare il livello di trigger per ottenere una visualizzazione stabile.
- 4 Selezionare la modalità Measure, quindi premere F1 per attivare la selezione di misurazione automatica per Measure 1. Ruotare il selettore per selezionare la misurazione Frequency dall'elenco delle misurazioni automatiche. Impostare Measure 2 la misurazione del periodo. Misurare quanto segue:
  - Frequenza di 10 kHz – I limiti del test sono da 9,63 kHz a 10,40 kHz.
  - Periodo di 100  $\mu\text{s}$  – I limiti del test sono da 96,2  $\mu\text{s}$  a 103,8  $\mu\text{s}$ .
- 5 Cambiare il calibratore su marcatori 1  $\mu\text{s}$  e la base tempi su  $250 \text{ ns}/\text{div}$ . Regolare il livello di trigger per ottenere una visualizzazione stabile.
- 6 Misurare quanto segue:
  - Frequenza di 1 MHz – I limiti del test sono da 962 kHz a 1,04 MHz.

- Periodo di 1  $\mu\text{s}$  – I limiti del test sono da 0,96  $\mu\text{s}$  a 1,04  $\mu\text{s}$ .

### U1602B

- 1 Cambiare il calibratore su marcatori 50 ns e la base tempi su 50 ns/div. Regolare il livello di trigger per ottenere una visualizzazione stabile.
- 2 Misurare quanto segue:
  - Frequenza di 20 MHz – I limiti del test sono da 18,69 MHz a 21,51 MHz.
  - Periodo di 50 ns – I limiti del test sono da 46,5 ns a 53,5 ns.

### U1604B

- 1 Cambiare il calibratore su marcatori 25 ns e la base tempi su 10 ns/div. Regolare il livello di trigger per ottenere una visualizzazione stabile.
- 2 Misurare quanto segue:
  - Frequenza di 40 MHz – I limiti del test sono da 38,24 MHz a 41,93 MHz.
  - Periodo di 25 ns – I limiti del test sono da 23,85 ns a 26,15 ns.

## Test di verifica della sensibilità del trigger

Questo test verifica la sensibilità del trigger. In questo test, si fornisce allo strumento un'onda sinusoidale e si diminuisce l'ampiezza del segnale ai livelli specificati. Verificare se il trigger è ancora attivo nell'oscilloscopio. Successivamente, si ripete la stessa procedura per il limite superiore della larghezza di banda di ciascun modello.

Limiti del test per il trigger:

- 5Mhz a 0,8 div
- 20MHz e 40MHz a 1 div

Fare riferimento alla Tabella 7-1 per le apparecchiature richieste per questo test di verifica della sensibilità del trigger.

- 1 Connettere il calibratore al canale 1 utilizzando una terminazione passante da 50  $\Omega$  all'ingresso dell'oscilloscopio.
- 2 Verificare la sensibilità del trigger a 5 MHz, 0,8 divisione.
  - Impostare il calibratore su "level sine" e OPR/SBTY sulla modalità "OPR".
  - Impostare l'uscita del calibratore a 5 MHz e l'ampiezza a 100 mVp-p.
  - Premere il tasto Autoscale.
  - Impostare la base tempi a 50 ns/div.
  - Impostare il canale 1 a 100 mV/div.
  - Diminuire il segnale di uscita del calibratore finché non è visualizzato 0,8 divisione verticale del segnale.
  - Il trigger è stabile quando la forma d'onda visualizzata è stabile. Se il trigger non è stabile, provare a regolare il livello di trigger. Se la regolazione riesce a stabilizzare la forma d'onda, il test è ancora considerato superato.
- 3 Verificare la sensibilità del trigger alla massima larghezza di banda a 1 div.
  - Modificare il segnale di uscita del calibratore su 40 MHz per il modello U1604B o 20 MHz per il modello U1602B, e impostare l'ampiezza a 100 mVp-p.
  - Impostare la base tempi a 10 ns/div.
  - Diminuire l'uscita del calibratore finché non è visualizzato 1 divisione verticale del segnale.
  - Il trigger è stabile quando la forma d'onda visualizzata è stabile. Se il trigger non è stabile, provare a regolare il livello di trigger. Se la regolazione riesce a stabilizzare la forma d'onda, il test è ancora considerato superato.
- 4 Ripetere la stessa procedura di verifica per il canale 2.

## Test di verifica delle prestazioni del multimetro

Utilizzare i test di verifica delle prestazioni per verificare le prestazioni della funzione multimetro dello strumento. Tali test si basano sulle specifiche dello strumento riportate al “Capitolo 8 Caratteristiche e specifiche”.

### AVVERTENZA

**Poiché alcuni test di verifica comportano tensioni elevate, è opportuno che siano eseguiti solo da personale qualificato.**

**Per evitare scosse elettriche o lesioni personali, mettere sempre il calibratore in modalità Standby (STBY) prima di iniziare il test di verifica.**

---

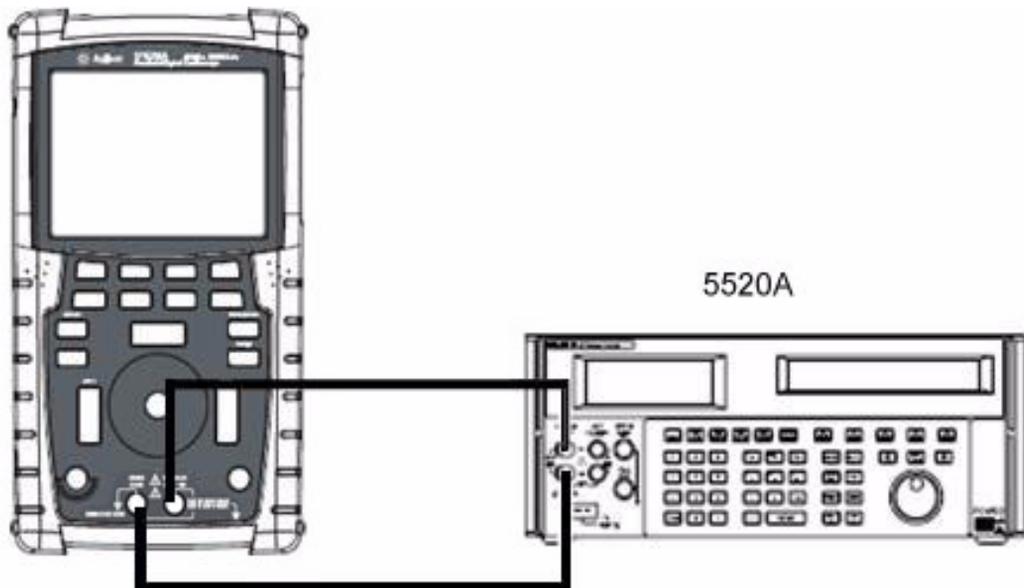
## Test di verifica della tensione CC

- 1 Mettere il calibratore in modalità Standby (STBY).
- 2 Selezionare la modalità Meter dello strumento, quindi premere il softkey F1 per selezionare Volt Meter.
- 3 Premere F1 per selezionare la misurazione DC Voltage.
- 4 Connettere il calibratore al terminale di input e a massa dello strumento, come illustrato nella Figura 7-2 utilizzando un connettore a banana.
- 5 Selezionare ciascuna funzione e portata nell'ordine riportato nella Tabella 7-5 sottostante.
- 6 Confrontare i risultati della misurazione con i corrispondenti limiti del test specificati nella Tabella 7-5.

## 7 Test delle prestazioni

**Tabella 7-5** Test di verifica della tensione CC

Tensione del calibratore	Funzione	Portata	Limite min.	Limite max.
600 mV	Tensione CC	600 mV	597,7 mV	602,3 mV
6 V		6 V	5,977 V	6,023 V
30 V		60 V	29,86 V	30,14 V
60 V		60 V	59,77 V	60,23 V
600 V		600 V	597,7 V	602,3 V



**Figura 7-2** Connessioni del test dal calibratore allo strumento

## Test di verifica della tensione CA

- 1 Mettere il calibratore in modalità Standby (STBY).
- 2 Selezionare la modalità Meter dello strumento, quindi premere il softkey F1 per selezionare Voltmeter.
- 3 Premere F1 per selezionare la misurazione della tensione CA.
- 4 Connettere il calibratore al terminale di input e a massa dello strumento, come illustrato nella Figura 7-2 utilizzando un connettore a banana.
- 5 Selezionare ciascuna funzione e portata nell'ordine riportato nella Tabella 7-6 sottostante. Applicare i valori relativi al calibratore come illustrato nella Tabella 7-6 sottostante.
- 6 Confrontare i risultati della misurazione con i corrispondenti limiti del test specificati nella Tabella 7-6.

**Tabella 7-6** Test di verifica della tensione CA

Tensione del calibratore	Frequenza del calibratore	Portata	Limite min.	Limite max.
6 V	1kHz	6 V	5.928 V	6.072 V
6 V	30 kHz	6 V	5.808V	6.192 V
60 V	1 kHz	60 V	59.28 V	60.72 V
60 V	30 kHz	60 V	58.08 V	61.92 V
300 V	50 Hz	600 V	295.80 V	304.2 V
540 V	1 kHz	600 V	533.40 V	546.60 V
590 V	10 kHz	600 V	571.1 V	608.9 V

## Test di verifica della resistenza

- 1 Mettere il calibratore in modalità Standby (STBY).
- 2 Selezionare la modalità Meter dello strumento, quindi premere il softkey F2 per selezionare Ohmmeter.
- 3 Premere F1 per selezionare la misurazione della resistenza.
- 4 Connettere il calibratore al terminale di ingresso e a massa dello strumento, come illustrato nella Figura 7-2 utilizzando un connettore a banana.
- 5 Selezionare ciascuna funzione e portata nell'ordine riportato nella Tabella 7-7 sottostante. Applicare i valori relativi al calibratore come illustrato nella Tabella 7-7 sottostante.
- 6 Confrontare i risultati della misurazione con i corrispondenti limiti del test specificati nella Tabella 7-7.

**Tabella 7-7** Test di verifica della resistenza

Impostazioni del calibratore	Funzione	Portata	Limite min.	Limite max.
600 $\Omega$	Ohm a 2 fili	600 $\Omega$	595,8 $\Omega$	604,2 $\Omega$
6 k $\Omega$		6 k $\Omega$	5,958 k $\Omega$	6,042 k $\Omega$
60 k $\Omega$		60 k $\Omega$	59,58 k $\Omega$	60,42 k $\Omega$
600 k $\Omega$		600 k $\Omega$	595,8 k $\Omega$	604,2 k $\Omega$
3 M $\Omega$		6 M $\Omega$	2,973 M $\Omega$	3,027 M $\Omega$
6 M $\Omega$		6 M $\Omega$	5,958 M $\Omega$	6,042 M $\Omega$
60 M $\Omega$		60 M $\Omega$	59,28 M $\Omega$	60,72 M $\Omega$

## Test di verifica della capacitanza

- 1 Mettere il calibratore in modalità Standby (STBY).
- 2 Selezionare la modalità Meter dello strumento, quindi premere il softkey F2 per selezionare Ohmmeter.
- 3 Premere F1 per selezionare la misurazione della capacitanza.
- 4 Connettere il calibratore al terminale di ingresso e a massa dello strumento, come illustrato nella Figura 7-2 utilizzando un connettore a banana.
- 5 Selezionare ciascuna funzione e portata nell'ordine riportato nella Tabella 7-8. Applicare i valori relativi al calibratore come illustrato nella Tabella 7-8 sottostante.
- 6 Confrontare i risultati della misurazione con i corrispondenti limiti del test specificati nella Tabella 7-8.

**Tabella 7-8** Test di verifica della capacitanza

Impostazioni del calibratore	Funzione	Portata	Limite min.	Limite max.
60 nF	Capacitanza	60 nF	58,68 nF	61,32 nF
600 nF		600 nF	586,8 nF	613,2 nF
6 $\mu$ F		6 $\mu$ F	5,868 $\mu$ F	6,132 $\mu$ F
36 $\mu$ F		60 $\mu$ F	35,16 $\mu$ F	36,84 $\mu$ F
60 $\mu$ F		60 $\mu$ F	58,68 $\mu$ F	61,32 $\mu$ F
300 $\mu$ F		300 $\mu$ F	293,4 $\mu$ F	306,6 $\mu$ F

## Test di verifica dei diodi

- 1 Mettere il calibratore in modalità Standby (STBY).
- 2 Selezionare la modalità Meter dello strumento, quindi premere il softkey F2 per selezionare Ohmmeter.
- 3 Premere F1 per selezionare il test dei diodi.
- 4 Connettere il calibratore al terminale di input e a massa dello strumento, come illustrato nella Figura 7-2 utilizzando un connettore a banana.
- 5 Selezionare ciascuna funzione e portata nell'ordine riportato nella Tabella 7-9. Applicare i valori relativi al calibratore come illustrato nella Tabella 7-9 sottostante.
- 6 Confrontare i risultati della misurazione con i corrispondenti limiti del test specificati nella Tabella 7-9.

**Tabella 7-9** Test di verifica dei diodi

Tensione del calibratore	Funzione	Limite min.	Limite max.
0,9 V	Diodo	0,8812 V	0,9188 V

## Test di verifica della continuità

- 1 Mettere il calibratore in modalità Standby (STBY).
- 2 Selezionare la modalità Meter dello strumento, quindi premere il softkey F2 per selezionare Ohmmeter.
- 3 Premere F1 per selezionare il test di continuità.
- 4 Connettere il calibratore al terminale di input e a massa dello strumento, come illustrato nella Figura 7-2 utilizzando un connettore a banana.
- 5 Applicare un'uscita di resistenza pari a  $30\ \Omega$  dal calibratore, viene emesso un segnale acustico.
- 6 Applicare un'uscita di resistenza pari a  $75\ \Omega$  dal calibratore, viene emesso un segnale non acustico.

## Autocalibrazione

L'autocalibrazione esegue una routine di autoallineamento interno per ottimizzare il percorso del segnale che influisce sulla sensibilità del canale, con i parametri di offset e di trigger. Si raccomanda di eseguire l'autocalibrazione nelle seguenti situazioni:

- Ogni 12 mesi o dopo 2000 ore di funzionamento
- Se la temperatura ambiente è  $> 10^{\circ}\text{C}$  dalla temperatura di calibrazione
- Se si desidera aumentare la precisione della misurazione
- Se è stato rilevato un funzionamento anomalo
- Per verificare il corretto funzionamento dopo un intervento di riparazione.

### AVVERTENZA

**Scollegare tutte le connessioni di sonde e multimetro dal terminale di ingresso dello strumento. Prevedere un tempo di riscaldamento di almeno 30 minuti prima di eseguire l'autocalibrazione.**

---

Per avviare l'autocalibrazione, eseguire la seguente procedura:

- 1 Premere il pulsante  e il softkey F4 per accedere alla modalità Utility.
- 2 A pagina 3/4 della modalità Utility, premere F1 per avviare l'autocalibrazione.

Sarà visualizzata una finestra di dialogo che avverte di scollegare tutte le connessioni in ingresso dello strumento prima di premere F1 per avviare l'autocalibrazione.

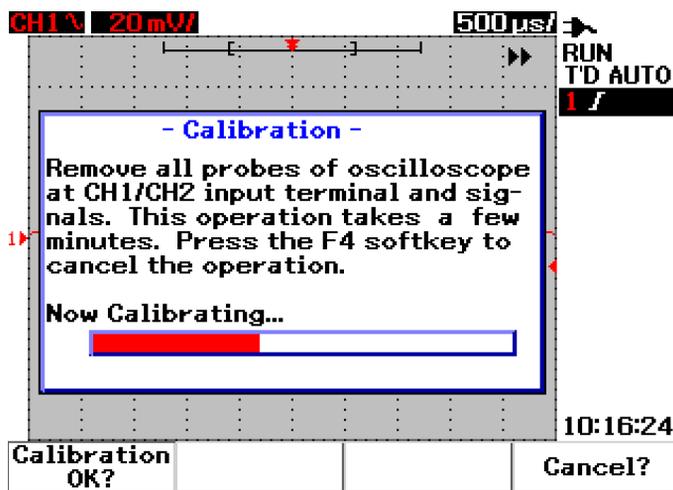


Figura 7-3 Finestra di dialogo dell'autocalibrazione

## Codice di errore dell'autocalibrazione

I seguenti codici di errore indicano malfunzionamenti che si possono verificare durante l'autocalibrazione dello strumento.

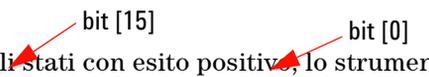
Tabella 7-10 Codice di errore dell'autocalibrazione

Errore di offset	Numero di bit	Descrizione
TE4	[14]	Errore di calibrazione del livello di trigger alla seconda sorgente di ingresso per il canale 2 nel pattern trigger.
TE3	[13]	Errore di calibrazione del livello di trigger alla seconda sorgente di ingresso per il canale 1 nel pattern trigger.
TE2	[12]	Errore di calibrazione del livello di trigger per la sorgente di trigger al canale 2 nell'accoppiamento trigger CC.
TE1	[11]	Errore di calibrazione del livello di trigger per l'accoppiamento trigger CA per entrambi i canali.
TE0	[10]	Errore di calibrazione del livello di trigger per la sorgente di trigger al canale 1 nell'accoppiamento trigger CC.
OE9	[9]	Errore di calibrazione del guadagno offset per il canale 2.
OE8	[8]	Errore di calibrazione del guadagno offset per il canale 1.
OE7	[7]	Errore di calibrazione del secondo zero offset per il canale 2 alla portata da 5 mV/div a 20 mV/div.
OE6	[6]	Errore di calibrazione del secondo zero offset per il canale 1 alla portata da 5 mV/div a 20 mV/div.
OE5	[5]	Errore di calibrazione del secondo zero offset per il canale 2 alla portata da 50 mV/div a 100 mV/div.
OE4	[4]	Errore di calibrazione del secondo zero offset per il canale 1 alla portata da 50 mV/div a 100 mV/div.
OE3	[3]	Errore di calibrazione del primo zero offset per il canale 2 a 125 ns/div.
OE2	[2]	Errore di calibrazione del primo zero offset per il canale 1 a 125 ns/div.
OE1	[1]	Errore di calibrazione del primo zero offset per il canale 2 alle seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none"> <li>tutte le divisioni base tempo tranne 125 ns/div</li> <li>quando si utilizzano entrambi i canali a 125 ns/div.</li> </ul>
OE0	[0]	Errore di calibrazione del primo zero offset per il canale 1 alle seguenti condizioni: <ul style="list-style-type: none"> <li>tutte le divisioni base tempo tranne 125 ns/div</li> <li>quando si utilizzano entrambi i canali a 125 ns/div.</li> </ul>

**NOTA**

- OE — Errore di calibrazione zero offset
- TE — Errore di calibrazione del livello di trigger

Il codice dell'errore di autocalibrazione ha 15 bit (da 0 a 14 come specificato nel numero di bit nella Tabella 6-1). Il numero di bit è espresso in esadecimale, dove "0" indica esito positivo e "1" esito negativo. Vedere gli esempi sottostanti:

- 
- 1 In tutti gli stati con esito positivo, lo strumento visualizza "OK" invece del codice esadecimale (0x0000).
  - 2 In tutti gli stati con esito negativo, lo strumento visualizza 0x7fff.

```
0000  0111  1111  1111  1111
0x    7    f    f    f    (codice esadecimale)
```

- 3 Se si sono verificati più errori in TE3, TE4, OE2 e OE3, il codice esadecimale "0x600C" sarà visualizzato come risultato di autocalibrazione.

```
0000  0110  0000  0000  1100
0x    6    0    0    C    (codice esadecimale)
```

## 7 Test delle prestazioni

### Scheda test dell'Oscilloscopio digitale palmare Agilent U1602B/U1604B

No. di serie \_\_\_\_\_  
 Intervallo del test \_\_\_\_\_  
 Test successivo consigliato \_\_\_\_\_

Testato da \_\_\_\_\_  
 No. ordine di lavoro. \_\_\_\_\_  
 Temperatura \_\_\_\_\_

#### **Test di verifica delle prestazioni dell'oscilloscopio**

##### **Precisione della misurazione della tensione**

<b><u>Volt/div</u></b>	<b><u>Impostazione alimentazione</u></b>	<b><u>Limiti del test</u></b>	<b><u>Canale 1</u></b>	<b><u>Canale 2</u></b>
100 V/div	250 V	226 V – 274 V	_____	_____
50 V/div	250 V	238 V – 262 V	_____	_____
20 V/div	140 V	135.2 V – 144.8 V	_____	_____
10 V/div	70 V	67.6 V – 72.4 V	_____	_____
5 V/div	35 V	33.8 V – 36.2 V	_____	_____
2 V/div	14 V	13,52 V – 14,48 V	_____	_____
1 V/div	7 V	6,76 V – 7,24 V	_____	_____
0,5 V/div	3,5 V	3,38 V – 3,62 V	_____	_____
0,2 V/div	1,4 V	1,352 V – 1,448 V	_____	_____
0,1 V/div	700 mV	676 mV – 724 mV	_____	_____
50 mV/div	350 mV	338 mV – 362 mV	_____	_____
20 mV/div	140 mV	132 mV – 148 mV	_____	_____
10 mV/div	70 mV	66 mV – 74 mV	_____	_____
5 mV/div	35 mV	33 mV – 37 mV	_____	_____

##### **Larghezza di banda**

<b><u>Modello</u></b>	<b><u>Limiti del test</u></b>	<b><u>Canale 1</u></b>	<b><u>Canale 2</u></b>
U1602B	±3 dB a 20 MHz	_____	_____
U1604B	±3 dB a 40 MHz	_____	_____

##### **Precisione della base tempi orizzontale**

<b><u>Modello</u></b>	<b><u>Impostazione calibratore</u></b>	<b><u>Limiti del test</u></b>	<b><u>Risultati</u></b>
U1602B	Frequenza: 10 kHz	9,63 kHz – 10,40 kHz	_____
	Periodo: 100 $\mu$ s	96,2 $\mu$ s – 103,8 $\mu$ s	_____
	Frequenza: 1 MHz	962 kHz – 1,04 MHz	_____
	Periodo: 1 $\mu$ s	0,96 $\mu$ s – 1,04 $\mu$ s	_____
	Frequenza: 20 MHz	18,69 MHz – 21,51 MHz	_____
	Periodo: 50 ns	46,5 ns – 53,5 ns	_____

U1604B	Frequenza: 10 kHz	9,63 kHz – 10,40 kHz	_____
	Periodo: 100 $\mu$ s	96,2 $\mu$ s – 103,8 $\mu$ s	_____
	Frequenza: 1 MHz	962 kHz – 1,04 MHz	_____
	Periodo: 1 $\mu$ s	0,96 $\mu$ s – 1,04 $\mu$ s	_____
	Frequenza: 40 MHz	38,24 MHz – 41,93 MHz	_____
	Periodo: 25 ns	23,85 ns – 26,15 ns	_____

**Sensibilità di trigger**

**Impostazione calibratore**

100 mVp-p a 5 MHz  
 100 mVp-p a 20 MHz  
 100 mVp-p a 40 MHz

**Limiti del test**

0,8 divisioni a 5 MHz  
 1 divisioni a 20 MHz (U1602B)  
 1 divisioni a 40 MHz (U1604B)

**Canale 1**

[PASS/FAIL]  
 [PASS/FAIL]  
 [PASS/FAIL]

**Canale 2**

[PASS/FAIL]  
 [PASS/FAIL]  
 [PASS/FAIL]

**Test di verifica delle prestazioni del multimetro**

**Test di verifica della tensione CC**

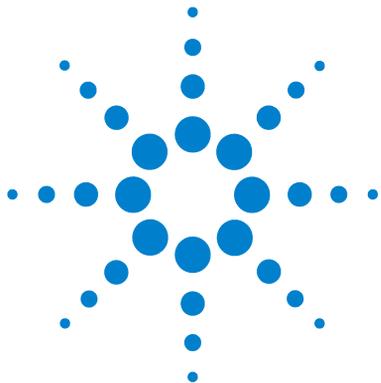
<u>Tensione calibratore</u>	<u>Portata</u>	<u>Limite del test</u>	<u>Risultati</u>
600 mV	600 mV	597,7 mV – 602,3 mV	_____
6 V	6 V	5,977 V – 6,023 V	_____
30 V	60 V	29,86 V – 30,14 V	_____
60 V	60 V	59,77 V – 60,23 V	_____
600 V	600 V	597,7 V – 602,3 V	_____

**Test di verifica della tensione CA**

<u>Tensione calibratore</u>	<u>Portata</u>	<u>Limite del test</u>	<u>Risultati</u>
6 V a 1 kHz	6 V	5,928 V – 6,072 V	_____
6 V a 30 kHz	6 V	5,808 V – 6,192 V	_____
60 V a 1 kHz	60 V	59,28 V – 60,72 V	_____
60 V a 30 kHz	60 V	58,08 V – 60,57 V	_____
300 V a 50 Hz	600 V	295,80 V – 304,20 V	_____
540 V a 1 kHz	600 V	533,40 V – 546,60 V	_____
590 V a 10 kHz	600 V	571,1 V – 608,9 V	_____

## 7 Test delle prestazioni

<b>Test di verifica della resistenza (Ohm a 2 fili)</b>			
<b>Impostazioni calibratore</b>	<b>Portata</b>	<b>Limite del test</b>	<b>Risultati</b>
600 Ω	600 Ω	595,8 Ω – 604,2 Ω	_____
6 kΩ	6 kΩ	5,958 kΩ – 6,042 kΩ	_____
60 kΩ	60 kΩ	59,58 kΩ – 60,40 kΩ	_____
600 kΩ	600 kΩ	595,8 kΩ – 604,2 kΩ	_____
3 MΩ	6 MΩ	2,973 MΩ – 3,027 MΩ	_____
6 MΩ	6 MΩ	5,958 MΩ – 6,042 MΩ	_____
60 MΩ	60 MΩ	59,28 MΩ – 60,72 MΩ	_____
<b>Test di verifica della capacitanza</b>			
<b>Impostazioni calibratore</b>	<b>Portata</b>	<b>Limite del test</b>	<b>Risultati</b>
60 nF	60 nF	58,68 nF – 61,32 nF	_____
600 nF	600 nF	586,8 nF – 613,2 nF	_____
6 μF	6 μF	5,868 μF – 6,132 μF	_____
36 μF	60 μF	35,16 μF – 36,84 μF	_____
60 μF	60 μF	58,68 μF – 61,32 μF	_____
300 μF	300 μF	293,4 μF – 306,6 μF	_____
<b>Test di verifica dei diodi</b>			
<b>Tensione calibratore</b>	<b>Limite del test</b>	<b>Risultati</b>	
0,9 V	0,8812 V – 0,9188 V	_____	
<b>Test di verifica della continuità</b>			
<b>Impostazione calibratore</b>	<b>circostanza</b>	<b>Risultati</b>	
30 Ω	segnale acustico	<u>[PASS/FAIL]</u>	
75 Ω	segnale non acustico	<u>[PASS/FAIL]</u>	



## 8 Informazioni generali per il disassemblaggio

Disassemblaggio delle parti meccaniche 158

Parti di ricambio 170

In questo capitolo sono fornite istruzioni passo-passo per smontare lo strumento ed installare l'unità sostitutiva. Per riassemblare lo strumento, eseguire la procedura in senso inverso.

Le parti illustrate nelle figure che seguono sono solo esemplificative e potrebbero avere un aspetto diverso nel proprio strumento specifico.

I componenti rimovibili comprendono:

- Supporto
- Batteria
- Maniglia
- Custodia anteriore e posteriore
- Tastierino
- Scheda di sistema
- Display LCD



**AVVERTENZA**

**RISCHIO DI SCOSSA ELETTRICA.** I coperchi dello strumento devono essere rimossi solo da personale di assistenza qualificato e consapevole dei rischi. Per evitare scosse elettriche e danni personali, assicurarsi di scollegare il cavo di alimentazione dallo strumento prima di rimuovere i coperchi. Alcuni circuiti sono attivi ed alimentati anche quando l'interruttore di alimentazione è spento. Attendere almeno tre minuti che i condensatori nello strumento siano scarichi prima di iniziare a disassemblarlo.

---

**ATTENZIONE**

**EVITARE DANNI AI COMPONENTI ELETTRICI**

LE SCARICHE ELETTROSTATICHE (ESD) possono danneggiare i componenti elettrici. Quando si eseguono le procedure descritte in questo capitolo prendere le dovute precauzioni contro le scariche elettrostatiche. Per lo meno, posizionare lo strumento su un tappetino ESD dotato di messa a terra ed indossare un cinturino ESD dotato di messa a terra.

---

## Disassemblaggio delle parti meccaniche

Seguire le istruzioni riportate in questa sezione per disassemblare lo strumento.

**AVVERTENZA**

**Dopo aver disassemblato lo strumento è necessario regolare la calibrazione per assicurare la precisione delle misurazioni del multimetro e dell'oscilloscopio. Solo il personale di assistenza qualificato è autorizzato ad effettuare la regolazione della calibrazione sullo strumento, che dovrà quindi essere inviato al più vicino centro di assistenza Agilent Technologies.**

---

## Rimuovere il supporto

- 1 Rimuovere il cavo di alimentazione e tutte le connessioni dallo strumento.
- 2 Spingere ed esercitare una leggera pressione verso l'alto da entrambi i lati, come illustrato nella Figura 8-1.



**Figura 8-1** Spingere nel senso indicato dalla freccia per rimuovere il supporto

- 3 Rimuovere il supporto dal pannello posteriore dello strumento.



**Figura 8-2** Disassemblare il supporto dallo strumento

## Rimuovere il gruppo batterie

### AVVERTENZA

Per evitare scosse elettriche assicurarsi di aver scollegato tutti gli ingressi e il cavo di alimentazione dello strumento. Non utilizzare lo strumento finché i coperchi delle batterie non sono richiusi.

---

È possibile rimuovere il gruppo batterie dallo strumento in due modi:

- senza il supporto installato
- con il supporto installato (se si deve sostituire la batteria)

Per rimuovere il gruppo batterie senza il supporto installato seguire queste istruzioni riportate, quindi la procedura per rimuovere la batteria:

- [Rimuovere il supporto](#)

1 Rimuovere le due viti come illustrato nella Figura 8-3.



**Figura 8-3** Rimuovere le viti del coperchio della batteria

- 2 Aprire il coperchio della batteria e scollegare il connettore a 3 fili dalla scheda PCBA utilizzando una pinzetta.

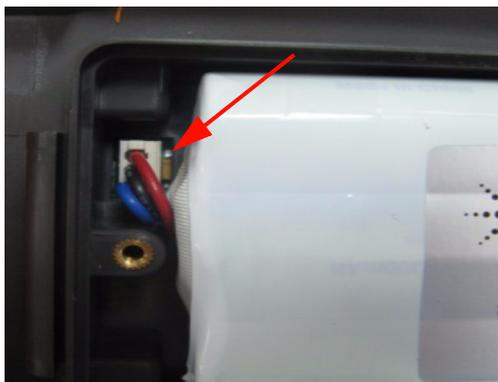


Figura 8-4 Scollegare il connettore a 3 fili dalla scheda PCBA utilizzando una pinzetta

## Sostituire il gruppo batterie

### AVVERTENZA

Per evitare il rischio di scosse elettriche o di incendio durante la sostituzione della batteria:

- Scollegare i puntali di misura, le sonde e l'alimentazione prima di aprire l'involucro o lo sportello della batteria.
- Non utilizzare lo strumento con il coperchio della batteria aperto.
- Utilizzare solo sonde isolate e i puntali specificati.
- Sostituire le batterie solo con il pacchetto al Ni-MH da 7,2 V.

Per sostituire la batteria è possibile rimuovere il gruppo batterie senza rimuovere il supporto, eseguendo questa procedura:

- 1 Rimuovere le due viti nel punto illustrato nella Figura 8-3 ed aprire il coperchio della batteria.



**Figura 8-5** Rimuovere il coperchio del gruppo batterie senza rimuovere il supporto

- 2 Con una pinzetta, scollegare delicatamente il connettore del pin della batteria attraverso il foro del supporto, come illustrato nella Figura 8-6.



**Figura 8-6** Scollegare il connettore a 3 fili con una pinzetta

- 3 Installare un nuovo gruppo batterie e seguire le istruzioni in ordine inverso per riassemblare il gruppo batterie.

**AVVERTENZA**

**Non utilizzare batterie non ricaricabili (alcaline, zinco-carbone, ecc.) con l'adattatore di corrente CA collegato.**

---

**NOTA**

Per sostituire la batteria, assicurarsi che il nuovo gruppo batterie sia inserito nell'apposito scomparto con la corretta polarità e gli opportuni contatti tra la connessione a 3 fili alla scheda PCBA. Assemblare il gruppo batteria nello strumento eseguendo la procedura di disassemblaggio in ordine inverso.

---

## Rimuovere la maniglia

- 1 Eseguire le seguenti operazioni:
  - [Rimuovere il supporto](#)
  - [Rimuovere il gruppo batterie](#)
- 2 Per rimuovere il coperchio anteriore e posteriore, rimuovere dal coperchio di plastica tutte le viti che si trovano nei punti indicati nella Figura 8-7.



**Figura 8-7** Rimuovere le viti dal coperchio posteriore

- 3 Spingere delicatamente verso l'alto il pannello anteriore e liberare il gancio della maniglia.

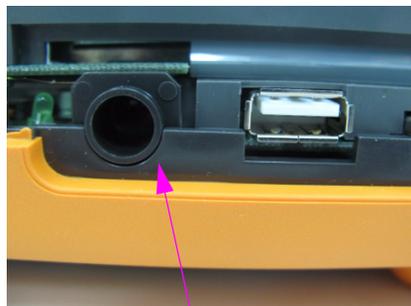
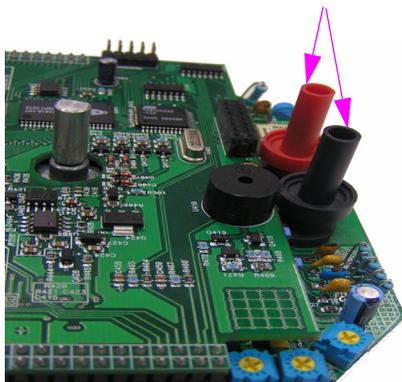


**Figura 8-8** Rimuovere la maniglia dallo strumento

## Per rimuovere la custodia anteriore e posteriore

- 1 Eseguire le seguenti operazioni:
  - Rimuovere il supporto
  - Rimuovere il gruppo batterie
  - Rimuovere la maniglia
- 2 Completate le due procedure precedentemente descritte, rimuovere con delicatezza la custodia anteriore e posteriore dallo strumento.
- 3 Rimuovere il connettore e la rondella del terminale dal terminale di ingresso del multimetro. Rimuovere dallo strumento il connettore dell'alimentazione CA e metterlo da parte per il successivo riassetto dello strumento.

Connettore del terminale di ingresso del multimetro



Connettore alimentazione CA

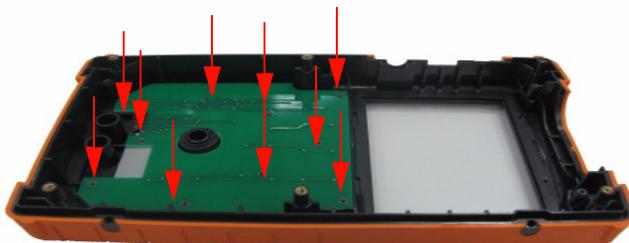
**Figura 8-9** Rimuovere e mettere da parte la minuteria per il successivo riassetto



**Figura 8-10** Rimuovere la custodia anteriore (destra) e posteriore (sinistra) dalla scheda PCBA dello strumento

## Rimuovere il tastierino

- 1 Eseguire le seguenti operazioni:
  - Rimuovere il supporto
  - Rimuovere il gruppo batterie
  - Rimuovere la maniglia
  - Per rimuovere la custodia anteriore e posteriore
- 2 Allentare le viti come illustrato nella Figura 8-11 sottostante per rimuovere la scheda di interfaccia del tastierino.



**Figura 8-11** Rimuovere le dieci viti dal coperchio anteriore

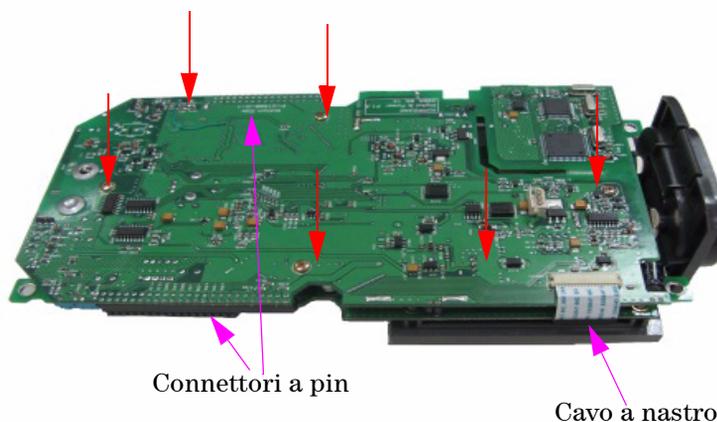
- 3 Liberare la scheda di interfaccia del tastierino ed estrarre il tastierino in gomma dal coperchio anteriore.



**Figura 8-12** Rimuovere il tastierino dal coperchio anteriore

## Smontare le schede di sistema

- 1 Eseguire le seguenti operazioni:
  - Rimuovere il supporto
  - Rimuovere il gruppo batterie
  - Rimuovere la maniglia
  - Per rimuovere la custodia anteriore e posteriore
- 2 Nella Figura 8-10 è riportata la vista anteriore della scheda PCBA. Girare la scheda PCBA con il display LCD rivolto verso il basso e rimuovere la vite che si trova nel punto indicato nella Figura 8-13.

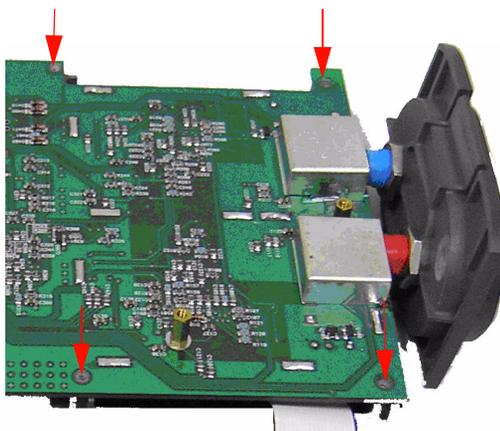


**Figura 8-13** Rimuovere le sei viti ed estrarre il cavo a nastro dalla scheda PCBA

- 3 Scollegare delicatamente il cavo a nastro del display LCD dalla scheda PCBA.
- 4 Scollegare i connettori a pin ad entrambi i lati della scheda PCBA come illustrato nella Figura 8-13.
- 5 Separare delicatamente una dall'altra le schede PCBA.
  - La prima scheda PCBA con l'unità display LCD è la scheda di misurazione del multimetro.
  - La seconda scheda PCBA è la scheda di misurazione dell'oscilloscopio.

## Rimuovere il display LCD

- 1 Eseguire le seguenti operazioni:
  - Rimuovere il supporto
  - Rimuovere il gruppo batterie
  - Rimuovere la maniglia
  - Per rimuovere la custodia anteriore e posteriore
  - Smontare le schede di sistema
- 2 Svitare le quattro viti come indicato nella Figura 8-14.



**Figura 8-14** Rimuovere le quattro viti per smontare il display LCD

### NOTA

Per riassemblare lo strumento, eseguire in ordine inverso le istruzioni fornite in questo capitolo.

## Parti di ricambio

Questa sezione fornisce le informazioni per ordinare le parti di ricambio di questo strumento. L'elenco delle parti di ricambio riportato nella Tabella 8-1 comprende una breve descrizione di ciascun capitolo con i rispettivi codici.

È possibile ordinare le parti di ricambio ad Agilent utilizzando i codici riportati nella Tabella 8-1. Per effettuare l'ordine, procedere come segue:

- 1 Contattare il più vicino ufficio vendite o centro di assistenza Agilent.
- 2 Individuare le parti attraverso il codice prodotto Agilent riportato nell'elenco delle parti di ricambio.
- 3 Fornire il numero di modello e di serie dello strumento.

**Tabella 8-1** Elenco parti di ricambio

<b>Codice prodotto</b>	<b>Descrizione</b>
U1602-30003	Tastierino
U1602-46401	Coperchio batteria
U1602-60003	Supporto
U1602-65000	Maniglia con cinturino in velcro
U1602-60200	Alloggiamento



## 9 Caratteristiche e specifiche

Specifiche	172
Caratteristiche	175
Caratteristiche generali	181
Condizioni ambientali	183
Livello di inquinamento	183
Categoria di misurazione	184
Definizioni della categoria di misurazione	184

In questo capitolo sono riportate le caratteristiche, le condizioni ambientali e la categoria di misurazione dell'oscilloscopio Agilent U1602B e U1604B.



## Specifiche

Tutte le specifiche sono garantite. Le specifiche sono valide dopo 30 minuti di preriscaldamento e in un intervallo di  $\pm 10$  °C dalla temperatura di calibrazione del firmware.

**Tabella 9-1** Specifiche garantite

---

### **SPECIFICHE DELL'OSCILLOSCOPIO**

---

#### **Sistema verticale: canali dell'oscilloscopio**

---

Larghezza di banda (−3 dB)	U1602B: CC a 20 MHz
	U1604B: CC a 40 MHz
Precisione del guadagno verticale CC	5 mV/div a 20 mV/div: $\pm 5\%$ fondoscala
	50 mV/div a 100 V/div: $\pm 3\%$ fondoscala

---

#### **Trigger dei canali dell'oscilloscopio**

---

Sensibilità di trigger	CC a 5 MHz: 0,8 divisioni
	U1602B: 5 MHz a 20 MHz — 1 divisione
	U1604B: 5 MHz a 40 MHz — 1 divisione

---

**SPECIFICHE DEL MULTIMETRO DIGITALE<sup>[1]</sup> ± (% di lettura + % di portata)**

Funzione	Portata	Frequenza, Corrente di test o Caduta di tensione	1 anno Tcal ± 5 °C
Tensione CC	600,0 mV		0,3 + 0,08
	6.000 V		0,3 + 0,08
	60,00 V		0,3 + 0,08
	600,0 V		0,3 + 0,08
Tensione CA	600,0 mV – 600,0 V	50 Hz – 1 kHz	1,0 + 0,2
		1 kHz – 30 kHz	3,0 + 0,2
Tensione CA+CC	6,0000 V – 600,0 V	50 Hz – 1 kHz	1,0 + 0,2
		1 kHz – 30 kHz	3,0 + 0,2
Resistenza	600,0 Ω		0,5 + 0,2
	6,000 kΩ		0,5 + 0,2
	60,00 kΩ		0,5 + 0,2
	600,0 kΩ		0,5 + 0,2
	6,000 MΩ		0,5 + 0,2
	60,00 MΩ		1,0 + 0,2
Capacitanza	60,00 nF		2,0 + 0,2
	600,0 nF		2,0 + 0,2
	6000 nF		2,0 + 0,2
	60,00 μF		2,0 + 0,2
	300,0 μF		2,0 + 0,2
Diodo	1,000 V	0,5 mA	2,0 + 0,08

[1] Per temperature comprese tra 0 °C e 18 °C e tra 28 °C e 50 °C, aggiungere 0,1% di lettura + 0,02% di portata per ogni grado Celsius.

## 9 Caratteristiche e specifiche

### **SPECIFICHE DEL CONTATORE AUSILIARIO $\pm$ (% di lettura + % di portata)**

<b>Funzione</b>	<b>Portata</b>	<b>Frequenza</b>	<b>1 anno Tcal <math>\pm</math> 5 °C</b>
Temperatura, °C	600,0 °C		0,3 + 0,08
	6000 °C		0,3 + 0,08
Temperatura, °F	600,0 °F		0,3 + 0,08
	6000 °F		0,3 + 0,08
Corrente CA	60,00 A	50 Hz – 1 kHz	1,0 + 0,2
	600,0 A	50 Hz – 1 kHz	1,0 + 0,2
Corrente CC	60,00 A		1,0 + 0,08
	600,0 A		1,0 + 0,08
Umidità	100,00 %		1,0 + 0,08
Pressione, PSI	600,0 psi		1,0 + 0,08

## Caratteristiche

Tutte le caratteristiche sono valori prestazionali tipici e non sono garantiti. Le caratteristiche sono valide dopo 30 minuti di preriscaldamento e in un intervallo di  $\pm 10$  °C dalla temperatura di calibrazione del firmware.

**Tabella 9-2** Caratteristiche

### CARATTERISTICHE DELL'OSCILLOSCOPIO

Descrizione	Velocità di campionamento	Base tempi	Note
Frequenza massima di campionamento	100 MSa/s per canale	da 50 s/div a 250 ns/div	Le velocità di campionamento massime sono specificate qui. La velocità di campionamento varia a seconda della base tempi selezionata. Consultare la <a href="#">Tabella 9-3</a> .
	200 MSa/s con unico canale e astrati	125 ns/div	200 MS/s disponibile solo con base tempi 125 ns/div.
Frequenza di campionamento equivalente	2.5 GSa/s	da 125 ns/div a 10 ns/div	Funzioni disponibili solo per U1604B.
Lunghezza massima di registrazione	125.000 punti visibili su schermo con la funzione di ingrandimento. Il numero di punti visualizzata varia a seconda della base tempi selezionata.		

#### Sistema verticale: canali dell'oscilloscopio

canali analogici	Acquisizione simultanea del canale 1 e del canale 2
Larghezza di banda (−3 dB)	U1602B: CC a 20 MHz
	U1604B: CC a 40 MHz
CA accoppiati	< 10 Hz senza sonda
	< 1 Hz con sonda 10:1 10 MΩ

## 9 Caratteristiche e specifiche

Tempo di salita	U1602B: < 17,5 ns U1604B: < 8,8 ns
Larghezza di banda in tempo reale (single shot)	U1602B: 20 MHz U1604B: 40 MHz
Sensibilità verticale	da 5 mV/div a 100 V/div (sonda passiva 1:1) da 50 mV/div a 1 kV/div (sonda passiva 10:1) da 500 mV/div a 10 kV/div (sonda passiva 100:1)
Ingresso massimo	CAT III 300 Vrms (fino a 400 Hz) dal terminale alla messa a terra
Offset/Portata dinamica	± 5 div
Impedenza di ingresso	1 MΩ    < 20 pF
Accoppiamento	CA, CC, GND
Sonde	U1560-60001 sonda passiva 1:1 U1561-60001 sonda passiva 10:1 U1562-60001 sonda passiva 100:1
Uscita della compensazione della sonda	1x, 10x, 100x
Accoppiamento	3 Vp-p, ~ 1 kHz
Ingresso massimo sonda	1x CAT III 300 V CA 10x, 100x CAT III 600 V CA
Rumore da picco a picco	3% fondoscala o 5 mV, qualunque sia maggiore
Precisione dell'offset verticale CC	±0,1 div ±2 mV ±0,5% valore di offset
Precisione cursore singolo	4% fondoscala
Precisione cursore doppio	4% fondoscala

### Sistema orizzontale

Portata	U1602B: da 50 ns a 50 s/div U1604B: da 10 ns a 50 s/div
Risoluzione	U1602B: 2 ns U1604B: 400 ps

Posizione di riferimento	Sinistra, centro, destra
Portata ritardo (pre-trigger)	15 divisioni
Portata ritardo (post-trigger)	1000 divisioni
Precisione del $\Delta$ analogico	$\pm 3\%$ di lettura $\pm 0.4\%$ di schermo
Modalità	Main, XY, Roll
Jitter RMS	5% della scala orizzontale o 5 ns, qualunque sia maggiore
<b>Sistema di trigger</b>	
Sorgente	Canale 1 e Canale 2
Modalità	Auto, normal, single
Selezioni	Edge, larghezza d'impulso, pattern, video
Edge	Trigger su un fronte di salita o di discesa di qualsiasi sorgente.
Pattern	Trigger all'inizio di un pattern di livelli alti, bassi e di fronte di salita o discesa stabilito tra uno qualsiasi dei canali con condizioni di AND, OR, NOR e NAND tra i canali.
Larghezza d'impulso	200 ns a 10 s. Trigger quando una larghezza d'impulso negativa o positiva di qualsiasi sorgente è maggiore, minore, uguale o non uguale alla durata.
Video	Sensibilità trigger video: livello di trigger 0,7 divisioni. Disponibile sia per il Canale 1 che per il Canale 2. Standard video analogici "progressive" e "interlaced" tra cui, NTSC, PAL e SECAM. Polarità positiva o negativa degli impulsi di sincronismo. Modalità — tutti i campi, campi pari, campi dispari o riga 5 – 263 in un campo.
Portata	$\pm 4$ divisioni dal centro dello schermo
Precisione del livello	$\pm 0,5$ divisioni
Sensibilità di trigger	CC a 5 MHz: 0,8 divisioni U1602B: 5 MHz a 20 MHz — 1 divisione U1604B: 5 MHz a 40 MHz — 1 divisione
Accoppiamento	CC, CA (< 1 Hz), filtro alte frequenze (> 50 kHz), filtro basse frequenze (<30 kHz), filtro rumore

**Sistema di misurazione**

Autoscale	Individua e visualizza tutti i canali attivi dell'oscilloscopio, imposta la modalità di trigger Edge sul canale con il numero più alto, imposta la sensibilità verticale sul canale dell'oscilloscopio. Richiede tensione > 20 mVp-p, 0,5% di duty cycle e frequenza > 100 Hz.
Misurazione automatica	Misurazioni aggiornate continuamente.
Tensione	Da picco a picco, massima, minima, ampiezza, Top, Base, +Overshoot, -Overshoot, Preshoot, RMS, Mean e One Cycle Mean.
Time	Frequenza, periodo, +width, -width e +duty cycle e -duty cycle su qualsiasi canale. Tempo di salita, tempo di discesa, ritardo e spostamento di fase.
Cursori	Posiziona manualmente la lettura orizzontale (X, ΔX) e verticale (Y, ΔY).
Waveform Math	CH1 + CH2, CH1 – CH2, CH2 – CH1

**FFT<sup>[1]</sup>**

Finestra	Rettangolare, Hanning, Hamming, Black-Harris
Visualizzazione ampiezza	Selezionabile valori di 1 dB, 2 dB, 5 dB, 10 dB, 20 dB

**Sistema di visualizzazione**

Display	LCD CSTN a colori con diagonale di 4,5 pollici
Risoluzione	320 x 240 pixel
Controllo	Controllo contrasto, on/off persistenza infinita
Guida in linea integrata	Premendo il pulsante Help si visualizza una valida guida in linea
Orologio in tempo reale	Data e ora (regolabili dall'utente)

**Memoria**

Save/Recall (non-volatile)	Fino a 10 configurazioni e tracce
----------------------------	-----------------------------------

[1] La funzione FFT è disponibile solo per il modello U1604B.

## CARATTERISTICHE DEL MULTIMETRO DIGITALE

### Misurazione DMM

Lettura fondoscala	6000 conteggi
Tensione CC, tensione CA a vero RMS	Tensione massima in ingresso, 600 Vrms CAT II, 300 Vrms CAT III Accoppiamento di ingresso CC Resistenza di ingresso, 10 M $\Omega$
Continuità	Segnale acustico < 60 $\Omega$ nella portata di 600 $\Omega$

### Data Logger

Sorgente	Misurazioni del multimetro digitale
Portata	10 divisioni
Dimensioni registrazione	250 punti
Durata	Auto range da 150 secondi a 20 giorni
Riferimento temporale	Tempo trascorso dall'inizio
Metodo di registrazione	Possibilità di selezionare minimo, massimo e medio

**Tabella 9-3** velocità di campionamento

Tempo/div	Velocità di campionamento (visualizzata)	Tempo/div	Velocità di campionamento (visualizzata)
10 ns	2,5 GS/s	1 ms	25 kSa/s
25 ns	1,25 GS/s	2 ms	12.5 kSa/s
50 ns	500 MS/s	5 ms	5 kSa/s
125 ns	200 MS/s	10 ms	2.5 kSa/s
250 ns	100 MSa/s	20 ms	1.25 kSa/s
500 ns	50 MSa/s	50 ms	500 Sa/s
1 us	25 MSa/s	100 ms	250 Sa/s
2 us	12.5 MSa/s	200 ms	125 Sa/s
5 us	5 MSa/s	500 ms	50 Sa/s
10 us	2.5 MSa/s	1 s	25 Sa/s
20 us	1.25 MSa/s	2 s	12.5 Sa/s
50 us	500 kSa/s	5 s	5 Sa/s
100 us	250 kSa/s	10 s	2.5 Sa/s
200 us	125 kSa/s	20 s	1.25 Sa/s
500 us	50 kSa/s	50 s	0.5 Sa/s

## Caratteristiche generali

**Tabella 9-4** Caratteristiche generali

Adattatore di corrente	Tensione di linea 50/60 Hz, 100 – 240 VCA Tensione in uscita 12 VCC
Batteria	Confezione di batterie ricaricabili Ni-MH a 7,2 V, Agilent U1571A Durata: 4 ore Tempo di ricarica (strumento "off"): circa 4.5 ore Tempo di ricarica (strumento "on"): circa 25 ore Temperatura ambiente consentita durante la ricarica: 10 °C - 40 °C
Dimensioni (AxLxP)	24,1 cm di altezza x 13,8 cm di larghezza x 6,6 cm di profondità
Peso	1,5 kg
I/O	Client USB 2.0 Full Speed (standard) e host USB 2.0 Full Speed (opzionale). Aggiornamento del firmware tramite USB.
Garanzia	3 anni

### Ambiente operativo

Temperatura	Operativo, con la precisione specificata: 0 °C - 50 °C Non operativo: -20 °C - 70 °C
Umidità	Operativo, con la precisione specificata: 80% di umidità relativa a 40 °C
Altitudine	Operativo: Fino a 2000 m Non operativo: 15000 m
Urti e vibrazioni	Collaudato in conformità alle norme IEC/EN 60068-2

## 9 Caratteristiche e specifiche

---

Tolleranza ESD	± 4 kV
Sicurezza	IEC 61010-1:2001 / EN61010-1:2001 Canada: CSA C22.2 No. 61010-1:2004 USA: UL 61010-1:2004 Livello di inquinamento 2 Questo strumento è idoneo solo all'utilizzo in ambienti chiusi

---

## Condizioni ambientali

### Livello di inquinamento

Il prodotto può essere utilizzato in ambienti con livello di inquinamento 2.

#### Definizioni del livello di inquinamento

Livello di inquinamento 1: Assenza di inquinamento o solo inquinamento secco, non conduttivo. L'inquinamento non ha alcuna influenza. Esempio: una stanza pulita o un ambiente d'ufficio climatizzato.

Livello di inquinamento 2: Normalmente, si verifica solo inquinamento secco e non conduttivo. Occasionalmente, può verificarsi una conduttività temporanea causata dalla condensazione. Esempio: un normale ambiente chiuso.

Livello di inquinamento 3: Si verifica inquinamento conduttivo oppure secco, non conduttivo che diventa conduttivo a causa della condensa. Esempio: un ambiente esterno riparato.

## Categoria di misurazione

L'oscilloscopio U1602B e U1604B è progettato per misurazioni di categoria III, 300 V per la funzione dell'oscilloscopio, misurazioni di categoria III, 300 V e categoria II, 600 V per la funzione multimetro.

### Definizioni della categoria di misurazione

La CAT I si riferisce alle misurazioni eseguite su circuiti non direttamente collegati alla rete di corrente elettrica, ad esempio, le misurazioni su circuiti non derivati dalla rete di corrente e circuiti derivati dalla presa di corrente con protezione speciale (interna).

Le misurazioni di CAT II sono eseguite su circuiti collegati direttamente ad installazioni a bassa tensione, ad esempio, gli elettrodomestici, i dispositivi portatili ed apparecchiature simili.

Le misurazioni di categoria III sono eseguite nelle installazioni di impianti negli edifici. Si tratta, ad esempio, delle misurazioni su quadri di distribuzione, interruttori di circuito, cablaggio inclusi cavi, sbarre passanti, cassette di collegamento, commutatori, prese nelle installazioni elettriche fisse, attrezzature per uso industriale ed altre attrezzature inclusi motori con connessione permanente all'installazione fissa.

Le misurazioni di categoria IV sono eseguite alla sorgente dell'installazione a bassa tensione. Ad esempio, misure elettriche e misurazioni sui dispositivi primari di protezione da sovracorrente e le unità di controllo ad ondulazione.

**AVVERTENZA**

Quando si esegue una misurazione, assicurarsi di applicare i valori di sicurezza e prestazioni corretti per lo strumento e gli accessori.

**Tensione massima in ingresso**

- Ingresso CH1 e CH2 diretto (sonda 1:1) — 300 V CAT III
  - Ingresso CH1 e CH2 tramite sonda 1:10 — 600 V CAT III
  - Ingresso CH1 e CH2 tramite sonda 1:100 — 600 V CAT III
  - Ingresso multimetro — 300 V CAT III, 600 V CAT II
  - Ingresso oscilloscopio — 300 V CAT III
  - I valori di tensione sono  $V_{rms}$  (50 — 60 Hz) per onda sinusoidale CA e V CC per applicazioni CC.
- 

**AVVERTENZA****Tensione massima di fluttuazione**

- Da qualsiasi terminale alla messa a terra — 300  $V_{rms}$  CAT III (fino a 400 Hz)
-



# Indice analitico

## A

apparecchiature per i test 133  
auto range 115  
Accessori opzionali 2  
Accoppiamento dei canali in CC 32  
Ambiente 183  
Auto Trigger 44  
Autocalibrazione 8

## B

Barra grafica analogica 24

## C

cavi  
    alimentazione 4  
cavi di alimentazione 4  
Calibrazione della sonda 94  
Caratteristiche generali 181  
Cavo di alimentazione 4  
Codice di errore 151  
Colonna delle misurazioni 23  
Compensazione 14  
Contenuto del pacchetto 2  
Controlli verticali 26  
Controllo di inversione 34  
Cross hair 57  
Cursore X 67  
Cycle mean 58

## D

data logger 118  
display LCD 169

## E

Edge Trigger 45

Elenco parti di ricambio 170

## F

Fall time 58  
Frames 57  
Funzione di salvataggio in CSV e impostazione dell'intervallo 121

## G

gruppo batterie 160  
Garanzia standard 124  
Garanzia sugli accessori 125  
Graticole 57  
Grid 57  
Guida rapida 2, 12

## I

Impostazioni predefinite in fabbrica 6

## M

Memoria flash USB 86  
Misurazione con il cursore 66  
Misurazioni automatiche 58  
Modalità di acquisizione Average 53  
Modalità di acquisizione Normal 53  
Modalità di trigger 43  
Modalità Roll 42

## N

Normal Trigger 44

## O

ohmetro 100  
opzioni

    cavo di alimentazione 4  
Operazioni preliminari 1

## P

parti di ricambio 170  
pinze a coccodrillo 2  
pinzette a gancetto 2  
pulsante 20  
pulsante di accensione 19  
Pannello frontale 17  
Pattern Trigger 49  
Persistence 57  
Pulse Trigger 47  
Punto di trigger 38

## R

richiamo 80  
riferimento verticale 28  
rilevamento del picco 54  
Registrazione test 132  
Restart Test 115  
Riga di stato 22  
Ripristino della configurazione di fabbrica 84  
Rise time 58

## S

salvataggio 78  
schede di sistema 168  
sensibilità verticale 27  
spine  
    alimentazione 4  
stato di acquisizione 22  
Scala orizzontale 21  
Selettore 21  
Selezione del canale 26

Sensibilità verticale 30  
Single Trigger 44  
Softkey 19  
Spegnimento automatico 11  
Stato di trigger 23

## T

test delle prestazioni 135  
test di verifica 135  
Test di verifica dei diodi 148  
Test di verifica della capacitance 147  
Test di verifica della continuità 149  
Test di verifica della resistenza 146  
Test di verifica della tensione CA 145  
Test di verifica della tensione CC 143

## V

visualizzazione a punti 55  
Video Trigger 51  
Visualizzazione della forma d'onda 22  
Voltmetro 98

**www.agilent.com**

**Contattateci**

Per ricevere assistenza su servizi, garanzia o supporto tecnico, contattateci ai seguenti numeri di telefono o fax:

Stati Uniti:

(tel.) 800 829 4444 (fax) 800 829 4433

Canada:

(tel) 877 894 4414 (fax) 800 746 4866

Cina:

(tel) 800 810 0189 (fax) 800 820 2816

Europa:

(tel) 31 20 547 2111

Giappone:

(tel) (81) 426 56 7832 (fax) (81) 426 56 7840

Corea:

(tel) (080) 769 0800 (fax) (080) 769 0900

America Latina:

(tel) (305) 269 7500

Taiwan:

(tel) 0800 047 866 (fax) 0800 286 331

Altri Stati dell'area Asia del Pacifico:

(tel.) (65) 6375 8100 (fax) (65) 6755 0042

In alternativa, visitate il sito Web di Agilent all'indirizzo:

[www.agilent.com/find/assist](http://www.agilent.com/find/assist)

Le specifiche del prodotto e le descrizioni contenute nel presente documento sono soggette a modifica senza preavviso. Fare sempre riferimento al sito Web di Agilent per consultare la versione più aggiornata.

© Agilent Technologies, Inc. 2006-2010

Stampato in Malesia

Seconda edizione, 4 giugno, 2010



U1602-90025



**Agilent Technologies**

[www.agilent.com](http://www.agilent.com)

© Agilent Technologies, Inc. 2006-2010

Stampato in Malesia  
Seconda edizione, 4 giugno, 2010



U1602-90025

