

**Serie TDS2000C e TDS1000C-EDU**  
**Oscilloscopi a memoria digitale**  
**Manuale dell'utente**



071-2724-03

**Tektronix**



**Serie TDS2000C e TDS1000C-EDU**  
**Oscilloscopi a memoria digitale**  
**Manuale dell'utente**

Copyright © Tektronix. Tutti i diritti riservati. I prodotti in licenza software sono di proprietà Tektronix, delle sue consociate o dei suoi fornitori e sono protetti dalle leggi nazionali sul copyright e dalle disposizioni dei trattati internazionali.

I prodotti Tektronix sono coperti dai brevetti statunitensi e di altri paesi già concessi e in corso di concessione. Le informazioni contenute in questa pubblicazione sostituiscono quelle contenute nel materiale pubblicato in precedenza. L'azienda si riserva il diritto di modificare le specifiche e i prezzi.

TEKTRONIX e TEK sono marchi registrati di Tektronix, Inc.

OpenChoice™ è un marchio registrato di Tektronix, Inc.

PictBridge è un marchio registrato di Standard of Camera & Imaging Products Association CIPA DC-001-2003 Digital Photo Solutions for Imaging Devices.

## **Come contattare Tektronix**

Tektronix, Inc.  
14150 SW Karl Braun Drive  
P.O. Box 500  
Beaverton, OR 97077  
USA

Per ottenere informazioni e indicazioni sulla vendita, sui servizi e sull'assistenza tecnica relative ai prodotti:

- Nel Nord America chiamare il numero 1-800-833-9200.
- In tutto il mondo visitare il sito [www.tektronix.com](http://www.tektronix.com) per individuare i contatti nella propria regione.

### Garanzia limitata

Tektronix garantisce all'acquirente e utente finale originale ("acquirente originale") del prodotto indicato di seguito che quest'ultimo non presenterà difetti nei materiali e nella fabbricazione per il suo intero ciclo di vita. Nella presente garanzia, per "ciclo di vita del prodotto" si intende un periodo che si conclude a cinque (5) anni dalla cessazione della produzione dell'articolo in questione da parte di Tektronix (stabilita a esclusiva discrezione di Tektronix). Tuttavia il periodo di garanzia non avrà durata inferiore a dieci (10) anni dalla data di acquisto del prodotto da parte dell'acquirente originale presso Tektronix o un distributore Tektronix autorizzato. La presente garanzia limitata è a esclusivo beneficio dell'acquirente originale e non è trasferibile. In caso di richieste coperte da garanzia in conformità alla garanzia limitata, l'acquirente è tenuto a comprovare la data dell'acquisto presso Tektronix o presso un distributore Tektronix autorizzato e dimostrare di essere l'acquirente originale, fornendo adeguata documentazione. In caso di vendita o altro trasferimento del prodotto da parte dell'acquirente originale a favore di terze parti entro tre (3) anni dalla data di acquisto originale del prodotto, il periodo di garanzia avrà durata di tre (3) anni dalla data di acquisto del prodotto da parte dell'acquirente originale presso Tektronix o un distributore Tektronix autorizzato. Sonde e altri accessori, batterie e fusibili, non sono coperti dalla presente garanzia.

Se il prodotto risultasse difettoso durante la validità del periodo di garanzia, Tektronix può, a propria discrezione, riparare il prodotto difettoso senza addebitare alcun costo per le parti o la manodopera oppure sostituirlo interamente con un prodotto equivalente (a esclusiva discrezione di Tektronix). Le parti, i moduli e i prodotti sostitutivi utilizzati da Tektronix per gli interventi in garanzia possono essere nuovi o revisionati per offrire prestazioni simili a quelle dei prodotti nuovi. Tutte le parti, i moduli e i prodotti sostituiti diventano di proprietà di Tektronix.

In questo documento, il termine "Cliente" indica la persona fisica o giuridica beneficiaria della presente garanzia. Per richiedere assistenza nel periodo di garanzia, il Cliente deve notificare il difetto a Tektronix prima della scadenza della scadenza del periodo di garanzia e predisporre quanto necessario per consentire l'esecuzione delle operazioni di assistenza. Il Cliente sarà responsabile dell'imballaggio e della spedizione del prodotto difettoso al centro di assistenza indicato da Tektronix, con spese di spedizione prepagate e dovrà allegare una copia della prova d'acquisto da parte dell'acquirente originario. Tektronix pagherà le spese per la restituzione del prodotto al Cliente se la spedizione deve essere effettuata all'interno del paese in cui è situato il centro di assistenza Tektronix. Al Cliente verranno addebitate le spese di spedizione, le imposte, le tasse e ogni altra spesa relativa ai prodotti restituiti in ogni altra località.

Questa garanzia non copre i difetti, i guasti o i danni causati da eventi accidentali, normale usura di componenti meccanici, impiego non conforme alle specifiche del prodotto, uso improprio o manutenzione inadeguata. Tektronix non è obbligata a fornire assistenza in base ai termini della presente garanzia a) per la riparazione di danni risultanti dal tentativo di installare, riparare o fornire assistenza sul prodotto da parte di personale non Tektronix; b) per la riparazione di danni risultanti da un uso improprio o dalla connessione ad apparecchiature non compatibili; c) per la riparazione di danni o malfunzionamenti causati dall'utilizzo di forniture non Tektronix oppure d) per l'assistenza a un prodotto che è stato modificato o integrato con altri prodotti qualora il risultato di tali modifiche o integrazioni aumenti il tempo o la difficoltà nel fornire tale assistenza.

QUESTA GARANZIA VIENE FORNITA DA TEKTRONIX PER IL PRODOTTO IN SOSTITUZIONE DI OGNI ALTRA GARANZIA, ESPLICITA O IMPLICITA. TEKTRONIX E I SUOI FORNITORI ESCLUDONO QUALSIASI GARANZIA IMPLICITA DI COMMERCIALIZZABILITÀ O IDONEITÀ AD UNO SCOPO PARTICOLARE. LA RESPONSABILITÀ DI TEKTRONIX DI RIPARARE O SOSTITUIRE I PRODOTTI DIFETTOSI È L'UNICO ED ESCLUSIVO RIMEDIO FORNITO AL CLIENTE PER LA VIOLAZIONE DI QUESTA GARANZIA. TEKTRONIX E I SUOI FORNITORI NON SONO RITENUTI RESPONSABILI PER DANNI INDIRETTI, SPECIALI, ACCIDENTALI O CONSEGUENZIALI A PRESCINDERE DAL FATTO CHE TEKTRONIX O IL FORNITORE SIANO INFORMATI ANTICIPATAMENTE DELLA POSSIBILITÀ DI TALI DANNI.

[W18 – 25MAY06]

## Garanzia

Tektronix garantisce che il prodotto non presenterà difetti nei materiali e nella fabbricazione per un periodo di tre (3) anni dalla data di acquisto originale presso un distributore Tektronix autorizzato. Se il prodotto risulta essere difettoso durante il periodo di garanzia, Tektronix può, a propria discrezione, riparare il prodotto difettoso senza addebitare alcun costo per le parti o la manodopera oppure sostituirlo interamente. Questa garanzia non copre le batterie. Le parti, i moduli e i prodotti sostitutivi utilizzati da Tektronix per gli interventi in garanzia possono essere nuovi o revisionati per offrire prestazioni simili a quelle dei prodotti nuovi. Tutte le parti, i moduli e i prodotti sostituiti diventano di proprietà di Tektronix.

Per richiedere assistenza nel periodo di garanzia, il Cliente deve rendere noto il difetto a Tektronix prima della scadenza del periodo di garanzia e predisporre quanto necessario per consentire l'esecuzione delle operazioni di assistenza. Il Cliente sarà responsabile dell'imballaggio e della spedizione del prodotto difettoso al centro di assistenza indicato da Tektronix, con spese di spedizione prepagate e allegando una copia della prova di acquisto. Tektronix pagherà le spese per la restituzione del prodotto al Cliente se la spedizione deve essere effettuata all'interno del paese in cui è situato il centro di assistenza Tektronix. Al Cliente verranno addebitate le spese di spedizione, le imposte, le tasse e ogni altra spesa relativa ai prodotti restituiti in ogni altra località.

Questa garanzia non copre i difetti, i guasti o i danni causati da un uso improprio o da una manutenzione inadeguata. Tektronix non è obbligata a fornire assistenza in base ai termini della presente garanzia a) per la riparazione di danni risultanti dal tentativo di installare, riparare o fornire assistenza sul prodotto da parte di personale non Tektronix; b) per la riparazione di danni risultanti da un uso improprio o dalla connessione ad apparecchiature non compatibili; c) per la riparazione di danni o malfunzionamenti causati dall'utilizzo di forniture non Tektronix oppure d) per l'assistenza a un prodotto che è stato modificato o integrato con altri prodotti qualora il risultato di tali modifiche o integrazioni aumenti il tempo o la difficoltà nel fornire tale assistenza.

QUESTA GARANZIA VIENE FORNITA DA TEKTRONIX PER IL PRODOTTO IN SOSTITUZIONE DI OGNI ALTRA GARANZIA, ESPLICITA O IMPLICITA. TEKTRONIX E I SUOI FORNITORI ESCLUDONO QUALSIASI GARANZIA IMPLICITA DI COMMERCIALIZZABILITÀ O IDONEITÀ AD UNO SCOPO PARTICOLARE. LA RESPONSABILITÀ DI TEKTRONIX DI RIPARARE O SOSTITUIRE I PRODOTTI DIFETTOSI È L'UNICO ED ESCLUSIVO RIMEDIO FORNITO AL CLIENTE PER LA VIOLAZIONE DI QUESTA GARANZIA. TEKTRONIX E I SUOI FORNITORI NON SONO RITENUTI RESPONSABILI PER DANNI INDIRETTI, SPECIALI, ACCIDENTALI O CONSEGUENZIALI A PRESCINDERE DAL FATTO CHE TEKTRONIX O IL FORNITORE ABBIA RESO NOTA ANTICIPATAMENTE LA POSSIBILITÀ DI TALI DANNI.

[W16 – 15AUG04]

## Garanzia

Tektronix garantisce che questo prodotto non presenterà difetti nei materiali e nella fabbricazione per un periodo di un (1) anno dalla data della spedizione. Se un prodotto risulta essere difettoso durante il periodo di garanzia, Tektronix può, a suo arbitrio, riparare il prodotto difettoso senza addebitare alcun costo per le parti o la manodopera oppure sostituirlo interamente. Le parti, i moduli e i prodotti sostitutivi utilizzati da Tektronix per gli interventi in garanzia possono essere nuovi o revisionati per offrire prestazioni simili a quelle dei prodotti nuovi. Tutte le parti, i moduli e i prodotti sostituiti diventano di proprietà di Tektronix.

Per richiedere assistenza nel periodo di garanzia, il Cliente deve rendere noto il difetto a Tektronix prima della scadenza del periodo di garanzia e predisporre quanto necessario per consentire l'esecuzione delle operazioni di assistenza. Il Cliente è responsabile dell'imballaggio e della spedizione del prodotto difettoso al centro servizi indicato da Tektronix, con spese di spedizione prepagate. Tektronix pagherà le spese per la restituzione del prodotto al Cliente se la spedizione deve essere effettuata all'interno del paese in cui è situato il centro di assistenza Tektronix. Al Cliente verranno addebitate le spese di spedizione, le imposte, le tasse e ogni altra spesa relativa ai prodotti restituiti in ogni altra località.

Questa garanzia non copre i difetti, i guasti o i danni causati da un uso improprio o da una manutenzione inadeguata. Tektronix non è obbligata a fornire assistenza in base ai termini della presente garanzia a) per la riparazione di danni risultanti dal tentativo di installare, riparare o fornire assistenza sul prodotto da parte di personale non Tektronix; b) per la riparazione di danni risultanti da un uso improprio o dalla connessione ad apparecchiature non compatibili; c) per la riparazione di danni o malfunzionamenti causati dall'utilizzo di forniture non Tektronix oppure d) per l'assistenza a un prodotto che è stato modificato o integrato con altri prodotti qualora il risultato di tali modifiche o integrazioni aumenti il tempo o la difficoltà nel fornire tale assistenza.

QUESTA GARANZIA VIENE FORNITA DA TEKTRONIX PER IL PRODOTTO IN SOSTITUZIONE DI OGNI ALTRA GARANZIA, ESPLICITA O IMPLICITA. TEKTRONIX E I SUOI FORNITORI ESCLUDONO QUALSIASI GARANZIA IMPLICITA DI COMMERCIALIZZABILITÀ O IDONEITÀ AD UNO SCOPO PARTICOLARE. LA RESPONSABILITÀ DI TEKTRONIX DI RIPARARE O SOSTITUIRE I PRODOTTI DIFETTOSI È L'UNICO ED ESCLUSIVO RIMEDIO FORNITO AL CLIENTE PER LA VIOLAZIONE DI QUESTA GARANZIA. TEKTRONIX E I SUOI FORNITORI NON SONO RITENUTI RESPONSABILI PER DANNI INDIRETTI, SPECIALI, ACCIDENTALI O CONSEGUENZIALI A PRESCINDERE DAL FATTO CHE TEKTRONIX O IL FORNITORE ABBIA RESEO NOTA ANTICIPATAMENTE LA POSSIBILITÀ DI TALI DANNI.

[W2 – 15AUG04]



# Indice

Norme di sicurezza generali .....	iv
Informazioni sulla conformità.....	vii
Conformità EMC .....	vii
Conformità di sicurezza.....	viii
Considerazioni ambientali .....	x
Prefazione .....	xi
Sistema della Guida .....	xii
Aggiornamenti del firmware tramite Internet.....	xiii
Convenzioni .....	xiv
Nozioni preliminari.....	1
Funzioni generali .....	1
Installazione .....	2
Verifica funzionale.....	3
Sicurezza della sonda.....	4
Verifica rapida della sonda di tensione .....	4
Compensazione manuale della sonda.....	6
Impostazione dell'attenuazione sonda .....	7
Regolazione della scala della sonda di corrente .....	7
Calibrazione autonoma.....	8
Nozioni di base sul funzionamento .....	9
Area di visualizzazione.....	9
Utilizzo del sistema di menu .....	13
Comandi verticali .....	14
Comandi orizzontali .....	15
Comandi di trigger.....	16
Menu e pulsanti di comando.....	16
Connettori d'ingresso .....	19
Altri elementi del pannello anteriore .....	20
Informazioni generali sulle funzioni dell'oscilloscopio .....	21
Impostazione dell'oscilloscopio .....	21
Trigger .....	22
Acquisizione dei segnali .....	24
Scala e posizionamento delle forme d'onda.....	25
Misurazioni .....	28
Esempi applicativi .....	31
Misurazioni semplici .....	32
Utilizzo della funzione Autorange per esaminare una serie di punti di test .....	36
Misurazioni con il cursore .....	37
Analisi dei dettagli del segnale.....	41

Cattura di un segnale a evento singolo .....	42
Misurazione del ritardo di propagazione .....	44
Triggering su una durata dell'impulso specifica .....	45
Trigger su un segnale video.....	46
Analisi di un segnale differenziale di comunicazione .....	50
Visualizzazione delle variazioni di impedenza in una rete .....	52
Registrazione dati (non disponibile nei modelli TDS1000C-EDU).....	54
Test dei limiti (non disponibile nei modelli TDS1000C-EDU).....	55
FFT matematica.....	57
Impostazione della forma d'onda nel dominio del tempo .....	57
Visualizzazione dello spettro FFT .....	59
Selezione di una finestra FFT.....	60
Ingrandimento e posizionamento dello spettro FFT .....	63
Misurazione dello spettro FFT con i cursori .....	63
Porte per la scheda flash e i dispositivi USB .....	65
Porta per la scheda USB flash .....	65
Convenzioni relative alla gestione dei file .....	67
Salvataggio e richiamo di file con una scheda USB flash .....	67
Utilizzo della funzione Salva del pulsante Stampa sul pannello anteriore .....	69
Porta per dispositivi USB .....	72
Installazione del software di comunicazione su un PC .....	73
Connessione a un PC .....	73
Connessione a un sistema GPIB .....	75
Stringa di comando .....	76
Connessione a una stampante .....	76
Stampa di un'immagine dello schermo .....	76
Riferimento.....	79
Acquisisci.....	79
Autorange.....	82
Autoset .....	84
Cursore .....	87
Default Setup.....	88
Schermo.....	88
Guida .....	91
Orizzontale .....	91
Matematica .....	93
Misura.....	94
Stampa .....	95
Probe Check (Verifica Sonda) .....	96
Menu Riferimento .....	96
SALVA/RICH. ....	97

---

Comandi di trigger.....	102
Utility .....	109
Comandi verticali.....	112
Appendice A: Specifiche.....	115
Specifiche dell'oscilloscopio.....	115
Appendice B: Informazioni sulle sonde delle serie TPP0101 e TPP0201 .....	123
Collegamento della sonda all'oscilloscopio .....	123
Compensazione della sonda .....	123
Collegamento della sonda al circuito .....	124
Accessori standard.....	125
Accessori opzionali.....	126
Specifiche.....	126
Grafici delle prestazioni.....	127
Norme di sicurezza .....	128
Appendice C: Accessori .....	131
Appendice D: Pulizia.....	133
Manutenzione generale.....	133
Pulizia .....	133
Appendice E: Impostazione predefinita .....	135
Appendice F: Licenze per i caratteri.....	139
Indice alfabetico .....	

## Norme di sicurezza generali

Leggere le seguenti norme di sicurezza generali per evitare lesioni personali e prevenire danni al prodotto o ad eventuali altri prodotti ad esso connessi.

Per evitare possibili rischi, utilizzare questo prodotto esclusivamente nel modo specificato.

Solo il personale qualificato è autorizzato a eseguire le procedure di manutenzione.

### Prevenzione di incendi o lesioni personali

**Utilizzare un cavo di alimentazione appropriato.** Utilizzare esclusivamente il cavo di alimentazione specificato per questo prodotto e certificato per il Paese in cui viene utilizzato.

**Effettuare le connessioni in modo appropriato.** Connettere l'uscita della sonda allo strumento di misura prima di connettere la sonda al circuito che si intende verificare. Connettere il conduttore di riferimento della sonda al circuito che si intende verificare prima di connettere l'entrata della sonda. Disconnettere l'entrata e il conduttore di riferimento della sonda dal circuito che si intende verificare prima di disconnettere la sonda dallo strumento di misura.

**Mettere a terra il prodotto.** Questo prodotto utilizza il conduttore di messa a terra del cavo di alimentazione. Per evitare scosse elettriche, il conduttore di messa a terra deve essere connesso alla presa di terra. Prima di connettere i terminali di entrata o uscita del prodotto, accertarsi che il prodotto sia connesso a terra nel modo corretto.

**Attenersi ai valori del terminale.** Per evitare incendi o scosse elettriche, osservare i valori e i contrassegni apposti sul prodotto. Prima di effettuare la connessione al prodotto, consultare il manuale del prodotto per ulteriori informazioni sui valori.

Connettere il conduttore di riferimento della sonda solo alla presa di terra.

Non applicare ai terminali, incluso il terminale comune, un potenziale superiore al valore massimo previsto per il terminale stesso.

**Scollegamento dell'alimentazione.** Il pulsante di accensione consente di scollegare il prodotto dalla fonte di alimentazione. Per istruzioni sulla posizione del pulsante, vedere le istruzioni. Non anteporre ostacoli al pulsante di accensione, che deve rimanere sempre accessibile all'utente.

**Non mettere in funzione il prodotto senza i coperchi.** Non mettere in funzione il prodotto se i coperchi o i pannelli sono stati rimossi.

**Non mettere in funzione il prodotto se si sospetta la presenza di malfunzionamenti.** Se si sospetta la presenza di un malfunzionamento, richiedere l'intervento di personale di assistenza qualificato.

**Evitare di toccare i circuiti esposti.** Non toccare le connessioni e i componenti esposti in presenza di corrente.

**Non mettere in funzione il prodotto in presenza di acqua o umidità.**

**Non mettere in funzione il prodotto in un'atmosfera esplosiva.**

**Mantenere le superfici del prodotto asciutte e pulite.**

**Assicurare una ventilazione appropriata.** Per informazioni dettagliate sull'installazione del prodotto in modo da garantire una ventilazione corretta, consultare le istruzioni di installazione riportate nel manuale.

## Termini utilizzati in questo manuale

Nel manuale possono essere utilizzati i termini di seguito elencati:



**AVVISO.** I messaggi di avvertimento (*Attenzione*) identificano condizioni o operazioni che possono provocare lesioni gravi o letali.



**ATTENZIONE.** I messaggi di avvertenza identificano condizioni o operazioni che possono provocare danni al prodotto o ad altre apparecchiature.

## Simboli e termini riportati sul prodotto

Sul prodotto possono essere riportati i seguenti termini:

- PERICOLO indica un rischio di lesioni imminente nel momento in cui si legge tale messaggio.
- ATTENZIONE indica un rischio di lesioni non imminente nel momento in cui si legge tale messaggio.
- AVVERTENZA indica un rischio per la proprietà, incluso il prodotto.

Sul prodotto possono essere presenti i simboli di seguito elencati:



AVVERTENZA  
Consultare il  
manuale



Terminale  
protezione  
messa a terra



Terminale di  
messa a terra



Massa dello  
chassis



Centralina  
scollegata OFF  
(Alimentazione)



Centralina  
collegata ON  
(Alimentazione)



On



Off

---

# Informazioni sulla conformità

In questa sezione vengono elencati gli standard EMC (conformità elettromagnetica), di sicurezza e ambientali a cui è conforme lo strumento.

## Conformità EMC

### Dichiarazione di conformità CE - EMC

Soddisfa i requisiti della Direttiva 2004/108/EC per la compatibilità elettromagnetica. È stata provata la conformità alle specifiche indicate di seguito, come riportato nella Gazzetta ufficiale delle Comunità Europee:

**EN 61326-1:2006, EN 61326-2-1:2006.** Requisiti EMC per apparecchiature elettriche per misurazione, controllo e applicazioni di laboratorio.<sup>1 2 3</sup>

- CISPR 11:2003. Emissioni condotte e irradiate di classe A, gruppo 1
- IEC 61000-4-2:2001. Immunità alle scariche elettrostatiche
- IEC 61000-4-3:2002. Immunità ai campi elettromagnetici di radiofrequenza irradiata<sup>4</sup>
- IEC 61000-4-4:2004. Immunità ai transitori veloci/picchi
- IEC 61000-4-5:2001. Immunità a sovratensione
- IEC 61000-4-6:2003. Immunità a disturbi condotti, indotti da campi RF<sup>5</sup>
- IEC 61000-4-11:2004. Immunità a cali e interruzioni di tensione<sup>6</sup>

**EN 61000-3-2:2006.** Emissioni di correnti armoniche

**EN 61000-3-3:1995.** Variazioni di tensione, fluttuazioni e picchi

### Contatto per l'Europa.

Tektronix UK, Ltd.  
Western Peninsula  
Western Road  
Bracknell, RG12 1RF

### Regno Unito

- 1 Questo prodotto può essere utilizzato solo in aree non residenziali. L'utilizzo in aree residenziali potrebbe causare interferenze elettromagnetiche.
- 2 Possono verificarsi emissioni che superano i livelli imposti da questo standard se l'apparecchiatura viene connessa a un oggetto in fase di collaudo.
- 3 Per garantire la conformità agli standard EMC elencati, è consigliabile utilizzare solo cavi di interfaccia schermati di alta qualità.
- 4 Lo strumento presenterà uno sfasamento della forma d'onda della divisione  $\leq 1,0$  e un incremento della divisione  $\leq 2,0$  del rumore da picco a picco se soggetto a interferenze irradiate per IEC 61000-4-3.
- 5 Lo strumento presenterà uno sfasamento della forma d'onda della divisione  $\leq 0,5$  e un incremento della divisione  $\leq 1,0$  del rumore da picco a picco se soggetto a interferenze condotte per IEC 61000-4-6.
- 6 Criterio C di prestazione applicato a livelli di test su cali di tensione al 70%/25 cicli e su interruzioni di tensione allo 0%/250 cicli (IEC 61000-4-11). Se lo strumento si spegne a causa di un calo o un'interruzione di tensione, impiegherà più di dieci secondi per tornare allo stato di operazione precedente.

### Dichiarazione di conformità alle normative di Australia e Nuova Zelanda - EMC

Conforme alle normative EMC del Radiocommunications Act per i seguenti standard, secondo ACMA:

- CISPR 11:2003. Emissioni irradiate e condotte, Gruppo 1, Classe A, secondo EN 61326-1:2006 e EN 61326-2-1:2006.

## Conformità di sicurezza

### Dichiarazione di conformità CE - Bassa tensione

È stata dimostrata la conformità alla seguente specifica come riportato nella Gazzetta ufficiale delle Comunità Europee:

Direttiva 2006/95/CE sulla bassa tensione.

- EN 61010-1: 2001. Requisiti di sicurezza per apparecchiature elettriche per applicazioni di misurazione, controllo e di laboratorio.

### Elenco dei laboratori di test nazionali riconosciuti negli Stati Uniti

- UL 61010-1:2004, 2ª edizione. Standard per misurazioni elettriche e apparecchiature di verifica.

### Certificazione Canadese

- CAN/CSA C22.2 N. 61010-1-2004. Requisiti di sicurezza per apparecchiature elettriche per applicazioni di misurazione, controllo e di laboratorio. Parte 1.

### Ulteriori conformità

- IEC 61010-1: 2001. Requisiti di sicurezza per apparecchiature elettriche per applicazioni di misurazione, controllo e di laboratorio.

### Tipo di apparecchiatura

Apparecchiatura di test e misurazione.



**Classe di sicurezza** Classe 1 - prodotto dotato di messa a terra.

**Descrizione del grado di inquinamento**

Misura della contaminazione che potrebbe verificarsi nell'ambiente all'esterno o all'interno del prodotto. L'ambiente all'interno del prodotto viene in genere considerato allo stesso modo di quello esterno. I prodotti devono essere utilizzati solo negli ambienti per cui sono stati ritenuti adatti.

- Grado di inquinamento 1. Nessun inquinamento o inquinamento esclusivamente secco e non conduttivo. I prodotti di questa categoria in genere sono chiusi, ermeticamente sigillati o posizionati in camere sterili.
- Grado di inquinamento 2. In genere, inquinamento esclusivamente secco e non conduttivo. È possibile che si verifichi una conduttività temporanea e occasionale causata dalla condensa. Grado tipico di ubicazioni quali uffici e abitazioni. La condensa temporanea si verifica solo quando il prodotto non è utilizzato.
- Grado di inquinamento 3. Inquinamento conduttivo o inquinamento secco e non conduttivo che diventa conduttivo a causa della condensa. Tipico di ubicazioni riparate in cui non viene controllata la temperatura o l'umidità. L'area è protetta dalla luce diretta del sole, dalla pioggia o dal vento.
- Grado di inquinamento 4. Inquinamento che si propaga in modo persistente tramite polvere, pioggia o neve conduttiva. Tipico delle ubicazioni all'aperto.

**Descrizioni delle categorie di installazione (sovratensione)**

I terminali di questo prodotto possono avere designazioni di categorie di installazione (sovratensione) diverse. Le categorie di installazione sono le seguenti:

- Categoria di misurazione IV. Per misurazioni eseguite in corrispondenza della sorgente dell'installazione a bassa tensione.
- Categoria di misurazione III. Per misurazioni eseguite nell'installazione dell'edificio.
- Categoria di misurazione II. Per le misurazioni eseguite su circuiti collegati direttamente all'installazione a bassa tensione.
- Categoria di misurazione I. Per le misurazioni eseguite su circuiti non collegati direttamente all'installazione a bassa tensione.

**Categoria di sovratensione** Categoria di sovratensione II (come da definizione in IEC 61010-1)

## Considerazioni ambientali

In questa sezione vengono fornite informazioni sull'impatto ambientale del prodotto.

### Smaltimento del prodotto

Per riciclare uno strumento o un componente, attenersi alle seguenti linee guida:

**Riciclaggio dell'apparecchiatura.** La produzione di questa apparecchiatura ha richiesto l'estrazione e l'utilizzo di risorse naturali. L'apparecchiatura può contenere sostanze che potrebbero essere dannose per l'ambiente e per la salute delle persone se il prodotto viene smaltito in modo inappropriato. Per evitare il rilascio di queste sostanze nell'ambiente e ridurre l'utilizzo di risorse naturali, si consiglia di riciclare questo prodotto in modo adeguato al fine di garantire che la maggior parte dei materiali venga riutilizzata e riciclata in modo appropriato.



Questo simbolo indica che il prodotto è conforme ai requisiti applicabili dell'Unione Europea secondo quanto sancito dalle Direttive 2002/96/EC e 2006/66/EC sullo smaltimento delle apparecchiature elettriche ed elettroniche (WEEE) e delle batterie. Per informazioni sulle soluzioni di riciclaggio, vedere la sezione Support/Service del sito Web Tektronix all'indirizzo [www.tektronix.com](http://www.tektronix.com).

### Limitazione di sostanze pericolose

Questo prodotto è stato classificato come apparecchiatura di monitoraggio e controllo e non rientra pertanto nell'ambito regolato dalla Direttiva RoHS 2002/95/EC.

# Prefazione

Questo manuale contiene informazioni sul funzionamento degli oscilloscopi a memoria digitale delle serie TDS2000C e TDS1000C-EDU. Il manuale è suddiviso nei seguenti capitoli:

- Nel capitolo *Guida all'avvio* vengono descritte brevemente le funzioni dell'oscilloscopio e vengono fornite le istruzioni per l'installazione.
- Nel capitolo *Nozioni di base sul funzionamento* vengono trattati i principi su cui si basa il funzionamento degli oscilloscopi.
- Nel capitolo *Informazioni generali sulle funzioni dell'oscilloscopio* vengono descritte le operazioni e le funzioni di base dell'oscilloscopio: impostazione dell'oscilloscopio, trigger, acquisizione dei dati, variazione della scala e posizionamento delle forme d'onda, esecuzione di misurazioni.
- Nel capitolo *Esempi applicativi* sono riportati alcuni esempi di soluzione a diversi problemi di misurazione.
- Nel capitolo *Trasformata rapida di Fourier (FFT) matematica* viene descritto come utilizzare la funzione FFT matematica per convertire un segnale nel dominio del tempo nelle sue componenti di frequenza (spettro).
- Nel capitolo *Porte per la scheda flash e i dispositivi USB* viene descritto l'utilizzo della porta per la scheda USB flash e il collegamento dell'oscilloscopio a stampanti e computer tramite la porta per dispositivi USB.
- Nel capitolo *Manuale di riferimento* vengono descritte le selezioni o la gamma di valori disponibili per ciascuna opzione.
- Nel capitolo *Appendice A: Specifiche* sono riportate le specifiche elettriche, ambientali e fisiche dell'oscilloscopio e delle sonde TPP0101 e TPP0201, oltre alle informazioni di certificazione e conformità.
- Nel capitolo *Appendice B: Accessori* vengono descritti brevemente gli accessori standard e opzionali.
- Nel capitolo *Appendice C: Pulizia* vengono descritte le procedure di manutenzione dell'oscilloscopio.
- Nel capitolo *Appendice D: Impostazioni predefinite* contiene un elenco dei menu, dei comandi e delle impostazioni di fabbrica predefinite che vengono richiamate quando si preme il pulsante **Imp. Predef.** sul pannello anteriore.
- Nel capitolo *Appendice E: Licenze per i caratteri* sono riportate le licenze per l'utilizzo di caratteri asiatici specifici.

## Sistema della Guida

L'oscilloscopio dispone di una Guida che contiene gli argomenti che riguardano tutte le funzioni del prodotto. È possibile utilizzare il sistema della Guida per visualizzare diversi tipi di informazioni:

- Informazioni generali sull'oscilloscopio e il suo utilizzo, ad esempio l'utilizzo del sistema di menu.
- Informazioni su menu e comandi specifici, ad esempio il comando di posizione verticale.
- Consigli sui problemi che possono presentarsi durante l'utilizzo di un oscilloscopio, ad esempio la riduzione del rumore.

Il sistema della Guida offre numerose modalità di ricerca delle informazioni richieste: guida sensibile al contesto, collegamenti ipertestuali e indice.

### Guida sensibile al contesto

Quando si preme il pulsante **Guida** sul pannello anteriore, vengono visualizzate le informazioni sull'ultimo menu visualizzato sullo schermo dell'oscilloscopio. Quando si visualizzano gli argomenti della Guida, il LED posto accanto alla manopola multifunzione si accende per indicare che la manopola è attiva. Se l'argomento viene visualizzato su più pagine, ruotare la manopola multifunzione per spostarsi da una pagina all'altra.

### Collegamenti ipertestuali

La maggior parte degli argomenti della Guida contiene frasi contrassegnate da parentesi ad angolo, ad esempio <Autoset>. Si tratta di collegamenti ad altri argomenti. Ruotare la manopola multifunzione per passare da un collegamento a un altro. Premere il pulsante di opzione Mostra argomento per visualizzare l'argomento corrispondente al collegamento evidenziato. Premere il pulsante Indietro per tornare all'argomento precedente.

### Indice alfabetico

Premere il pulsante **Guida** sul pannello anteriore, quindi premere il pulsante di opzione Indice. Premere i pulsanti di opzione Pagina precedente o Pagina successiva fino a trovare la pagina di indice contenente l'argomento richiesto. Ruotare la manopola multifunzione per evidenziare un argomento della Guida. Premere il pulsante di opzione Mostra argomento per visualizzare l'argomento.

---

**NOTA.** Premere il pulsante di opzione Esci o un pulsante di menu per chiudere la Guida e tornare alla visualizzazione delle forme d'onda.

---

## Aggiornamenti del firmware tramite Internet

Se viene rilasciata una nuova versione del firmware, sarà possibile aggiornare l'oscilloscopio su Internet mediante una scheda USB flash. Se non si dispone dell'accesso a Internet, contattare Tektronix per informazioni sulle procedure di aggiornamento.

Per l'aggiornamento del firmware da Internet, attenersi alla seguente procedura:

1. Premere il pulsante di opzione **Utility ► Stato sistema**, quindi annotare il numero di versione del firmware dell'oscilloscopio.
2. Accedere con il computer al sito Web [www.tektronix.com](http://www.tektronix.com) e verificare se è disponibile una versione più recente del firmware dell'oscilloscopio.
3. Se esiste una versione più aggiornata del firmware, scaricare il file corrispondente dalla pagina Web.

Potrebbe essere necessario decomprimere il file scaricato.

4. Copiare il file del firmware nella cartella principale di una scheda USB flash.
5. Inserire la scheda USB flash nella porta USB sul lato anteriore dell'oscilloscopio.
6. Sull'oscilloscopio premere il pulsante di opzione **Utility ► File Utilities ► - più - pagina 2 di 2 ► Aggiorna Firmware**.

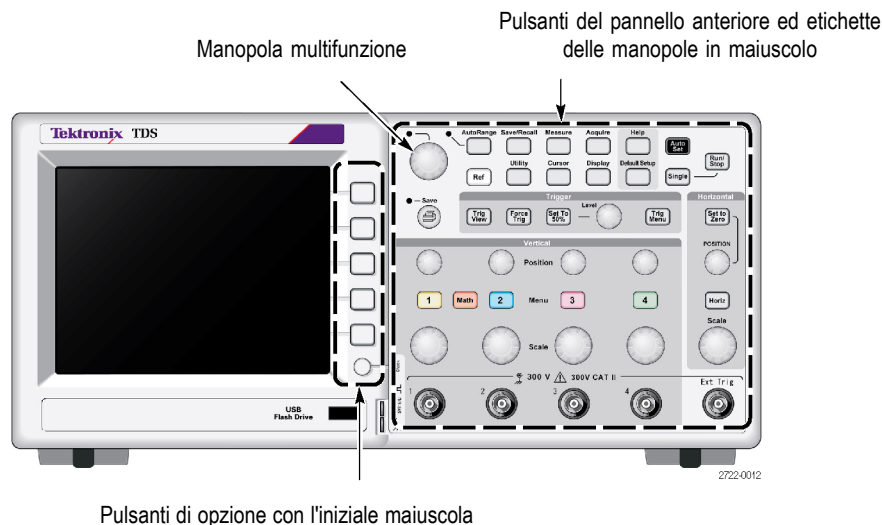
Per l'aggiornamento del firmware sono necessari alcuni minuti.

Al termine dell'aggiornamento del firmware dell'oscilloscopio, verrà richiesto di premere un pulsante. Durante l'aggiornamento del firmware, non rimuovere la scheda flash USB né spegnere l'oscilloscopio.

## Convenzioni

In questo manuale sono utilizzate le seguenti convenzioni:

- Le opzioni di menu hanno l'iniziale maiuscola. Ad esempio: Rileva picco, Finestra.



**NOTA.** I pulsanti di opzione vengono anche definiti pulsanti dello schermo, pulsanti di menu laterale, pulsanti di menu del pannello o tasti software.

- Il simbolo di delimitazione ► separa le varie pressioni dei pulsanti. Ad esempio, **Utility ► Opzioni ► Imposta data e ora** indica che è necessario premere il pulsante **Utility** sul pannello anteriore, quindi il pulsante di opzione **Opzioni** e infine il pulsante di opzione **Imposta data e ora**. Per selezionare l'opzione desiderata può essere necessario premere più volte un pulsante di opzione.

# Nozioni preliminari

Gli oscilloscopi a memoria digitale delle serie TDS2000C e TDS1000C-EDU sono strumenti da banco di piccole dimensioni e leggeri che possono essere utilizzati per effettuare misurazioni riferite a terra.

Questo capitolo descrive come effettuare le seguenti operazioni:

- Installazione del prodotto
- Esecuzione di una breve verifica funzionale
- Esecuzione di una verifica della sonda e compensazione delle sonde
- Accoppiamento del fattore di attenuazione della sonda
- Utilizzo della routine di auto-taratura

---

**NOTA.** È possibile selezionare una lingua da visualizzare sullo schermo nel momento in cui l'oscilloscopio viene acceso. In qualsiasi momento è inoltre possibile accedere all'opzione **Utility ► Language** (Lingua) per selezionare una lingua.

---

## Funzioni generali

La tabella e l'elenco che seguono descrivono le funzioni generali.

Modello	Canali	Larghezza di banda	Frequenza di campionamento	Schermo
TDS1001C-EDU	2	40 MHz	500 MS/s	A colori
TDS1002C-EDU	2	60 MHz	1,0 GS/s	A colori
TDS1012C-EDU	2	100 MHz	1,0 GS/s	A colori
TDS2001C	2	50 MHz	500 MS/s	A colori
TDS2002C	2	70 MHz	1,0 GS/s	A colori
TDS2004C	4	70 MHz	1,0 GS/s	A colori
TDS2012C	2	100 MHz	2,0 GS/s	A colori
TDS2014C	4	100 MHz	2,0 GS/s	A colori
TDS2022C	2	200 MHz	2,0 GS/s	A colori
TDS2024C	4	200 MHz	2,0 GS/s	A colori

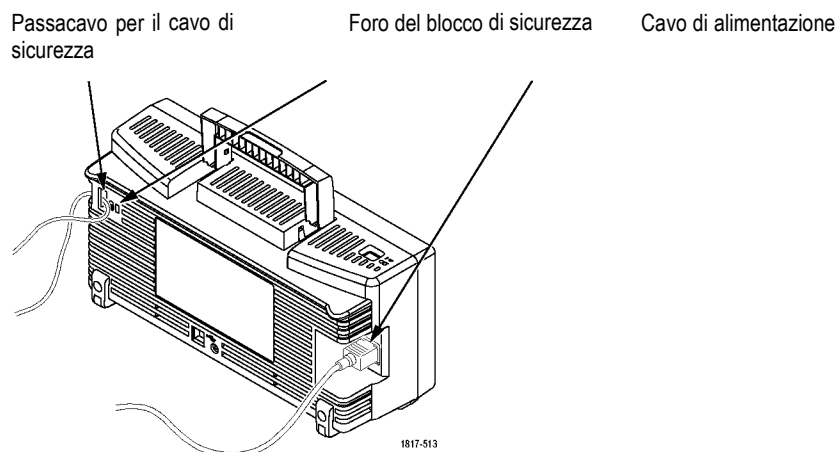
- Sistema di guida sensibile al contesto
- Display LCD a colori
- Limite della larghezza di banda selezionabile da 20 MHz
- Lunghezza del record di 2.500 punti per ogni canale
- Autoset

- Funzione di autoranging
- Controllo rapido della sonda
- Impostazione e memorizzazione delle forme d'onda
- Porta per scheda flash USB per la memorizzazione di file
- Stampa diretta con qualsiasi stampante compatibile PictBridge
- Comunicazione con i PC tramite porta USB con l'utilizzo del software OpenChoice
- Connessione a un controller GPIB mediante un adattatore opzionale TEK-USB-488
- Cursori con letture
- Lettura della frequenza di trigger
- Sedici misurazioni automatiche
- Media della forma d'onda e rilevamento del picco
- Doppia base dei tempi
- Funzioni matematiche: operazioni +, - e  $\times$
- Trasformata rapida di Fourier (FFT) matematica
- Capacità di trigger sulla durata dell'impulso
- Capacità di trigger video con trigger selezionabile sulla linea
- Trigger esterno
- Visualizzazione della persistenza variabile
- Interfaccia utente e guida in dieci lingue

## Installazione

<b>Cavo di alimentazione</b>	Utilizzare esclusivamente il cavo di alimentazione fornito con l'oscilloscopio. In <i>Appendice B: Accessori</i> sono elencati gli accessori standard e opzionali.
<b>Alimentazione</b>	Utilizzare un sistema di alimentazione con una potenza compresa tra 90 e 264 VAC <sub>RMS</sub> , da 45 a 66 Hz. Se si dispone di un sistema di alimentazione da 400 Hz, questo deve avere una potenza di 90 - 132 VAC <sub>RMS</sub> , 360 - 440 Hz.
<b>Loop di sicurezza</b>	Utilizzare il cavo di sicurezza di un normale computer portatile oppure far passare un cavo di sicurezza attraverso il passacavo incorporato per fissare l'oscilloscopio nella sua posizione.





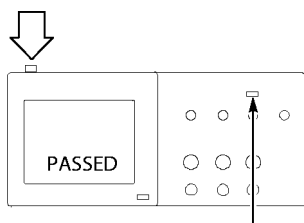
## Ventilazione

**NOTA.** L'oscilloscopio viene raffreddato per convezione. Lasciare cinque centimetri di spazio libero sui lati e sulla parte superiore del prodotto per garantire il flusso d'aria necessario.

## Verifica funzionale

Eseguire questa verifica funzionale per accertarsi che l'oscilloscopio funzioni in modo corretto.

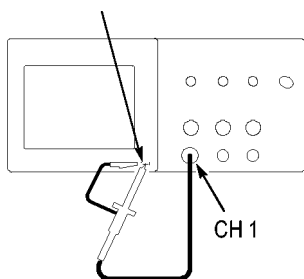
Pulsante ON/OFF



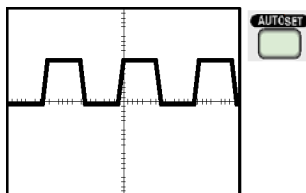
Pulsante Imp. Predef.

1. Accendere l'oscilloscopio.  
Premere il pulsante **Imp. Predef.**  
L'impostazione di attenuazione predefinita per l'opzione Sonda è 10X.

PROBE COMP (COMP. SONDA)



2. Collegare la sonda TPP0101/TP0201 al canale 1 sull'oscilloscopio. Per fare questo, allineare l'alloggiamento del connettore della sonda alla chiave posta su BNC CH 1, premere fino ad effettuare la connessione e girare verso destra fino a fissare la sonda in posizione.  
Collegare il puntale della sonda e il conduttore di riferimento ai terminali PROBE COMP (COMP. SONDA.)



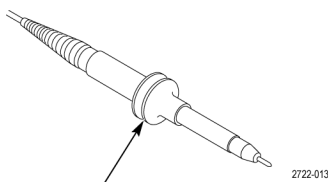
3. Premere il pulsante **AutoSet**. Entro pochi secondi sul display dovrebbe apparire un'onda quadra con un picco-a-picco di circa 5 V a 1 kHz.

Premere due volte il pulsante **1CH1 MENU** per rimuovere il canale 1, premere il pulsante **2 CH2 MENU** per visualizzare il canale 2 e ripetere le operazioni descritte nei punti 2 e 3. Per modelli a 4 canali, ripetere questa procedura anche per i canali **3** e **4**.

## Sicurezza della sonda

Prima di utilizzare le sonde, controllarle e osservarne la frequenza.

Una protezione posta intorno al corpo della sonda TPP0101/TPP0201 protegge le dita dalle scosse elettriche.



Protezione per le dita



**AVVISO.** Per evitare il rischio di scosse elettriche durante l'utilizzo della sonda, tenere le dita dietro la protezione posta sul corpo della sonda.

Per evitare il rischio di scosse elettriche durante l'utilizzo della sonda, non toccare le parti metalliche del puntale quando questo è connesso a una sorgente di tensione.

Connettere la sonda all'oscilloscopio e mettere a terra il terminale di messa a terra prima di effettuare eventuali misurazioni.

## Verifica rapida della sonda di tensione

È possibile utilizzare la Verifica rapida della sonda per verificare se una sonda di tensione funziona correttamente. La procedura guidata non supporta le sonde di corrente.

La procedura guidata consente di regolare la compensazione per le sonde di tensione (di norma tramite una vite posta sul corpo della sonda o sul connettore della sonda) e di impostare il fattore dell'opzione Attenuazione per ogni canale analogamente all'utilizzo dell'opzione **1 ► Sonda ► Tensione ► Attenuazione**.

Utilizzare la Verifica rapida della sonda ogni volta che si connette una sonda di tensione a un canale di ingresso.

Per utilizzare la Verifica della sonda rapida, premere il pulsante **PROBE CHECK**. Se la sonda è collegata correttamente e con la giusta compensazione e se l'opzione Attenuazione nel menu Verticale dell'oscilloscopio è stata impostata in modo da corrispondere all'impostazione della sonda utilizzata, verrà visualizzato il messaggio RIUSCITO nella parte inferiore dello schermo dell'oscilloscopio. In caso contrario, sullo schermo dell'oscilloscopio compariranno le istruzioni utili alla correzione del problema.

---

**NOTA.** *La Verifica rapida della sonda risulta utile in caso di sonde 1X, 10X, 20X, 50X e 100X, mentre non è indicata per le sonde 500X o 1000X, nonché per le sonde connesse al connettore BNC Trig. Esterno.*

---

---

**NOTA.** *Una volta completato il processo, le impostazioni dell'oscilloscopio, fatta eccezione per l'opzione Sonda, vengono ripristinate ai valori precedenti alla pressione del pulsante PROBE CHECK (VERIFICA SONDA).*

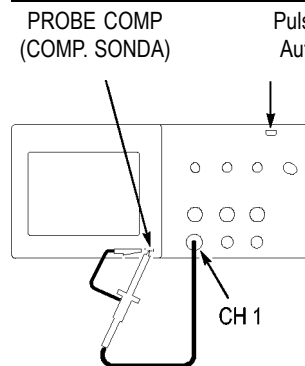
---

Per compensare una sonda che si prevede di utilizzare con l'ingresso Trig. Esterno, attenersi alla seguente procedura:

1. Connettere la sonda a un canale BNC di ingresso, ad esempio il canale 1.
2. Premere il pulsante **VERIFICA SONDA** e seguire le istruzioni visualizzate.
3. Dopo avere verificato il funzionamento e la compensazione corretta della sonda, connettere la sonda al connettore BNC Trig. Esterno.

## Compensazione manuale della sonda

In alternativa al metodo di verifica rapida della sonda, è possibile eseguire la regolazione manuale per accoppiare la sonda al canale di ingresso.



1. Premere il pulsante **1 ► Sonda ► Tensione ► Attenuazione** e impostare su **10X**. Collegare la sonda TPP0101/TPP0201 al canale 1 sull'oscilloscopio. Se si utilizza il puntale della sonda a uncino, inserire con forza il puntale all'interno della sonda in modo da garantire una connessione stabile.
2. Collegare il puntale della sonda al terminale **PROBE COMP (COMP. SONDA)** da ~5V@1 kHz e il conduttore di riferimento al terminale **PROBE COMP (COMP. SONDA)** del telaio. Visualizzare il canale e premere il pulsante **AutoSet**.
3. Controllare la forma della forma d'onda visualizzata.



Compensazione eccessiva

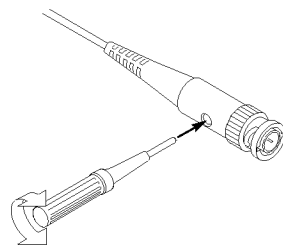


Compensazione insufficiente



Compensazione corretta

4. Se necessario, regolare la sonda.  
Se necessario, ripetere la procedura.



## Impostazione dell'attenuazione sonda

Le sonde sono disponibili con diversi fattori di attenuazione che influenzano la scala verticale del segnale. La Verifica rapida della sonda consente di verificare che il fattore di attenuazione dell'oscilloscopio corrisponda all'attenuazione della sonda.

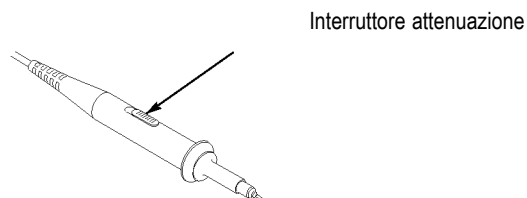
In alternativa al metodo di verifica della sonda è possibile selezionare manualmente il fattore che corrisponde all'attenuazione della sonda utilizzata. Ad esempio, per impostare un valore corrispondente a una sonda impostata su 10X connessa al canale CH 1, è necessario accedere all'opzione **1 ► Sonda ► Tensione ► Attenuazione** e selezionare **10X**.

---

**NOTA.** L'impostazione predefinita per l'opzione Attenuazione è 10X.

---

Se si modifica il valore dell'interruttore di attenuazione di una sonda P2220, sarà necessario modificare di conseguenza anche l'opzione Attenuazione dell'oscilloscopio. Le impostazioni dell'interruttore sono 1X e 10X.



---

**NOTA.** Se l'interruttore di attenuazione è impostato su 1X, la sonda P2200 limita la larghezza di banda dell'oscilloscopio a 6 MHz. Per utilizzare la larghezza di banda completa dell'oscilloscopio, impostare il commutatore su 10X.

---

## Regolazione della scala della sonda di corrente

Le sonde di corrente forniscono un segnale di tensione proporzionale alla corrente. L'oscilloscopio deve essere impostato in modo da corrispondere alla scala della sonda di corrente utilizzata. La scala predefinita è 10 A/V.

Ad esempio, per impostare la scala di una sonda di corrente connessa al canale CH 1, è necessario accedere all'opzione **1 ► Sonda ► Corrente ► Scala** e selezionare un valore appropriato.

## Calibrazione autonoma

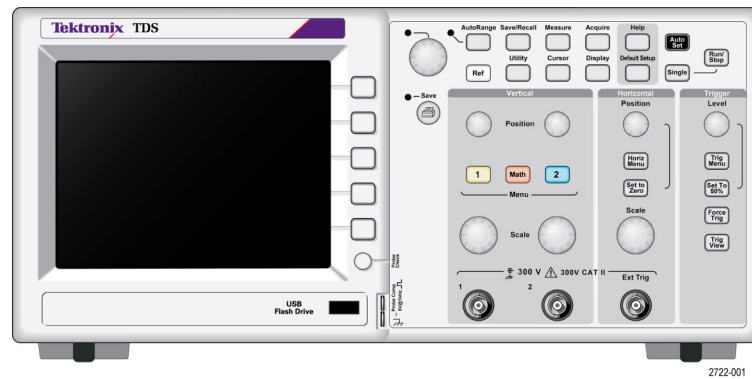
La routine di calibrazione autonoma consente di ottimizzare il percorso del segnale dell'oscilloscopio per ottenere la massima precisione nelle misurazioni. È possibile eseguire la routine in qualsiasi momento, tuttavia eseguirla sempre quando la temperatura ambiente cambia di 5° C o più. La routine impiegherà circa due minuti.

Per ottenere una taratura accurata, accendere l'oscilloscopio e attendere venti minuti per il completamento del processo di riscaldamento.

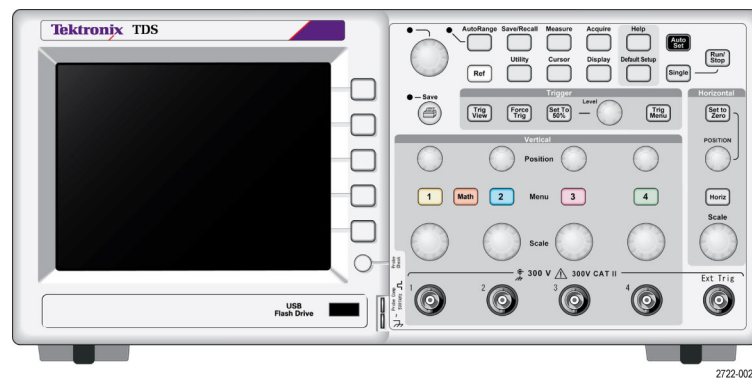
Per compensare il percorso del segnale, disconnettere tutte le sonde e i cavi dai connettori di ingresso. Quindi, selezionare l'opzione **Utility ► Calibrazione autonoma** e seguire le istruzioni visualizzate.

# Nozioni di base sul funzionamento

Il pannello anteriore è suddiviso in diverse aree funzionali di facile utilizzo. In questo capitolo viene presentata una rapida panoramica dei comandi e delle informazioni visualizzate sullo schermo.



Modelli a 2 canali



Modelli a 4 canali

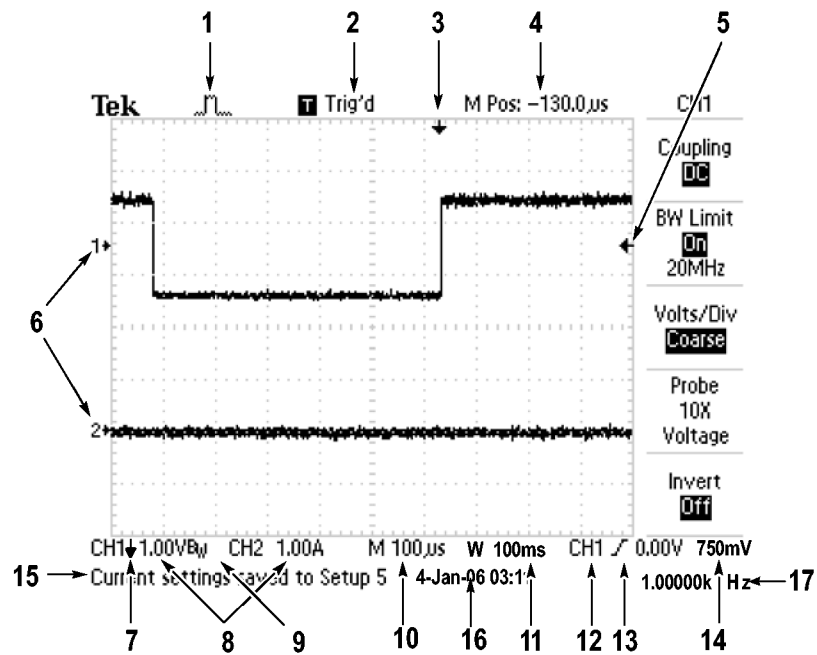
## Area di visualizzazione

Oltre a visualizzare le forme d'onda, sullo schermo compaiono una serie di dettagli sulla forma d'onda stessa e sulle impostazioni dei comandi dell'oscilloscopio.

---

**NOTA.** Per informazioni dettagliate sulla visualizzazione della funzione FFT, vedere (Vedere pagina 59, Visualizzazione dello spettro FFT).

---





1. L'icona visualizza la modalità di acquisizione.



Sample, modalità



Modalità Rileva picco



modalità Media

2. Lo stato di trigger indica quanto segue:

☐ Armed.

L'oscilloscopio sta acquisendo dati di pre-trigger. In questo stato, tutti i trigger vengono ignorati.

☒ Ready.

Tutti i dati di pre-trigger sono stati acquisiti e l'oscilloscopio è pronto per accettare un trigger.

☒ Trig'd.

L'oscilloscopio ha individuato un trigger e sta acquisendo i dati di post-trigger.

☒ Stop.

L'oscilloscopio ha interrotto l'acquisizione dei dati della forma d'onda.

☒ Acq. Complete

L'oscilloscopio ha completato un'acquisizione a sequenza singola.







☒ Auto.

L'oscilloscopio è in modalità automatica e sta acquisendo forme d'onda in assenza di trigger.

☐ Scan.

L'oscilloscopio sta acquisendo e visualizzando i dati della forma d'onda in modalità di scansione e in modo continuo.

3. Il marker indica la posizione orizzontale del trigger. Ruotare la manopola **Posizione Orizzontale** per regolare la posizione del marker.
4. La lettura indica il tempo al centro del reticolo. Il tempo del trigger è zero.
5. Il marker indica il livello di trigger Fronte o di durata dell'impulso.
6. I contrassegni sullo schermo indicano i punti di riferimento a terra delle forme d'onda visualizzate. Se non è presente alcun marker, il canale non viene visualizzato.
7. L'icona di una freccia indica che la forma d'onda è invertita.
8. Le letture indicano i fattori di scala verticale dei canali.
9. Un'icona  $B_w$  indica che il canale ha un limite di larghezza di banda.
10. La lettura indica l'impostazione della base dei tempi principale.
11. Se in uso, la lettura indica l'impostazione della base dei tempi della finestra.
12. La lettura indica la sorgente di trigger utilizzata per avviare il processo di trigger.
13. L'icona indica il tipo di trigger selezionato come segue:

	Trigger Fronte per il fronte di salita.
	Trigger Fronte per il fronte di discesa.
	Trigger Video per la sincronizzazione delle linee.
	Trigger Video per la sincronizzazione dei campi.
	Trigger sulla durata dell'impulso, polarità positiva.
	Trigger sulla durata dell'impulso, polarità negativa.

14. La lettura indica il livello di trigger Fronte o di durata dell'impulso.
15. Nell'area di visualizzazione vengono mostrati dei messaggi di avviso, alcuni dei quali rimangono visualizzati solo per tre secondi.  
  
Se si richiama una forma d'onda salvata, la lettura mostra le informazioni relative alla forma d'onda di riferimento, ad esempio RefA 1,00 V 500  $\mu$ s.
16. La lettura indica la data e l'ora.
17. La lettura indica la frequenza di trigger.

### Area dei messaggi

Nella parte inferiore dello schermo dell'oscilloscopio è presente un'area messaggi (indicata dal numero 15 nella figura precedente) utilizzata per la visualizzazione dei seguenti messaggi di avviso:

- Istruzioni per l'accesso a un altro menu, ad esempio quando si preme il pulsante **Trig Menu**:  
  
Per HOLDOFF del TRIGGER, passare al MENU ORIZZONTALE.
- Suggestioni sulle possibili operazioni successive, ad esempio quando si preme il pulsante **Misura**:  
  
Premere un pulsante dello schermo per modificare la misura
- Informazioni sull'azione eseguita dall'oscilloscopio, ad esempio quando si preme il pulsante **Imp. Predef.**:  
  
Richiamata l'impostazione predefinita
- Informazioni sulla forma d'onda, ad esempio quando si preme il pulsante AutoSet:  
  
Onda quadra o impulso rilevati su CH1

## Utilizzo del sistema di menu

L'interfaccia utente degli oscilloscopi è stata progettata per accedere facilmente a funzioni specifiche attraverso la struttura del menu.




Se si preme un pulsante di menu del pannello anteriore, l'oscilloscopio visualizza il menu corrispondente nella parte destra dello schermo. Il menu mostra le opzioni disponibili quando si premono i pulsanti di opzione non etichettati direttamente sulla parte destra dello schermo.

Per visualizzare le opzioni di menu, l'oscilloscopio utilizza diversi metodi:

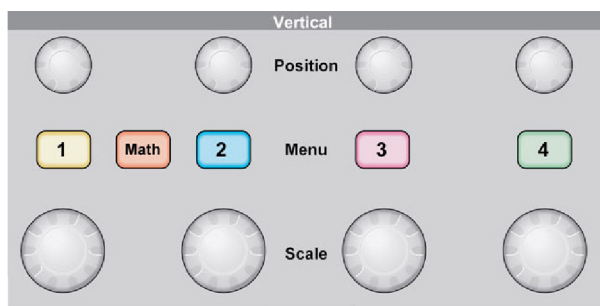
- Selezione della pagina (sottomenu): per alcuni menu, è possibile utilizzare il pulsante di opzione in alto per selezionare due o tre sottomenu. Ogni volta che si preme il pulsante in alto, si registra una variazione delle opzioni. Ad esempio, se si preme il pulsante in alto del menu Trigger, l'oscilloscopio consente di scorrere i sottomenu di trigger Fronte, Video e Durata impulso.
- Elenco circolare: l'oscilloscopio imposta il parametro su un valore diverso ogni volta che si preme il pulsante di opzione. Ad esempio, è possibile premere il pulsante **1** (CH 1 MENU), quindi premere il pulsante di opzione superiore per scorrere le opzioni Accoppiamento verticale (canale).

In alcuni elenchi è possibile utilizzare la manopola multifunzione per selezionare un'opzione. Quando è possibile utilizzare la manopola multifunzione, viene visualizzato un suggerimento e, quando la manopola è attiva, si illumina un LED accanto alla manopola. (Vedere pagina 16, *Menu e pulsanti di comando*.)

- **Azione:** l'oscilloscopio visualizza il tipo di azione che si verificherà premendo un pulsante di azione interattivo. Ad esempio, quando è visibile l'indice della Guida e si preme il pulsante di opzione Pagina successiva, viene immediatamente visualizzata la pagina successiva delle voci di indice.
- **Pulsante di opzione:** l'oscilloscopio utilizza un pulsante diverso per ogni opzione. L'opzione attualmente selezionata viene evidenziata. Ad esempio, l'oscilloscopio visualizza le diverse opzioni relative alla modalità di acquisizione quando viene premuto il pulsante del menu Acquisiz. Per selezionare un'opzione, premere il pulsante corrispondente.

Selezione della pagina	Elenco circolare	Azione	Pulsante di opzione
TRIGGER	CH1	GUIDA	ACQUISIZIONE
Tipo <b>Fronte</b>	Accopp. <b>CC</b>	Pagina precedente	 <b>Sample</b>
oppure	oppure	Pagina successiva	 Rileva picco
TRIGGER	CH1		 Media
Tipo <b>Video</b>	Accopp. <b>CA</b>		
oppure	oppure		
TRIGGER	CH1		
Tipo <b>Impulso</b>	Accopp. <b>massa</b>		

## Comandi verticali



2722-003

Tutti i modelli, 4 canali visualizzati

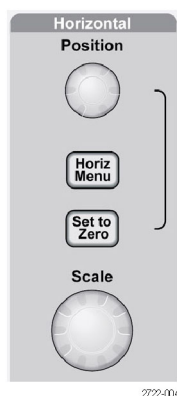
**Posizione (1, 2, 3 & 4).** Consente di posizionare una forma d'onda in senso verticale.

**1, 2, 3 & 4 Menu.** Consente di visualizzare le selezioni del menu verticale e di attivare o disattivare la visualizzazione della forma d'onda del canale.

**Scala (1, 2, 3 & 4).** Consente di selezionare i fattori di scala verticali.

**Matem.** Consente di visualizzare il menu delle operazioni matematiche della forma d'onda e di attivare o disattivare la forma d'onda matematica.

## Comandi orizzontali



2722-004

**Modelli a 2 canali**



2722-005

**Modelli a 4 canali**

**Posizione.** Consente di regolare la posizione orizzontale di tutte le forme d'onda di canale e matematiche. La risoluzione di questo controllo varia a seconda dell'impostazione della base dei tempi. (Vedere pagina 92, *Finestra*.)

---

**NOTA.** Per effettuare una regolazione più ampia della posizione orizzontale, ruotare la manopola **Scala Orizzontale** fino a raggiungere un valore più ampio, cambiare la posizione orizzontale e quindi ruotare la manopola **Scala Orizzontale** per tornare sul valore precedente.

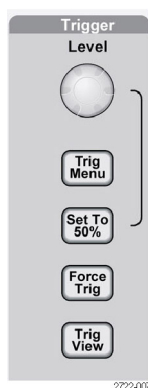
---

**Horiz.** Consente di visualizzare il menu orizzontale.

**Imposta sullo Zero.** Consente di impostare sullo zero la posizione orizzontale.

**Scala.** Consente di selezionare il fattore di scala orizzontale tempo/divisione per la base dei tempi principale o della finestra. Se è abilitata l'opzione Finestra, viene modificata la larghezza della finestra modificando la relativa base dei tempi. (Vedere pagina 92, *Finestra*.)

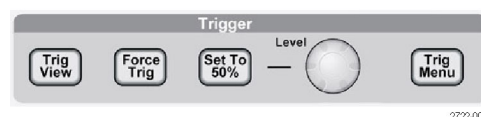
## Comandi di trigger



2722-007

### Modelli a 2 canali

### Modelli a 4 canali



2722-006

**Livello.** Quando si utilizza un trigger Fronte o Impulso, la manopola **Livello** consente di impostare il livello di ampiezza che il segnale deve intersecare per acquisire una forma d'onda.

**Menu Trig.** Consente di visualizzare il menu Trigger.

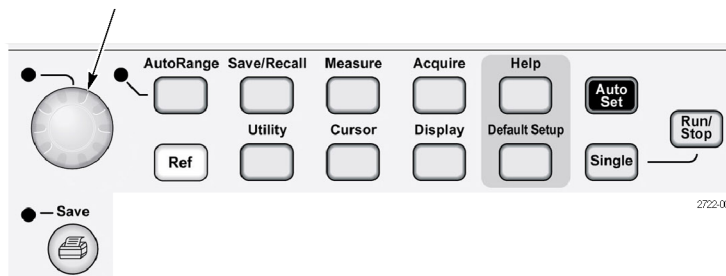
**Livello a 50%.** Il livello di trigger è impostato sul punto verticale medio tra i picchi del segnale di trigger.

**Forza il Trigger.** Consente di completare un'acquisizione indipendentemente dal rilevamento di un segnale di trigger adeguato. Questo pulsante non ha alcun effetto se l'acquisizione è già stata interrotta.

**Visualizza Trigger.** Se tenuto premuto, pulsante **Trig View** consente di visualizzare la forma d'onda di trigger anziché la forma d'onda del canale. È possibile utilizzarla per vedere in che modo le impostazioni di trigger influenzano il segnale di trigger, ad esempio l'accoppiamento di trigger.

## Menu e pulsanti di comando

### Manopola multifunzione



2722-008

Per informazioni dettagliate sul menu e sui pulsanti di comando, consultare il capitolo *Manuale di riferimento*.

**Manopola multifunzione.** La funzione è determinata dal menu visualizzato o dall'opzione di menu selezionata. Quando è attiva, il LED adiacente è acceso. Nella tabella che segue sono elencate le funzioni.

Menu o opzione attiva	Funzione della manopola	Descrizione
Cursore	Cursore 1 o Cursore 2	Consente di posizionare il cursore selezionato
Guida	Scorrimento	Consente di selezionare le voci dell'indice, i collegamenti presenti in un argomento, visualizzare la pagina precedente o successiva di un argomento
Orizzontale	Holdoff	Consente di impostare la quantità di tempo che deve trascorrere prima che possa essere accettato un altro evento di trigger; (Vedere pagina 108, <i>Holdoff</i> .)
Matematica	Posizione	Consente di posizionare la forma d'onda matematica
	Scala verticale	Consente di modificare la scala della forma d'onda matematica
Misura	Tipo	Consente di selezionare il tipo di misure automatiche per ciascuna sorgente
SALVA/RICH.	Azione	Consente di impostare la transazione come di salvataggio o richiamo per file delle impostazioni, file delle forme d'onda e immagini dello schermo
	Selezione file	Consente di selezionare i file di configurazione, forma d'onda o immagine da salvare o i file di configurazione o forma d'onda da richiamare
Trigger	Sorgente	Consente di selezionare la sorgente quando l'opzione del tipo di trigger è impostata su Fronte
	Numero di riga video	Consente di impostare l'oscilloscopio su un numero di linea specifico quando l'opzione Tipo di trigger è impostata su Video e l'opzione Sinc. è impostata su Numero riga
	Durata impulso	Consente di impostare la durata dell'impulso quando l'opzione Tipo di trigger è impostata su Impulso

Menu o opzione attiva	Funzione della manopola	Descrizione
Utility ► File Utilities	Selezione file	Consente di selezionare i file da rinominare o eliminare; (Vedere pagina 111, <i>File Utilities per la scheda USB flash.</i> )
	Nome	Consente di rinominare il file o la cartella; (Vedere pagina 111, <i>Rinomina file o cartella.</i> )
Utility ► Opzioni ► Imposta GPIB ► Indirizzo	Valore	In questo modo verrà impostato l'indirizzo GPIB per l'adattatore TEK-USB-488.
Utility ► Opzioni ► Imposta data e ora	Valore	Consente di impostare il valore della data o dell'ora; (Vedere pagina 110, <i>Impostazione di data e ora.</i> )
Verticale ► Sonda ► Tensione ► Attenuazione	Valore	Per un menu del canale (ad esempio, CH1 MENU), consente di impostare il fattore di attenuazione nell'oscilloscopio
Verticale ► Sonda ► Corrente ► Scala	Valore	Per un menu del canale (ad esempio, CH1 MENU), consente di impostare la scala nell'oscilloscopio

**AutoRange.** Consente di visualizzare il menu Autorange e di attivare o disattivare la funzione di autoranging. Quando la funzione di autoranging è attiva, il LED adiacente è acceso.

**Salva/Rich.** Consente di visualizzare il menu Salva/Rich. per impostazioni e forme d'onda.

**Misura.** Consente di visualizzare il menu delle misurazioni automatiche.

**Acquisiz.** Consente di visualizzare il menu di acquisizione.

**Ref.** Consente di accedere al menu RIF per visualizzare e nascondere rapidamente le forme d'onda di riferimento memorizzate nella memoria non volatile dell'oscilloscopio.

**Utility.** Consente di visualizzare il menu Utility.

**Cursore.** Consente di visualizzare il menu Cursore. Una volta chiuso il menu Cursore, i cursori rimarranno visualizzati (a meno che l'opzione Tipo non sia impostata su Off), ma non sarà possibile regolarli.

**Visualizza.** Consente di visualizzare il menu VISUALIZZA.

**Guida.** Consente di visualizzare il menu Guida.


**Imp. Predef.** Consente di richiamare le impostazioni di fabbrica.



**AutoSet.** Consente di impostare automaticamente i comandi dell'oscilloscopio al fine di creare una visualizzazione gestibile dei segnali di ingresso.

**Seq. Singola.** (Sequenza singola) Consente di acquisire una forma d'onda singola e quindi di interrompere il processo.

**Run/Stop (Esegui/Interrompi).** Consente di acquisire continuamente le forme d'onda oppure di interrompere l'acquisizione.

 Consente di avviare le operazioni di stampa con una stampante PictBridge oppure di eseguire la funzione Salva per il salvataggio dei dati su una scheda USB flash.

**Salva.** Un LED indica quando il pulsante di stampa è configurato per salvare i dati sulla scheda flash USB.

## Connettori d'ingresso



**Modelli a 2 canali**



**Modelli a 4 canali**

**1, 2, 3 & 4.** Connettori d'ingresso per la visualizzazione di forme d'onda.

**Ext Trig.** Connettore d'ingresso per una sorgente di trigger esterna. Utilizzare il menu di trigger per selezionare la sorgente di trigger Ext. o Ext./5. Premere e tenere premuto il pulsante **Visualizza Trigger** per vedere in che modo le impostazioni di trigger influenzano il segnale relativo, ad esempio l'accoppiamento di trigger.

## Altri elementi del pannello anteriore



scheda USB flash, porta

**Porta per la scheda USB flash.** Inserire una scheda USB flash per la memorizzazione o il recupero dei dati. Quando la scheda flash è attiva, sull'oscilloscopio viene visualizzato il simbolo di un orologio. Dopo il salvataggio o il recupero di un file, sull'oscilloscopio non viene più visualizzato l'orologio ma un suggerimento che notifica il completamento dell'operazione di salvataggio o recupero.

Se la scheda flash è dotata di un LED, questo lampeggia durante il salvataggio o il recupero dei dati. Prima di rimuovere la scheda, attendere che il LED si spenga.

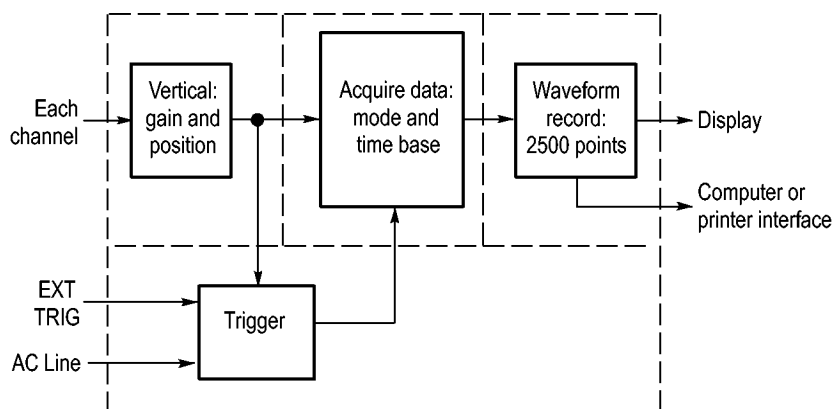
**PROBE COMP (COMP. SONDA).** Uscita e riferimento del telaio per la compensazione della sonda. Da utilizzare per fare corrispondere una sonda di tensione al circuito d'ingresso dell'oscilloscopio. (Vedere pagina 4, *Verifica rapida della sonda di tensione.*) (Vedere pagina 6, *Compensazione manuale della sonda.*)

# Informazioni generali sulle funzioni dell'oscilloscopio

Questo capitolo contiene informazioni di carattere generale utili per l'uso dell'oscilloscopio. Per utilizzare l'oscilloscopio in modo ottimale, è necessario conoscere le seguenti funzioni:

- Impostazione dell'oscilloscopio
- Trigger
- Acquisizione dei segnali (forme d'onda)
- Scala e posizionamento delle forme d'onda
- Misurazione delle forme d'onda

Nella figura che segue è illustrato un diagramma a blocchi delle diverse funzioni dell'oscilloscopio e delle relative relazioni reciproche.



## Impostazione dell'oscilloscopio

È necessario acquisire familiarità con le numerose funzioni che vengono utilizzate più di frequente durante l'impiego dell'oscilloscopio: autoset, autorange, salvataggio e richiamo di un'impostazione.

### Utilizzo della funzione Autoset

Ogni volta che si preme il pulsante **AutoSet**, la funzione corrispondente consente di ottenere una visualizzazione stabile della forma d'onda. Consente anche di regolare in modo automatico la scala verticale, la scala orizzontale e le impostazioni di trigger. La funzione Autoset permette inoltre di visualizzare numerose misurazioni automatiche nell'area del reticolo, a seconda del tipo di segnale.

### Utilizzo della funzione Autorange

Autorange è una funzione continua che può essere attivata o disattivata. Essa consente di regolare i valori impostati in modo da tenere traccia di un segnale quando questo presenta ampie variazioni o quando si sposta fisicamente la sonda in un punto diverso.

### Salvataggio di un'impostazione

Se prima di spegnere l'oscilloscopio si attendono cinque secondi dopo l'applicazione dell'ultima modifica, l'oscilloscopio salverà l'impostazione corrente. Alla successiva accensione, l'oscilloscopio richiamerà automaticamente questa impostazione.

È possibile utilizzare il menu Salva/Rich. per salvare fino a dieci diverse impostazioni.

È inoltre possibile salvare le impostazioni su una scheda USB flash. Nell'oscilloscopio è possibile inserire una scheda USB flash rimovibile per la memorizzazione o il recupero dei dati. (Vedere pagina 65, *Porta per la scheda USB flash*.)

### Richiamo di un'impostazione

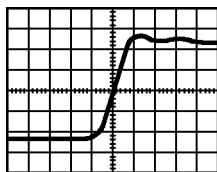
È possibile richiamare l'ultima impostazione attiva prima dello spegnimento dell'oscilloscopio, una delle impostazioni salvate o l'impostazione predefinita. (Vedere pagina 97, *SALVA/RICH.*)

### IMP. PREDEF.

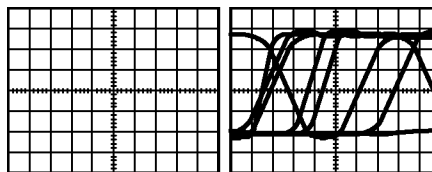
Al momento della spedizione, l'oscilloscopio è configurato per un funzionamento normale. Si tratta dell'impostazione predefinita. Per richiamare questa impostazione, premere il pulsante **Imp. Predef.** Per visualizzare le impostazioni predefinite, vedere l'*Appendice D: Impostazione predefinita*.

## Trigger

Il trigger indica il momento in cui l'oscilloscopio avvia l'acquisizione dei dati e visualizza una forma d'onda. Se il trigger è impostato correttamente, l'oscilloscopio converte le visualizzazioni instabili o gli schermi vuoti in forme d'onda significative.



Forma d'onda di trigger



Forme d'onda non sincronizzate

Per descrizioni specifiche dell'oscilloscopio, vedere il capitolo *Nozioni di base sul funzionamento*. (Vedere pagina 16, *Comandi di trigger*.) Consultare inoltre il capitolo *Manuale di riferimento*. (Vedere pagina 102, *Comandi di trigger*.)

Se si premono i pulsanti **Run/Stop** (Esegui/Interrompi) o **Seq. Singola.** per dare l'avvio ad un'acquisizione, l'oscilloscopio effettuerà le seguenti operazioni:

1. Acquisizione di dati sufficienti per completare la parte della registrazione della forma d'onda a sinistra del punto di trigger, definita pre-trigger.
2. Prosecuzione dell'acquisizione dei dati durante l'attesa della condizione di trigger.
3. Rilevamento della condizione di trigger.
4. Prosecuzione dell'acquisizione dei dati fino al completamento della registrazione della forma d'onda.
5. Visualizzazione della forma d'onda appena acquisita.

---

**NOTA.** Per i trigger Fronte e Impulso, l'oscilloscopio calcola la velocità con cui si verificano gli eventi di trigger per determinare la frequenza di trigger, che viene visualizzata nell'angolo inferiore destro dello schermo.

---

**Sorgente** È possibile utilizzare le opzioni Sorgente di trigger per selezionare il segnale utilizzato dall'oscilloscopio come trigger. La sorgente può essere l'alimentazione a corrente alternata (disponibile solo con i trigger Fronte) o un qualsiasi segnale collegato a un canale BNC oppure BNC Trig. Esterno.

**Tipi** L'oscilloscopio dispone di tre tipi di trigger: Fronte, Video e Durata impulso.

**Modalità** È possibile selezionare la modalità di trigger automatica o normale per definire la modalità di acquisizione dei dati dell'oscilloscopio nel caso in cui quest'ultimo non sia in grado di rilevare una condizione di trigger. (Vedere pagina 103, *Opzioni di modalità.*)

Per eseguire un'acquisizione a sequenza singola, premere il pulsante **Seq. Singola.**

**Accoppiamento** È possibile utilizzare l'opzione Accoppiamento di trigger per individuare la parte di segnale che verrà trasmessa al circuito di trigger. In questo modo è possibile ottenere una visualizzazione stabile della forma d'onda.

Per utilizzare l'accoppiamento di trigger, premere il pulsante **Trig Menu**, selezionare un trigger Fronte o Impulso e selezionare un'opzione di accoppiamento.

---

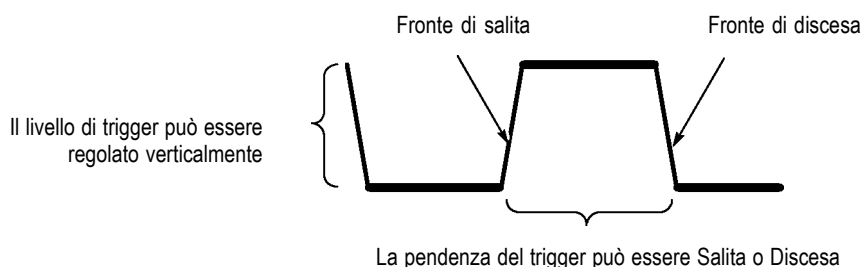
**NOTA.** L'accoppiamento di trigger influenza soltanto il segnale inviato al sistema di trigger. Non ha alcun effetto sulla larghezza di banda o sull'accoppiamento del segnale visualizzato sullo schermo.

---

Per visualizzare il segnale condizionato che passa attraverso il circuito di trigger, premere e tenere premuto il pulsante **Visualizza Trigger**.

**Posizione** Il comando della posizione orizzontale determina il tempo che intercorre tra il trigger e il centro dello schermo. Per maggiori informazioni sull'utilizzo di questo comando di posizionamento del trigger, vedere *Scala e posizione orizzontale: informazioni sul pre-trigger*. (Vedere pagina 26, *Scala e posizione orizzontale: informazioni sul pre-trigger*.)

**Pendenza e livello** I comandi Pendenza e Livello consentono di definire il trigger. L'opzione Pendenza (solo per il tipo di trigger sul fronte) consente di stabilire se l'oscilloscopio rileverà il punto di trigger sul fronte di salita o sul fronte di discesa di un segnale. La manopola **Livello di trigger** consente di controllare la posizione del punto di trigger sul fronte.



## Acquisizione dei segnali

Durante l'acquisizione di un segnale, l'oscilloscopio converte quest'ultimo in una forma digitale e visualizza una forma d'onda. La modalità di acquisizione definisce il tipo di digitalizzazione del segnale e l'impostazione della base dei tempi influenza l'intervallo e il livello dei dettagli durante l'acquisizione.

**Modalità di acquisizione** Sono disponibili tre modalità di acquisizione: Sample, Rileva picco e Media.

**Sample.** In questa modalità di acquisizione, l'oscilloscopio campiona il segnale ad intervalli regolari fino a creare una forma d'onda. Nella maggior parte dei casi, questa modalità consente di rappresentare i segnali con accuratezza.

Tuttavia, questa modalità non acquisisce le variazioni rapide del segnale che possono verificarsi tra i campionamenti. Questa situazione può creare l'effetto di aliasing, con la conseguente perdita degli impulsi stretti. In casi simili, è necessario utilizzare la modalità di acquisizione dei dati Rileva picco. (Vedere pagina 26, *Aliasing nel dominio del tempo*.)

**Rileva picco.** In questa modalità di acquisizione, l'oscilloscopio rileva i valori massimo e minimo del segnale di ingresso per ogni intervallo di campionamento e

utilizza tali valori per visualizzare la forma d'onda. In tal modo, l'oscilloscopio è in grado di acquisire e visualizzare gli impulsi stretti che potrebbero altrimenti non essere rilevati in modalità Sample. In questa modalità, il rumore risulterà più elevato.

**Media.** In questa modalità di acquisizione, l'oscilloscopio acquisisce numerose forme d'onda, ne determina la media e visualizza la forma d'onda che ne risulta. È possibile utilizzare questa modalità per ridurre il rumore casuale.

### Base dei tempi

L'oscilloscopio digitalizza le forme d'onda acquisendo il valore di un segnale di ingresso in corrispondenza di determinati punti. La base dei tempi consente di controllare la frequenza di digitalizzazione dei valori.

Per regolare la base dei tempi su una scala orizzontale adatta allo scopo dell'utente, utilizzare la manopola **Scala Orizzontale**.

## Scala e posizionamento delle forme d'onda

È possibile modificare la visualizzazione delle forme d'onda regolando la scala e la posizione delle stesse. Se si modifica la scala, si verificherà un aumento o una riduzione delle dimensioni di visualizzazione della forma d'onda. Se si modifica la posizione, la forma d'onda si sposterà verso l'alto, verso il basso, a destra o a sinistra.

L'indicatore del canale (posto a sinistra del reticolo) identifica le forme d'onda sullo schermo. L'indicatore è rivolto verso il livello di riferimento di terra della registrazione della forma d'onda.

È possibile visualizzare l'area di visualizzazione e le letture. (Vedere pagina 9, *Area di visualizzazione*.)

### Scala verticale e posizione

È possibile modificare la posizione verticale delle forme d'onda spostandole in alto o in basso sullo schermo. Per confrontare i dati, è possibile allineare verticalmente le forme d'onda una sull'altra.

È possibile modificare la scala verticale di una forma d'onda. La visualizzazione della forma d'onda si comprimerà o si espanderà rispetto al livello di riferimento di terra.

Per descrizioni specifiche dell'oscilloscopio, vedere il capitolo *Nozioni di base sul funzionamento*. (Vedere pagina 14, *Comandi verticali*.) Consultare inoltre il capitolo *Manuale di riferimento*. (Vedere pagina 112, *Comandi verticali*.)

## Scala e posizione orizzontale: informazioni sul pre-trigger

È possibile regolare il comando della **Posizione Orizzontale** per visualizzare i dati di una forma d'onda prima del trigger e dopo il trigger o per visualizzare parte dei dati. Se si modifica la posizione orizzontale di una forma d'onda, si modifica in effetti l'intervallo di tempo tra il trigger e il centro dello schermo (la forma d'onda viene spostata a destra o a sinistra sullo schermo).

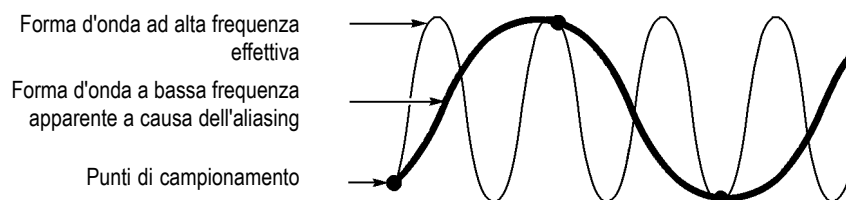
Ad esempio, se si intende individuare la causa di un'anomalia del circuito di prova, sarà possibile attivare il trigger sull'anomalia e impostare un tempo di pre-trigger sufficiente per la cattura dei dati precedenti all'anomalia. Sarà quindi possibile analizzare i dati di pre-trigger per individuare la causa dell'anomalia.

È possibile modificare la scala orizzontale di tutte le forme d'onda ruotando la manopola **Scala Orizzontale**. Ad esempio, potrebbe essere necessario visualizzare un solo ciclo di una forma d'onda per misurare l'overshoot sul fronte di salita.

Nella lettura della scala, l'oscilloscopio mostra la scala orizzontale sotto forma di tempo per divisione. Poiché tutte le forme d'onda attive utilizzano la stessa base dei tempi, l'oscilloscopio visualizza solo un valore per tutti i canali attivi, ad eccezione di quando si utilizza l'opzione Finestra. Per informazioni sull'utilizzo della funzione Finestra, vedere *Finestra*. (Vedere pagina 92, *Finestra*.)

Per descrizioni specifiche dell'oscilloscopio, vedere il capitolo *Nozioni di base sul funzionamento*. (Vedere pagina 15, *Posizione*.) Consultare inoltre il capitolo *Manuale di riferimento*. (Vedere pagina 91, *Orizzontale*.)

**Aliasing nel dominio del tempo.** L'aliasing si verifica quando l'oscilloscopio non campiona il segnale con una frequenza sufficiente per costruire una registrazione della forma d'onda accurata. In questo caso, l'oscilloscopio visualizza una forma d'onda con una frequenza inferiore rispetto alla forma d'onda d'ingresso effettiva oppure avvia l'acquisizione e visualizza una forma d'onda instabile.



L'oscilloscopio rappresenta i segnali in modo accurato, ma questa capacità è limitata dalla larghezza di banda della sonda, dalla larghezza di banda dell'oscilloscopio e dalla frequenza di campionamento. Per prevenire il rischio di aliasing, l'oscilloscopio deve eseguire il campionamento del segnale ad una velocità più che doppia rispetto al componente a frequenza massima del segnale.

La frequenza massima rappresentabile teoricamente con una data frequenza di campionamento dell'oscilloscopio viene definita frequenza di Nyquist. La frequenza di campionamento è chiamata frequenza di ripetizione di Nyquist ed è doppia rispetto alla frequenza di Nyquist.



Le frequenze di campionamento massime dell'oscilloscopio sono almeno dieci volte superiori rispetto alla larghezza di banda. Frequenze di campionamento così elevate consentono di ridurre la possibilità di aliasing.

L'aliasing può essere controllato in diversi modi:

- Ruotare la manopola **Scala** per modificare la scala orizzontale. Se la struttura della forma d'onda presenta notevoli variazioni, è possibile che si verifichi l'effetto di aliasing.
- Selezionare la modalità di acquisizione *Rileva picco*. (Vedere pagina 24, *Rileva picco*.) Questa modalità campiona i valori minimi e massimi per consentire all'oscilloscopio di rilevare i segnali più veloci. Se la struttura della forma d'onda presenta notevoli variazioni, è possibile che si verifichi l'effetto di aliasing.
- Se la frequenza di trigger è più veloce rispetto alle informazioni visualizzate, è possibile che si verifichi l'effetto di aliasing o che una forma d'onda intersechi più volte il livello di trigger. L'esame della forma d'onda consente di identificare se la forma del segnale permette una sola intersezione del trigger per ogni ciclo al livello di trigger selezionato.

In caso di trigger multipli, selezionare un livello di trigger che consentirà di generare un solo trigger per ciclo. Se la frequenza di trigger è ancora più veloce rispetto a quanto indicato sullo schermo, è possibile che si verifichi l'effetto di aliasing.

Se la frequenza di trigger è inferiore, questo tipo di verifica non risulterà di alcuna utilità.

- Se il segnale che si sta visualizzando è anche la sorgente di trigger, utilizzare il reticolo o i cursori per valutare la frequenza della forma d'onda visualizzata. Effettuare un confronto tra questo valore e la lettura della frequenza di trigger nell'angolo in basso a destra dello schermo. In caso di valori molto diversi, è possibile che si verifichi l'effetto di aliasing.

La tabella che segue elenca le impostazioni della base dei tempi da utilizzare per evitare che si verifichi l'effetto di aliasing a frequenze diverse e la relativa frequenza di campionamento. Con l'impostazione più rapida della scala orizzontale, l'effetto di aliasing non dovrebbe verificarsi a causa dei limiti della larghezza di banda degli amplificatori di ingresso dell'oscilloscopio.

### Impostazioni per evitare l'effetto di aliasing in modalità Sample

Base dei tempi	Campionamenti al secondo	Componente
2,5 ns	2 GS/s	200,0 MHz †
da 5,0 a 250,0 ns	1 GS/s o 2 GS/s *	200,0 MHz †
500,0 ns	500,0 MS/s	200,0 MHz †
1,0 µs	250,0 MS/s	125,0 MHz †
2,5 µs	100,0 MS/s	50,0 MHz †
5,0 µs	50,0 MS/s	25,0 MHz †
10,0 µs	25,0 MS/s	12,5 MHz †
25,0 µs	10,0 MS/s	5,0 MHz
50,0 µs	5,0 MS/s	2,5 MHz
100,0 µs	2,5 MS/s	1,25 MHz
250,0 µs	1,0 MS/s	500,0 kHz
500,0 µs	500,0 kS/s	250,0 kHz
1,0 ms	250,0 kS/s	125,0 kHz
2,5 ms	100,0 kS/s	50,0 kHz
5,0 ms	50,0 kS/s	25,0 kHz
10,0 ms	25,0 kS/s	12,5 kHz
25,0 ms	10,0 kS/s	5,0 kHz
50,0 ms	5,0 kS/s	2,5 kHz
100,0 ms	2,5 kS/s	1,25 kHz
250,0 ms	1,0 kS/s	500,0 Hz
500,0 ms	500,0 S/s	250,0 Hz
1,0 s	250,0 S/s	125,0 Hz
2,5 s	100,0 S/s	50,0 Hz
5,0 s	50,0 S/s	25,0 Hz
10,0 s	25,0 S/s	12,5 Hz
25,0 s	10,0 S/s	5,0 Hz
50,0 s	5,0 S/s	2,5 Hz

\* A seconda del modello di oscilloscopio.

† Larghezza di banda ridotta a 6 MHz con una sonda P2220 impostata su 1X.

## Misurazioni

L'oscilloscopio visualizza grafici in cui la tensione viene contrapposta al tempo, consentendo in questo modo di misurare la forma d'onda visualizzata.

Le misurazioni possono essere eseguite in diversi modi. È possibile utilizzare il reticolo, i cursori o una misurazione automatica.

**Reticolo**

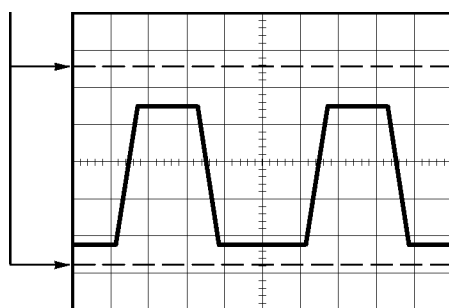
Questo metodo consente di effettuare una rapida valutazione visiva. Ad esempio, è possibile osservare l'ampiezza di una forma d'onda e stabilire se è di poco superiore a 100 mV.

È possibile eseguire misurazioni semplici contando le divisioni maggiore e minore della parte di reticolo interessata e moltiplicando per un fattore di scala.

Ad esempio, se si contano cinque divisioni verticali principali del reticolo tra i valori minimo e massimo di una forma d'onda e il fattore di scala è 100 mV/divisione, sarà possibile calcolare la tensione da picco a picco come segue:

$$5 \text{ divisioni} \times 100 \text{ mV/divisione} = 500 \text{ mV}$$

Cursore

**Cursori**

Questo metodo consente di eseguire le misurazioni spostando i cursori, visualizzati sempre a coppie, e leggendo i rispettivi valori numerici dalle letture dello schermo. Sono disponibili due tipi di cursori: Ampiezza e tempo.

Se si utilizzano i cursori, assicurarsi di impostare sullo schermo la sorgente della forma d'onda da misurare.

Per utilizzare i cursori, premere il pulsante **Cursore**.

**Cursori di ampiezza.** I cursori di ampiezza sono visualizzati sullo schermo come linee orizzontali e consentono di misurare i parametri verticali. Le ampiezze si riferiscono al livello di riferimento. Per la trasformata rapida di Fourier (FFT) matematica, questi cursori consentono di misurare la grandezza.

**Cursori di tempo.** I cursori di tempo sono visualizzati sullo schermo come linee verticali e consentono di misurare i parametri orizzontali e verticali. I tempi si riferiscono al punto di trigger. Per la trasformata rapida di Fourier (FFT) matematica, questi cursori consentono di misurare la grandezza.

I cursori di tempo includono anche una lettura dell'ampiezza della forma d'onda nel punto in cui la forma d'onda interseca il cursore.

### **Automatiche**

Tramite il menu Misura è possibile eseguire fino a cinque misurazioni automatiche. Se si sceglie di eseguire le misurazioni automatiche, l'oscilloscopio effettua tutti i calcoli automaticamente. Poiché queste misurazioni utilizzano i punti delle registrazioni delle forme d'onda, esse sono più accurate rispetto alle misurazioni eseguite con il reticolo o i cursori.

Le misurazioni automatiche utilizzano le letture per mostrare i risultati delle misurazioni. L'oscilloscopio aggiorna periodicamente queste letture durante l'acquisizione di nuovi dati.

Per le descrizioni delle misurazioni, vedere il capitolo *Manuale di riferimento*. (Vedere pagina 94, *Misurazioni*.)

---

## Esempi applicativi

In questa sezione viene presentata una serie di esempi di applicazione. Gli esempi semplificati hanno lo scopo di evidenziare le caratteristiche dell'oscilloscopio e fornire una panoramica di utilizzo dello strumento per risolvere i problemi che possono verificarsi durante le operazioni di test.

- Misurazioni semplici

- Utilizzo della funzione Autoset

- Utilizzo del menu Misura per eseguire misurazioni automatiche

- Misurazione di due segnali e calcolo del guadagno

- Utilizzo della funzione Autorange per esaminare una serie di punti di test

- Misurazioni con il cursore

- Misurazione della frequenza e dell'ampiezza del suono

- Misurazione della durata dell'impulso

- Misurazione del tempo di salita

- Analisi dei dettagli del segnale

- Esame di un segnale rumoroso

- Utilizzo della funzione di media per separare un segnale dal rumore

- Cattura di un segnale singolo

- Ottimizzazione dell'acquisizione

- Misurazione del ritardo di propagazione

- Triggering su una durata dell'impulso

- Triggering su un segnale video

- Triggering su campi e linee video

- Utilizzo della funzione di finestra per visualizzare i dettagli della forma d'onda

- Analisi di un segnale differenziale di comunicazione con utilizzo delle funzioni matematiche

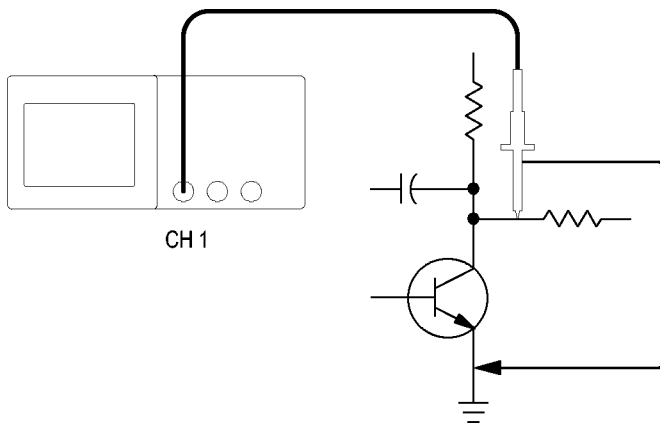
- Visualizzazione delle modifiche di impedenza in una rete utilizzando la modalità XY e la persistenza

- Registrazione dati (non disponibile nei modelli TDS1000C-EDU)

- Test dei limiti (non disponibile nei modelli TDS1000C-EDU)

## Misurazioni semplici

Si desidera visualizzare un segnale in un circuito, ma non se ne conosce l'ampiezza o la frequenza. Si desidera visualizzare rapidamente il segnale e misurare la frequenza, il periodo e l'ampiezza da picco a picco.



### Utilizzo della funzione Autoset

Per visualizzare rapidamente un segnale, attenersi alla seguente procedura.

1. Premere il pulsante **1** (CH 1 MENU).
2. Premere **Sonda ► Tensione ► Attenuazione ► 10X**.
3. Se si utilizzano sonde P2220, impostarne i commutatori su **10X**.
4. Connettere il puntale della sonda del canale 1 al segnale. Collegare il conduttore di riferimento al punto di riferimento del circuito.
5. Premere il pulsante **AutoSet**.

L'oscilloscopio imposta automaticamente i comandi verticali, orizzontali e di trigger. Per ottimizzare la visualizzazione della forma d'onda, è possibile regolare manualmente questi comandi.

---

**NOTA.** L'oscilloscopio mostra le relative misurazioni automatiche nell'area dello schermo della forma d'onda, basate sul tipo di segnale rilevato.

---

Per descrizioni specifiche dell'oscilloscopio, vedere il capitolo *Manuale di riferimento*. (Vedere pagina 84, *Autoset*.)

**Misurazioni automatiche**

L'oscilloscopio è in grado di effettuare misurazioni automatiche della maggior parte dei segnali visualizzati.

---

**NOTA.** Se nella lettura **Valore** viene visualizzato un punto interrogativo (?), il segnale non è compreso nell'intervallo di misurazione. Regolare la manopola **Scala Verticale** (volt/divisione) del canale appropriato per ridurre la sensibilità o modificare l'impostazione **Scala** orizzontale (secondi/divisione).

---

Per misurare frequenza, periodo e ampiezza picco-picco, tempo di salita e durata della semionda positiva del segnale, attenersi alla seguente procedura.

1. Premere il pulsante **Misura** per visualizzare il menu di misurazione.
2. Premere il pulsante di opzione in alto per visualizzare il menu Misura 1.
3. Premere **Tipo ► Freq.**

La lettura **Valore** mostra la misurazione e gli aggiornamenti.

4. Premere il pulsante di opzione **Indietro**.
5. Premere il secondo pulsante di opzione dall'alto per visualizzare il menu Misura 2.
6. Premere **Tipo ► Periodo**.

La lettura **Valore** mostra la misurazione e gli aggiornamenti.

7. Premere il pulsante di opzione **Indietro**.
8. Premere il pulsante di opzione centrale per visualizzare il menu Misura 3.
9. Premere **Tipo ► Picco-Picco**.

La lettura **Valore** mostra la misurazione e gli aggiornamenti.

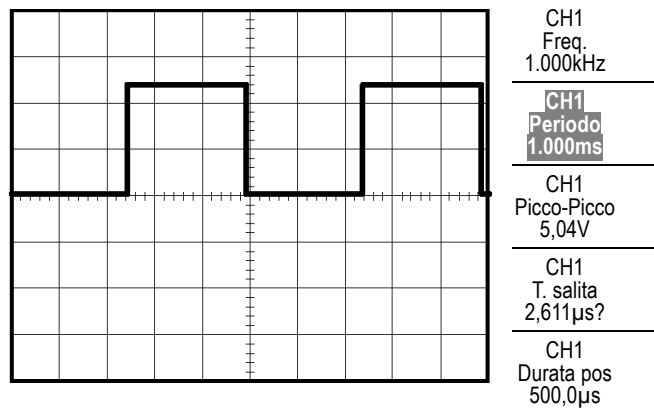
10. Premere il pulsante di opzione **Indietro**.
11. Premere il secondo pulsante di opzione dal basso per visualizzare il menu Misura 4.
12. Premere **Tipo ► T. salita**.

La lettura **Valore** mostra la misurazione e gli aggiornamenti.

13. Premere il pulsante di opzione **Indietro**.
14. Premere il pulsante di opzione in basso per visualizzare il menu Misura 5.
15. Premere **Tipo ► Durata pos.**

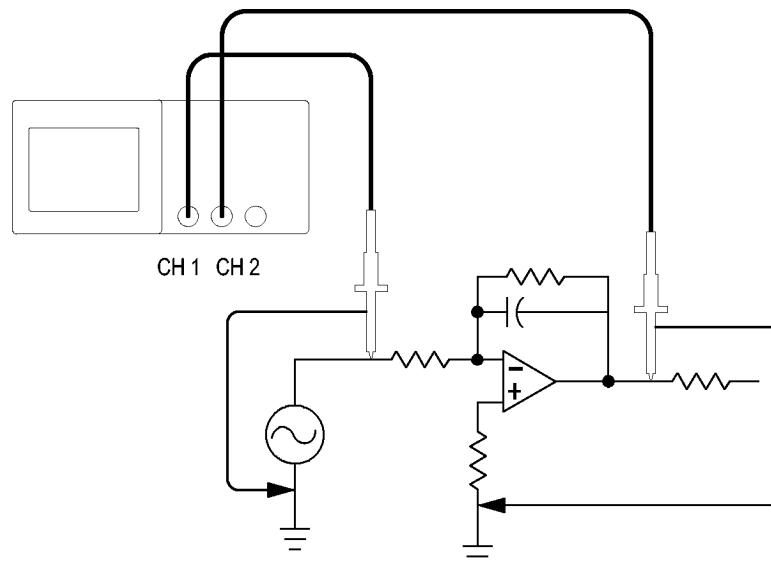
La lettura **Valore** mostra la misurazione e gli aggiornamenti.

16. Premere il pulsante di opzione **Indietro**.

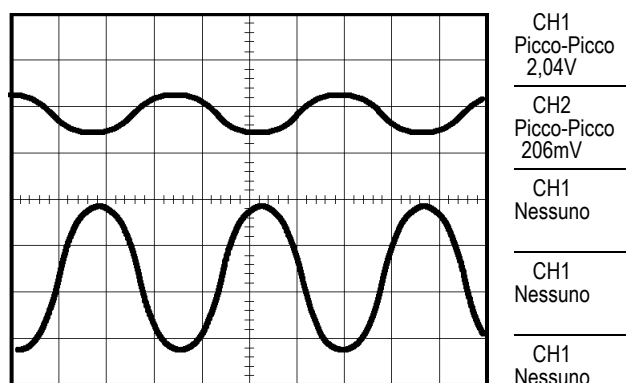


### Misurazione di due segnali

Se durante il test di un'apparecchiatura è necessario misurare il guadagno di un amplificatore audio, sarà necessario disporre di un generatore audio in grado di immettere un segnale di test nell'entrata dell'amplificatore. Connettere due canali dell'oscilloscopio all'entrata e all'uscita dell'amplificatore, come mostrato nella figura seguente. Misurare entrambi i livelli del segnale e utilizzare queste misurazioni per calcolare il guadagno.







Per attivare e visualizzare i segnali connessi ai canali 1 e 2 e selezionare le misurazioni per i due canali, attenersi alla seguente procedura.

1. Premere il pulsante **AutoSet**.
2. Premere il pulsante **Misura** per visualizzare il menu di misurazione.
3. Premere il pulsante di opzione in alto per visualizzare il menu Misura 1.
4. Premere **Sorgente ► CH1**.
5. Premere **Tipo ► Picco-Picco**.
6. Premere il pulsante di opzione **Indietro**.
7. Premere il secondo pulsante di opzione dall'alto per visualizzare il menu Misura 2.
8. Premere **Sorgente ► CH2**.
9. Premere **Tipo ► Picco-Picco**.
10. Premere il pulsante di opzione **Indietro**.

Leggere le ampiezze da picco a picco visualizzate per i due canali.

11. Per calcolare il guadagno di tensione dell'amplificatore, utilizzare le seguenti equazioni:

$$\text{Guadagno di tensione} = \text{ampiezza in uscita} / \text{ampiezza in ingresso}$$

$$\text{Guadagno di tensione (dB)} = 20 \times \log (\text{Guadagno di tensione})$$

## Utilizzo della funzione Autorange per esaminare una serie di punti di test

Se un'apparecchiatura presenta un malfunzionamento, potrebbe essere necessario individuare la frequenza e la tensione RMS di numerosi punti di test e confrontare quindi questi valori con quelli ideali. In caso di verifica di punti di test fisicamente difficili da raggiungere, sarà necessario utilizzare entrambe le mani e sarà pertanto impossibile accedere ai comandi del pannello anteriore.

1. Premere il pulsante **1** (CH 1 MENU).
2. Premere **Sonda ► Tensione ► Attenuazione** e impostare un valore corrispondente all'attenuazione della sonda connessa al canale 1.
3. Premere il pulsante **AutoRange** per attivare la funzione di autoranging e selezionare l'opzione **Verticale e orizzontale**.
4. Premere il pulsante **Misura** per visualizzare il menu di misurazione.
5. Premere il pulsante di opzione in alto per visualizzare il menu Misura 1.
6. Premere **Sorgente ► CH1**.
7. Premere **Tipo ► Frequenza**.
8. Premere il pulsante di opzione **Indietro**.
9. Premere il secondo pulsante di opzione dall'alto per visualizzare il menu Misura 2.
10. Premere **Sorgente ► CH1**.
11. Premere **Tipo ► RMS**.
12. Premere il pulsante di opzione **Indietro**.
13. Collegare il puntale della sonda e il conduttore di riferimento al primo punto di test. Leggere le misurazioni della frequenza e del valore efficace del ciclo sul display dell'oscilloscopio e confrontarle con i valori ideali.
14. Ripetere il passaggio 13 per ciascun punto di test fino a che non si individua il componente che presenta il malfunzionamento.

---

**NOTA.** Quando la funzione Autorange è attiva, ogni volta che si sposta la sonda su un altro punto di test, l'oscilloscopio regola nuovamente la scala orizzontale, la scala verticale e il livello di trigger per fornire la visualizzazione di dati utili.

---

## Misurazioni con il cursore

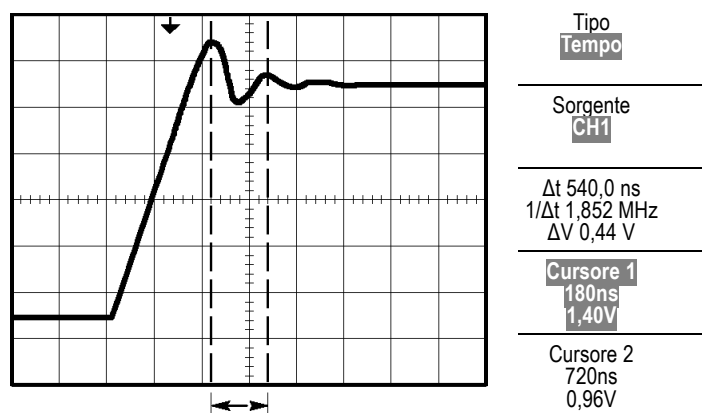
È possibile utilizzare i cursori per effettuare rapidamente misurazioni di tempo e ampiezza su una forma d'onda.

### Misurazione della frequenza e dell'ampiezza del suono

Per misurare la frequenza del suono sul fronte di salita del segnale, attenersi alla seguente procedura.

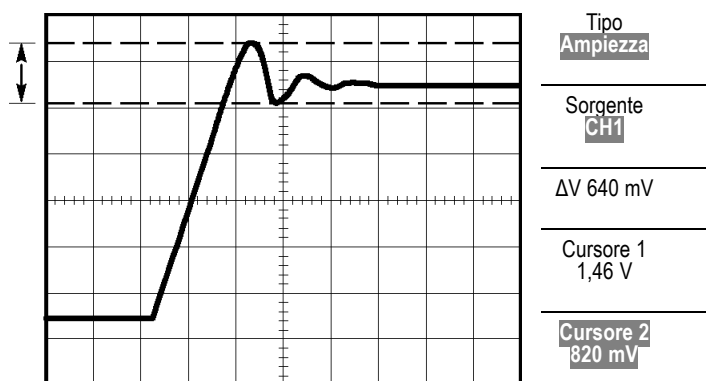
1. Premere il pulsante **Cursore** per visualizzare il menu Cursori.
2. Premere **Tipo ► Tempo**.
3. Premere **Sorgente ► CH1**.
4. Premere il pulsante di opzione **Cursore 1**.
5. Ruotare la manopola multifunzione per posizionare un cursore sul primo picco del segnale sonoro.
6. Premere il pulsante di opzione **Cursore 2**.
7. Ruotare la manopola multifunzione per posizionare un cursore sul secondo picco del segnale sonoro.

Nel menu Cursore si può vedere  $\Delta$  (delta) di tempo e frequenza, ovvero la frequenza del suono misurata.



8. Premere **Tipo ► Ampiezza**.
9. Premere il pulsante di opzione **Cursore 1**.
10. Ruotare la manopola multifunzione per posizionare un cursore sul primo picco del segnale sonoro.
11. Premere il pulsante di opzione **Cursore 2**.
12. Ruotare la manopola multifunzione per posizionare il Cursore 2 sul picco più basso del segnale sonoro.

Nel menu Cursore viene visualizzata l'ampiezza del segnale sonoro.



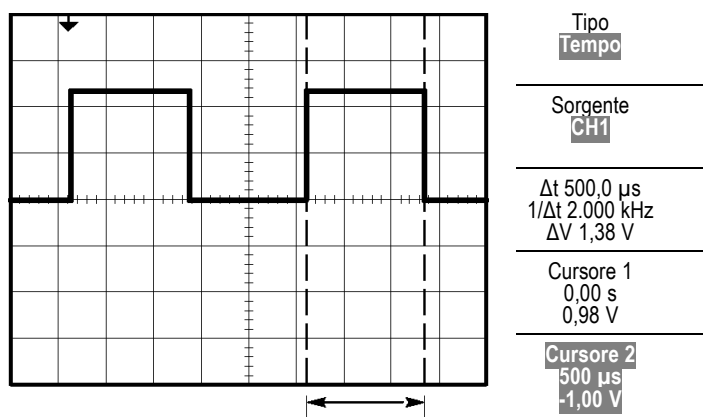
### Misurazione della durata dell'impulso

Se si sta analizzando la forma d'onda di un impulso e si desidera conoscere la durata dell'impulso, attenersi alla seguente procedura.

1. Premere il pulsante **Cursore** per visualizzare il menu Cursori.
2. Premere **Tipo ► Tempo**.
3. Premere **Sorgente ► CH1**.
4. Premere il pulsante di opzione **Cursore 1**.
5. Ruotare la manopola multifunzione per posizionare un cursore sul fronte di salita dell'impulso.
6. Premere il pulsante di opzione **Cursore 2**.
7. Ruotare la manopola multifunzione per posizionare un cursore sul fronte di discesa dell'impulso.

Nel menu Cursore vengono visualizzate le seguenti misurazioni:

- Il tempo indicato dal cursore 1 relativo al trigger.
- Il tempo indicato dal cursore 2 relativo al trigger.
- Il  $\Delta$  (delta) del tempo n che indica la misurazione della durata dell'impulso.



**NOTA.** La misurazione della durata positiva viene fornita automaticamente nel menu di misurazione. (Vedere pagina 94, Misurazioni.)

**NOTA.** Se si seleziona l'opzione Quadra a ciclo singolo nel menu AutoSet, verrà inoltre visualizzata la misurazione della durata positiva. (Vedere pagina 86, Onda o impulso quadri.)

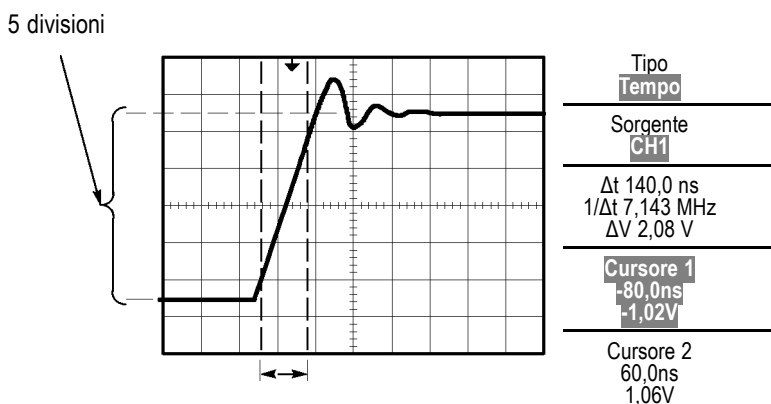
### Misurazione del tempo di salita

Dopo aver misurato la durata dell'impulso, si desidera verificarne il tempo di salita. Di solito, questo valore viene misurato sui livelli della forma d'onda compresi tra il 10% ed il 90%. Per misurare il tempo di salita, attenersi alla seguente procedura.

1. Ruotare la manopola **Scala Orizzontale** (secondi/divisione) per visualizzare il fronte di salita della forma d'onda.
2. Ruotare le manopole **Scala Verticale** (volt/divisione) e **Posizione Verticale** per impostare l'ampiezza della forma d'onda su circa cinque divisioni.
3. Premere il pulsante **1** (CH 1 MENU).
4. Premere **Volt/Div ► Fine**.
5. Ruotare la manopola **Scala Verticale** (volt/divisione) per impostare l'ampiezza della forma d'onda esattamente su cinque divisioni.
6. Ruotare la manopola **Posizione Verticale** per centrare la forma d'onda; posizionare la linea di base delle 2,5 divisioni della forma d'onda sotto il centro del reticolo.
7. Premere il pulsante **Cursore** per visualizzare il menu Cursori.
8. Premere **Tipo ► Tempo**.
9. Premere **Sorgente ► CH1**.
10. Premere il pulsante di opzione **Cursore 1**.

11. Ruotare la manopola multifunzione per posizionare il cursore sul punto in cui la forma d'onda incrocia la seconda linea del reticolo sotto il centro dello schermo. Questo rappresenta il livello del 10% della forma d'onda.
12. Premere il pulsante di opzione **Cursore 2**.
13. Ruotare la manopola multifunzione per posizionare il cursore sul punto in cui la forma d'onda incrocia la seconda linea del reticolo sopra il centro dello schermo. Questo rappresenta il livello del 90% della forma d'onda.

La lettura  $\Delta t$  nel menu Cursore indica il tempo di salita della forma d'onda.

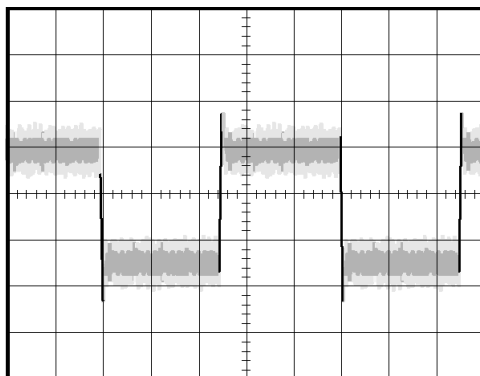


**NOTA.** La misurazione  $T_{\text{salita}}$  viene fornita automaticamente nel menu di misurazione. (Vedere pagina 94, Misurazioni.)

**NOTA.** Questo valore viene inoltre visualizzato quando si seleziona l'opzione *Fronte di salita* nel menu *AutoSet*. (Vedere pagina 86, *Onda o impulso quadri*.)

## Analisi dei dettagli del segnale

L'oscilloscopio visualizza un segnale rumoroso di cui si desidera avere maggiori informazioni. Si sospetta che il segnale contenga più dettagli di quelli visualizzati al momento.

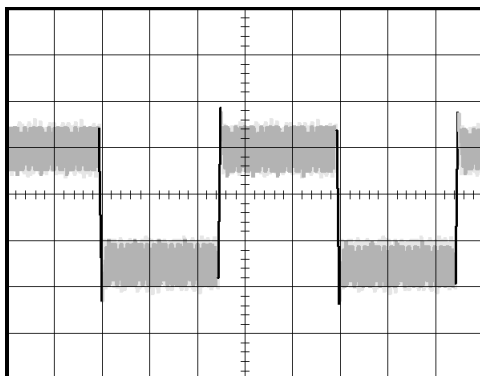


### Esame di un segnale rumoroso

Il segnale si presenta accompagnato da rumore e si sospetta che questo possa causare problemi al circuito. Per analizzare meglio il rumore, attenersi alla seguente procedura.

1. Premere il pulsante **Acquisiz.** per accedere al menu di acquisizione.
2. Premere il pulsante di opzione **Rileva picco**.

Il rilevamento di picco evidenzia i picchi di rumore e le anomalie del segnale, soprattutto se la base dei tempi ha un'impostazione bassa.

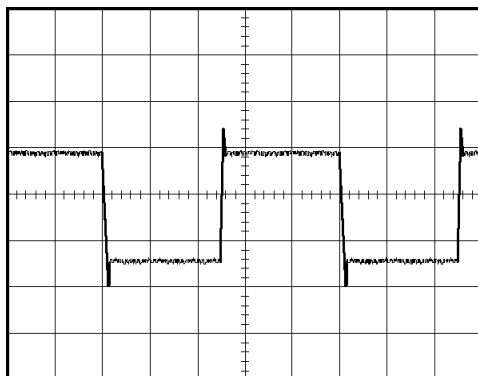


## Separazione del segnale dal rumore

Si desidera ora analizzare la conformazione del segnale ignorando il rumore. Per ridurre il rumore casuale sullo schermo dell'oscilloscopio, attenersi alla seguente procedura.

1. Premere il pulsante **Acquisiz.** per accedere al menu di acquisizione.
2. Premere il pulsante di opzione **Media**.
3. Premere il pulsante di opzione **Medie** per osservare l'effetto prodotto dalla variazione delle medie sulla visualizzazione della forma d'onda.

La ripartizione proporzionale riduce il rumore casuale e semplifica l'analisi dei dettagli di un segnale. Nell'esempio seguente viene visualizzato un cerchio sui fronti di salita e di discesa del segnale quando il rumore è stato rimosso.



## Cattura di un segnale a evento singolo

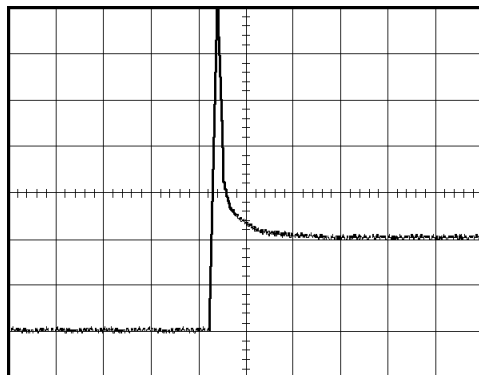
L'attendibilità di un relè lamellare di un'apparecchiatura non è risultata soddisfacente e si desidera analizzare il problema. Si sospetta che i contatti formino un arco all'apertura del relè. La frequenza massima di apertura e chiusura del relè è di una volta al minuto, per cui è necessario catturare la tensione che attraversa il relè come se si trattasse di un'acquisizione a evento singolo.

Per impostare un'acquisizione singola, attenersi alla seguente procedura.

1. Ruotare la manopola **Scala Verticale** (volt/divisione) e **Scala Orizzontale** (secondi/divisione) fino a raggiungere le gamme che si prevede di ottenere.
2. Premere il pulsante **Acquisiz.** per accedere al menu di acquisizione.
3. Premere il pulsante di opzione **Rileva picco**.
4. Premere il pulsante **Trig Menu** per visualizzare il menu di trigger.
5. Premere **Pendenza ► Salita**.
6. Ruotare la manopola **Livello** per regolare il livello di trigger su una tensione a metà tra la tensione aperta e chiusa del relè.
7. Premere il pulsante **Seq. Singola** per avviare l'acquisizione.



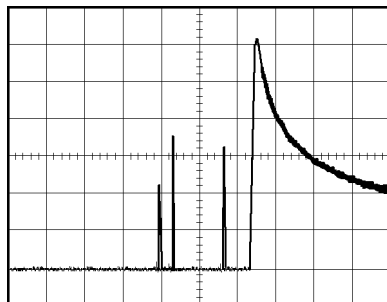
Quando il relè si apre, l'oscilloscopio esegue il trigger e cattura l'evento.



### Ottimizzazione dell'acquisizione

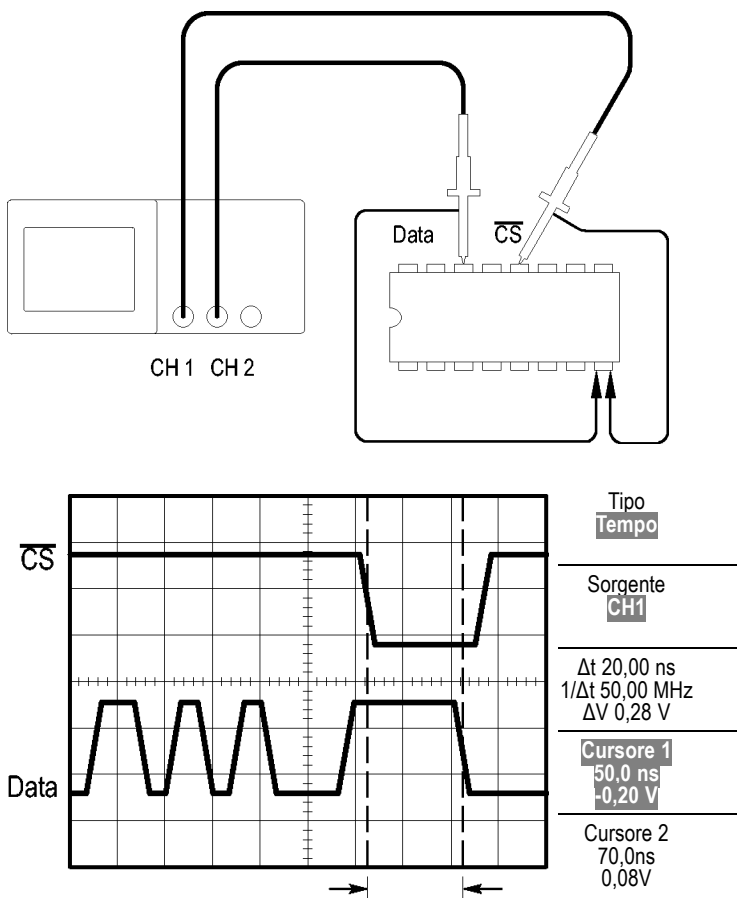
L'acquisizione iniziale visualizza l'apertura del contatto del relè in corrispondenza del punto di trigger. Questo è seguito da un picco ampio che indica il rimbalzo di contatto e l'induttanza nel circuito. L'induttanza può causare la formazione di un arco nel contatto e un conseguente malfunzionamento prematuro del relè.

È possibile utilizzare i comandi verticali, orizzontali e di trigger per ottimizzare le impostazioni prima di catturare l'evento singolo successivo. Dopo aver catturato l'acquisizione successiva con le nuove impostazioni (premere nuovamente il pulsante **Seq. Singola**), è possibile osservare che all'apertura il contatto rimbalza diverse volte.



## Misurazione del ritardo di propagazione

Si sospetta che il timing della memoria nel circuito di un microprocessore sia marginale. Impostare l'oscilloscopio in modo da misurare il ritardo di propagazione tra il segnale dal chip-select e l'output di dati del dispositivo di memoria.



Per impostare la misurazione del ritardo di propagazione, attenersi alla seguente procedura.

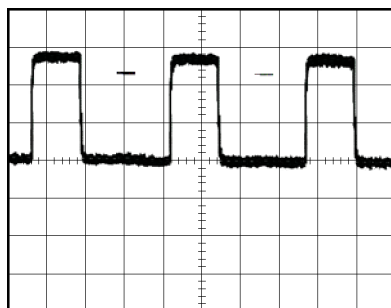
1. Premere il pulsante **AutoSet** per ottenere una visualizzazione stabile.
2. Utilizzare i comandi verticali e orizzontali per ottimizzare la visualizzazione.
3. Premere il pulsante **Cursore** per visualizzare il menu Cursori.
4. Premere **Tipo ► Tempo**.
5. Premere **Sorgente ► CH1**.
6. Premere il pulsante di opzione **Cursore 1**.
7. Ruotare la manopola multifunzione per posizionare un cursore sul fronte attivo del segnale dal chip-select.

8. Premere il pulsante di opzione **Cursore 2**.
9. Ruotare la manopola per posizionare il secondo cursore sulla transizione dell'output di dati.


La lettura  $\Delta t$  nel menu Cursore indica il ritardo di propagazione tra le forme d'onda. La lettura è valida in quanto le due forme d'onda hanno la stessa impostazione della scala orizzontale (secondi/divisione).

## Triggering su una durata dell'impulso specifica

Si stanno verificando le durate degli impulsi di un segnale in un circuito. È fondamentale che tutti gli impulsi abbiano una durata specifica ed è pertanto necessario verificare questa condizione. Il trigger sul fronte mostra che il segnale è corretto e che la misurazione della durata dell'impulso non varia rispetto alle specifiche. Si ritiene tuttavia che possa sussistere un problema.

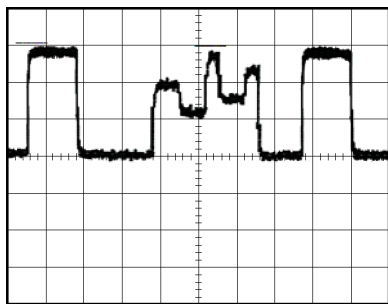


Per impostare un test sulle aberrazioni della durata dell'impulso, attenersi alla seguente procedura.

1. Premere il pulsante **AutoSet** per ottenere una visualizzazione stabile.
2. Premere il pulsante di opzione per il ciclo singolo  nel menu AutoSet per visualizzare un singolo ciclo del segnale e per effettuare rapidamente una misurazione Durata impulso.
3. Premere il pulsante **Trig Menu** per visualizzare il menu di trigger.
4. Premere **Tipo ► Impulso**.
5. Premere **Sorgente ► CH1**.
6. Ruotare la manopola **Livello** trigger per impostare un livello di trigger prossimo al punto più basso del segnale.
7. Premere **Quando ► =** (uguale).
8. Ruotare la manopola multifunzione per impostare la durata dell'impulso sul valore restituito dalla misurazione effettuata al punto 2.
9. Premere **Info add. ► Modalità ► Normale**.

In questo modo è possibile ottenere una visualizzazione stabile quando l'oscilloscopio esegue il trigger su impulsi normali.

1. Premere il pulsante di opzione **Quando** per selezionare  $\neq$ ,  $<$  o  $>$ . Se vi sono impulsi anomali che rispondono alla condizione specificata con l'opzione Quando, l'oscilloscopio avvierà il trigger.



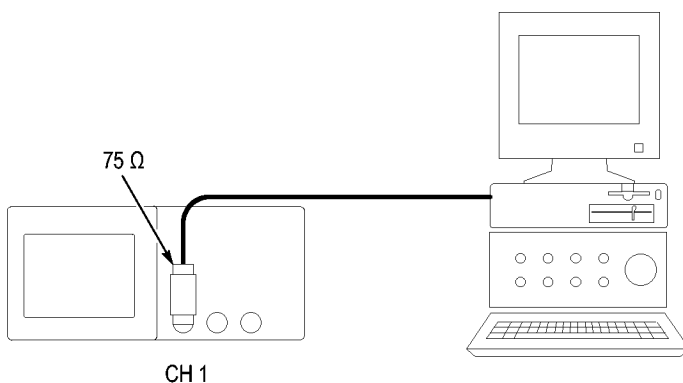
---

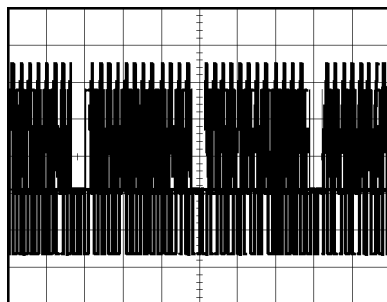
**NOTA.** La lettura della frequenza di trigger mostra la frequenza degli eventi che l'oscilloscopio potrebbe rilevare come trigger. Tale frequenza potrebbe essere inferiore a quella del segnale di ingresso nella modalità di trigger sulla durata dell'impulso.

---

## Trigger su un segnale video

Si sta verificando il circuito video di un'apparecchiatura medica e si desidera visualizzare il segnale video in uscita. Si tratta di un segnale standard NTSC. Utilizzare il trigger video per ottenere una visualizzazione stabile.






---

**NOTA.** La maggior parte dei sistemi video utilizza cavi a 75 ohm. Gli ingressi dell'oscilloscopio non terminano correttamente i cavi a bassa impedenza. Per evitare imprecisioni nell'ampiezza dovute a carichi o riflessioni errate, inserire un terminatore passante a 75 ohm (Numero di parte Tektronix 011-0055-02 o equivalente) tra il cavo coassiale a 75 ohm proveniente dalla sorgente del segnale e l'ingresso BNC dell'oscilloscopio.

---

## Triggering su campi video

**Automatiche.** Per eseguire il trigger sui campi video, attenersi alla seguente procedura.

1. Premere il pulsante **AutoSet**. Al termine dell'impostazione automatica, l'oscilloscopio visualizza il segnale video con sincronizzazione su **Tutti i campi**.

Quando si utilizza la funzione Autoset, l'oscilloscopio imposta l'opzione Standard.

1. Premere i pulsanti di opzione **Non parità** o **Parità** nel menu **AutoSet** per effettuare la sincronizzazione solo sui campi pari o su quelli dispari.

**Manuale.** Si tratta di un metodo alternativo che prevede una procedura più complessa, che potrebbe tuttavia rendersi necessario a seconda del segnale video. Per utilizzare il metodo manuale, attenersi alla seguente procedura.

1. Premere il pulsante **1** (CH 1 MENU).
2. Premere **Accopp.** ► **CA**.
3. Premere il pulsante **Trig Menu** per visualizzare il menu di trigger.
4. Premere il pulsante di opzione in alto e selezionare **Video**.
5. Premere **Sorgente** ► **CH1**.
6. Premere il pulsante di opzione **Sinc.** e selezionare **Tutti i campi**, **Non parità** o **Parità**.
7. Premere **Standard** ► **NTSC**.

8. Ruotare la manopola **Scala Orizzontale** (secondi/divisione) per visualizzare un campo completo sullo schermo.
9. Ruotare la manopola **Scala Verticale** (volt/divisione) per assicurarsi che il segnale video completo sia visibile sullo schermo.

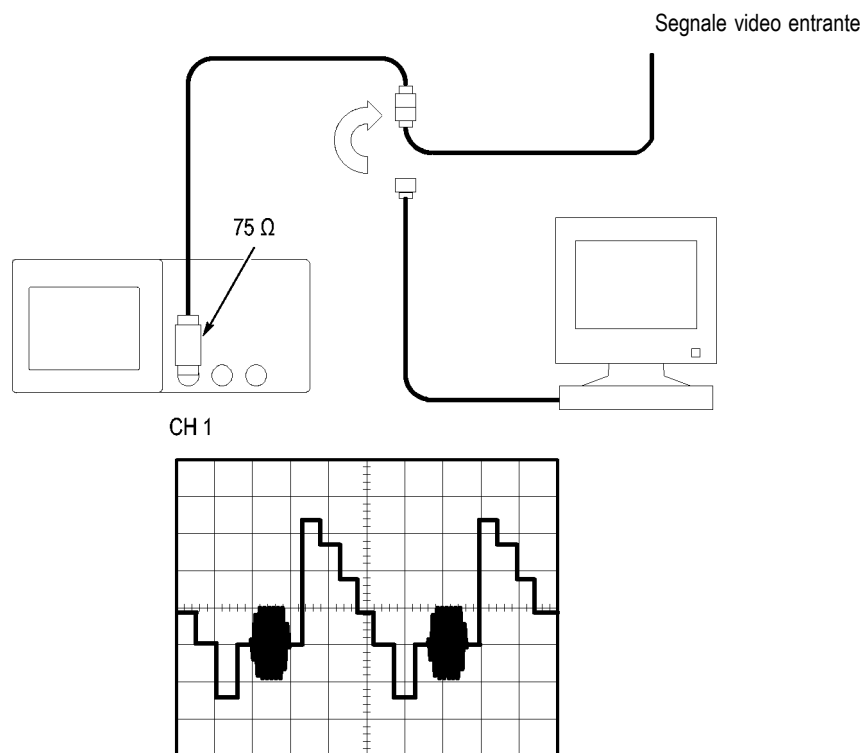
### Triggering su linee video

**Automatiche.** È anche possibile osservare le linee video nel campo. Per eseguire il trigger sulle linee video, attenersi alla seguente procedura.

1. Premere il pulsante **AutoSet**.
2. Premere il pulsante di opzione in alto per selezionare **Linea** in modo da sincronizzare tutte le linee. Il menu AutoSet include le opzioni **Ogni riga** e **Numero riga**.

**Manuale.** Si tratta di un metodo alternativo che prevede una procedura più complessa, che potrebbe tuttavia rendersi necessario a seconda del segnale video. Per utilizzare questo metodo, attenersi alla seguente procedura.

1. Premere il pulsante **Trig Menu** per visualizzare il menu di trigger.
2. Premere il pulsante di opzione in alto e selezionare **Video**.
3. Premere il pulsante di opzione **Sinc.** e selezionare **Ogni riga** oppure **Numero riga** e utilizzare la manopola multifunzione per impostare un numero di linea specifico.
4. Premere **Standard ► NTSC**.
5. Ruotare la manopola **Scala Orizzontale** (secondi/divisione) per visualizzare una linea completa sullo schermo.
6. Ruotare la manopola **Scala Verticale** (volt/divisione) per assicurarsi che il segnale video completo sia visibile sullo schermo.

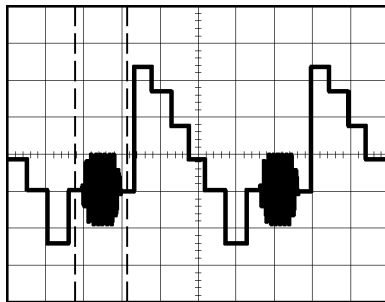


### Utilizzo della funzione di finestra per visualizzare i dettagli della forma d'onda

È possibile utilizzare la funzione di finestra (ingrandimento) per esaminare una porzione specifica di una forma d'onda senza modificare la visualizzazione principale.

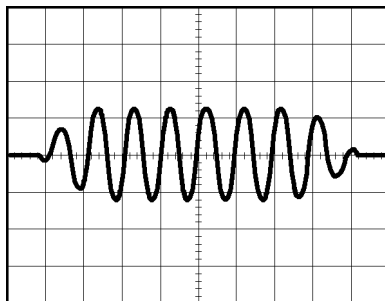
Se si desidera visualizzare più nel dettaglio il burst colori nella forma d'onda precedente senza modificare la visualizzazione principale, attenersi alla seguente procedura.

1. Premere il pulsante **Horiz** per visualizzare il menu orizzontale e selezionare l'opzione **Principale**.
2. Premere il pulsante di opzione **Finestra**.
3. Ruotare la manopola orizzontale **Scala** (secondi/divisione) e selezionare 500 ns. Questa costituirà l'impostazione di secondi/divisione per la visualizzazione espansa.
4. Ruotare la manopola orizzontale **Posizione** per posizionare la finestra intorno alla porzione della forma d'onda che si desidera espandere.



1. Premere il pulsante di opzione **Finestra** per visualizzare la porzione espansa della forma d'onda.
2. Ruotare la manopola orizzontale **Scala** (secondi/divisione) per ottimizzarne la visualizzazione.

Premere il pulsante di opzione **Principale** o **Finestra** nel menu orizzontale per passare da una visualizzazione all'altra.

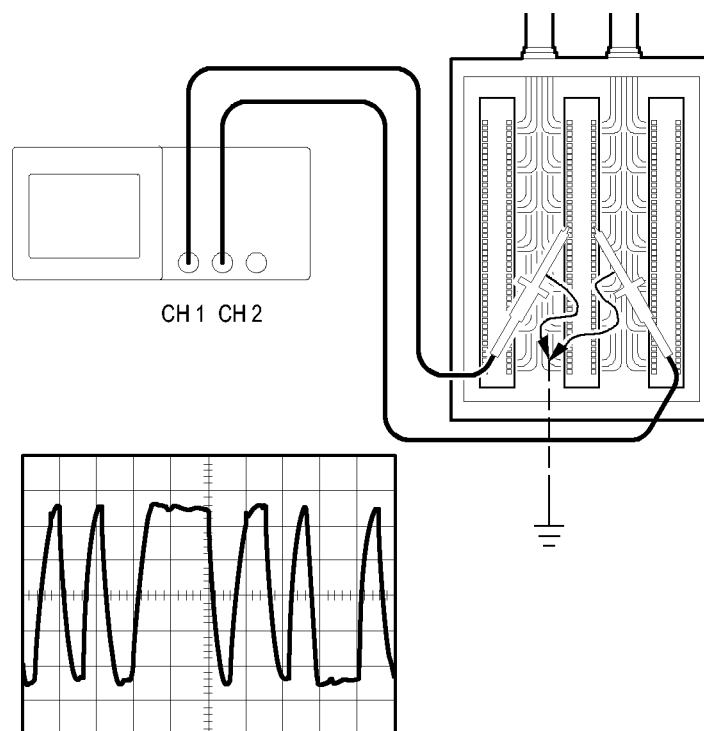


## Analisi di un segnale differenziale di comunicazione

Si riscontrano dei problemi di intermittenza con un collegamento di comunicazione di dati seriali e si sospetta che la qualità del segnale sia scarsa. Impostare l'oscilloscopio in modo che mostri un'istantanea del flusso di dati seriali sullo schermo, al fine di verificare i livelli del segnale e i tempi di transizione.

Trattandosi di un segnale differenziale, utilizzare la funzione matematica dell'oscilloscopio per avere una rappresentazione visiva della forma d'onda migliore.





**NOTA.** Per prima cosa, verificare di aver compensato le due sonde. Una compensazione diversa tra le due sonde genera errori nel segnale differenziale.

Per attivare i segnali differenziali connessi ai canali 1 e 2, attenersi alla seguente procedura:

1. Premere il pulsante **1** (CH 1 MENU) e impostare l'opzione **Sonda** ► **Tensione** ► **Attenuazione** su **10X**.
2. Premere il pulsante **2** (CH 2 MENU) e impostare l'opzione **Sonda** ► **Tensione** ► **Attenuazione** su **10X**.
3. Se si utilizzano sonde P2220, impostarne i commutatori su 10X.
4. Premere il pulsante **AutoSet**.
5. Premere il pulsante **Matem.** per accedere al menu corrispondente.
6. Premere il pulsante di opzione **Operazione** e selezionare **-**.

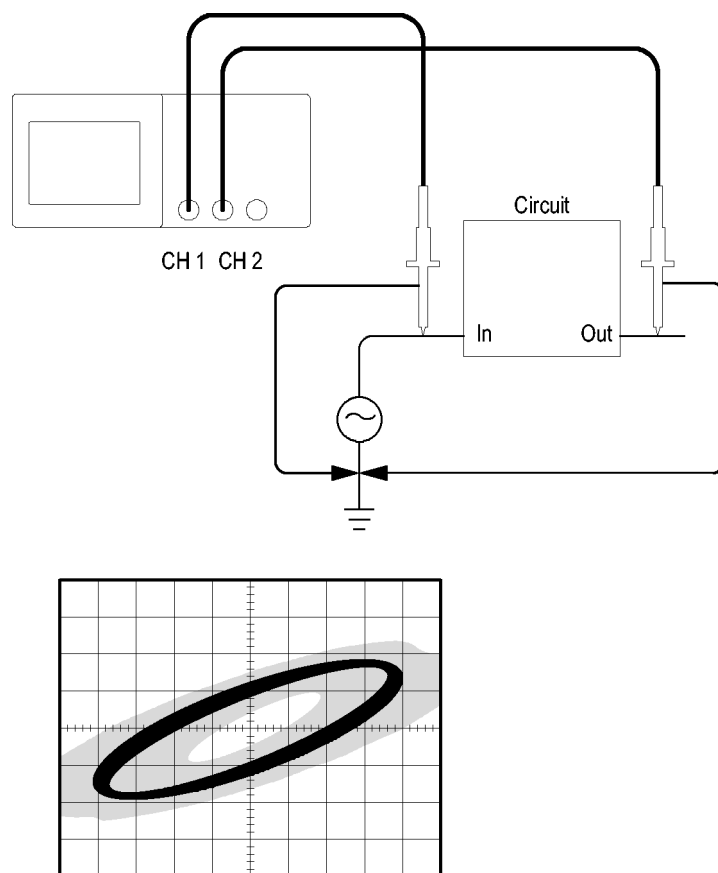
7. Premere il pulsante di opzione **CH1-CH2** per visualizzare una nuova forma d'onda che rappresenta la differenza tra le due forme d'onda visualizzate.
8. Per regolare la scala e la posizione verticale della forma d'onda matematica, attenersi alla seguente procedura:
  - a. Togliere dallo schermo le forme d'onda del canale 1 e 2.
  - b. Ruotare le manopole **Scala Verticale** e **Posizione Verticale** dei canali 1 e 2 per regolare la scala e la posizione verticale della forma d'onda matematica.

Per una visualizzazione più stabile, premere il pulsante **Seq. Singola** per controllare l'acquisizione della forma d'onda. Ogni volta che si preme il pulsante **Seq. Singola**, l'oscilloscopio acquisisce un'istantanea su schermo del flusso di dati digitali. È inoltre possibile utilizzare i cursori o le misurazioni automatiche per analizzare la forma d'onda oppure memorizzare quest'ultima per l'analisi successiva.

## Visualizzazione delle variazioni di impedenza in una rete

Si è progettato un circuito che deve funzionare con un'ampia gamma di temperature. Si desidera valutare la variazione di impedenza del circuito con il cambiare della temperatura ambiente.

Connettere l'oscilloscopio per monitorare l'entrata e l'uscita del circuito e catturare le modifiche che si verificano quando la temperatura cambia.



Per visualizzare l'entrata e l'uscita del circuito in una visualizzazione XY, attenersi alla seguente procedura.

1. Premere il pulsante **1** (CH 1 MENU).
2. Premere **Sonda ► Tensione ► Attenuazione ► 10X**.
3. Premere il pulsante **2** (CH 2 MENU).
4. Premere **Sonda ► Tensione ► Attenuazione ► 10X**.
5. Se si utilizzano sonde P2220, impostarne i commutatori su **10X**.
6. Connettere la sonda del canale 1 all'ingresso della rete e quella del canale 2 all'uscita.
7. Premere il pulsante **AutoSet**.
8. Ruotare la manopola **Scala Verticale** (volt/divisione) per visualizzare all'incirca gli stessi segnali di ampiezza su ogni canale.
9. Premere il pulsante **Visualizza** per visualizzare il menu di visualizzazione.
10. Premere **Formato ► XY**.

L'oscilloscopio visualizza una figura di Lissajous che rappresenta le caratteristiche di ingresso e di uscita del circuito.

**11.** Ruotare le manopole **Scala** verticale e **Posizione** verticale per ottimizzare la visualizzazione.

**12.** Premere **Persist.** ► **Infinito**.

Variando la temperatura ambiente, la persistenza di visualizzazione cattura le variazioni nelle caratteristiche del circuito.

## Registrazione dati (non disponibile nei modelli TDS1000C-EDU)

Si desidera utilizzare l'oscilloscopio per registrare i dati da un'origine nel tempo. È possibile configurare le condizioni di trigger e consente all'oscilloscopio per salvare tutte le forme d'onda di trigger con le informazioni di temporizzazione in una durata definita su un dispositivo di memorizzazione USB.

1. Configurare l'oscilloscopio per utilizzare le condizioni di trigger desiderate per la raccolta dei dati. Inoltre, inserire un dispositivo di memoria USB nella porta USB presente sul pannello anteriore.
2. Premere il pulsante **Utility** sul pannello anteriore.
3. Selezionare **Regist. dati** dal menu visualizzato per visualizzare il menu di registrazione dati.
4. Premere **Regist. dati** dal menu laterale per selezionare **Attivato**. In questo modo è possibile abilitare la funzione di registrazione. Quando è abilitata questa funzione ma non ancora la capacità di trigger, l'oscilloscopio visualizzerà un messaggio "Registrazione dati - in attesa del trigger".

Prima di attivare la funzione di registrazione dati, è necessario selezionare per prima cosa l'origine, la durata e la cartella.

5. Premere il pulsante **Sorgente** per selezionare l'origine del segnale da cui registrare i dati. È possibile utilizzare uno qualsiasi dei canali di ingresso o la forma d'onda matematica.
6. Premere il pulsante **Durata** ogni volta che è necessario oppure utilizzare la manopola multifunzione per selezionare la durata della registrazione dati. I valori selezionati variano da 0,5 a 8 ore con incrementi di 30 minuti e da 8 a 24 ore con incrementi di 60 minuti. È possibile selezionare **Infinita** per eseguire la registrazione dati senza limite di tempo impostato.
7. Premere il pulsante **Seleziona cartella** per definire la posizione di memorizzazione delle informazioni raccolte. Le risultanti opzioni del menu consentono di selezionare una cartella esistente o di definire una nuova cartella. Una volta completata l'operazione, premere **Indietro** per tornare al menu principale di registrazione dati.

8. Avviare l'acquisizione dati, ad esempio premendo il pulsante **Seq. Singola o Run/Stop** (Esegui/Interrompi) sul pannello anteriore.
9. Quando l'oscilloscopio termina l'operazione richiesta di registrazione dati, visualizza il messaggio "Registrazione dati completata" e disattiva la funzione di registrazione dati.

## Test dei limiti (non disponibile nei modelli TDS1000C-EDU)

Si desidera utilizzare l'oscilloscopio per monitorare un segnale di ingresso attivo in confronto a un modello e per estrarre i risultati di riuscita ed errore giudicando se il segnale di ingresso si trova nei limiti del modello.

1. Premere il pulsante **Utility** sul pannello anteriore.
2. Selezionare **Test limiti** dal menu visualizzato per visualizzare il menu di test dei limiti.
3. Selezionare **Sorgente** dal menu laterale per definire la sorgente della forma d'onda per eseguire un confronto con il modello di test dei limiti.
4. Selezionare **Confronta con** per specificare il modello di test dei limiti con cui eseguire il confronto dei segnali di test divisi con l'elemento menu **Sorgente**.
5. Premere **Configurazione modello** dal menu laterale per definire i limiti secondo cui eseguire il confronto con i segnali sorgente di ingresso. È possibile creare il modello da forme d'onda interne o esterne con tolleranze orizzontali e verticali specifiche. È inoltre possibile creare i modelli da impostazioni modello precedentemente salvate.

Nel menu laterale che verrà visualizzato,

premere **Sorgente** per impostazione la posizione della sorgente del segnale utilizzata per creare il modello di test dei limiti.

Premere **Limite V** e ruotare la manopola multifunzione per impostare il valore di limite verticale, nelle divisioni verticali, attraverso cui è possibile variare verticalmente la forma d'onda sorgente quando viene creato il modello di test.

Premere **Limite H** e ruotare la manopola multifunzione per impostare il valore di limite orizzontale, nelle divisioni orizzontali, attraverso cui è possibile variare orizzontalmente la forma d'onda sorgente quando viene creato il modello di test.

Premere **Applica modello** per memorizzare la forma d'onda modello nel canale di riferimento selezionato nel menu **Destinazione**.

Premere **Destinazione** per impostare la posizione della memoria di riferimento utilizzata per memorizzare il modello di test dei limiti.

Premere **Visualizza modello** e passare da **On** e **Off** per visualizzare o meno un modello memorizzato.

6. Premere il pulsante **Azione per violazione** e selezionare un'azione dal menu visualizzato per descrivere il comportamento dell'oscilloscopio dopo il rilevamento di una violazione. È possibile selezionare **Salva forme d'onda** e **Salva immagine**.
7. Premere il pulsante **Arresta dopo** e attivare e disattivare il pulsante visualizzato con il medesimo nome per definire le condizioni che arrestano il test dei limiti. Selezionare **Forme d'onda**, **Violazioni** o **Tempo** e utilizzare la manopola multifunzione per impostare il numero desiderato di forme d'onda, il numero di violazioni o il tempo, in secondi, in cui effettuare l'arresto. È inoltre possibile scegliere di arrestare il test manualmente.
8. Premere il pulsante **Test** per passare dall'avvio all'arresto del test dei limiti. Al termine del test, l'oscilloscopio visualizzerà sullo schermo le statistiche del test. Queste includono il numero di casi verificati, il numero di casi superati e il numero di casi non riusciti.

# FFT matematica

Questo capitolo contiene informazioni dettagliate su come utilizzare la trasformata rapida di Fourier (FFT) matematica. È possibile utilizzare la trasformata rapida di Fourier (FFT) matematica per convertire un segnale del dominio del tempo (YT) nelle sue componenti di frequenza (spettro). Utilizzare la trasformata rapida di Fourier (FFT) matematica per i seguenti tipi di analisi:

- Analizzare le armoniche in reti di alimentazione.
- Misurare il contenuto armonico e la distorsione nei sistemi.
- Caratterizzare il rumore in alimentatori CC.
- Verificare la risposta impulsiva di filtri e sistemi.
- Analizzare vibrazioni.

Per utilizzare la trasformata rapida di Fourier (FFT) matematica, è necessario eseguire le seguenti operazioni:

- Impostare la forma d'onda sorgente (dominio del tempo).
- Visualizzare lo spettro FFT.
- Selezionare un tipo di finestra FFT.
- Regolare la frequenza di campionamento per visualizzare la frequenza fondamentale e le armoniche senza aliasing.
- Utilizzare i comandi di ingrandimento per ingrandire lo spettro.
- Utilizzare i cursori per misurare lo spettro.

## Impostazione della forma d'onda nel dominio del tempo

Prima di utilizzare la modalità FFT, è necessario impostare la forma d'onda nel dominio del tempo (YT). Per fare questo, attenersi alla seguente procedura:

1. Premere **AutoSet** per visualizzare una forma d'onda YT.
2. Ruotare la manopola **Posizione** verticale della forma d'onda YT fino a centrarla in senso verticale (divisioni zero).

In questo modo, è possibile garantire la visualizzazione di un valore CC reale in modalità FFT.

3. Ruotare la manopola **Posizione Orizzontale** fino a posizionare la parte della forma d'onda YT da analizzare nelle otto divisioni centrali dello schermo.

L'oscilloscopio calcola lo spettro FFT utilizzando 2.048 punti centrali della forma d'onda nel dominio del tempo.

4. Ruotare la manopola **Scala Verticale** (volt/divisione) per assicurarsi che la forma d'onda completa sia visibile sullo schermo. Se la forma d'onda completa non risulta visibile, è possibile che l'oscilloscopio visualizzi risultati FFT non corretti (aggiungendo componenti ad alta frequenza).
5. Ruotare la manopola **Scala Orizzontale** (secondi/divisione) fino ad ottenere la risoluzione desiderata nello spettro FFT.
6. Se possibile, impostare l'oscilloscopio per visualizzare più cicli di segnale.

Se si ruota la manopola **Scala** orizzontale per selezionare un'impostazione più rapida (un numero di cicli inferiore), lo spettro FFT mostra una gamma di frequenze maggiore e riduce l'eventualità di aliasing FFT. (Vedere pagina 61, *Aliasing FFT*.) Tuttavia, in questo caso l'oscilloscopio mostra anche una minore risoluzione di frequenza.

Per impostare la visualizzazione FFT, attenersi alla seguente procedura:

1. Premere il pulsante **Matem.** per accedere al menu corrispondente.
2. Premere **Operazione ► FFT**.
3. Selezionare il canale **Sorgente FFT matematica**.

In molti casi, è possibile che l'oscilloscopio fornisca uno spettro FFT utile anche se la forma d'onda YT non è sincronizzata. Ciò si verifica in particolare con segnali periodici o casuali (rumorosi).

---

**NOTA.** *Eseguire il trigger delle forme d'onda transitorie o burst e posizionarle il più vicino possibile al centro dello schermo.*

---

## Frequenza di Nyquist

La frequenza più elevata che un oscilloscopio digitale in tempo reale è in grado di misurare senza errori, è pari alla metà della frequenza di campionamento. Tale frequenza viene definita frequenza di Nyquist. Le informazioni relative a frequenze superiori alla frequenza di Nyquist sono sottocampionate, causando pertanto l'aliasing. (Vedere pagina 61, *Aliasing FFT*.)

La funzione matematica trasforma i 2.048 punti centrali della forma d'onda del dominio del tempo in uno spettro FFT. Lo spettro FFT generato contiene 1.024 punti che vanno da 0 Hz CC alla frequenza di Nyquist.



Si verifica di norma una compressione a 250 punti in senso orizzontale dello spettro FFT, ma è possibile utilizzare la funzione Zoom FFT per espandere lo spettro FFT e visualizzare chiaramente i componenti della frequenza su ognuno dei 1.024 punti di dati dello spettro FFT.

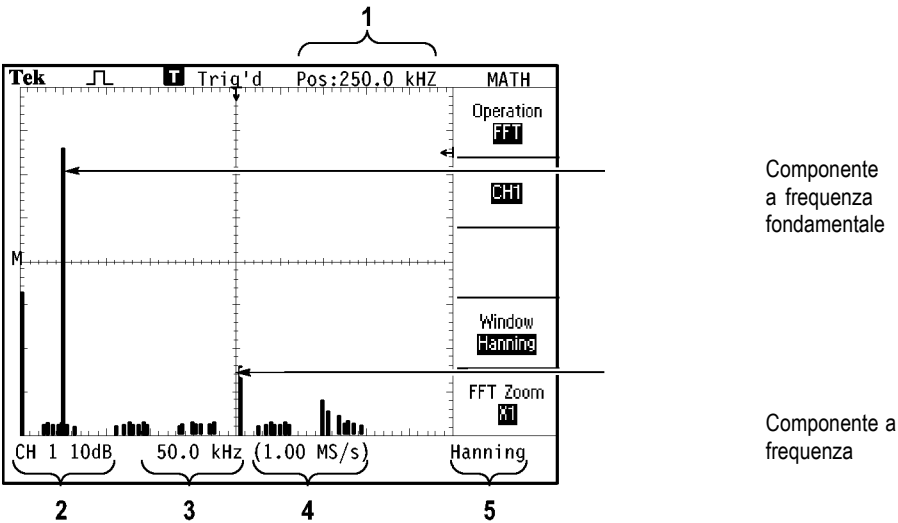
**NOTA.** La risposta verticale dell'oscilloscopio si attenua lentamente al di sopra della corrispondente larghezza di banda (40 MHz, 60 MHz o 200 MHz a seconda del modello oppure 20 MHz se è attivata l'opzione Limite della larghezza di banda). Lo spettro FFT è pertanto in grado di mostrare informazioni di frequenza valide superiori rispetto alla larghezza di banda dell'oscilloscopio. Tuttavia, le informazioni sulla grandezza visualizzate accanto o sopra la larghezza di banda non saranno precise.

Visualizzazione dello spettro FFT

Premere il pulsante **Matem.** per visualizzare il menu corrispondente. Utilizzare le opzioni per selezionare il canale sorgente, l'algoritmo della finestra e il fattore di ingrandimento FFT. È possibile visualizzare solo uno spettro FFT alla volta.

Opzione FFT matematica	Impostazioni	Commenti
Sorgente	CH1, CH2, CH3 <sup>1</sup> , CH4 <sup>1</sup>	Consente di selezionare il canale utilizzato come sorgente FFT.
Finestra	Hanning, Flattop, Rectangular	Consente di selezionare il tipo di finestra FFT;(Vedere pagina 60, <i>Selezione di una finestra FFT.</i> )
Ingrandimento FFT	X1, X2, X5, X10	Consente di modificare l'ingrandimento orizzontale della visualizzazione FFT; (Vedere pagina 63, <i>Ingrandimento e posizionamento dello spettro FFT.</i> )

<sup>1</sup> Disponibile solo sugli oscilloscopi a 4 canali.

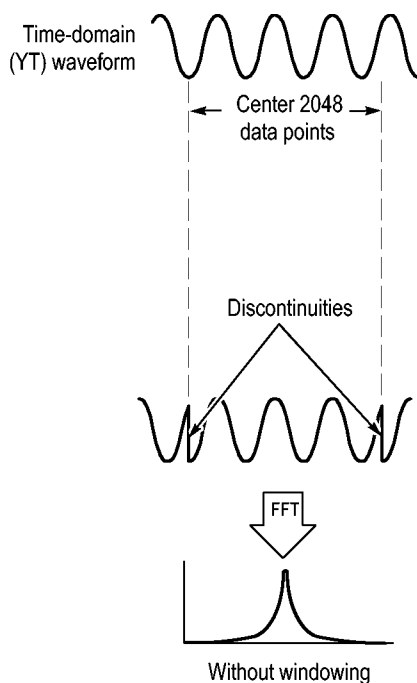


1. Frequenza in corrispondenza della riga centrale del reticolo.
2. Scala verticale in dB per divisione ( $0 \text{ dB} = 1 \text{ V}_{\text{RMS}}$ )
3. Scala orizzontale in frequenza per divisione.
4. Frequenza di campionamento in campioni per secondo.
5. Tipo di finestra FFT.

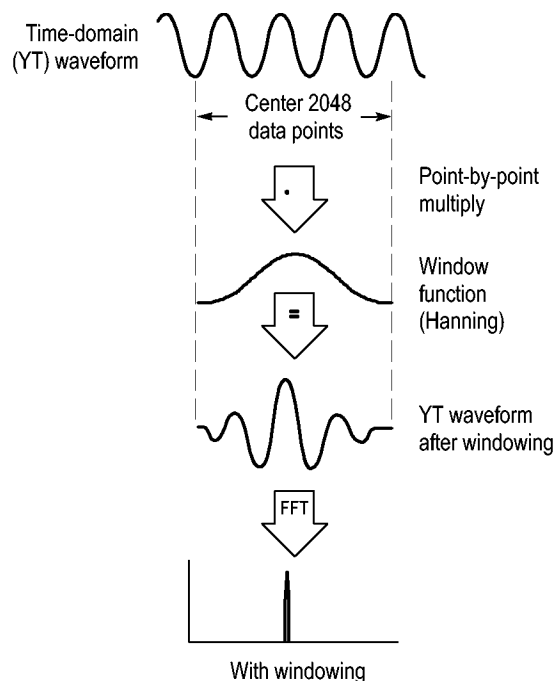
## Selezione di una finestra FFT

Le finestre riducono la dispersione spettrale nello spettro FFT. L'FFT suppone che la forma d'onda YT si ripeta all'infinito. Con un numero intero di cicli (1, 2, 3, ...), la forma d'onda YT inizia e finisce in corrispondenza della stessa ampiezza, senza discontinuità nella forma del segnale.

Nel caso di un numero di cicli non intero nella forma d'onda YT, i punti di inizio e fine della forma d'onda si trovano in corrispondenza di ampiezze differenti. Le transizioni tra i punti di inizio e di fine provocano discontinuità nel segnale che introducono dei transitori ad alta frequenza.



L'applicazione di una finestra alla forma d'onda YT modifica la forma d'onda in modo da avvicinare il valore iniziale a quello finale, riducendo così le discontinuità.

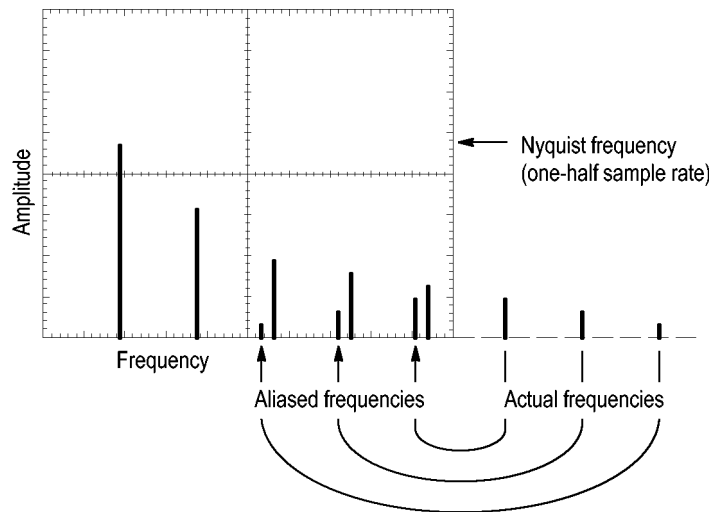


La funzione FFT matematica comprende tre opzioni di Finestra FFT. Ogni tipo di finestra offre un diverso compromesso tra risoluzione di frequenza e accuratezza di ampiezza. Il tipo di finestra da utilizzare varia in base all'elemento da misurare e alle caratteristiche del segnale sorgente.

Finestra	Misura	Caratteristiche
Hanning	Forme d'onda periodiche	Migliore frequenza, minore precisione di grandezza rispetto alla finestra Flattop.
Flattop	Forme d'onda periodiche	Migliore grandezza, minore precisione di frequenza rispetto alla finestra Hanning.
Rectangular	Impulsi o transitori	Finestra specifica per forme d'onda senza discontinuità. Equivale a non applicare nessuna finestra.

### Aliasing FFT

Si verificano dei problemi quando l'oscilloscopio acquisisce una forma d'onda del dominio del tempo con componenti a frequenza maggiori della frequenza di Nyquist. (Vedere pagina 58, *Frequenza di Nyquist*.) I componenti a frequenza superiori alla frequenza di Nyquist sono sottocampionati e appaiono come componenti a frequenza inferiore che si raggruppano intorno alla frequenza di Nyquist. Tali componenti non corretti sono definiti alias.



### Eliminazione degli alias

Per eliminare gli alias è possibile adottare le seguenti soluzioni:

- Ruotare la manopola **Scala Orizzontale** (secondi/divisione) per regolare la frequenza di campionamento su un'impostazione più veloce. Dal momento che la frequenza di Nyquist viene aumentata incrementando la frequenza di campionamento, i componenti a frequenza con effetto di aliasing appaiono nelle rispettive frequenze. Se sullo schermo compaiono troppi componenti a frequenza, utilizzare l'opzione Zoom FFT per ingrandire lo spettro FFT.
- Se non è richiesta la visualizzazione dei componenti a frequenza superiore ai 20 MHz, attivare l'opzione Limite della larghezza di banda.
- Inserire un filtro esterno sul segnale sorgente per limitare la larghezza di banda della forma d'onda sorgente a frequenze inferiori rispetto alla frequenza di Nyquist.
- Riconoscere e ignorare le frequenze con alias.
- Utilizzare i comandi di ingrandimento e i cursori per ingrandire e misurare lo spettro FFT.

## Ingrandimento e posizionamento dello spettro FFT

È possibile ingrandire e utilizzare i cursori per eseguire misurazioni sullo spettro FFT. L'oscilloscopio dispone dell'opzione Zoom FFT per eseguire l'ingrandimento in senso orizzontale. Per l'ingrandimento in senso verticale è possibile utilizzare i comandi verticali.

### Ingrandimento orizzontale e posizione

L'opzione Zoom FFT consente di ingrandire in senso orizzontale lo spettro FFT senza modificare la frequenza di campionamento. I fattori di ingrandimento sono X1 (predefinito), X2, X5 e X10. Con un fattore di ingrandimento X1 e la forma d'onda centrata nel reticolo, la linea di sinistra è a 0 Hz, mentre quella di destra è impostata sulla frequenza di Nyquist.

Modificando il fattore di ingrandimento, lo spettro FFT viene ingrandito rispetto alla linea centrale del reticolo. In altre parole, l'asse dell'ingrandimento orizzontale rappresenta la linea centrale del reticolo.

Ruotare la manopola **Posizione Orizzontale** in senso orario per spostare lo spettro FFT a destra. Premere il pulsante **Imposta sullo zero** per posizionare il centro dello spettro al centro del reticolo.

### Ingrandimento e posizione verticale

Quando viene visualizzato lo spettro FFT, le manopole dei canali nella sezione VERTICALE fungono da comandi per l'ingrandimento e il posizionamento dei rispettivi canali. La manopola **Scala Verticale** permette di applicare i fattori di ingrandimento X0,5 - X1 (predefinito) - X2 - X5 - X10. Lo spettro FFT viene ingrandito in senso verticale intorno al marker M (punto di riferimento della forma d'onda matematica in alto a sinistra nello schermo).

Ruotare la manopola **Posizione Verticale** in senso orario per spostare in alto lo spettro del canale sorgente.

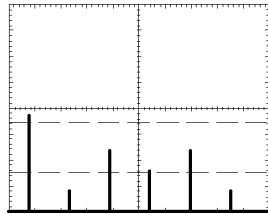
## Misurazione dello spettro FFT con i cursori

Sugli spettri FFT si possono eseguire due misurazioni: grandezza (in dB) e frequenza (in Hz). La grandezza parte da un valore di riferimento di 0 dB, dove 0 dB è pari a  $1 V_{RMS}$ .

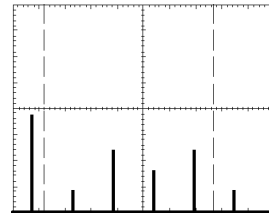
È possibile utilizzare i cursori per eseguire delle misurazioni con qualsiasi fattore di ingrandimento. Per fare questo, attenersi alla seguente procedura:

1. Premere il pulsante **Cursori** per visualizzare il menu Cursori.
2. Premere **Sorgente ► Matem.**
3. Premere il pulsante di opzione **Tipo** per selezionare **Grandezza** o **Frequenza**.
4. Utilizzare la manopola multifunzione per spostare i cursori 1 e 2.

Utilizzare i cursori orizzontali per misurare la grandezza e quelli verticali per misurare la frequenza. Le opzioni mostrano il delta tra i due cursori, il valore della posizione del cursore 1 e quello della posizione del cursore 2. Il delta indica il valore assoluto del cursore 1 meno il cursore 2.



Cursori di grandezza



Cursori di frequenza

È anche possibile eseguire la misurazione della frequenza senza utilizzare i cursori. Ruotare la manopola Posizione orizzontale per posizionare un componente a frequenza sulla linea centrale del reticolo, quindi leggere la frequenza in alto a destra nello schermo.

## Porte per la scheda flash e i dispositivi USB

In questo capitolo viene descritto come utilizzare le porte USB (Universal Serial Bus) dell'oscilloscopio e viene illustrato come svolgere le seguenti operazioni:

- Salvare e richiamare i dati di forme d'onda o impostazioni oppure salvare un'immagine dello schermo
- Stampare un'immagine dello schermo
- Trasferire i dati di forme d'onda e impostazioni oppure un'immagine dello schermo a un PC
- Controllare l'oscilloscopio con comandi remoti

Per utilizzare il software di comunicazione su un PC, consultare la guida in linea acclusa al software.

### Porta per la scheda USB flash

Nella parte anteriore dell'oscilloscopio è disponibile una porta per schede USB flash in cui è possibile inserire una scheda flash da utilizzare per la memorizzazione di file. È possibile salvare i dati dell'oscilloscopio nella scheda flash per recuperarli in seguito.



scheda USB flash, porta

---

**NOTA.** L'oscilloscopio supporta esclusivamente schede flash con capacità massima di memorizzazione di 64 GB.

---

Per utilizzare una scheda USB flash, attenersi alla seguente procedura:

1. Inserire la scheda USB flash nella porta USB sul lato anteriore dell'oscilloscopio. La forma delle schede flash è tale che non è possibile inserirle in modo errato.
2. Spingere la scheda flash nella porta fino a che non risulta completamente inserita.

Se la scheda flash inserita nell'oscilloscopio è dotata di un LED, questo lampeggia durante il salvataggio o la lettura dei dati. Quando la scheda flash è attiva, sull'oscilloscopio viene inoltre visualizzato il simbolo di un orologio.

Dopo il salvataggio o il recupero di un file, il LED della scheda (se presente) smette di lampeggiare e sull'oscilloscopio non viene più visualizzato il simbolo dell'orologio. Viene invece visualizzato un suggerimento che notifica il completamento dell'operazione di salvataggio o recupero.

Per rimuovere una scheda USB flash, attendere che il LED sulla scheda (se presente) smetta di lampeggiare oppure che venga visualizzato il suggerimento relativo al completamento dell'operazione, afferrare il bordo della scheda ed estrarre la scheda dalla porta.

### Tempo di lettura iniziale della scheda flash

La struttura interna di una scheda USB flash viene letta dall'oscilloscopio ogni volta che si installa una scheda. Il tempo necessario per il completamento della lettura dipende dalle dimensioni della scheda flash, dalla formattazione della scheda e dal numero di file memorizzati sulla scheda.

---

**NOTA.** Per ridurre il tempo di lettura iniziale delle schede USB flash da 64 MB o di dimensioni maggiori, formattare la scheda con il PC.

---

### Formattazione di una scheda flash

Con la funzione di formattazione si eliminano tutti i dati dalla scheda USB flash. Per formattare una scheda USB flash, attenersi alla seguente procedura:

1. Inserire la scheda USB flash nella porta USB sul lato anteriore dell'oscilloscopio.
2. Premere il pulsante **Utility** per accedere al menu corrispondente.
3. Premere **File Utilities ► Info add. ► Formato**.
4. Selezionare **Sì** per formattare la scheda flash.

### Capacità delle schede flash

Per ogni MB di memoria della scheda USB flash, l'oscilloscopio è in grado di memorizzare i seguenti tipi e numeri di file:

- 5 operazioni Salva tutto; (Vedere pagina 70, *Salva tutto*.) (Vedere pagina 97, *Salva tutto*.)
- 16 file di immagine dello schermo (la capacità dipende dal formato dell'immagine); (Vedere pagina 71, *Salva immagine su file*.) (Vedere pagina 98, *Salva immagine*.)
- 250 file di impostazioni dell'oscilloscopio (.SET); (Vedere pagina 99, *Salva set up*.)
- 18 file di forme d'onda (.CSV); (Vedere pagina 99, *Salva forme d'onda*.)



## Convenzioni relative alla gestione dei file

L'oscilloscopio utilizza le seguenti convenzioni per la gestione dei file di memorizzazione dei dati:

- Prima di scrivere i file, l'oscilloscopio calcola lo spazio disponibile sulla scheda USB flash e visualizza quindi un messaggio di avvertimento nel caso in cui la memoria disponibile non sia sufficiente.
- Il termine "cartella" fa riferimento alla posizione di una directory sulla scheda USB flash.
- La cartella corrente rappresenta la posizione predefinita utilizzata per il salvataggio o il richiamo dei file.
- La cartella principale è A:\.
- All'accensione o quando viene inserita una scheda USB flash in seguito all'accensione dell'oscilloscopio, la cartella corrente viene reimpostata su A:\.
- I nomi dei file possono contenere un minimo di uno e un massimo di otto caratteri seguiti da un punto e da un'estensione composta da un minimo di uno e un massimo di tre caratteri.
- I nomi di file lunghi creati su sistemi operativi per PC vengono visualizzati sull'oscilloscopio utilizzando il nome di file abbreviato fornito dal sistema operativo.
- Per i nomi dei file non si tiene conto della differenza tra minuscole e maiuscole e i nomi vengono sempre visualizzati con caratteri maiuscoli.

È possibile utilizzare il menu File Utilities per eseguire le seguenti operazioni:

- Elencare il contenuto della cartella corrente.
- Selezionare un file o una cartella.
- Accedere ad altre cartelle.
- Creare, rinominare ed eliminare file e cartelle.
- Formattare la scheda USB flash

(Vedere pagina 111, *File Utilities per la scheda USB flash*.)

## Salvataggio e richiamo di file con una scheda USB flash


Esistono due modalità di utilizzo delle schede USB flash per la memorizzazione dei file:

- tramite il menu SALVA/RICH.
- tramite la funzione Salva del pulsante STAMPA

Per scrivere o recuperare dati da una scheda USB flash, è possibile utilizzare le seguenti opzioni del menu SALVA/RICH.:

- Salva immagine
- Salva set up
- Salva forme d'onda
- Richiama set up
- Richiama forma d'onda

---

**NOTA.** È possibile utilizzare il pulsante di stampa  come pulsante di salvataggio per la rapida memorizzazione dei file in un'unità flash. Per informazioni su come salvare contemporaneamente più file o immagini una dopo l'altra, consultare Utilizzo della funzione Salva del pulsante di stampa. (Vedere pagina 69, Utilizzo della funzione Salva del pulsante Stampa sul pannello anteriore.)

---

#### Opzioni Salva immagine, Salva set up e Salva forme d'onda

È possibile salvare un'immagine dello schermo, le impostazioni dell'oscilloscopio o i dati di forma d'onda in un file sulla scheda USB flash tramite il menu SALVA/RICH.

Tutte le opzioni di salvataggio funzionano in modo analogo. Ad esempio, per salvare un file di immagine dello schermo su una scheda flash, attenersi alla seguente procedura:

1. Inserire la scheda USB flash nella porta USB.
2. Premere **Utility ► Opzioni ► Imposta stampante** e impostare le seguenti opzioni:

Risparmio di inchiostro	On, Off	Consente, se attivata, di stampare l'immagine dello schermo su uno sfondo bianco
Orientamento	Vert., Orizz.	Orientamento di stampa della stampante

3. Accedere alla schermata che si desidera salvare.
4. Premere il pulsante del pannello anteriore **Salva/Rich.**
5. Scegliere l'opzione **Azione ► Salva immagine ► Salva.**

L'oscilloscopio salva l'immagine dello schermo nella cartella corrente e genera in modo automatico il nome del file. (Vedere pagina 97, SALVA/RICH..)

## Opzioni Richiama set up e Richiama forma d'onda

È possibile richiamare le impostazioni dell'oscilloscopio o i dati di forma d'onda da un file sulla scheda USB flash tramite il menu SALVA/RICH.

Tutte le opzioni di richiamo funzionano in modo analogo. Ad esempio, per richiamare un file di forma d'onda da una scheda flash USB, attenersi alla seguente procedura:


1. Inserire la scheda USB flash che contiene il file di forma d'onda desiderato nella porta USB sul lato anteriore dell'oscilloscopio.
2. Premere il pulsante del pannello anteriore **Salva/Rich.**
3. Scegliere l'opzione **Azione ► Richiama forma d'onda ► Seleziona file.**  
Per passare a un'altra cartella della scheda flash, è possibile utilizzare l'opzione **Modifica cartella.**
4. Ruotare la manopola multifunzione fino a selezionare la forma d'onda che si desidera richiamare.  
Il nome del file visualizzato nell'opzione **Richiama** scorre con il movimento della manopola.
5. Selezionare l'opzione **In** e specificare quale posizione della memoria di riferimento da cui richiamare la forma d'onda in Ref A o Ref B. Ref C e Ref D sono disponibili sui modelli a 4 canali.
6. Premere il pulsante di opzione **Richiama FnnnnCHx.CSV** dove FnnnnCHx.CSV è il nome della forma d'onda.

---

**NOTA.** Le cartelle su scheda flash che contengono un file di forma d'onda, selezionare l'opzione **Salva/Rich. ► Azione ► Richiama forma d'onda ► In** e specificare la posizione della memoria di riferimento in cui richiamare la forma d'onda. Il nome del file viene visualizzato nell'opzione **Richiama.** (Vedere pagina 97, SALVA/RICH..)

---

## Utilizzo della funzione Salva del pulsante Stampa sul pannello anteriore

È possibile impostare il pulsante  (stampa) sul pannello anteriore in modo che i dati vengano scritti sull'unità USB flash come funzione alternativa. Per impostare la funzione del pulsante per il salvataggio dei dati, utilizzare una delle opzioni seguenti opzioni:

- **Salva/Rich. ► Salva tutto ► Pulsante Stampa**
- **Utility ► Opzioni ► Imposta stampante**


---

**NOTA.** Un LED posto accanto al pulsante di stampa si accende per indicare la selezione della funzione alternativa Salva per la scrittura dei dati sull'unità USB flash.

---

## Salva tutto


Con l'opzione Salva tutto è possibile salvare le informazioni correnti dell'oscilloscopio in file sulla scheda USB flash. Una singola azione Salva tutto richiede meno di 700 KB di spazio sulla scheda flash.

Prima di salvare i dati sulla scheda USB flash, è necessario configurare il pulsante di stampa  del pannello anteriore sulla funzione alternativa Salva. A tal fine, selezionare l'opzione **Salva/Rich.** ► **Salva tutto** ► **Pulsante Stampa** ► **Salva tutto**.

Per salvare tutti i file dell'oscilloscopio su una scheda USB flash, attenersi alla seguente procedura:

1. Inserire la scheda USB flash nella porta USB.
2. Per scegliere una cartella diversa da quella designata, premere il pulsante di opzione **Seleziona cartella**.

L'oscilloscopio crea una nuova cartella con un nome generato automaticamente all'interno della cartella corrente ogni volta che si preme il pulsante PRINT del pannello anteriore.

3. Impostazione dell'oscilloscopio per la cattura dei dati.
4. Premere il pulsante di stampa  (Salva).

Sulla scheda flash viene creata una nuova cartella in cui vengono salvate immagini dello schermo, dati di forme d'onda e dati di impostazione in file separati, utilizzando le impostazioni correnti dell'oscilloscopio e del formato di file. La cartella viene denominata TUTTOnnnn. (Vedere pagina 97, *SALVA/RICH.*)

Per visualizzare un elenco dei file creati da Salva tutto, utilizzare il menu **Utility** ► **File Utilities**.

Sorgente	Nome file
CH(x)	FnnnnCHx.CSV, dove nnnn è un numero generato automaticamente e x è il numero di canale.
MATH	FnnnnMTH.CSV
Ref(x)	FnnnnRFx.CSV, dove x è la lettera della memoria di riferimento.
Immagine dello schermo	FnnnnTEK.???, dove ??? è il formato di file corrente.
Impostazioni	FnnnnTEK.SET


Tipo di file	Contenuto e utilizzi
.CSV	Contiene stringhe di testo ASCII che indicano i valori di tempo (relativo al trigger) e ampiezza di tutti i 2.500 punti di dati della forma d'onda; i file .CSV possono essere importati in molte applicazioni di foglio di calcolo e di analisi matematica.
.SET	Contiene un elenco di stringhe di testo ASCII con le impostazioni dell'oscilloscopio; per la decodifica delle stringhe, consultare il <i>Manuale di programmazione degli oscilloscopi digitali serie TDS2000C e TPS2000</i> .
Immagini dello schermo	Importare i file in applicazioni di foglio di calcolo ed elaborazione di testi; il tipo di file di immagine dipende dall'applicazione.

**NOTA.** *L'oscilloscopio memorizza queste impostazioni e le utilizza fino a che non vengono modificate, anche se viene premuto il pulsante **Imp. Predef.***


### Salva immagine su file

Questa opzione consente di salvare l'immagine dello schermo dell'oscilloscopio in un file denominato TEKnnnn.???, dove ??? è il formato corrente di Salva immagine. Nella tabella che segue sono elencati i formati dei file.

Formato file	Estensione	Commenti
BMP	BMP	Questo formato bitmap, che è l'impostazione predefinita, utilizza un algoritmo privo di perdite ed è compatibile con la maggior parte dei programmi di elaborazione di testi e fogli di calcolo.
EPSIMAGE	EPS	Formato Postscript
JPEG	JPG	Questo formato bitmap utilizza un algoritmo di compressione con perdite e viene in genere utilizzato da videocamere digitali e da altre applicazioni fotografiche.
PCX	PCX	Formato Paintbrush DOS
RLE	RLE	Codifica RLE. Questo formato utilizza un algoritmo di compressione privo di perdite.
TIFF	TIF	TIFF (Tagged Image File Format)

Prima di salvare i dati sulla scheda USB flash, è necessario configurare il pulsante di stampa sulla funzione alternativa Salva. A tal fine, selezionare l'opzione **Salva/Rich. ► Salva tutto ► Pulsante Stampa ► Salva immagine**. Il LED Salva accanto al pulsante di stampa  si illumina per indicare la funzione alternativa.

Per salvare un'immagine dello schermo su una scheda USB flash, attenersi alla seguente procedura:

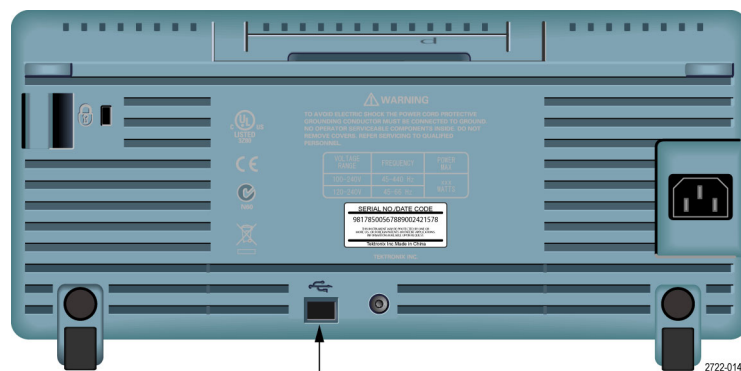
1. Inserire la scheda USB flash nella porta USB.
2. Per scegliere una cartella diversa da quella designata, premere il pulsante di opzione **Seleziona cartella**.
3. Accedere alla schermata che si desidera salvare.
4. Premere il pulsante di stampa  (Salva).

L'oscilloscopio salva l'immagine dello schermo e genera in modo automatico il nome del file.

Per visualizzare un elenco dei file creati da Salva immagine, utilizzare il menu **Utility ► File Utilities**.

## Porta per dispositivi USB

È possibile utilizzare un cavo USB per collegare l'oscilloscopio a un PC o a una stampante compatibile con lo standard PictBridge. La porta USB è sul retro dell'oscilloscopio.



Porta USB

## Installazione del software di comunicazione su un PC

Prima di collegare l'oscilloscopio a un PC, è necessario installare il software di comunicazione per PC dal CD fornito con l'oscilloscopio.



**ATTENZIONE.** *L'oscilloscopio non verrà riconosciuto dal PC se viene collegato prima di installare il software. Il PC riconoscerà l'oscilloscopio come Periferica sconosciuta senza riuscire a comunicare con l'oscilloscopio. Per evitare questo tipo di problemi, installare il software sul PC prima di collegarlo all'oscilloscopio.*

**NOTA.** *Verificare di avere installato la versione del software di comunicazione per PC acclusa all'oscilloscopio o una versione successiva.*

*Altri prodotti software per l'oscilloscopio sono accessibili dal Software Finder sul sito Web di Tektronix.*

Per installare il software di comunicazione per PC, attenersi alla seguente procedura:

1. Inserire il CD-ROM accluso all'oscilloscopio nell'unità CD del PC. Verrà avviata l'installazione guidata del software.
2. Attenersi alle istruzioni visualizzate sullo schermo.
3. Chiudere l'installazione guidata.

## Connessione a un PC

Dopo aver installato il software sul PC, è possibile collegarlo all'oscilloscopio.

**NOTA.** *È necessario installare il software prima di collegare l'oscilloscopio al PC. (Vedere pagina 73, Installazione del software di comunicazione su un PC.)*

Per collegare l'oscilloscopio al PC, attenersi alla seguente procedura:

1. Accendere l'oscilloscopio.
2. Inserire un connettore del cavo USB nella porta USB sul retro dell'oscilloscopio.
3. Accendere il PC.
4. Inserire l'altro connettore del cavo nella porta USB desiderata di un PC.
5. Se viene visualizzato un messaggio Trovato nuovo hardware, attenersi alle istruzioni visualizzate sullo schermo per l'installazione guidata.

NON ricercare sul Web l'hardware da installare.

**6.** Se si utilizza Windows XP, attenersi alla seguente procedura:

- a.** Se viene visualizzata la finestra di dialogo relativa al dispositivo PictBridge Tektronix, fare clic su Annulla.
- b.** Quando richiesto, selezionare l'opzione con cui si richiede a Windows di NON connettersi a Windows Update, quindi fare clic su Avanti.
- c.** Nella finestra successiva viene evidenziato che l'installazione riguarda una periferica USB per test e misure (USB Test and Measurement Device). Se non viene rilevato il software relativo al dispositivo USB per test e misure, significa che il software accluso all'oscilloscopio non è stato installato in modo corretto.
- d.** Selezionare l'opzione che consente di installare il software in modo automatico (opzione consigliata), quindi fare clic su Avanti.

In Windows verrà installato il driver dell'oscilloscopio.

- e.** Se al punto c non viene rilevato un dispositivo USB per test e misure oppure se in Windows non viene trovato il driver software, significa che il software accluso all'oscilloscopio non è stato installato in modo corretto.

In tal caso fare clic su Annulla per chiudere l'installazione guidata del nuovo hardware. NON portare a termine l'installazione guidata.

Scollegare il cavo USB dall'oscilloscopio e installare il software dal CD accluso all'oscilloscopio.

Ricollegare l'oscilloscopio al PC ed eseguire le operazioni illustrate ai punti 6a, 6b, 6c e 6d.

- f.** Fare clic su Fine.
- g.** Se viene visualizzata una finestra di dialogo relativa al dispositivo per test e misure, selezionare l'opzione che desiderate eseguire su Windows, quindi fare clic su OK.

**7.** Per sistemi Windows 2000:

- a.** Quando richiesto, selezionare l'opzione con cui si richiede a Windows di visualizzare un elenco di driver conosciuti, quindi fare clic su Avanti.
- b.** Nella finestra successiva, selezionare la periferica USB per test e misure. Se non viene rilevata alcuna selezione relativa al dispositivo USB per test e misure, significa che il software accluso all'oscilloscopio non è stato installato in modo corretto.
- c.** Nella finestra successiva fare clic su Avanti per avviare l'installazione in Windows del driver dell'oscilloscopio.



In Windows verrà installato il driver dell'oscilloscopio.

- d. Se al punto b non viene rilevato un dispositivo USB per test e misure oppure se in Windows non viene trovato il driver software, significa che il software accluso all'oscilloscopio non è stato installato in modo corretto.

In tal caso fare clic su Annulla per chiudere l'installazione guidata del nuovo hardware. NON portare a termine l'installazione guidata.

Scollegare il cavo USB dall'oscilloscopio e installare il software dal CD accluso all'oscilloscopio.

Ricollegare l'oscilloscopio al PC ed eseguire le operazioni illustrate ai punti 7a, 7b e 7c.

8. Quando richiesto, fare clic su Fine.
9. Se viene visualizzato un messaggio di Windows in cui viene chiesto di inserire un CD, fare clic su Annulla.
10. Eseguire il software di comunicazione per PC.
11. Se non si stabilisce una comunicazione tra oscilloscopio e PC, consultare la guida in linea e la documentazione del software di comunicazione per PC.

## Connessione a un sistema GPIB

Per stabilire una comunicazione tra l'oscilloscopio e un sistema GPIB, utilizzare un adattatore TEK-USB-488 e attenersi alla seguente procedura:

1. Collegare l'oscilloscopio a un adattatore TEK-USB-488 con un cavo USB.  
Nell'appendice Accessori sono riportate informazioni su come ordinare un adattatore. (Vedere pagina 131, *Accessori*.)
2. Collegare l'adattatore TEK-USB-488 al sistema GPIB con un cavo GPIB.
3. Scegliere il pulsante di opzione **Utility ► Opzione ► Imposta GPIB ► Indirizzo** e selezionare l'indirizzo appropriato per l'adattatore oppure utilizzare la manopola multifunzione. L'indirizzo GPIB predefinito è 1.
4. Avviare il software GPIB sul sistema GPIB.
5. Se non si riesce a stabilire una comunicazione tra l'oscilloscopio e il sistema GPIB, per risolvere il problema consultare le informazioni sul software del sistema GPIB e il manuale dell'utente dell'adattatore TEK-USB-488.

## Stringa di comando

---

**NOTA.** Per informazioni complete sui comandi, consultare il Manuale di programmazione degli oscilloscopi digitali serie TDS2000C e TPS2000, 077-0444-XX.

---

## Connessione a una stampante

Quando l'oscilloscopio viene collegato a una stampante compatibile con lo standard PictBridge, l'oscilloscopio e la stampante non devono essere necessariamente accesi. Per collegare l'oscilloscopio a una stampante compatibile con lo standard PictBridge, attenersi alla seguente procedura:

1. Inserire un'estremità del cavo USB nella porta USB dell'oscilloscopio.
2. Inserire l'altro estremità del cavo nella porta PictBridge di una stampante compatibile. Per individuare la porta a cui collegarsi, consultare la documentazione della stampante.
3. Per provare la connessione, impostare l'oscilloscopio per la stampa come descritto nella procedura riportata di seguito.

---

**NOTA.** La stampante riconosce l'oscilloscopio solo quando è accesa.

---


Se viene richiesto il collegamento a una stampante quando il collegamento tra oscilloscopio e stampante è già stato eseguito, è probabile che sia solo necessario accendere la stampante.

## Stampa di un'immagine dello schermo

Per configurare una stampante compatibile con PictBridge, attenersi alla seguente procedura:

1. Accendere l'oscilloscopio e la stampante.
2. Premere **Utility ► Opzioni ► Imposta stampante ► Pulsante Stampa** e scegliere l'opzione **Stampe**.
3. Impostare l'opzione **Risparmio di inchiostro** su **On**, impostazione predefinita.
4. Premere **- più - pagina 2 di 3 e- più - pagina 3 di 3** per impostare la stampante. L'oscilloscopio rileva la stampante e visualizza solo le opzioni e i valori supportati dalla stampante.

Se non si è certi sulla configurazione da scegliere, selezionare Predefinite per ciascuna opzione.

5. Per stampare un'immagine dello schermo, premere il pulsante di stampa  sul pannello anteriore.

L'oscilloscopio impiega alcuni secondi per catturare l'immagine dello schermo. Le impostazioni della stampante e la velocità di stampa determinano la durata della stampa dei dati. A seconda del formato selezionato, potrebbe essere necessario attendere più a lungo.

---

**NOTA.** È possibile utilizzare l'oscilloscopio durante la stampa.

---

6. Se la stampa non viene eseguita, verificare che il cavo USB sia collegato alla porta PictBridge della stampante e riprovare.

---

**NOTA.** L'oscilloscopio memorizza queste impostazioni e le utilizza fino a che non vengono modificate, anche se viene premuto il pulsante **Imp. Predef.** o si spegne l'oscilloscopio.

---

---

**NOTA.** Per interrompere l'invio dell'immagine dello schermo alla stampante, premere **Annulla stampa**.

---



# Riferimento

Questo capitolo descrive i menu e le informazioni di carattere operativo associate ciascun pulsante o comando dei menu del pannello anteriore.

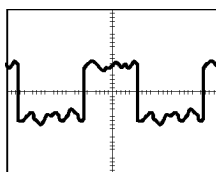
## Acquisisci

Premere il pulsante **Acquisiz.** per impostare i parametri di acquisizione.

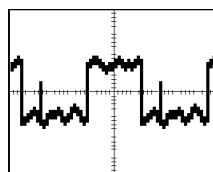
Opzioni	Impostazioni	Commenti
Sample		Utilizzare questa opzione per acquisire e visualizzare in modo preciso la maggior parte delle forme d'onda; si tratta dell'impostazione predefinita.
Rileva picco		Utilizzare questa opzione per rilevare eventuali anomalie e ridurre il rischio di aliasing.
Media		Utilizzare questa opzione per ridurre il rumore casuale o non correlato nella visualizzazione del segnale; il numero delle medie è selezionabile.
Medie	4, 16, 64, 128	Consente di selezionare il numero di medie.

### Punti chiave

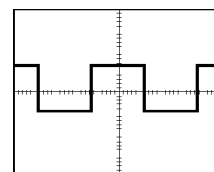
Se viene sondato un segnale rumoroso di onda quadra che contiene anomalie intermittenti e brevi, la forma d'onda visualizzata varierà a seconda della modalità di acquisizione scelta.



Sample



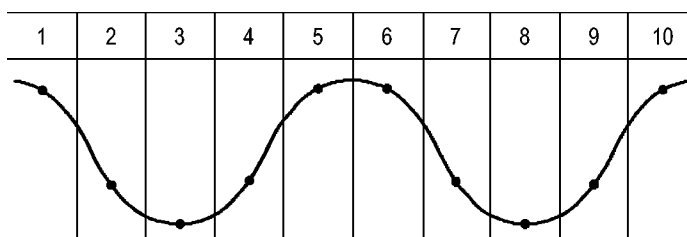
Rileva picco



Media

**Sample.** Utilizzare la modalità di acquisizione Sample per acquisire 2500 punti e visualizzarli in base all'impostazione della scala orizzontale (secondi/divisione). La modalità Sample rappresenta la modalità predefinita.

Intervali di acquisizione della modalità Sample (2.500)



• Punti di campionamento

La modalità Sample consente di acquisire un singolo punto di campionamento per ogni intervallo.

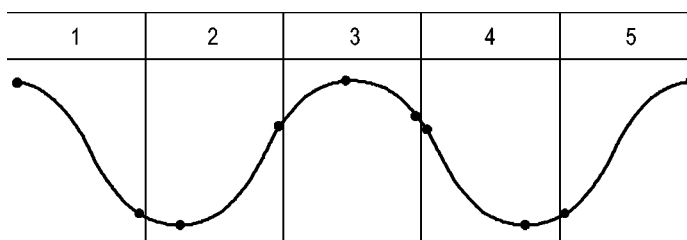
L'oscilloscopio campiona alle seguenti frequenze:

- Massimo di 500 MS/s per i modelli a 40 MHz e 50 MHz
- Massimo di 1 GS/s per i modelli a 60 MHz, 70 MHz o 100 MHz
- Massimo di 2 GS/s per i modelli a 200 MHz

Con impostazioni di 100 ns e superiori, tale frequenza di campionamento non consente di acquisire 2.500 punti. In questo caso, un elaboratore digitale di segnali consente di interpolare i punti tra i punti del sample per creare una registrazione della forma d'onda completa di 2.500 punti.

**Rileva picco.** Utilizzare la modalità di acquisizione Rileva Picco per rilevare le anomalie di 10 ns e per ridurre al minimo il rischio di aliasing. Questa modalità è efficace se la scala orizzontale è impostata su 5 ms/divisione o inferiore.

Intervali di acquisizione della modalità Rileva picco (1250)



• Punti di campionamento visualizzati

La modalità Rileva picco consente di visualizzare la tensione massima e minima acquisita in ciascun intervallo.

---

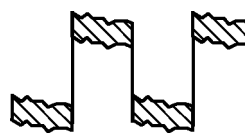
**NOTA.** Se la scala orizzontale (secondi/divisione) è impostata su 2,5 ms/div o superiore, l'oscilloscopio imposta automaticamente la modalità di acquisizione Sample, poiché la frequenza di campionamento è sufficientemente veloce da non richiedere l'utilizzo della modalità di rilevamento picco. Non viene visualizzato alcun messaggio informativo sull'impostazione automatica della modalità di acquisizione Sample.

---

In presenza di sufficiente rumore della forma d'onda, un rilevamento di picco tipico evidenzia grandi zone nere. Per migliorare le prestazioni dello schermo, l'oscilloscopio visualizza questa zona utilizzando linee diagonali.



Visualizzazione di rilevamenti di picco tipici



Visualizzazione di rilevamenti di picco con TDS2000C e TDS1000C-EDU

**Media.** Utilizzare la modalità di acquisizione Media per ridurre il rumore casuale o non correlato nel segnale che si desidera visualizzare. I dati vengono acquisiti nella modalità Sample e viene quindi calcolata una media tra un determinato numero di forme d'onda.

Consente di selezionare il numero di acquisizioni (4, 16, 64 o 128) per calcolare la media della forma d'onda.

**Pulsante Run/Stop (Esegui/Interrompi).** Premere il pulsante **Run/Stop** (Esegui/Interrompi) per consentire all'oscilloscopio di acquisire le forme d'onda con continuità. Premere di nuovo questo pulsante per interrompere l'acquisizione.

**Pulsante Seq. Singola.** Premere il pulsante **Seq. Singola** (sequenza singola) per effettuare l'acquisizione di una singola forma d'onda e per interrompere successivamente l'acquisizione. A ogni pressione del pulsante **Seq. Singola**, l'oscilloscopio inizia ad acquisire una nuova forma d'onda. Una volta rilevato un trigger, l'oscilloscopio completa l'acquisizione e si interrompe.

Modalità di acquisizione	Seq. Singola, pulsante
Sample, Rileva picco	La sequenza è completa al termine di un'acquisizione.
Media	La sequenza è completa una volta raggiunto il numero di acquisizioni stabilito; (Vedere pagina 79, <i>Acquisisci</i> .)

**Visualizzazione in modalità di scansione.** È possibile utilizzare la modalità di acquisizione con scansione orizzontale (definita anche Modalità scorrimento) per monitorare continuamente i segnali che variano lentamente. L'oscilloscopio visualizza gli aggiornamenti della forma d'onda da sinistra a destra dello schermo e cancella i punti precedenti man mano che visualizza quelli nuovi. Una sezione dello schermo vuota e mobile, costituita da una divisione, separa i nuovi punti della forma d'onda da quelli vecchi.

L'oscilloscopio modifica la modalità di acquisizione a scansione quando si imposta la manopola **Scala Orizzontale** su 100 ms/div o inferiore e si seleziona l'opzione Modalità automatica nel menu Trigger.

Per disattivare la modalità di scansione, premere il pulsante **Menu Trig** e impostare l'opzione Modalità su Normale.

**Interruzione dell'acquisizione.** Durante il processo di acquisizione, la visualizzazione della forma d'onda è attiva. L'interruzione dell'acquisizione mediante la pressione del pulsante **Run/Stop** (Esegui/Interrompi) blocca la visualizzazione. In entrambe le modalità, è possibile scalare o posizionare la visualizzazione della forma d'onda utilizzando i comandi verticali e orizzontali.

## Autorange

La pressione del pulsante **AutoRange** attiva o disattiva la funzione Autorange dell'oscilloscopio. Il LED posto accanto al pulsante **AutoRange** si accende per indicare che la funzione è attiva.

Questa funzione regola automaticamente le impostazioni per consentire la registrazione di un segnale. In caso di variazioni del segnale, l'impostazione continuerà a registrare il segnale. All'accensione dell'oscilloscopio, la funzione di autoranging è disattivata.

Opzioni	Commento
Funzione di autoranging	Attiva o disattiva la funzione Autorange; quando è attiva, il LED accanto al pulsante si accende.
Verticale e orizzontale	Registra e regola entrambi gli assi.
Solo verticale	Registra e regola la scala verticale; le impostazioni orizzontali non vengono modificate.
Solo orizzontale	Registra e regola la scala orizzontale; le impostazioni verticali non vengono modificate.
Annulla funzione di autoranging	Consente all'oscilloscopio di richiamare l'impostazione precedente.

La funzione Autorange regola le impostazioni nelle seguenti condizioni:

- Sono presenti troppi o troppo pochi periodi nella forma d'onda per consentire una visualizzazione chiara della sorgente di trigger (tranne che con l'opzione Solo verticale).
- L'ampiezza della forma d'onda è eccessiva o troppo ridotta (tranne che con l'opzione Solo orizzont.).
- Modifica del livello di trigger ideale

Quando si preme il pulsante **AutoRange**, l'oscilloscopio regola i comandi per creare una visualizzazione utile del segnale di ingresso.

Funzione	Impostazione
Modalità di acquisizione	Sample
Formato di visualizzazione	YT
Persistenza della visualizzazione	Non attiva
Posizione orizzontale	Regolato



<b>Funzione</b>	<b>Impostazione</b>
Vista orizzontale	Principale
Run/Stop (Esegui/Interrompi)	ESEGUI
Scala Orizzontale (secondi/divisione)	Regolato
Accoppiamento di trigger	CC
Holdoff di trigger	Minimo
Livello di trigger	Regolato
Modalità di trigger	Fronte
Larghezza di banda verticale	Intera
Limite della larghezza di banda verticale	Non attiva
Accoppiamento verticale	CC
Inversione verticale	Non attiva
Scala Verticale (volt/divisione)	Regolato

Le seguenti modifiche apportate all'impostazione dell'oscilloscopio disattivano la funzione di autoranging:

- La scala verticale disattiva l'autoranging verticale
- La scala orizzontale disattiva l'autoranging orizzontale
- Visualizza o rimuove una forma d'onda del canale.
- Impostazioni di trigger.
- Modalità di acquisizione a sequenza singola
- Richiamo di un'impostazione.
- Formato di visualizzazione XY.
- Persistenza

L'utilizzo della funzione Autorange può risultare più utile rispetto alla funzione Autoset nelle seguenti situazioni:

- Analisi di un segnale che si modifica in modo dinamico.
- Confronto rapido di una sequenza di più segnali senza che sia richiesta la regolazione dell'oscilloscopio. È particolarmente utile in caso di utilizzo contemporaneo di due sonde o in tutti i casi in cui entrambe le mani sono impegnate.
- Controllo delle impostazioni regolate automaticamente dall'oscilloscopio.

Se i segnali presentano variazioni di frequenza ma hanno ampiezze simili, è possibile utilizzare l'opzione Solo orizzontale della funzione di autoranging. Verranno regolate le impostazioni orizzontali dell'oscilloscopio, mentre le impostazioni verticali rimarranno invariate. In questo modo è possibile valutare visivamente l'ampiezza del segnale senza preoccuparsi di modificare la scala verticale. L'opzione Solo verticale della funzione di autoranging ha un funzionamento analogo, poiché regola i parametri verticali lasciando invariate le impostazioni orizzontali.

## Autoset

Quando si preme il pulsante **AutoSet**, l'oscilloscopio identifica il tipo di forma d'onda e regola i comandi per creare una visualizzazione utile del segnale di ingresso.

Funzione	Impostazione
Modalità di acquisizione	Regolato su Sample o Rileva picco
Cursori	Non attiva
Formato di visualizzazione	Impostato su YT
Tipo di visualizzazione	Impostato su A punti per un segnale video, impostato su Continuo per uno spettro FFT; invariato negli altri casi.
Posizione orizzontale	Regolato
Scala Orizzontale (secondi/divisione)	Regolato
Accoppiamento di trigger	Regolato su CC, Filtro rumore o Filtro HF
Holdoff di trigger	Minimo
Livello di trigger	Imposta a 50%
Modalità di trigger	Automatica
Sorgente di trigger	Regolato; vedere le informazioni dopo la tabella; non è possibile utilizzare la funzione Autoset sul segnale Trig. Esterno
Pendenza di trigger	Regolato
Tipo di trigger	Fronte o Video
Polarità trigger video	Normale
Sincronizzazione trigger video	Regolato
Trigger video standard	Regolato
Larghezza di banda verticale	Intera
Accoppiamento verticale	CC (se è stato precedentemente selezionato GND); CA per un segnale video; invariato negli altri casi.
VOLT/DIV	Regolato

La funzione Autoset consente di esaminare i segnali di tutti i canali e di visualizzare le forme d'onda corrispondenti. Autoset consente inoltre di determinare la sorgente del trigger sulla base delle seguenti condizioni:

- Se più canali dispongono di segnali, verrà visualizzato sull'oscilloscopio il canale con il segnale di frequenza inferiore.
- In assenza di segnali, sull'oscilloscopio verrà visualizzato il canale con il numero più basso visualizzato al momento della selezione della funzione Autoset.
- In assenza di segnali e canali visualizzati, sull'oscilloscopio verrà visualizzato e utilizzato il canale 1.




Se si utilizza la funzione Autoset e l'oscilloscopio non è in grado di determinare il tipo di segnale, l'oscilloscopio regolerà la scala orizzontale e la scala verticale, quindi eseguirà le misurazioni automatiche in modalità Media e Picco a picco.

L'utilizzo della funzione Autoset può risultare più utile rispetto alla funzione Autorange nelle seguenti situazioni:

- Risoluzione dei problemi relativi a un segnale stabile.
- Visualizzazione automatica delle misurazioni del segnale.
- Modifica rapida delle modalità di presentazione del segnale. Ad esempio, visualizzando solo un ciclo della forma d'onda o il relativo fronte di salita.
- Visualizzazione di segnali video o di segnali FFT.





## Onda sinusoidale

Se si utilizza la funzione Autoset e l'oscilloscopio rileva che il segnale è simile a un'onda sinusoidale, l'oscilloscopio visualizzerà le seguenti opzioni:

Onda sinusoidale	Dettagli
 Seno multi-ciclo	Consente di visualizzare più cicli con la relativa variazione di scala verticale e orizzontale; sull'oscilloscopio vengono visualizzate le misurazioni automatiche del valore efficace del ciclo, della frequenza, del periodo e del valore da picco a picco.
 Seno a ciclo singolo	Consente di impostare la scala orizzontale per visualizzare circa un ciclo della forma d'onda; sull'oscilloscopio vengono visualizzate le misurazioni automatiche della media e del valore da picco a picco.
 FFT	Consente di convertire il segnale di ingresso nel dominio del tempo in componenti a frequenza e di visualizzare il risultato sotto forma di diagramma delle frequenze rispetto alla grandezza (spettro); poiché si tratta di un calcolo matematico, per ulteriori informazioni, vedere il capitolo <i>Trasformata rapida di Fourier (FFT) matematica</i>
Annulla AUTOSSET	Consente all'oscilloscopio di richiamare l'impostazione precedente.






## Onda o impulso quadri

Se si utilizza la funzione Autoset e l'oscilloscopio rileva che il segnale è simile a un'onda o a un impulso quadri, l'oscilloscopio visualizzerà le seguenti opzioni:

Onda quadra o	Dettagli
 Quadra multi-ciclo	Consente di visualizzare più cicli con la relativa variazione di scala verticale e orizzontale; sull'oscilloscopio vengono visualizzate le misurazioni automatiche del valore da picco a picco, della media, del periodo e della frequenza.
 Quadra a ciclo singolo	Consente di impostare la scala orizzontale per visualizzare circa un ciclo della forma d'onda; l'oscilloscopio visualizza le misurazioni automatiche minima, massima, media e della durata positiva.
 Fronte di salita	Consente di visualizzare il fronte e le misurazioni automatiche del tempo di salita e del valore da picco a picco.
 Fronte di discesa	Consente di visualizzare il fronte e le misurazioni automatiche del tempo di discesa e del valore da picco a picco.
Annulla AUTOSET	Consente all'oscilloscopio di richiamare l'impostazione precedente.

## Segnale video

Se si utilizza la funzione Autoset e l'oscilloscopio rileva che il segnale è un segnale video, l'oscilloscopio visualizzerà le seguenti opzioni:

Opzioni del segnale video	Dettagli
 Campi ► Tutti i campi	Consente di visualizzare diversi campi e l'oscilloscopio esegue il trigger su un campo qualsiasi.
 Righe ► Ogni riga	Consente di visualizzare una linea completa con parti della linea precedente e successiva; l'oscilloscopio esegue il trigger su una linea qualsiasi.
 Righe ► Numero	Consente di visualizzare una riga completa con parti della riga precedente e successiva; utilizzare la manopola multifunzione per selezionare un numero di linea specifico che verrà utilizzato dall'oscilloscopio come trigger.
 Campi dispari	Consente di visualizzare diversi campi e l'oscilloscopio esegue il trigger soltanto sui campi con numeri dispari.
 Campi pari	Consente di visualizzare diversi campi e l'oscilloscopio esegue il trigger soltanto sui campi con numeri pari.
Annulla AUTOSET	Consente all'oscilloscopio di richiamare l'impostazione precedente.

**NOTA.** Autoset video consente di impostare l'opzione Tipo di visualizzazione su Modalità a punti.

## Cursore

Premere il pulsante **Cursore** per visualizzare i cursori di misurazione e il menu Cursore, quindi modificare la posizione di un cursore utilizzando la manopola generale.

Opzioni	Impostazioni	Commenti
Tipo <sup>1</sup>	Tempo, Ampiezza, Off	Consentono di selezionare e visualizzare i cursori di misurazione; il cursore Tempo misura il tempo, la frequenza e l'ampiezza, mentre il cursore Ampiezza misura l'ampiezza, ad esempio la corrente o la tensione
Sorgente	CH1, CH2, CH3 <sup>2</sup> , CH4 <sup>2</sup> , Matem., Ref A, Ref B, Ref C <sup>2</sup> , Ref D <sup>2</sup>	Consentono di selezionare la forma d'onda su cui eseguire le misurazioni con i cursori.  Le letture dei cursori visualizzano la misurazione.
$\Delta$		Visualizza il valore assoluto della differenza (delta) tra i cursori.
Cursore 1 Cursore 2		Consente di visualizzare la posizione del cursore selezionato (il tempo è riferito alla posizione di trigger e l'ampiezza alla connessione di riferimento).

<sup>1</sup> Per una sorgente FFT matematica, misura la frequenza e la grandezza.

<sup>2</sup> Disponibile solo sugli oscilloscopi a 4 canali.

I valori Delta ( $\Delta$ ) variano con i seguenti tipi di cursori:

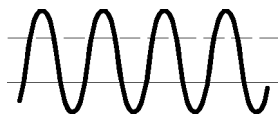
- I cursori di tempo visualizzano  $\Delta t$ ,  $1/\Delta t$  e  $\Delta V$  (oppure  $\Delta I$ ,  $\Delta VV$  e così via)
- I cursori di ampiezza e i cursori di grandezza (sorgente FFT matematica) visualizzano  $\Delta V$ ,  $\Delta I$ ,  $\Delta VV$  e così via.
- I cursori di frequenza (sorgente FFT matematica) visualizzano  $1/\Delta \text{Hz}$  e  $\Delta \text{dB}$ .

**NOTA.** L'oscilloscopio deve visualizzare una forma d'onda per i cursori e mostrare le letture dei cursori.

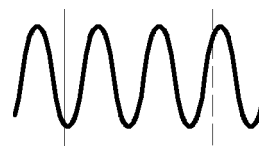
**NOTA.** Quando si utilizzano i cursori di tempo, l'oscilloscopio visualizza i valori di tempo e ampiezza per ciascuna forma d'onda.

### Punti chiave

**Movimento del cursore.** Utilizzare la manopola generale per spostare i cursori 1 o 2. È possibile spostare i cursori solo quando viene visualizzato il menu Cursore. Il cursore attivo è rappresentato da una linea continua.



Cursori di ampiezza



Cursori di tempo

## Default Setup

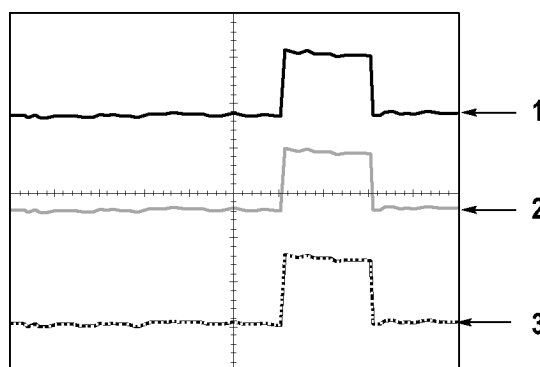
Premere il pulsante **Imp. Predef.** per richiamare una parte delle impostazioni di fabbrica relative alle opzioni e ai comandi. Nell'Appendice D sono elencate le impostazioni predefinite che vengono richiamate.

## Schermo

Premere il pulsante **Visualizza** per selezionare la modalità di rappresentazione delle forme d'onda e per modificare l'aspetto dell'intera visualizzazione.

Opzioni	Impostazioni	Commenti
Tipo	Continuo, A punti	La modalità vettoriale riempie lo spazio tra punti adiacenti del campionamento sullo schermo. La modalità a punti visualizza soltanto i punti del campionamento.
Persistenza	OFF, 1 sec, 2 sec, 5 sec, infinita.	Consente di impostare la durata della visualizzazione di ciascun punto del campionamento.
Formato	Normale, XY	Il formato Normale visualizza la tensione verticale in relazione al tempo (scala orizzontale). Il formato XY visualizza un punto ogni volta che un campionamento viene acquisito sul canale 1 e sul canale 2. La tensione o la corrente del canale 1 determina la coordinata X del punto (orizzontale), mentre la tensione o la corrente del canale 2 determina la coordinata Y (verticale).

A seconda del tipo, le forme d'onda verranno visualizzate in tre modi diversi: continue, a luminosità ridotta e interrotte.



1. Una forma d'onda continua indica una visualizzazione della forma d'onda del canale (attiva). La forma d'onda rimane continua anche quando l'acquisizione viene interrotta, a condizione che nessun comando venga modificato compromettendo l'accuratezza della visualizzazione.

È consentito modificare i comandi verticali e orizzontali sulle acquisizioni interrotte.

2. Le forme d'onda di riferimento compaiono bianche e le forme d'onda con la persistenza applicata appaiono dello stesso colore della forma d'onda principale, anche se con una minore intensità.
3. Una linea interrotta indica che la visualizzazione della forma d'onda non corrisponde più ai comandi. Ciò avviene quando si interrompe l'acquisizione e si modifica l'impostazione di un comando che l'oscilloscopio non è in grado di applicare alla forma d'onda visualizzata. Ad esempio, la modifica dei comandi di trigger su un'acquisizione interrotta causa una forma d'onda a linea interrotta.

### Punti chiave

**Persistenza.** L'oscilloscopio visualizza i dati delle forme d'onda di persistenza con una minore intensità rispetto ai dati delle forme d'onda attive. Se la persistenza è impostata su Infinito, i punti di registrazione si accumulano fino alla modifica di un comando.

Opzione	Commenti
Non attiva	Consente di rimuovere le forme d'onda predefinite o precedenti ogni volta che ne vengono visualizzate di nuove.
Limite di tempo	Consente di visualizzare le nuove forme d'onda con un'intensità normale e le forme d'onda precedenti con un'intensità minore; elimina le forme d'onda precedenti una volta raggiunto il limite di tempo.
Infinito	Le forme d'onda precedenti diventano meno luminose ma restano sempre visibili; utilizzare la persistenza infinita per ricercare eventi infrequenti e misurare il valore da picco a picco del rumore a lungo termine.

**Formato XY.** Utilizzare il formato XY per analizzare le differenze di fase, come quelle rappresentate dalle figure di Lissajous. Questo formato considera la tensione sul canale 1 rispetto alla tensione sul canale 2, dove il canale 1 è rappresentato dall'asse orizzontale e il canale 2 dall'asse verticale. L'oscilloscopio utilizza la modalità di acquisizione Sample non sincronizzata e visualizza i dati sotto forma di punti. La frequenza di campionamento è di 1 MS/s.

---

**NOTA.** *L'oscilloscopio è in grado di catturare una forma d'onda in modalità YT a qualsiasi frequenza di campionamento. È possibile visualizzare la stessa forma d'onda in modalità XY. Per fare questo, interrompere l'acquisizione ed impostare il formato di visualizzazione su XY.*

---

Nel formato XY, i comandi funzionano come segue:

- I comandi **Scala Verticale** e **Posizione Verticale** del canale 1 consentono di impostare la scala e la posizione orizzontale.
- I comandi **Scala Verticale** e **Posizione Verticale** del canale 2 continuano a impostare la scala e la posizione verticale.

Nel formato di visualizzazione XY, le seguenti funzioni non sono operative:

- Autoset (ripristina il formato di visualizzazione YT)
- Autorange
- Misurazioni automatiche
- Cursori
- Forme d'onda di riferimento o matematiche
- Salva/Richiama ► Salva tutto
- Comandi della base dei tempi
- Comandi di trigger



## Guida

Premere il pulsante **Guida** per visualizzare il menu Guida. Gli argomenti riguardano tutte le opzioni di menu e i comandi dell'oscilloscopio. (Vedere pagina xii, *Sistema della Guida*.)

## Orizzontale

È possibile utilizzare i comandi orizzontali per impostare due visualizzazioni di una forma d'onda, ciascuna con la propria scala e posizione orizzontali. La lettura della posizione orizzontale mostra il tempo rappresentato dal centro dello schermo, utilizzando il tempo del trigger come zero. La modifica della scala orizzontale provoca un'espansione o una contrazione della forma d'onda intorno al centro dello schermo.

Opzioni	Commenti
Principale	L'impostazione della base dei tempi orizzontale principale viene utilizzata per visualizzare la forma d'onda.
Finestra	Due cursori definiscono una finestra. Regolare la finestra con i controlli <b>Posizione Orizzontale e Scala Orizzontale</b>
Finestra	Consente di modificare la visualizzazione fino a mostrare il segmento della forma d'onda (per l'intera larghezza dello schermo) all'interno della finestra.
Imposta holdoff	Consente di visualizzare il valore di holdoff; per effettuare la regolazione, premere il pulsante di opzione e ruotare la manopola generale.

**NOTA.** È possibile premere i pulsanti di opzione orizzontali per effettuare la commutazione tra la visualizzazione di una forma d'onda completa e una parte di questa ingrandita.

Una scritta in alto a destra riporta la posizione orizzontale corrente in secondi. La lettera **M** indica la base dei tempi principale, mentre la lettera **W** indica la base dei tempi della finestra. L'oscilloscopio indica inoltre la posizione orizzontale con un'icona a freccia posta nella parte superiore del reticolo.

### Manopole e pulsanti

**Manopola Posizione Orizzontale.** Utilizzare questa manopola per controllare la posizione del trigger rispetto al centro dello schermo.

Il punto di trigger può essere impostato a sinistra o a destra del centro dello schermo. Il numero massimo di divisioni nella parte sinistra dipende dall'impostazione Scala orizzontale (base dei tempi). Per la maggior parte delle scale, il numero massimo è di almeno 100 divisioni. Il punto di trigger posizionato a sinistra fuori dallo schermo è denominato Scansione ritardata.

**Pulsante Imposta sullo zero.** Utilizzare questo pulsante per impostare la posizione orizzontale sullo zero.

**Manopola Scala Orizzontale (secondi/divisione).** Utilizzare questa manopola per modificare la scala dei tempi orizzontale per ingrandire o comprimere la forma d'onda.

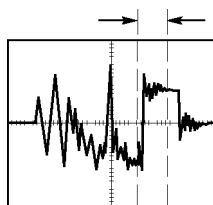
### Punti chiave

**Scala Orizzontale.** Se si interrompe l'acquisizione di una forma d'onda con il pulsante **Run/Stop** (Esegui/Interrompi) o **Seq. Singola**, il comando **Scala Orizzontale** espanderà o comprimerà la forma d'onda. Utilizzarlo per ingrandire un dettaglio della forma d'onda.

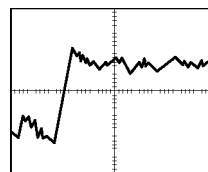
**Visualizzazione in modalità di scansione (modalità scorrimento).** Se il controllo **Scala Orizzontale** è impostato su 100 ms/div o un valore inferiore e la modalità di trigger è impostata su Automatica, verrà attivata la modalità di acquisizione di scansione dell'oscilloscopio. In questa modalità la visualizzazione della forma d'onda si aggiorna da sinistra verso destra. In modalità di scansione, non sono disponibili né il trigger né il comando di posizione delle forme d'onda. (Vedere pagina 81, *Visualizzazione in modalità di scansione*.)

**Finestra.** Utilizzare l'opzione di finestra per definire un segmento di una forma d'onda e visualizzarne i dettagli (ingrandimento). L'impostazione della base dei tempi della finestra non può essere inferiore all'impostazione della base dei tempi principale.

Le barre verticali definiscono la finestra



Base dei tempi principale visualizzata



Finestra visualizzata

**Finestra.** Consente di espandere la Finestra fino a coprire tutto lo schermo. Utilizzarla per alternare due basi dei tempi.

---

**NOTA.** Se si alternano le visualizzazioni finestra e principale, l'oscilloscopio cancellerà ogni forma d'onda salvata sullo schermo mediante la persistenza. La persistenza viene cancellata con le modifiche del menu Orizzontale

---

**Holdoff.** Utilizzare l'holdoff per stabilizzare la visualizzazione di forme d'onda complesse. (Vedere pagina 108, *Holdoff*.)

## Matematica

Premere il pulsante **Matem.** per visualizzare le operazioni matematiche della forma d'onda. Premere di nuovo il pulsante **Matem.** per rimuovere le forme d'onda matematiche. (Vedere pagina 112, *Comandi verticali*.)

Opzioni	Commenti
+, -, ×, FFT	Operazioni matematiche; vedere la tabella successiva.
Sorgenti	Sorgenti utilizzate per le operazioni matematiche; vedere la tabella successiva.
Posizione	Utilizzare le manopole generali per impostare la posizione verticale della forma d'onda matematica ottenuta.
Scala verticale	Utilizzare le manopole generali per impostare la scala verticale della forma d'onda matematica ottenuta.

Il menu Matem. dispone di opzioni Sorgente per ogni operazione.

Operazione	Opzione Sorgenti	Commenti
+ (addizione)	CH1 + CH2	I canali 1 e 2 vengono aggiunti l'uno all'altro
	CH3 + CH4 <sup>1</sup>	I canali 3 e 4 vengono aggiunti l'uno all'altro
- (sottrazione)	CH1 - CH2	La forma d'onda del canale 2 viene sottratta dalla forma d'onda del canale 1.
	CH2 - CH1	La forma d'onda del canale 1 viene sottratta dalla forma d'onda del canale 2.
	CH3 - CH4 <sup>1</sup>	La forma d'onda del canale 4 viene sottratta dalla forma d'onda del canale 3.
	CH4 - CH3 <sup>1</sup>	La forma d'onda del canale 3 viene sottratta dalla forma d'onda del canale 4.

Operazione	Opzione Sorgenti	Commenti
× (moltiplicazione)	CH1×CH2	I canali 1 e 2 vengono moltiplicati tra loro.
	CH3×CH4 <sup>1</sup>	I canali 3 e 4 vengono moltiplicati tra loro.
FFT	(Vedere pagina 57.)	

<sup>1</sup> Disponibile solo sugli oscilloscopi a 4 canali.

**Punti chiave** **Unità delle forme d'onda.** La combinazione delle unità delle forme d'onda sorgente determina le unità ottenute per la forma d'onda matematica.

Unità delle forme d'onda	Unità delle forme d'onda	Operazione	Unità matematica ottenuta
V	V	+ 0 -	V
A	A	+ 0 -	A
V	A	+ 0 -	?
V	V	×	VV
A	A	×	AA
V	A	×	VA

## Misura

Premere il pulsante **Misura** per accedere alle misurazioni automatiche. Sono disponibili sedici tipi di misurazioni. È possibile visualizzare fino a cinque tipi di misurazioni alla volta.

Premere il pulsante di opzione superiore per visualizzare il menu Misura 1. L'opzione Sorgente consente di scegliere il canale su cui eseguire una misurazione. L'opzione Tipo consente di scegliere il tipo di misurazione da eseguire. Premere il pulsante di opzione Indietro per tornare al menu Misura e visualizzare le misurazioni selezionate.


**Punti chiave** **Misurazioni.** È possibile visualizzare fino a cinque tipi di misurazioni automatiche per volta. Per poter eseguire una misurazione, è necessario che il canale della forma d'onda sia essere attivo (visualizzato).

Non è possibile eseguire misurazioni automatiche su forme d'onda di riferimento o mentre si utilizza la modalità XY o di scansione. Le misurazioni vengono aggiornate circa due volte al secondo.

Tipo di misurazione	Definizione
<b>Freq.</b>	Consente di calcolare la frequenza della forma d'onda misurando il primo ciclo.
<b>Periodo</b>	Consente di calcolare la durata del primo ciclo.

Tipo di misurazione	Definizione
<b>Media</b>	Consente di calcolare l'ampiezza media aritmetica lungo tutta la registrazione.
<b>Picco-picco</b>	Consente di calcolare la differenza assoluta tra i picchi massimo e minimo dell'intera forma d'onda.
<b>RMS del ciclo</b>	Consente di calcolare la misurazione effettiva del valore efficace del ciclo per il primo ciclo completo della forma d'onda.
<b>RMS</b>	Calcola la reale misurazione RMS per tutti i 2500 campioni da un frame dei dati di forma d'onda
<b>RMS cursore</b>	Calcola la reale misurazione RMS dei dati di forma d'onda dal punto di avvio selezionato al punto di fine
<b>Minima</b>	Consente di esaminare l'intera registrazione della forma d'onda da 2.500 punti e di visualizzare il valore minimo.
<b>Massima</b>	Consente di esaminare l'intera registrazione della forma d'onda da 2.500 punti e di visualizzare il valore massimo.
<b>T. salita</b>	Consente di misurare il tempo compreso tra il 10% e il 90% del primo fronte di salita della forma d'onda.
<b>Discesa</b>	Consente di misurare il tempo compreso tra il 90% e il 10% del primo fronte di discesa della forma d'onda.
<b>Durata pos</b>	Consente di misurare il tempo compreso tra il primo fronte di salita e il successivo fronte di discesa al livello del 50% della forma d'onda.
<b>Durata neg</b>	Consente di misurare il tempo compreso tra il primo fronte di discesa e il successivo fronte di salita al livello del 50% della forma d'onda.
<b>Duty cyc</b>	Misura il rapporto della durata dell'impulso positivo con l'intero ciclo
<b>Fase</b>	Calcola la differenza dell'angolo di fase dei segnali da due differenti canali, utilizzando la fronte di salita del primo segnale confrontato con la fronte di salita del secondo segnale
<b>Ritardo</b>	Calcola la differenza di durata da due differenti canali, utilizzando la fronte di salita del primo segnale confrontato con la fronte di salita del secondo segnale
<b>Nessuno</b>	Non vengono eseguite misurazioni.

## Stampa

Quando l'opzione **Salva tutto ► Pulsante Stampa** è impostato su **Stampe**, è possibile premere il pulsante di stampa  per inviare i dati dello schermo a una stampante.

È possibile impostare l'oscilloscopio in modo che un'immagine dello schermo venga inviata alla stampante tramite il menu **Utility ► Opzioni ► Imposta stampante**.

Opzione	Impostazione	Commenti
Risparmio di inchiostro	On, Off	Consente, se attivata, di stampare l'immagine dello schermo su uno sfondo bianco
Orientamento <sup>1</sup>	Vert., Orizz.	Orientamento di stampa della stampante

Opzione	Impostazione	Commenti
Annulla stampa		Interrompe l'invio dell'immagine dello schermo alla stampante
Dimensioni carta <sup>2</sup>	Predefinite, L, 2L, Hagaki Postcard, Card Size, 10 x 15 cm, 4" x 6", 8" x 10", Letter, 11" x 17", A0, A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9, B0, B1, B2, B3, B4, B5, B6, B7, B8, B9, 89 mm Roll (L), 127 mm Roll (2L), 100 mm Roll (4"), 210 mm Roll (A4)	Impostazioni di visualizzazione disponibili per una stampante compatibile con PictBridge
Dimensioni immagine <sup>2</sup>	Predefinite, 2,5 x 3,25 pollici, L (3,5 x 5 pollici), 4 x 6 pollici, 2L (5 x 7 pollici), 8 x 10 pollici, 4L (7 x 10 pollici), E, Card, Hagaki Card, 6 x 8 cm, 7 x 10 cm, 9 x 13 cm, 10 x 15 cm, 13 x 18 cm, 15 x 21 cm, 18 x 24 cm, A4, Lettera	
Tipo di carta <sup>2</sup>	Predefinite, Standard, Fotografica, Fotografica veloce	
Qualità di stampa <sup>2</sup>	Predefinita, Normale, Bozza, Dettagliata	
Date Print <sup>2</sup>	Predefinita, Non attiva, Attiva	
Stampa ID <sup>2</sup>	Predefinita, Non attiva, Attiva	

<sup>1</sup> È possibile che la stampante ignori la selezione per un miglior risultato.

<sup>2</sup> Se la selezione non è supportata dalla stampante, l'oscilloscopio utilizza le impostazioni predefinite.

La funzione alternativa del pulsante stampa consiste nel salvare i dati su un'unità USB flash. (Vedere pagina 65, *Porte per la scheda flash e i dispositivi USB.*)

L'oscilloscopio è stato progettato per stampare direttamente con qualsiasi stampante compatibile con PictBridge. Per stabilire se la stampante è compatibile con lo standard PictBridge, consultare la documentazione del prodotto.

## Probe Check (Verifica Sonda)

È possibile utilizzare la Verifica rapida della sonda per verificare rapidamente se la sonda di tensione funziona in modo corretto. (Vedere pagina 4, *Verifica rapida della sonda di tensione.*)

## Menu Riferimento

Il menu RIF consente di attivare o disattivare le forme d'onda della memoria di riferimento dalla visualizzazione. Le forme d'onda sono memorizzate nella memoria non volatile dell'oscilloscopio e sono indicate come segue: Ref A, Ref B, Ref C e Ref D (Ref C e Ref D sono disponibili solo sui modelli di oscilloscopio a 4 canali).

Per visualizzare (richiamare) o nascondere una forma d'onda di riferimento, attenersi alla seguente procedura:

1. Premere il pulsante **Ref** del pannello anteriore.
2. Premere il pulsante di menu laterale corrispondente alla forma d'onda di riferimento che si desidera visualizzare o nascondere.

Le caratteristiche delle forme d'onda di riferimento sono le seguenti:

- Le forme d'onda di riferimento vengono visualizzate in bianco
- È possibile visualizzare contemporaneamente due forme d'onda di riferimento
- Nella parte inferiore dello schermo vengono visualizzate le letture delle scale orizzontale e verticale
- Le forme d'onda di riferimento non possono essere ingrandite o espanse

È possibile visualizzare contemporaneamente fino a due forme d'onda di riferimento con forme d'onda del canale attive. Se si visualizzano due forme d'onda di riferimento, sarà necessario nascondere una forma d'onda prima di poterne visualizzare un'altra.

Per ulteriori informazioni sul salvataggio di forme d'onda di riferimento, consultare *Salva forma d'onda*. (Vedere pagina 99, *Salva forme d'onda*.)

## SALVA/RICH.

Premere il pulsante **Salva/Rich.** per salvare le impostazioni, le immagini sullo schermo o le forme d'onda dell'oscilloscopio o per richiamare le impostazioni e le forme d'onda dell'oscilloscopio.

Il menu Salva/Rich. dispone di numerosi sottomenu ai quali è possibile accedere tramite l'opzione Azione. Ogni opzione Azione visualizza un menu che consente di definire ulteriormente la funzione di salvataggio o richiamo.

Opzioni Azione	Commenti
Salva tutto	Contiene l'opzione che consente di configurare il pulsante PRINT affinché i dati vengano inviati a una stampante o salvati su una scheda USB flash.
Salva immagine	Consente di salvare un'immagine dello schermo in un file con il formato specificato.
Salva set up	Consente di salvare le impostazioni correnti dell'oscilloscopio in un file all'interno di una cartella specificata o in una memoria non volatile delle impostazioni.
Salva forme d'onda	Salva la forma d'onda specificata in un file o nella memoria di riferimento.
Richiama set up	Consente di richiamare un file di impostazioni dell'oscilloscopio da una scheda USB flash o da una posizione della memoria non volatile delle impostazioni
Richiama forma d'onda	Consente di richiamare un file di forma d'onda da una scheda USB flash in una posizione della memoria di riferimento

### Salva tutto

Con l'azione Salva tutto, il pulsante PRINT viene configurato in modo da salvare i dati su una scheda USB flash o inviarli a una stampante.

Opzioni	Impostazioni o sottomenu	Commenti
Pulsante PRINT	Salva tutto <sup>1</sup>	(Vedere pagina 70.)
	Salva immagine <sup>1</sup>	(Vedere pagina 71.)
	Stampe	(Vedere pagina 76.)
Seleziona cartella		Elenca il contenuto della cartella corrente della scheda USB flash
	Modifica cartella	(Vedere pagina 67, <i>Convenzioni relative alla gestione dei file.</i> ) (Vedere pagina 111, <i>File Utilities per la scheda USB flash.</i> )
	Nuova cartella	
	Indietro	Torna al menu Salva tutto
Info su Salva tutto		Consente di visualizzare l'argomento della Guida.

<sup>1</sup> Un LED posto accanto al pulsante Stampa si accende per indicare la selezione della funzione alternativa Salva che invia i dati a un'unità USB flash.

## Salva immagine

L'azione Salva immagine consente di salvare un'immagine sullo schermo in un file con il formato specificato.

Opzioni	Impostazioni o sottomenu	Commenti
File Formato	BMP, PCX, TIFF, RLE, EPSIMAGE, JPEG	Imposta il formato del file dell'immagine sullo schermo
Info sul salvataggio delle immagini		Consente di visualizzare l'argomento della Guida.
Seleziona cartella		Elenca il contenuto della cartella corrente della scheda USB flash e visualizza le opzioni della cartella.
	Modifica cartella	(Vedere pagina 67, <i>Convenzioni relative alla gestione dei file.</i> ) (Vedere pagina 111, <i>File Utilities per la scheda USB flash.</i> )
	Nuova cartella	
	Orientamento <sup>1</sup> , Vert., Orizz.	Selezionare l'orientamento verticale o orizzontale per l'immagine.
	Risparmio di inchiostro <sup>1</sup> , On, Off	Consente di attivare e disattivare la modalità Risparmio di inchiostro.
Salva	nomefile (ad esempio, TEK0000.TIF)	Salva l'immagine sullo schermo nel file generato automaticamente all'interno della cartella corrente della scheda USB flash.

<sup>1</sup> (Vedere pagina 95, *Stampa.*)

Quando l'opzione del pulsante di stampa è impostata su Salva immagine, l'oscilloscopio salva le immagini dello schermo sulla scheda USB flash in seguito alla pressione del pulsante Salva. (Vedere pagina 71, *Salva immagine su file.*)



**Salva set up**

L'azione Salva set up consente di salvare le impostazioni correnti dell'oscilloscopio in un file denominato TEKnnnn.SET all'interno di una cartella specificata o in una memoria non volatile delle impostazioni. Un file di impostazioni contiene una stringa di testo ASCII che riporta le impostazioni dell'oscilloscopio.

Opzioni	Impostazioni o sottomenu	Commenti
Salva in	Impostazione	Salva le impostazioni correnti dell'oscilloscopio in una posizione della memoria non volatile delle impostazioni.
	File	Salva le impostazioni correnti dell'oscilloscopio in un file sulla scheda USB flash.
Setup	Da 1 a 10	Consente di specificare la posizione di destinazione del salvataggio nella memoria non volatile delle impostazioni.
Seleziona cartella		Elenca il contenuto della cartella corrente della scheda USB flash
	Modifica cartella	(Vedere pagina 67, <i>Convenzioni relative alla gestione dei file.</i> ) (Vedere pagina 111, <i>File Utilities per la scheda USB flash.</i> )
	Nuova cartella	
Salva	nomefile (ad esempio, TEK0000.SET)	Salva le impostazioni nel file generato automaticamente all'interno della cartella corrente della scheda USB flash.

Quando l'opzione del pulsante di stampa è impostata su Salva tutto, l'oscilloscopio salva le immagini dello schermo sull'unità USB flash in seguito alla pressione del pulsante Salva. (Vedere pagina 70, *Salva tutto.*)

**Salva forme d'onda**

L'azione Salva forme d'onda consente di salvare la forma d'onda specificata in un file denominato TEKnnnn.CSV o nella memoria di riferimento. I dati della forma d'onda vengono salvati in file con formato CSV (valori separati da virgola) composto da stringhe di testo ASCII in cui sono elencati i valori di tempo (relativi al trigger) e di ampiezza per ognuno dei 2.500 punti di dati della forma d'onda. È possibile importare file CSV in molte applicazioni di analisi matematica e fogli di calcolo.

Opzioni	Impostazioni o sottomenu	Commenti
Salva in	File	Salva i dati di forma d'onda sorgente in un file sulla scheda USB flash.
	Ref	Salva i dati della forma d'onda sorgente nella memoria di riferimento.

Opzioni	Impostazioni o sottomenu	Commenti
Sorgente <sup>1</sup>	CH(x), Ref(x), Mathem.	Specifica quale forma d'onda sorgente salvare.
In	Ref(x)	Specifica la posizione della memoria di riferimento in cui salvare la forma d'onda sorgente.
Seleziona cartella		Elenca il contenuto della cartella corrente della scheda USB flash
	Modifica cartella	(Vedere pagina 67, <i>Convenzioni relative alla gestione dei file.</i> ) (Vedere pagina 111, <i>File Utilities per la scheda USB flash.</i> )
	Nuova cartella	
Salva	nomefile (ad esempio, TEK0000.CSV)	Salva i dati della forma d'onda nel file generato automaticamente all'interno della cartella corrente della scheda USB flash.

<sup>1</sup> Per essere salvata come forma d'onda di riferimento, è necessario che la forma d'onda sia visualizzata.

## Richiama set up

L'azione Richiama set up consente di richiamare un file di impostazioni dell'oscilloscopio da una scheda USB flash o da una posizione della memoria non volatile delle impostazioni.

Opzioni	Impostazioni o sottomenu	Commenti
Richiama da	Memoria di set up	Richiama le impostazioni dalla memoria non volatile.
	File	Consente di richiamare un file di impostazione da una scheda USB flash
Setup	Da 1 a 10	Consente di specificare la posizione della memoria di set up nella memoria non volatile delle impostazioni da richiamare.
Seleziona file		Elenca il contenuto della cartella corrente della scheda USB flash per consentire la selezione di un file.
	Modifica cartella	(Vedere pagina 67, <i>Convenzioni relative alla gestione dei file.</i> ) (Vedere pagina 111, <i>File Utilities per la scheda USB flash.</i> )
Richiama		Richiama le impostazioni dalla posizione della memoria non volatile specificata.
	nomefile (ad esempio, TEK0000.SET)	Richiama le impostazioni dell'oscilloscopio dal file specificato della scheda USB flash.

**Richiama forma d'onda**

L'azione Richiama forma d'onda consente di richiamare un file di forma d'onda da una scheda USB flash in una posizione della memoria di riferimento.

Opzioni	Impostazioni o sottomenu	Commenti
In	Ref(x)	Specifica la posizione della memoria di riferimento da cui caricare la forma d'onda.
Dal file		Richiama il file dalla scheda USB flash
Seleziona file		Elenca il contenuto della cartella corrente della scheda USB flash e visualizza l'opzione successiva della cartella.
	Modifica cartella	(Vedere pagina 67, <i>Convenzioni relative alla gestione dei file.</i> ) (Vedere pagina 111, <i>File Utilities per la scheda USB flash.</i> )
	In	Specifica la posizione della memoria di riferimento da cui richiamare la forma d'onda.
Richiama	nomefile (ad esempio, TEK0000.CSV)	Consente di caricare la forma d'onda dal file specificato nella posizione della memoria di riferimento e di visualizzare la forma d'onda.

**Punti chiave**

**Salvataggio e richiamo delle impostazioni.** L'impostazione completa viene memorizzata nella memoria non volatile. Quando viene richiamata l'impostazione, l'oscilloscopio si troverà nella modalità utilizzata per il salvataggio dell'impostazione.

L'oscilloscopio consente di salvare l'impostazione corrente dopo tre secondi dall'ultima modifica e prima di spegnere l'oscilloscopio. Alla successiva accensione, l'oscilloscopio richiamerà automaticamente questa impostazione.

**Richiamo dell'impostazione predefinita.** È possibile premere il pulsante **Imp. Predef.** per inizializzare l'oscilloscopio con una configurazione nota. Per visualizzare le impostazioni delle opzioni e dei comandi richiamati dall'oscilloscopio quando si preme questo pulsante, vedere l'*Appendice D: Impostazioni predefinite*.

**Salvataggio e richiamo delle forme d'onda.** È necessario che l'oscilloscopio visualizzi le forme d'onda che si desidera salvare. Gli oscilloscopi a due canali sono in grado di memorizzare due forme d'onda di riferimento nella memoria non volatile interna. Gli oscilloscopi a quattro canali sono in grado di memorizzare quattro forme d'onda, ma possono visualizzarne soltanto due alla volta.

L'oscilloscopio è in grado di visualizzare sia le forme d'onda di riferimento che le acquisizioni della forma d'onda del canale. Non è possibile regolare le forme d'onda di riferimento. L'oscilloscopio tuttavia visualizza le scale orizzontale e verticale nella parte inferiore dello schermo.

## Comandi di trigger

È possibile definire il trigger tramite il menu Trigger e i comandi del pannello anteriore.

### Tipi di trigger

Sono disponibili tre tipi di trigger: Fronte, Video e Durata impulso. Per ciascun tipo di trigger viene visualizzata una serie diversa di opzioni.

Opzione	Dettagli
Fronte (predefinito)	L'oscilloscopio esegue il trigger sul fronte di salita o di discesa del segnale di ingresso quando questo interseca il livello di trigger (soglia).
Video	Visualizza le forme d'onda video composite standard NTSC o PAL/SECAM; il trigger viene eseguito sui campi o sulle linee dei segnali video. (Vedere pagina 105, <i>Trigger video</i> .)
Impulso	Consente di eseguire il trigger sugli impulsi aberranti. (Vedere pagina 106, <i>Trigger sulla durata dell'impulso</i> .)

### Trigger sul fronte

Utilizzare il trigger sul fronte per eseguire il trigger sul fronte del segnale di ingresso dell'oscilloscopio sulla soglia di trigger.

Opzioni	Impostazioni	Commenti
Fronte		Con l'opzione Fronte evidenziata, il fronte di salita o di discesa del segnale di ingresso viene utilizzato per il trigger.
Sorgente	CH1, CH2, CH3 <sup>1</sup> , CH4 <sup>1</sup> , Ext, Ext/5, Rete CA	Selezionare la sorgente di ingresso come segnale di trigger (Vedere pagina 103.)
Pendenza	Salita, Discesa	Scegliere se eseguire il trigger sul fronte di salita o sul fronte di discesa del segnale.

Opzioni	Impostazioni	Commenti
Modalità	Auto, Normale	Selezionare il tipo di trigger (Vedere pagina 103.)
Accoppiamento	CA, CC, Filtro rumore, Filtro HF, Filtro LF	Consente di selezionare i componenti del segnale di trigger applicato al circuito di trigger (Vedere pagina 104.)

<sup>1</sup> Disponibile solo sugli oscilloscopi a 4 canali.

## Lettura della frequenza di trigger

L'oscilloscopio calcola la velocità con cui si verificano eventi in grado di avviare il trigger per determinare la frequenza di trigger e visualizza la frequenza nell'angolo in basso a destra dello schermo.

**NOTA.** La lettura della frequenza di trigger mostra la frequenza degli eventi che l'oscilloscopio potrebbe rilevare come trigger. Tale frequenza potrebbe essere inferiore a quella del segnale di ingresso nella modalità di trigger sulla durata dell'impulso.

## Punti chiave

**Opzioni di modalità.** La modalità Auto (predefinita) obbliga l'oscilloscopio a far scattare il trigger nel caso in cui non riesca a rilevare un trigger in un periodo di tempo specifico basato sull'impostazione della scala orizzontale. È possibile utilizzare questa modalità in molte situazioni, ad esempio per monitorare il livello di un'uscita dell'alimentazione.

Utilizzare questa modalità per eseguire liberamente l'acquisizione in assenza di un trigger valido. Tale modalità consente una forma d'onda di scansione non sincronizzata con impostazioni della base tempi a 100 ms/div o inferiori.

La modalità Normale consente di aggiornare le forme d'onda visualizzate solo quando l'oscilloscopio rileva una condizione di trigger valida. L'oscilloscopio visualizza le vecchie forme d'onda fino a sostituirle con quelle nuove.

Utilizzare questa modalità per visualizzare esclusivamente le forme d'onda di trigger valide. Quando si utilizza questa modalità, l'oscilloscopio visualizza la forma d'onda solo dopo il primo trigger.

Per eseguire un'acquisizione a sequenza singola, premere il pulsante **Seq. Singola**.

## Opzioni Sorgente.

Opzioni Sorgente	Dettagli
CH1, CH2, CH3 <sup>1</sup> , CH4 <sup>1</sup>	Esegue il trigger su un canale, indipendentemente dal fatto che la forma d'onda sia visualizzata.
Est	Il segnale di trigger non viene visualizzato; l'opzione Ext. utilizza il segnale connesso al connettore BNC Trig. Esterno sul pannello anteriore e consente un campo del livello di trigger compreso tra +1,6 V e -1,6 V.

Opzioni Sorgente	Dettagli
Est/5	Vale quanto detto per l'opzione Est, con la differenza che in questo caso il segnale viene attenuato di un valore pari a cinque con un campo del livello di trigger compreso tra +8 V e -8 V. In questo modo, è quindi possibile ampliare il campo del livello di trigger.
Rete CA <sup>2</sup>	Consente di utilizzare un segnale derivato dalla linea di alimentazione come sorgente di trigger; l'accoppiamento di trigger è impostato su CC, mentre il livello di trigger è impostato su 0 volt.  È possibile utilizzare questa opzione quando è necessario analizzare i segnali legati alla frequenza dell'alimentazione, come nel caso di apparecchiature elettriche e di dispositivi di alimentazione; l'oscilloscopio genera automaticamente il trigger, imposta l'accoppiamento di trigger su CC e imposta il livello di trigger su 0 volt.

<sup>1</sup> Disponibile solo sugli oscilloscopi a 4 canali.

<sup>2</sup> Disponibile solo se viene selezionato il tipo di trigger Edge.

**NOTA.** Per visualizzare un segnale di trigger Ext., Ext./5 o Rete AC, premere e tenere premuto il pulsante **Visualizza Trigger**.

**Accoppiamento.** L'accoppiamento consente di filtrare il segnale di trigger utilizzato per avviare un'acquisizione.

Opzione	Dettagli
CC	Attraversa tutti i componenti del segnale
Filtro rumore	Consente di aggiungere isteresi al circuito di trigger; in questo modo è possibile ridurre la sensibilità e di conseguenza la possibilità di falsi trigger sul rumore.
Filtro HF	Consente di attenuare i componenti ad alta frequenza impostandoli su 80 kHz.
Filtro LF	Consente di bloccare le componenti CC. e di attenuare le componenti a bassa frequenza inferiori a 300 kHz.
CA	Consente di bloccare i componenti a corrente continua e di attenuare i segnali inferiori a 10 Hz.

**NOTA.** L'accoppiamento di trigger influenza soltanto il segnale inviato al sistema di trigger. Non ha alcun effetto sulla larghezza di banda o sull'accoppiamento del segnale visualizzato sullo schermo.

**Pre-trigger.** La posizione di trigger viene di norma impostata a livello del centro orizzontale dello schermo. In questo caso, l'utente è in grado di visualizzare cinque divisioni delle informazioni sul pre-trigger. La regolazione della posizione

orizzontale della forma d'onda consente di visualizzare un numero maggiore o minore di informazioni sul pre-trigger.

## Trigger video

Opzioni	Impostazioni	Commenti
Video		Con l'opzione Video evidenziata, il trigger viene eseguito sul segnale video standard NTSC, PAL o SECAM. L'accoppiamento di trigger è preimpostato su CA.
Sorgente	CH1, CH2, CH3 <sup>1</sup> , CH4 <sup>1</sup> , Ext, Ext/5	Consente di selezionare la sorgente di ingresso come segnale di trigger; Ext. ed Ext./5 utilizzano il segnale applicato al connettore Trig. esterno.
Polarità	Normale, Invertito	L'impostazione Normale consente di eseguire il trigger sul fronte negativo dell'impulso di sincronizzazione, mentre l'impostazione Invertito consente di eseguire il trigger sul fronte positivo dell'impulso di sincronizzazione.
Sinc.	Ogni riga, Numero riga, Non parità, Parità, Tutti i campi	Consentono di selezionare una sincronizzazione video corretta. Utilizzare la manopola multifunzione per specificare un numero di riga quando si seleziona Numero riga per l'opzione Sinc.
Standard	NTSC, PAL/SECAM	Consentono di selezionare lo standard video per la sincronizzazione e il conteggio del numero di riga.

<sup>1</sup> Disponibile solo sugli oscilloscopi a 4 canali.

## Punti chiave

**Impulsi di sincronizzazione.** Quando si sceglie la polarità normale, il trigger si verifica sempre sugli impulsi di sincronizzazione negativi. Se il segnale video dispone di impulsi di sincronizzazione positivi, utilizzare la selezione di polarità invertita.

**Trigger sulla durata dell'impulso**

Utilizzare il trigger sulla durata dell'impulso per eseguire il trigger sugli impulsi normali o aberranti.

Opzioni	Impostazioni	Commenti
Impulso		Con l'opzione Impulso evidenziata, il trigger si verifica sugli impulsi che incontrano la condizione di trigger definita dalle opzioni Sorgente, Quando e Imposta dur. Impulso.
Sorgente	CH1, CH2, CH3 <sup>1</sup> , CH 4 <sup>1</sup> , Ext, Ext/5	Consentono di selezionare la sorgente di ingresso come segnale di trigger.
Quando	=, ≠, <, >	Consentono di selezionare la modalità di confronto tra l'impulso di trigger e il valore selezionato nell'opzione Durata impulso.
Durata impulso	da 33 ns a 10,0 sec	Utilizzare la manopola generale per impostare una durata.
Polarità	Positivo, Negativo	Selezionare queste opzioni per eseguire il trigger su impulsi positivi o negativi.
Modalità	Auto, Normale	Selezionare il tipo di trigger; la modalità Normale è la più adatta per la maggior parte delle applicazioni di trigger sulla durata dell'impulso.
Accoppiamento	CA, CC, Filtro rumore, Filtro HF, Filtro LF	Consente di selezionare i componenti del segnale di trigger applicato al circuito di trigger; (Vedere pagina 102, <i>Trigger sul fronte</i> .)
Info add.		Utilizzare questa opzione per passare da una pagina all'altra del sottomenu.

<sup>1</sup> Disponibile solo sugli oscilloscopi a 4 canali.

**Lettura della frequenza di trigger**

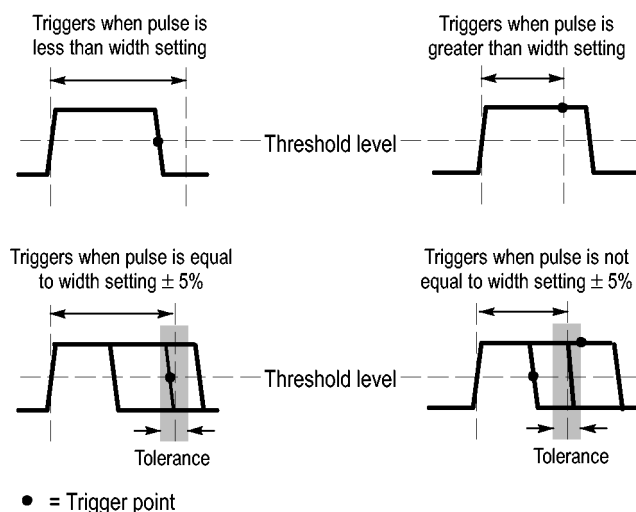
L'oscilloscopio calcola la velocità con cui si verificano gli eventi di trigger per determinare la frequenza di trigger e visualizza la frequenza nell'angolo in basso a destra dello schermo.

**Punti chiave**

**Trigger Quando.** La durata dell'impulso della sorgente deve essere  $\geq 5$  ns per consentire all'oscilloscopio di rilevare l'impulso.

Opzioni di Quando	Dettagli
=	L'oscilloscopio esegue il trigger quando la durata dell'impulso del segnale è uguale o diversa rispetto alla durata dell'impulso specificata, con una tolleranza di $\pm 5\%$ .
≠	
<	L'oscilloscopio esegue il trigger quando la durata dell'impulso del segnale è inferiore o superiore alla durata dell'impulso specificata.
>	





Consultare il capitolo *Esempi applicativi* per un esempio di trigger eseguiti su impulsi aberranti. (Vedere pagina 45, *Triggering su una durata dell'impulso specifica*.)

## Manopole e pulsanti

**Manopola Livello.** Consente di controllare il livello di trigger.


**Pulsante Livello a 50%.** Utilizzare il pulsante **Livello a 50%** per stabilizzare rapidamente una forma d'onda. L'oscilloscopio imposta automaticamente il livello di trigger su un livello medio tra i livelli di tensione minimo e massimo. Questo risulta utile quando si connette un segnale a BNC Trig. esterno e si imposta la sorgente di trigger su Ext. o Ext./5.

**Pulsante Forza il Trigger.** Utilizzare il pulsante **Forza il Trigger** per completare l'acquisizione della forma d'onda indipendentemente dal fatto che l'oscilloscopio rilevi o meno un trigger. Questo procedimento risulta particolarmente utile nelle acquisizioni a sequenza singola e in modalità di trigger Normale. Nella modalità di trigger automatica, l'oscilloscopio forza periodicamente i trigger nel caso in cui non venga rilevato alcun trigger.

**Pulsante Visualizza Trigger.** Utilizzare la modalità Visualizza trigger per visualizzare la condizione del segnale di trigger sull'oscilloscopio. È possibile utilizzare questa modalità per visualizzare i seguenti tipi di informazioni:

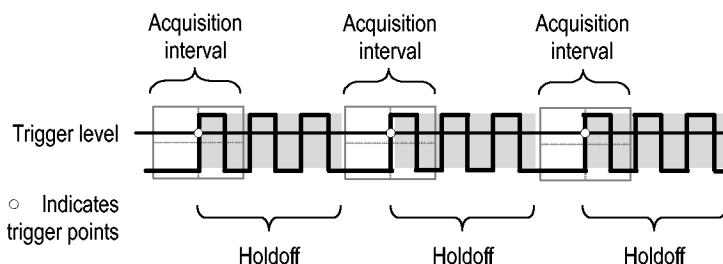
- Effetti dell'opzione Accoppiamento di trigger
- Sorgente di trigger Rete CA (solo trigger di fronte)
- Segnale connesso al BNC Trig. Esterno

---

**NOTA.** Questo è l'unico pulsante che deve essere tenuto premuto per funzionare. Quando si preme il pulsante **Visualizza Trigger**, l'unico altro pulsante che è possibile utilizzare è il pulsante di stampa . L'oscilloscopio disattiva tutti gli altri pulsanti del pannello anteriore. Le manopole continuano invece a rimanere attive.

---

**Holdoff.** È possibile utilizzare la funzione di trigger holdoff per produrre una visualizzazione stabile delle forme d'onda complesse, come i treni di impulsi. Il tempo di holdoff è il tempo che intercorre tra il momento in cui l'oscilloscopio rileva un trigger e il momento in cui è pronto per rilevare il successivo. L'oscilloscopio non esegue il trigger durante il tempo di holdoff. Per un treno di impulsi, è possibile regolare il tempo di holdoff in modo che l'oscilloscopio esegua il trigger sul primo impulso del treno.



Triggers are not recognized during holdoff time.

Per utilizzare la funzione Holdoff del trigger, premere il pulsante di opzione **Horiz ► Set Trigger Holdoff** e utilizzare la manopola generale per regolare l'holdoff. La risoluzione dell'holdoff di trigger varia a seconda dell'impostazione della scala orizzontale.

## Utility

Premere il pulsante **Utility** per accedere al menu corrispondente.

Opzioni	Impostazioni	Commenti
Test limiti (non disponibile nei modelli TDS1000C-EDU)	Sorgente	Definisce la sorgente delle forme d'onda al quale eseguire la forma d'onda modello
	Confronta con	Specifica il modello di test dei limiti al quale confrontare i segnali definiti con l'elemento menu Sorgente.
	Test	Consente di avviare o interrompere il test dei limiti
	Configurazione modello	Configura un modello di forma d'onda del test limiti. Si tratta del segnale maschera definito dall'utente come limite secondo cui eseguire il confronto con il segnale sorgente di ingresso. Eseguire questa operazione prima di eseguire un test dei limiti
	Azione su violazione	Definisce le azioni che l'oscilloscopio intraprenderà dopo il rilevamento di una violazione
	Arresto dopo	Definisce le condizioni che provocano l'interruzione, da parte dell'oscilloscopio, del test dei limiti
Registrazione dati (non disponibile nei modelli TDS1000C-EDU)	Registrazione dati	Imposta la funzione di registrazione dati su on o off
	Sorgente	Imposta la sorgente del segnale da cui registrare i dati
	Durata	Consente di impostare la durata della registrazione dati con incrementi di mezz'ora, da 0,5 a 8 ore, o con incrementi di un'ora, da 8 a 24 ore, oppure di impostarla su un valore indefinito.
	Seleziona cartella	Imposta la cartella per il salvataggio dei dati di forma d'onda
Stato sistema		Consente di visualizzare i riepiloghi delle impostazioni dell'oscilloscopio.
	Varie	Consente di visualizzare modello, numero di serie del produttore, adattatori collegati, indirizzo GPIB, versione del firmware e altre informazioni.
Opzioni	Imposta stampante	Consente di modificare le impostazioni della stampante (Vedere pagina 76.)
	Imposta GPIB ► Indirizzo	In questo modo viene impostato l'indirizzo GPIB per l'adattatore TEK-USB-488 (Vedere pagina 75.)
	Imposta data e ora	Consente di impostare la data e l'ora (Vedere pagina 110.)
	Registro errori	Consente di visualizzare un elenco degli errori rilevati e il numero di cicli di potenza.  Utilizzare questo elenco in caso di richiesta di supporto al Centro di assistenza Tektronix.
Calibrazione autonoma		Consente di eseguire una taratura automatica.

Opzioni	Impostazioni	Commenti
Utility		Consente di visualizzare le opzioni per cartelle, file e scheda USB flash (Vedere pagina 111.)
Lingua	Inglese, Francese, Tedesco, Italiano, Spagnolo, Giapponese, Portoghese, Cinese semplificato, Cinese tradizionale, Coreano	Consente di selezionare la lingua dello schermo dell'oscilloscopio.

### Punti chiave

**Stato sistema.** La selezione dell'opzione Stato sistema dal menu Utility consente di visualizzare i menu disponibili per ottenere un elenco delle impostazioni di comando per ciascun gruppo di comandi dell'oscilloscopio.

Premere un pulsante di menu del pannello anteriore per rimuovere la schermata dello stato.

Opzioni	Commenti
Orizzontale	Consente di visualizzare un elenco dei parametri orizzontali
Verticale	Consente di visualizzare un elenco dei parametri verticali dei canali.
Trigger	Consente di visualizzare un elenco dei parametri di trigger.
Varie	Consente di visualizzare il modello dell'oscilloscopio, la versione del software e il numero di serie. Consente di visualizzare un elenco di valori dei parametri di comunicazione.

**Impostazione di data e ora.** Il menu Imposta data e ora consente di impostare la data e l'ora del clock. Queste informazioni vengono visualizzate sull'oscilloscopio e utilizzate per contrassegnare i file scritti su una scheda USB flash. Nell'oscilloscopio è integrata una batteria non sostituibile per il mantenimento delle impostazioni del clock.

Il clock non regola automaticamente le variazioni dell'ora stagionali. Il calendario considera gli anni bisestili.

Opzioni	Commenti
↑ ↓	Sposta la selezione del campo verso il basso o verso l'alto nell'elenco. Utilizzare la manopola generale per modificare il valore del campo selezionato.
Imposta data e ora	Aggiorna l'oscilloscopio con le impostazioni di data e ora specificate.
Annulla	Chiude il menu e torna a quello precedente senza salvare le modifiche.

**Calibrazione autonoma.** La routine di auto-taratura consente di ottimizzare l'accuratezza dell'oscilloscopio rispetto alla temperatura ambiente. Per rispettare le specifiche di accuratezza, eseguire la calibrazione autonoma se la temperatura ambiente subisce una variazione superiore a 5° C. Per ottenere una taratura

accurata, accendere l'oscilloscopio e attendere venti minuti per il completamento del processo di riscaldamento. Attenersi alle istruzioni visualizzate sullo schermo.

La calibrazione di fabbrica utilizza le tensioni generate esternamente e richiede apparecchiature speciali. L'intervallo consigliato è di un anno. Per informazioni su come richiedere la calibrazione di fabbrica dell'oscilloscopio a Tektronix, vedere la sezione *Contattare Tektronix* nella pagina del copyright.

## File Utilities per la scheda USB flash

Una cartella è sempre designata come cartella corrente. La cartella corrente rappresenta la posizione predefinita per il salvataggio e il richiamo dei file.

È possibile utilizzare il menu File Utilities per eseguire le seguenti operazioni:

- Elencare il contenuto della cartella corrente.
- Selezionare un file o una cartella.
- Accedere ad altre cartelle.
- Creare, rinominare ed eliminare file e cartelle.
- Formattare una scheda USB flash

Opzioni	Commenti
Modifica cartella	Consente di passare alla cartella della scheda USB selezionata. Utilizzare la manopola multifunzione per selezionare un file o una cartella, quindi scegliere l'opzione di menu Modifica cartella. Per tornare alla cartella precedente, selezionare l'elemento ↑ Su della cartella e scegliere l'opzione di menu Modifica cartella.
Nuova cartella	Consente di creare una nuova cartella denominata NEW_FOL nella posizione corrente e di visualizzare il menu Rinomina per modificare il nome predefinito della cartella.
Rinomina (nome file o cartella)	Consente di visualizzare la schermata Rinomina in cui rinominare una cartella o un file, come descritto di seguito.
Elimina (nome file o cartella)	Consente di eliminare il file o la cartella selezionata; è possibile eliminare le cartelle solo quando sono vuote.
Conferma eliminazione	Dopo aver premuto Elimina, richiede di confermare l'operazione di eliminazione del file. Premere un pulsante o una manopola qualsiasi, tranne Conferma eliminazione, per annullare l'operazione di eliminazione del file.
Formato	Consente di formattare l'unità USB flash; con questa operazione si eliminano tutti i dati dalla scheda USB flash.
Aggiorna Firmware	Seguire le indicazioni visualizzate sullo schermo per definire le impostazioni, quindi premere il pulsante di opzione Aggiorna firmware per avviare l'aggiornamento del firmware.

**Rinomina file o cartella.** È possibile modificare i nomi di file e cartelle presenti sulla scheda USB flash.

Opzione	Impostazioni	Commenti
Inserisci carattere	Dalla A alla Z, Da 0 a 9, _, .	Consente di immettere il carattere alfanumerico evidenziato nella posizione corrente del cursore nel campo Nome.  Utilizzare la manopola generale per selezionare un carattere alfanumerico oppure le funzioni Backspace, Cancella carattere o Cancella nome.
	Backspace	Per l'opzione 1 del pulsante di menu viene impostata la funzione Backspace. Consente di eliminare il carattere a sinistra di quello evidenziato nel campo Nome.
	Cancella carattere	Per l'opzione 1 del pulsante di menu viene impostata la funzione Cancella carattere. Consente di cancellare il carattere evidenziato dal campo Nome.
	Cancella nome	Per l'opzione 1 del pulsante di menu viene impostata la funzione Cancella nome. Consente di cancellare tutti i caratteri nel campo Nome.

## Comandi verticali

È possibile utilizzare i comandi verticali per visualizzare e rimuovere le forme d'onda, regolare la posizione e la scala verticali, impostare i parametri di ingresso e per le operazioni matematiche verticali. (Vedere pagina 93, *Matematica*.)

### Menu Verticale canale

È disponibile un menu verticale separato per ciascun canale. Ogni opzione viene impostata singolarmente per ogni canale.

Opzioni	Impostazioni	Commenti
Accoppiamento	CC, CA o massa	La corrente continua attraversa sia i componenti CC che CA del segnale di ingresso.  CA blocca il componente CC del segnale di ingresso e attenua i segnali inferiori a 10 Hz.  La messa a terra consente di scollegare il segnale di ingresso.

Opzioni	Impostazioni	Commenti
Limite Banda	20 MHz <sup>1</sup> , Off	Consente di limitare la larghezza di banda per ridurre il rumore dello schermo; consente inoltre di filtrare il segnale per ridurre il rumore e altri componenti ad alta frequenza indesiderati.
Volt/Div	Coarse, Fine	Consente di selezionare la risoluzione della manopola Scala (Volt/Div.)  Con Coarse si definisce una sequenza 1-2-5. L'opzione Fine imposta passi di risoluzione piccoli tra le impostazioni a passi.

Opzioni	Impostazioni	Commenti
Sonda	Vedere la tabella successiva.	Premere per regolare le opzioni Sonda.
Inversione	On, Off	Consente di invertire (ruotare) la forma d'onda rispetto al livello di riferimento.

<sup>1</sup> La larghezza di banda effettiva è di 6 MHz con una sonda P2220 impostata a 1X.

L'opzione per le sonde di tensione e di corrente è diversa: attenuazione o scala.

Opzioni Sonda	Impostazioni	Commenti
Sonda ► Tensione ► Attenuazione	1X, 10X, 20X, 50X, 100X, 500X, 1000X	Selezionare l'impostazione corrispondente al fattore di attenuazione della sonda di tensione per garantire letture verticali corrette.
Sonda ► Corrente ► Scala	5 V/A, 1 V/A, 500 mV/A, 200 mV/A, 100 mV/A, 20 mV/A, 10 mV/A, 1 mV/A	Selezionare l'impostazione corrispondente alla scala della sonda di corrente per garantire letture verticali corrette.
Indietro		Torna al menu precedente

## Manopole

**Manopole Posizione Verticale.** Utilizzare le manopole **Posizione Verticale** per spostare le forme d'onda del canale in alto o in basso sullo schermo.

**Manopole Scala Verticale (volt/divisione).** Utilizzare le manopole **Scala Verticale** per controllare la modalità utilizzata dall'oscilloscopio per amplificare o attenuare il segnale sorgente delle forme d'onda di un canale. Se si ruota la manopola **Scala Verticale**, l'oscilloscopio aumenta o diminuisce le dimensioni verticali della forma d'onda sullo schermo.

**Overrange (fuori scala) di misurazioni verticali (Taglio).** Per le forme d'onda che si estendono oltre lo schermo (overrange) viene visualizzato un ? nella lettura della misurazione, a indicare un valore non valido. Regolare la scala verticale per rendere valida la lettura.

## Punti chiave

**Accoppiamento di messa a terra.** Utilizzare l'accoppiamento di messa a terra per visualizzare una forma d'onda da zero volt. Internamente, l'ingresso del canale è connesso a un livello di riferimento di zero volt.

**Risoluzione fine.** La lettura della scala verticale visualizza l'impostazione volt/divisione corrente mentre è impostata la risoluzione fine. La modifica dell'impostazione su A passi non modifica la scala verticale fino a che il comando **Scala Verticale** non viene regolato.

**Rimozione di una forma d'onda.** Per rimuovere una forma d'onda dal display, premere un menu del canale sul pannello anteriore. Ad esempio, premere il pulsante **1** (CH 1 MENU) per visualizzare o rimuovere la forma d'onda del canale 1.

---

**NOTA.** *Non è necessario visualizzare una forma d'onda di un canale per utilizzarla come sorgente di trigger o per operazioni matematiche.*

---

---

**NOTA.** *La forma d'onda di un canale deve essere visualizzata se si intende utilizzarla per eseguire misurazioni, utilizzare i cursori o salvarla come forma d'onda di riferimento o in un file.*

---



## Appendice A: Specifiche

Tutte le specifiche si riferiscono ai modelli delle serie TDS2000C e TDS1000C-EDU. Le specifiche delle sonde TPP0101 e TPP0201 sono presenti nell'Appendice B. Per verificare che l'oscilloscopio sia conforme alle specifiche, è necessario che soddisfi innanzitutto le seguenti condizioni:

- L'oscilloscopio deve essere in funzione da almeno venti minuti in un ambiente che risponda alle specifiche operative relative alla temperatura.
- È necessario eseguire l'operazione di calibrazione autonoma, cui si può accedere dal menu Utility, se durante il funzionamento la temperatura subisce una variazione superiore ai 5° C.
- L'oscilloscopio deve trovarsi all'interno dell'intervallo di taratura di fabbrica.

Tutte le specifiche sono garantite, ad eccezione di quelle indicate come "tipiche".

### Specifiche dell'oscilloscopio

**Tabella 1: Specifiche di acquisizione**

Caratteristica	Descrizione
Modalità di acquisizione	Sample, Rileva picco e Media

**Tabella 2: Specifiche di ingresso**

Caratteristica	Descrizione
Accoppiamento ingresso	CC, CA o massa L'accoppiamento C.A. viene collegato a un condensatore in serie con il circuito di ingresso. L'impedenza di ingresso C.C. diventa molto elevata perché la capacità è in serie con tutti i percorsi di messa a terra. La modalità di accoppiamento di messa a terra fornisce una forma d'onda di riferimento derivata dai valori identificati durante l'SPC. Questa forma d'onda di riferimento mostra visivamente dove è prevista la messa a terra.
Impedenza di ingresso, CC accoppiata	1 MW +2% in parallelo con 20 pF ±3 pF
Fattori di scala della sonda	attenuazione di tensione 1X, 10X, 20X, 50X, 100X, 500X, 1000X 5, 1, 500 m, 200 m, 100 m 20 m, 10 m, 1 m, fattore di scala corrente V/A Questo regola il fattore di scala della visualizzazione dello strumento per contenere diversi tipi di sonda. La precisione della sonda utilizzata deve essere aggiunta alle specifiche di precisione dello strumento. Non viene fornita alcuna interfaccia della sonda automatica, pertanto l'utente deve verificare che le impostazioni corrispondano alle caratteristiche della sonda. La funzione di verifica della sonda consente di impostare l'attenuazione corretta per le sonde di tensione.

**Tabella 2: Specifiche di ingresso (continua)**

Caratteristica	Descrizione											
Tensione massima di ingresso	<p>Nel connettore del pannello frontale, 300 V RMS, categoria di installazione II; ridurre la potenza a 20 dB/decade al di sopra di 100 kHz a picco C.A. 13 V a 3 MHz e oltre.</p> <p>Basati sul segnale di ingresso C.C. o sinusoidale. Il segnale visualizzabile massimo con C.C. accoppiata è ±50 V di offset ±5 V/divisione in 4 divisioni o 70 V. L'accoppiamento C.A consente di misurare i segnali su un livello C.C. fino a 300 V. Per le forme d'onda non sinusoidali, il valore di picco deve essere inferiore a 450 V. Escursioni superiori a 300 V devono avere una durata inferiore ai 100 ms e il duty factor è limitato a &lt; 44%. Il livello del segnale RMS deve essere limitato a 300 V. Un eventuale superamento di tale soglia potrebbe causare danni allo strumento.</p>											
Rapporto di reiezione di modo comune (CMRR), tipico	<p>Con lo stesso segnale applicato a ciascun canale, CMRR è il rapporto dell'ampiezza del segnale acquisito rispetto all'ampiezza della forma d'onda della differenza MATEMATICA, (Ch1 - Ch2), (Ch2 - Ch1), (Ch3 - Ch4) o (Ch4 - Ch3).</p> <p>TDS1012C-EDU, TDS2012C, TDS2014C, TDS2022C, TDS2024C: 100:1 a 60 Hz, si riduce a 10:1 con un'onda sinusoidale a 50 MHz, con lo stesso valore Volt/divisione e con impostazioni di accoppiamento su ciascun canale.</p> <p>TDS1001C-EDU, TDS1002C-EDU, TDS2001C, TDS2002C, TDS2004C: 100:1 a 60 Hz, si riduce a 20:1 con un'onda sinusoidale con frequenza pari a ½ della larghezza di banda di -3 dB, con lo stesso valore Volt/divisione e con impostazioni di accoppiamento su ciascun canale.</p>											
Diafonia (isolamento di canale)	<p>Rapporto del livello di ingresso di un segnale in un canale rispetto a quello dello stesso segnale presente in un altro canale a causa dell'accoppiamento parassita.</p> <table><tr><td><i>TDS1001C-EDU, TDS2001C</i></td><td><i>TDS1002C-EDU, TDS2002C, 2004C</i></td><td><i>TDS1012C-EDU, TDS2012C, 2014C</i></td><td><i>TDS2022C, 2024C</i></td></tr><tr><td>&gt;100:1 con onda sinusoidale a 20 MHz e con le stesse impostazioni V/div su ciascun canale</td><td>&gt;100:1 con onda sinusoidale a 30 MHz e con le stesse impostazioni V/div su ciascun canale</td><td>&gt;100:1 con onda sinusoidale a 50 MHz e con le stesse impostazioni V/div su ciascun canale</td><td>&gt;100:1 con onda sinusoidale a 100 MHz e con le stesse impostazioni V/div su ciascun canale</td></tr></table>				<i>TDS1001C-EDU, TDS2001C</i>	<i>TDS1002C-EDU, TDS2002C, 2004C</i>	<i>TDS1012C-EDU, TDS2012C, 2014C</i>	<i>TDS2022C, 2024C</i>	>100:1 con onda sinusoidale a 20 MHz e con le stesse impostazioni V/div su ciascun canale	>100:1 con onda sinusoidale a 30 MHz e con le stesse impostazioni V/div su ciascun canale	>100:1 con onda sinusoidale a 50 MHz e con le stesse impostazioni V/div su ciascun canale	>100:1 con onda sinusoidale a 100 MHz e con le stesse impostazioni V/div su ciascun canale
<i>TDS1001C-EDU, TDS2001C</i>	<i>TDS1002C-EDU, TDS2002C, 2004C</i>	<i>TDS1012C-EDU, TDS2012C, 2014C</i>	<i>TDS2022C, 2024C</i>									
>100:1 con onda sinusoidale a 20 MHz e con le stesse impostazioni V/div su ciascun canale	>100:1 con onda sinusoidale a 30 MHz e con le stesse impostazioni V/div su ciascun canale	>100:1 con onda sinusoidale a 50 MHz e con le stesse impostazioni V/div su ciascun canale	>100:1 con onda sinusoidale a 100 MHz e con le stesse impostazioni V/div su ciascun canale									

**Tabella 3: Specifiche verticali**

Caratteristica	Descrizione						
Numero di bit digitalizzati	<p>8 bit eccetto a 2 mV/div</p> <p>Il numero di bit in ciascuna parola binaria che deriva dalla conversione A/D di ciascun valore analogico in un valore digitalizzato. (standard IEEE 1057, sezione 2.2.1)</p> <p>Visualizzati in verticale con 25 livelli di digitalizzazione per divisione, gamma dinamica di 10 divisioni.</p> <p>L'impostazione di 2 mV/divisione viene generata mediante moltiplicazione digitale e la risoluzione viene ridotta. Dati 100 livelli disponibili, la risoluzione è <math>&gt; 6,5</math> bit.</p>						
Gamma di sensibilità	Da 2 mV/Div a 5 V/Div in sequenza 1-2-5, con attenuazione della sonda impostata su 1X						
Intervalli delle posizioni verticali	<p>Di seguito sono riportati gli intervalli delle posizioni</p> <table> <tr> <th><i>Impostazione Volt/Div</i></th><th><i>Intervallo di posizioni</i></th></tr> <tr> <td>Da 2 mV/div a 200 mV/div</td><td><math>\pm 1,8</math> V</td></tr> <tr> <td>&gt;Da 200 mV/div a 5 V/div</td><td><math>\pm 45</math> V</td></tr> </table>	<i>Impostazione Volt/Div</i>	<i>Intervallo di posizioni</i>	Da 2 mV/div a 200 mV/div	$\pm 1,8$ V	>Da 200 mV/div a 5 V/div	$\pm 45$ V
<i>Impostazione Volt/Div</i>	<i>Intervallo di posizioni</i>						
Da 2 mV/div a 200 mV/div	$\pm 1,8$ V						
>Da 200 mV/div a 5 V/div	$\pm 45$ V						

**Tabella 3: Specifiche verticali (continua)**

Caratteristica	Descrizione			
Larghezza di banda analogica, CC accoppiata, Sample o Media	I valori V/div sono precisi per impostazioni di attenuazione della sonda di 1X. Per queste misurazioni non deve essere installata alcuna sonda.			
	TDS2001C	TDS2002C, 2004C	TDS1012C-EDU, TDS2012C, 2014C	TDS2022C, 2024C
	C.C. a >50 MHz per impostazioni da 5 mV/div a 5 V/div con limite di ampiezza di banda completa. Le impostazioni <5 mV/div sono limitate a 20 MHz BW	C.C. a >70 MHz per impostazioni da 5 mV/div a 5 V/div con limite di ampiezza di banda completa. Le impostazioni <5 mV/div sono limitate a 20 MHz BW	C.C. a >100 MHz per impostazioni da 5 mV/div a 5 V/div con limite di ampiezza di banda completa. Le impostazioni <5 mV/div sono limitate a 20 MHz BW	C.C. a >200 MHz per impostazioni da 5 mV/div a 5 V/div con limite di ampiezza di banda completa e temperatura tra 0 e 35 °C. C.C. a >160 MHz per impostazioni da 5 mV/div a 5 V/div con limite di ampiezza di banda completa e temperatura tra 0 e 50 °C. Le impostazioni <5 mV/div sono limitate a 20 MHz BW
	TDS1001C-EDU	TDS1002C-EDU		
	C.C. a >40 MHz per impostazioni da 5 mV/div a 5 V/div con limite di ampiezza di banda completa. Le impostazioni <5 mV/div sono limitate a 20 MHz BW.	C.C. a >60 MHz per impostazioni da 5 mV/div a 5 V/div con limite di ampiezza di banda completa. Le impostazioni <5 mV/div sono limitate a 20 MHz BW		
Larghezza di banda analogica, CC accoppiata, rilevamento picco	Larghezza di banda analogica con lo strumento CC accoppiata. I valori V/div sono precisi per impostazioni di attenuazione della sonda di 1X. Per queste misurazioni non deve essere installata alcuna sonda.			
	TDS1001C-EDU, TDS2001C	TDS1002C-EDU, TDS2002C, 2004C	TDS1012C-EDU, TDS2012C, 2014C, 2022C, 2024C	
	C.C. a >30 MHz per impostazioni da 5 mV/div a 5 V/div con limite di ampiezza di banda completa. Le impostazioni inferiori a 5 mV/div sono limitate a 20 MHz BW	C.C. a >50 MHz per impostazioni da 5 mV/div a 5 V/div con limite di ampiezza di banda completa. Le impostazioni inferiori a 5 mV/div sono limitate a 20 MHz BW	C.C. a >75 MHz per impostazioni da 5 mV/div a 5 V/div con limite di ampiezza di banda completa. Le impostazioni inferiori a 5 mV/div sono limitate a 20 MHz BW	
Selezioni ampiezza di banda analogica	Limite di ampiezza di banda 20 MHz ON/OFF			
Limite inferiore di frequenza, CA accoppiata	≤ 10 Hz			
	≤1 Hz quando vengono utilizzate sonde passive 10X.			
Tempo di salita, tipico	Il tempo di salita viene in genere calcolato dalla seguente formula: tempo di salita in ns = 350/larghezza di banda in MHz			
	TDS2001C	TDS2002C, 2004C	TDS1012C-EDU, TDS2012C, 2014C	TDS2022C, 2024C
	= 7,0 ns	= 5,0 ns	= 3,5 ns	= 2,1 ns
	TDS1001C-EDU	TDS1002C-EDU		
	= 8,8 ns	= 5,8 ns		

**Tabella 3: Specifiche verticali (continua)**

Caratteristica	Descrizione	
Risposta di impulso modalità di rilevamento picco	La capacità dello strumento di acquisire singoli impulsi di eventi tramite la Modalità di acquisizione Rileva Picco. Di seguito sono riportate le singole durate degli impulsi per catture del 50% garantite o di ampiezza maggiore:	
	<i>Impostazione Sec/Div</i>	<i>Durata minima dell'impulso</i>
	Da 50 s/div a 5 us/div	
	TDS1002C-EDU, TDS1012C-EDU, TDS2002C, TDS2004C, TDS2012C, TDS2014C, TDS2022C, TDS2024C, TDS2001C	12 ns
	TDS1001C-EDU, TDS2001C	13 ns
Accuratezza guadagno CC, acquisizione Sample o Media	$\pm 3\%$ , da 5V/div a 10 mV/div.	
	$\pm 4\%$ , 5 mV/div e 2 mV/div.	
Accuratezza misurazione tensione CC, modalità di acquisizione Media	La precisione delle misurazioni di tensione CC acquisite utilizzando la Media di $\geq 16$ forme d'onda.	
	Posizione verticale = 0	$\pm(3\% \text{ di }  lettura  + 0,1 \text{ div} + 1 \text{ mV})$ .
	Posizione verticale $\neq 0$ e Scala verticale da 2 mV/div a 200 mV/div:	$\pm[3\% \text{ di } ( lettura + \text{posizione verticale} ) + 1\%  \text{posizione verticale}  + 0,2 \text{ div} + 7 \text{ mV}]$
	Posizione verticale $\neq 0$ e Scala verticale $>200 \text{ mV/div}$	$\pm[3\% \text{ di } ( lettura + \text{posizione verticale} ) + 1\%  \text{posizione verticale}  + 0,2 \text{ div} + 175 \text{ mV}]$
Accuratezza misurazione volt delta, modalità di acquisizione Media	Volt delta tra due medie di 16 forme d'onda acquisite con la stessa impostazione e le stesse condizioni ambientali (3% di  lettura  + 0,05 div)	
Accuratezza posizione verticale	Impostazione volt/divisione	Accuratezza posizione
	Da 2 mV/div a 200 mV/div	$\pm((1\% *  \text{valore selezionato} ) + 0,1 \text{ div} + 5 \text{ mV})$ entro l'intervallo $\pm 1,8 \text{ V}$
	Da $> 200 \text{ mV/div}$ a 5 V/div	$\pm((1\% *  \text{valore selezionato} ) + 0,1 \text{ div} + 125 \text{ mV})$ entro l'intervallo $\pm 45 \text{ V}$

**Tabella 4: Specifiche orizzontali**

Caratteristica	Descrizione	
Intervallo di frequenza di campionamento	TDS1001C-EDU, TDS1002C-EDU, TDS1012C-EDU, TDS2001C, 2002C, 2004C	TDS2012C, 2014C, 2022C, 2024C
	Da 5 S/s a 1 GS/s	Da 5 S/s a 2 GS/s
Interpolazione forma d'onda	(sen x)/x	
	L'interpolazione della forma d'onda viene attivata per velocità di scansione di almeno 100 ms/div.	
Lunghezza della registrazione	2500 campioni per registrazione	
Intervallo secondi/divisione	Da 5 ns/div a 50 s/div in una sequenza di tipo 1, 2,5 e 5	
Accuratezza della velocità di campionamento a lungo termine e del tempo di posizione orizzontale	$\pm 50$ parti per milione in un intervallo di tempo $\geq 1 \text{ ms}$	

**Tabella 4: Specifiche orizzontali (continua)**

Caratteristica	Descrizione	
Accuratezza di misurazione delta del tempo (larghezza di banda intera)	Nella tabella seguente sono forniti i limiti per i segnali di ampiezza $\geq 5$ divisioni, velocità di salita nei punti di misurazione di $\geq 2,0$ divisioni/ns, e acquisita $\geq 10$ mV/Div:	
	Condizione	Accuratezza di misurazione del tempo
	Evento singolo, modalità Sample	$\pm(1 \text{ intervallo di campionamento} + 100 \text{ parti per milione} \times  \text{lettura}  + 0,6 \text{ ns})$
	> 16 medie	$\pm(1 \text{ intervallo di campionamento} + 100 \text{ parti per milione} \times  \text{lettura}  + 0,4 \text{ ns})$
Intervallo di tempo posizione orizzontale	Da 5 ns/div a 10 ns/div	Da $(-4 \text{ div} \times \text{s/div})$ a 20 ms
	Da 25 ns/div a 100 $\mu\text{s/div}$	Da $(-4 \text{ div} \times \text{s/div})$ a 50 ms
	Da 250 $\mu\text{s/div}$ a 10 s/div	Da $(-4 \text{ div} \times \text{s/div})$ a 50 s
	Da 2,5 s/div a 50 s/div	Da $(-4 \text{ div} \times \text{s/div})$ a 250 s
	L'utente controlla il tempo dal trigger al reticolo centrale sul display con la manopola Posizione orizzontale La risoluzione del tempo di posizione orizzontale è 1/25 di una divisione orizzontale.	

**Tabella 5: Specifiche trigger**

Caratteristica	Descrizione		
Sensibilità, trigger di tipo Edge, CC accoppiata	Sorgente trigger		Sensibilità (stile misurazione A)
	Ingressi canale		Sensibilità (stile misurazione B)
	Tutti i prodotti		1,5 div da C.C. a 10 MHz ( $>2 \text{ mV/div}$ )
			4 div da C.C. a 10 MHz ( $2 \text{ mV/div}$ )
		TDS1001C-EDU	3 div tra 10 MHz e 40 MHz
		TDS1002C-EDU	3 div tra 10 MHz e 60 MHz
		TDS2001C	3 div tra 10 MHz e 50 MHz
		TDS2002C, TDS2004C	3 div tra 10 MHz e 70 MHz
		TDS1012C-EDU, TDS2012C, TDS2014C	3 div tra 10 MHz e 100 MHz
		TDS2022C, TDS2024C	3 div tra 10 MHz e 200 MHz
	EXT		1,5 div da 10 MHz a 100 MHz 2,0 div da 100 MHz a 200 MHz
			300 mV da CC a 100 MHz 500 mV da 100 MHz a 200 MHz (TDS2022C e TDS2024C)
	EXT/5		200 mV da CC a 100 MHz 350 mV da 100 MHz a 200 MHz (TDS2022C e TDS2024C)
			1,5 V da CC a 100 MHz 2,5 V da 100 MHz a 200 MHz (TDS2022C e TDS2024C)
Sensibilità, trigger di tipo Edge, non CC accoppiata, tipica	Di seguito sono riportate le sensibilità tipiche:		
	Sorgente trigger	Sensibilità	
	CA	Uguale ai limiti di CC accoppiata per frequenze di 50 Hz e oltre	
	FILTRO RUMORE	Efficace in modalità Sample e Media, $>Da 10 \text{ mV/div}$ a $5 \text{ V/div}$ . Riduce di due volte la sensibilità trigger CC accoppiata.	
	FILTRO HF	Uguale ai limiti CC accoppiata da CC a 7 KHz.	
	FILTRO LF	Uguale ai limiti di CC accoppiata per frequenze di 300 Hz e oltre.	

**Tabella 5: Specifiche trigger (continua)**

Caratteristica	Descrizione
Intervalli livelli di trigger, tipici	La risoluzione impostabile per il livello di trigger è 0,02 divisioni per una sorgente del canale di ingresso, 4 mV per una sorgente Ext e 20 mV per una sorgente Ext/5.
	Canali di ingresso ±8 divisioni dal centro dello schermo
	EXT ±1,6 V
	EXT/5 ±8 V
Accuratezza del livello di trigger, CC accoppiata, tipica	±(0,2 div +5 mV) per segnali entro ±4 divisioni dal centro dello schermo, con tempi di salita e discesa pari a >20 ns
	EXT ±(6% dell'impostazione + 40 mV) per segnali inferiori a ±800 mV
	EXT/5 ±(6% dell'impostazione + 200 mV) per segnali inferiori a ±4 V
Frequenza minima per il funzionamento corretto della funzione "Set Level to 50%", tipica	50 Hz.
Impostazioni predefinite per trigger video	Modalità di trigger Automatico
	Accoppiamento trigger CA
Sensibilità trigger video, tipica	Un segnale video composito di 2 divisioni avrà un sync tip di 0,6 divisioni.
	Di seguito sono riportate le sensibilità tipiche:
	<i>Sorgente</i> <i>Sensibilità tipica</i>
	Canali di ingresso 2 divisioni di video composito
	EXT 400 mV di video composito
	EXT/5 2 V di video composito
Formati di trigger video e frequenze di campo	Frequenze di campo: Da 50 Hz a 60 Hz
	Frequenze di linea: Da 15 kHz a 20 kHz (NTSC, PAL, SECAM)
Intervallo di ritenuta trigger	Da un minimo di 500 ns a un massimo di 10 s
Modalità di trigger sulla durata dell'impulso	< (minore di), > (maggiore di), = (uguale a), ≠ (diverso da)
Punto di trigger sulla durata dell'impulso	Uguale a: l'oscilloscopio attiva il trigger quando il fronte terminale dell'impulso interseca il livello di trigger. Diverso da: se l'impulso è minore della durata specificata, il punto di trigger è rappresentato dal fronte terminale. In caso contrario, l'oscilloscopio attiva il trigger in caso di impulso continuo per un periodo superiore rispetto al tempo specificato come durata dell'impulso. Minore di: il punto di trigger è rappresentato dal fronte terminale. Maggiore di (noto anche come trigger di timeout): l'oscilloscopio attiva il trigger in caso di impulso continuo per un periodo superiore rispetto al tempo specificato come durata dell'impulso.
Intervallo di durata dell'impulso	33 ns ≤ durata ≤ 10 sec
Risoluzione della durata dell'impulso	16,5 ns o uno per mille, a seconda di quale sia maggiore
Banda di protezione uguale a	t > 330 ns: ±5% ≤ banda di protezione < ±(5,1% + 16,5 ns) t ≤ 330 ns: banda di protezione = ±16,5 ns  Tutti gli impulsi, anche quelli provenienti da sorgenti più stabili, sono caratterizzati dal jitter. Per evitare impulsi non validi che devono essere utilizzati per qualificare ma che non sono valori assolutamente corretti, viene fornita una banda di protezione arbitraria. Verrà qualificata qualsiasi durata dell'impulso misurata nei limiti della banda di protezione. Se si ricercano differenze della durata dell'impulso inferiori alla larghezza della banda di protezione, l'offset del centro dovrebbe consentire di distinguere differenze in relazione alla precisione della banda di protezione.

**Tabella 5: Specifiche trigger (continua)**

Caratteristica	Descrizione
Banda di protezione diversa da	<p><math>t &gt; 330 \text{ ns}</math>: <math>\pm 5\% \leq</math> banda di protezione <math>&lt; \pm(5,1\% + 16,5 \text{ ns})</math></p> <p><math>165 \text{ ns} &lt; t \leq 330 \text{ ns}</math>: banda di protezione = <math>-16,5 \text{ ns}/+33 \text{ ns}</math></p> <p><math>t \leq 165 \text{ ns}</math>: banda di protezione = <math>\pm 16,5 \text{ ns}</math></p> <p>Tutti gli impulsi, anche quelli provenienti da sorgenti più stabili, sono caratterizzati dal jitter. Per evitare impulsi non validi che devono essere utilizzati per qualificare ma che non sono valori assolutamente corretti, viene fornita una banda di protezione arbitraria. Verrà qualificata qualsiasi durata dell'impulso misurata al di fuori della banda di protezione. Se si ricercano differenze della durata dell'impulso inferiori alla larghezza della banda di protezione, l'offset del centro dovrebbe consentire di distinguere differenze in relazione alla precisione della banda di protezione. Il valore Diverso da consente gestire meglio le durate degli impulsi brevi rispetto al valore Uguale. La precisione tuttavia non è migliore.</p>
<b>Frequenzimetro di trigger</b>	
Risoluzione frequenzimetro	6 cifre
Accuratezza frequenzimetro (tipica)	$\pm 51$ parti per milione inclusi tutti gli errori di riferimento della frequenza e $\pm 1$ errori di conteggio
Gamma di frequenze frequenzimetro	CA accoppiata, minimo 10 Hz alla larghezza di banda nominale
Sorgente segnale frequenzimetro	<p>Durata dell'impulso oppure sorgente trigger selezionata Edge</p> <p>Il frequenzimetro misura costantemente la sorgente di trigger selezionata quando è attiva la modalità sulla durata dell'impulso o Fronte, anche in caso di interruzione dell'acquisizione dell'oscilloscopio a causa di modifiche dello stato di esecuzione o di completamento dell'acquisizione di un evento singolo.</p> <p>Il frequenzimetro non misura gli impulsi che non si qualificano come eventi di trigger legittimi.</p> <p>Modalità sulla durata dell'impulso: conta gli impulsi di grandezza rilevante all'interno della finestra di misurazione a 250 ms che si qualificano come eventi in grado di attivare il trigger (ad esempio, gli impulsi minori in un treno di impulsi PWM impostati in modalità <math>&lt;</math> con limite impostato su un numero relativamente basso).</p> <p>Modalità di trigger Fronte: esegue il conteggio di tutti gli impulsi di grandezza sufficiente.</p>

**Tabella 6: Specifiche generali**

Caratteristica	Descrizione
<b>Schermo</b>	
Tipo di schermo	11,5 cm (L) x 8,64 cm (A), 14,38 cm diagonale, ¼ VGA, display LCD a colori TFT con caratteri/forme d'onda a colori su sfondo nero. Superficie con trattamento antiabbagliante (3H)
Risoluzione dello schermo	320 pixel orizzontali per 240 pixel verticali Il video include la visualizzazione della forma d'onda e dei caratteri.
Luminosità, tipica	400 cd/ m <sup>2</sup> tipica, 320 cd/m <sup>2</sup> min.
<b>Uscita compensatore della sonda</b>	
Compensatore sonda, tensione di uscita e frequenza, tipiche	<p>Di seguito sono elencate le caratteristiche:</p> <p>Tensione di uscita 5,0 V <math>\pm 10\%</math> in un carico di 1 Meg <math>\Omega</math></p> <p>Frequenza 1 kHz</p>
<b>Alimentazione</b>	
Tensione della presa	Intervallo completo: Da 100 a 240 V CA RMS $\pm 10\%$ , categoria di installazione II (copre un intervallo da 90 a 264 V CA)
Consumo di corrente	Inferiore a 30 W per un ingresso da 85 a 275 V CA.
<b>Ambiente</b>	

**Tabella 6: Specifiche generali (continua)**

<b>Caratteristica</b>	<b>Descrizione</b>	
Temperatura	Operativa	Da 0° C a +50° C, con gradiente massimo 5° C/minuto, assenza di condensazione, fino a 3000 m di altitudine
	Non operativa	Da -40° C a +71° C, con gradiente massimo 5° C/minuto
Metodo di raffreddamento	Raffreddato per convezione	
Umidità: Operativa e non operativa	Operativa:	Da 5% a 85% di umidità relativa (% RH) fino a un massimo di +40° C Da 5% a 45% di umidità relativa oltre +40° C fino a +50° C, assenza di condensazione, e secondo il limite di una temperatura massima a bulbo umido di +37° C (riduce l'umidità relativa a 45 % RH a +50° C)
	Non operativa:	Da 5% a 85% di umidità relativa (RH) fino a un massimo di +40° C, Da 5% a 45% RH oltre +40° C fino a +50° C, assenza di condensazione. Oltre +50° C secondo il limite di temperatura massima a bulbo umido di +37° C (riduce l'umidità relativa al 12% a +71° C)
Altitudine: Operativa e non operativa	Operativa:	Fino a 3.000 metri
	Non operativa:	Fino a 3.000 metri L'altitudine è limitata a causa di eventuali danni all'LCD ad altitudini più elevate. Tali danni sono indipendenti dal funzionamento
<b>Meccanico</b>		
Dimensioni totali	I requisiti indicati di seguito sono nominali:	
	Altezza	158,0 mm
	Larghezza	326,3 mm
	Profondità	124,1 mm
Peso	I requisiti indicati di seguito sono nominali:	
	Solo strumento	2,0 kg
	Con accessori	2,2 kg
	Imballato per il trasporto interno	3,6 kg



## Appendice B: Informazioni sulle sonde delle serie TPP0101 e TPP0201

Le sonde 10X delle serie TPP0101 e TPP0201 sono passive ad elevata impedenza con attenuazione 10X e sono state progettate per l'uso con i seguenti oscilloscopi Tektronix:

- Oscilloscopi TDS1000C-EDU/TDS2000C con una capacità in ingresso di 20 pF. La gamma di compensazione di queste sonde è 15-25 pF.

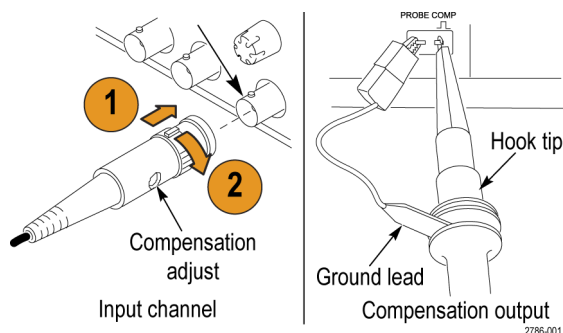
La manutenzione dei componenti delle sonde non può essere effettuata dall'utente né da Tektronix.



**AVVISO.** Non far oscillare le sonde TPP0101 e TPP0201 sull'oscilloscopio.

### Collegamento della sonda all'oscilloscopio

Collegare la sonda come mostrato nelle illustrazioni riportate di seguito.



### Compensazione della sonda

A causa di variazioni nella caratteristiche di ingresso dell'oscilloscopio, la compensazione della bassa frequenza della sonda potrebbe richiedere una regolazione dopo che la sonda viene spostata da un canale dell'oscilloscopio a un altro.

Se un'onda quadra calibrata di 1 kHz visualizzata a 1 ms/divisione mostra significative differenze tra il fronte iniziale e quello terminale, attenersi alla seguente procedura per ottimizzare la compensazione della bassa frequenza:

1. Collegare la sonda al canale dell'oscilloscopio che si intende utilizzare per le misurazioni.
2. Collegare la sonda ai terminali di uscita per la compensazione della sonda sul pannello anteriore dell'oscilloscopio.



---

**AVVISO.** Per evitare il rischio di scosse elettriche, eseguire il collegamento al segnale COMP. SONDA nell'oscilloscopio quando si effettua questa regolazione.

---

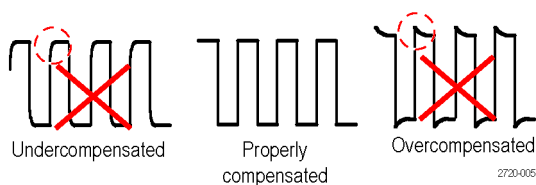
3. Premere **Autoset** o regolare l'oscilloscopio in modo da visualizzare una forma d'onda stabile.
4. Regolare il compensatore nella sonda finché sul display non viene visualizzata un'onda quadra perfettamente piatta nella parte superiore. (Vedere l'illustrazione.)



---

**AVVISO.** Per evitare il rischio di scosse elettriche, utilizzare solo lo strumento di regolazione isolante quando si eseguono le regolazioni della compensazione.

---



## Collegamento della sonda al circuito

Per eseguire il collegamento al circuito, utilizzare gli accessori standard inclusi con la sonda.



---

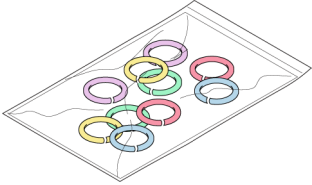
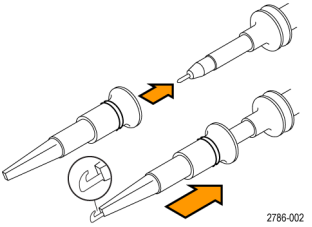
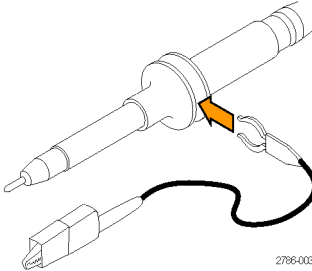
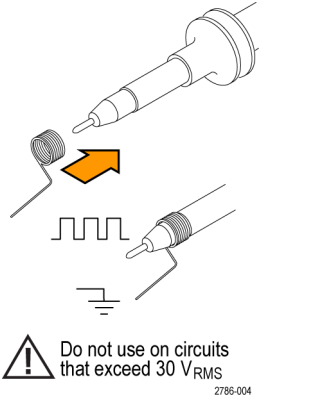
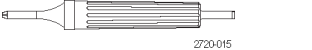
**AVVISO.** Per evitare il rischio di scosse elettriche durante l'utilizzo della sonda o degli accessori, tenere le dita dietro la protezione posta sul corpo della sonda e degli accessori.

*Per ridurre il rischio di scosse elettriche, verificare che il conduttore di terra e la molla di messa a terra combacino completamente prima di collegare la sonda al circuito durante il test.*

---

## Accessori standard

Gli accessori inclusi con la sonda sono mostrati di seguito.

Elemento	Descrizione
	<b>Fasce a colori</b> Utilizzare queste fasce per identificare il canale dell'oscilloscopio nel puntale. Numero di parte Tektronix per il riordino 016-0633-xx (5 coppie)
	<b>Puntale</b> Premere il puntale sulla punta della sonda e fissare il gancio al circuito.  Numero di parte Tektronix per il riordino 013-0362-xx
	<b>Conduttore di messa a terra, con pinzetta a coccodrillo</b> Fissare il conduttore alla messa a terra del puntale, quindi alla messa a terra del circuito.  Numero di parte Tektronix per il riordino 196-3521-xx
	<b>Molla di messa a terra</b> La molla di messa a terra riduce le aberrazioni dei segnali ad alta frequenza causate dall'induttanza del percorso di messa a terra, fornendo misurazioni con una buona fedeltà del segnale. Collegare la molla alla banda di messa a terra sul puntale della sonda. È possibile piegare la molla di ~1,91 cm rispetto al punto di test del segnale. Numero di parte Tektronix per il riordino 016-2028-xx (2 ea.)
	<b>Strumento di regolazione</b> Numero di parte Tektronix per il riordino 003-1433-xx

## Accessori opzionali

Per la sonda è possibile ordinare i seguenti accessori:

Accessorio	Numero parte
Conduttore di messa a terra con pinzetta a coccodrillo, 304,8 mm	196-3512-xx
Conduttore di messa a terra con puntale a innesto da 15,24 cm	196-3198-xx
Molla di messa a terra, corta, 2 ea.	016-2034-xx
Punta per verifica MicroCKT	206-0569-xx
Micropuntale	013-0363-xx
Cappuccio IC universale	013-0366-xx
Adattatore punto di test del circuito/PCB	016-2016-xx
Filo, spool, 32 AWG	020-3045-xx

## Specifiche

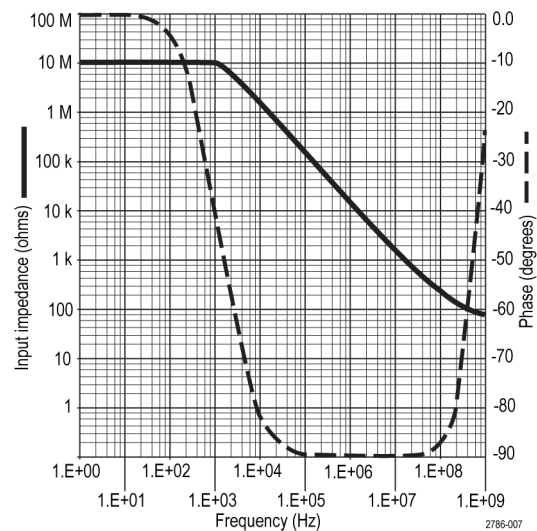
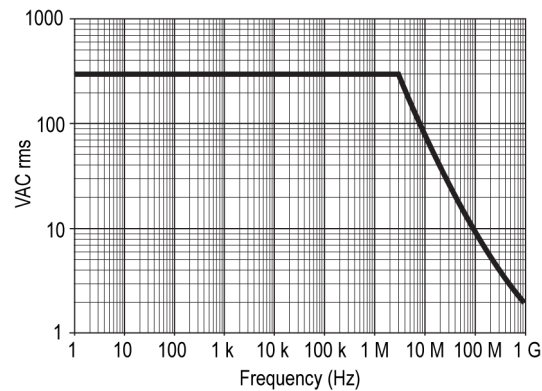
**Tabella 7: Specifiche elettriche e meccaniche**

Caratteristica	TPP0101	TPP0201
Larghezza di banda (–3 dB)	C.C. a 100 MHz	C.C. a 200 MHz
Precisione dell'attenuazione del sistema	10:1 $\pm 3,2\%$	10:1 $\pm 3,2\%$
Gamma di compensazione	TPP0101: da 15 pF a 25 pF	TPP0201: da 15 pF a 25 pF
Resistenza in ingresso del sistema a C.C.	10 M $\Omega$ $\pm 1,5\%$	10 M $\Omega$ $\pm 1,5\%$
Capacità di ingresso del sistema	<12 pF	<12 pF
Tempo di salita del sistema (tipico)	<3,5 ns	<2,3 ns
Ritardo propagazione	~6,1 ns	~6,1 ns
Tensione massima di ingresso	300 V <sub>RMS</sub> CAT II	300 V <sub>RMS</sub> CAT II
Lunghezza cavo	1,3 m	1,3 m

**Tabella 8: Specifiche ambientali**

Caratteristiche	Descrizione
Temperatura	
Operativa	Da -10 °C a +55 °C
Non operativa	Da -51 °C a +71 °C
Umidità	
Operativa e non operativa	Da 5% a 95% di umidità relativa (%RH) fino a +30 °C, 5% a 65% RH da +30 °C fino a +55 °C
Altitudine	
Operativa	3 km massimo
Non operativa	12,2 km massimo

## Grafici delle prestazioni



**Tabella 9: Certificazioni e conformità**

Caratteristiche	Descrizione
Dichiarazione di conformità CE	È stata dimostrata la conformità alla seguente specifica come riportato nella Gazzetta ufficiale della Comunità Europee: Direttiva 2006/95/CE sulla bassa tensione: EN61010-031: 2002
Standard di sicurezza	UL61010-031;2007 CAN/CSA C22.2 N. 61010-031-07 IEC61010-031; IEC 61010-031/A1:2008
Descrizioni delle categorie di misurazione	<i>Categoria</i> <i>Esempi di prodotti appartenenti a questa categoria</i>
	CAT III      Prese di distribuzione, installazione fissa
	CAT II      Prese locali, apparecchiature, sistemi portatili
	CAT I      Circuiti non direttamente collegati alle prese.
Livello di inquinamento 2	Non utilizzare lo strumento in ambienti in cui siano presenti conduttori di agenti inquinanti (come definito in IEC 61010-1). Solo per l'utilizzo interno.



**Riciclaggio dell'apparecchiatura.** Questo prodotto è conforme ai requisiti dell'Unione Europea secondo quanto sancito dalla Direttiva 2002/96/CE sullo smaltimento delle attrezzature elettriche ed elettroniche (WEEE). Per ulteriori informazioni sulle soluzioni di riciclaggio, vedere la sezione Support/Service del sito Web Tektronix all'indirizzo [www.tektronix.com](http://www.tektronix.com).

## Norme di sicurezza

Leggere le seguenti norme di sicurezza generali per evitare lesioni personali e prevenire danni al prodotto o ad eventuali altri prodotti ad esso connessi. Per evitare possibili rischi, utilizzare questo prodotto esclusivamente nel modo specificato. L'utilizzo della sonda o degli accessori in maniera diversa da quella specificata potrebbe causare incendi o scosse elettriche.

### Prevenzione di incendi o lesioni personali

**Utilizzo dell'oscilloscopio con riferimento a terra.** Non far oscillare il conduttore di riferimento di questa sonda quando si utilizza con oscilloscopi con riferimento a terra (ad esempio, gli oscilloscopi della serie TDS). Il conduttore di riferimento deve essere collegato al potenziale della presa di terra (0 V).

**Effettuare le connessioni in modo appropriato.** Collegare l'uscita della sonda allo strumento di misurazione prima di collegare la sonda al circuito che si intende verificare. Scollegare l'ingresso e il conduttore di riferimento della sonda dal circuito che si intende verificare prima di scollegare la sonda dallo strumento di misurazione.

**Evitare scosse elettriche.** Non collegare o scollegare sonde e cavi di prova mentre sono collegati a una sorgente di tensione.

**Osservare i valori del terminale.** Per evitare incendi o scosse elettriche, osservare i valori e i contrassegni apposti sul prodotto. Prima di effettuare i collegamenti al prodotto, consultare il manuale del prodotto per ulteriori informazioni sui valori.

**Evitare scosse elettriche.** Quando si utilizzano gli accessori della sonda, non superare mai il valore minimo della sonda o degli accessori, a seconda di quale dei due è inferiore, incluso il valore della tensione e la categoria di misurazione.

**Controllare la sonda e gli accessori.** Prima di ogni utilizzo, controllare la sonda e gli accessori per rilevare eventuali danni (tagli, lacerazioni, difetti nel corpo della sonda, accessori, guaina del cavo e così via). Non utilizzare se danneggiato.

**Non mettere in funzione il prodotto in presenza di acqua o umidità.**

**Non mettere in funzione il prodotto in un'atmosfera esplosiva.**

**Mantenere le superfici del prodotto asciutte e pulite.**

#### Termini relativi alla sicurezza e simboli presenti nel manuale

Nel manuale possono essere utilizzati i termini di seguito elencati:



**AVVISO.** I messaggi di avvertimento (*Attenzione*) identificano condizioni o operazioni che possono provocare lesioni gravi o letali.



**ATTENZIONE.** I messaggi di avvertenza identificano condizioni o operazioni che possono provocare danni al prodotto o ad altre apparecchiature.

**Simboli presenti sul prodotto.** Sul prodotto possono essere presenti i seguenti simboli:



Earth Terminal

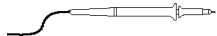




## Appendice C: Accessori

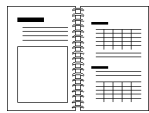
Tutti gli accessori (standard e opzionali) sono disponibili presso gli uffici Tektronix locali.

### Accessori standard

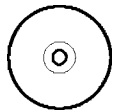


**Sonda di tensione passiva 10X TPP0101 o TPP0201.** Le sonde TPP0101 dispongono di una larghezza di banda di sistema di C.C. a 100 MHz a -3 dB e vengono fornite come standard con i modelli di oscilloscopio TDS2000C con larghezze di banda < 100 MHz e con tutti i modelli TDS1000C-EDU.

Le sonde TPP0201 dispongono di una larghezza di banda di sistema di CC a 200 MHz a -3dB e vengono fornite come standard con i modelli di oscilloscopio TDS2000C con larghezze di banda di  $\geq 100$  MHz.



**Manuale dell'utente dell'oscilloscopio delle serie TDS2000C e TDS1000C-EDU.** È incluso un solo manuale dell'utente. Per un elenco completo delle lingue in cui sono disponibili i manuali, vedere la sezione Accessori opzionali.

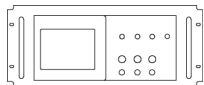


**CD-ROM PC Communications.** Il software di comunicazione per PC consente di trasferire con facilità i dati dall'oscilloscopio a un PC.

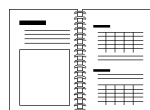
### Accessori opzionali



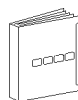
**Sonda di tensione passiva P6101B 1X** La sonda P6101B ha una larghezza di banda di 15 MHz con una tensione di 300 V<sub>RMS</sub> CAT II.



**Kit per montaggio a rack RM2000B.** Il kit di montaggio a rack RM2000B consente di installare un oscilloscopio della serie TDS2000C in un rack standard industriale da 19 pollici. Per montare il kit sono necessari 18 cm di spazio in verticale. È possibile accendere o spegnere l'oscilloscopio dalla parte anteriore del kit. Il kit di montaggio a rack non dispone di sistema di estrazione a scorrimento.



**Manuale di programmazione degli oscilloscopi digitali serie TDS2000C e TPS2000.** Nel manuale di programmazione (077-0444-XX, in lingua inglese) vengono fornite le informazioni sui comandi e la relativa sintassi.

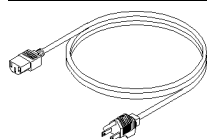


**Manuale di manutenzione dell'oscilloscopio a memoria digitale serie TDS2000C.** Nel manuale di manutenzione (077-0446-XX, in lingua inglese) vengono fornite le informazioni sulla riparazione dei moduli.



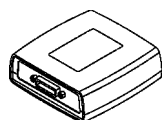
**Manuali dell'utente dell'oscilloscopio a memoria digitale delle serie TDS2000C e TDS1000C-EDU.** Il manuale dell'utente è disponibile nelle seguenti lingue:

Inglese, 071-2722-XX  
 Francese, 071-2723-XX  
 Italiano, 071-2724-XX  
 Tedesco, 071-2725-XX  
 Spagnolo, 071-2726-XX  
 Giapponese, 071-2727-XX  
 Portoghese, 071-2728-XX  
 Cinese semplificato, 071-2729-XX  
 Cinese tradizionale, 071-2730-XX  
 Coreano, 071-2731-XX  
 Russo, 071-2732-XX

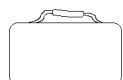


**Cavi di alimentazione internazionali.** Oltre al cavo di alimentazione fornito insieme all'oscilloscopio, è possibile ordinare i seguenti tipi:

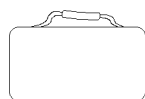
Opzione A0, Nord America 120 V, 60 Hz, 161-0066-00  
 Opzione A1, Europa 230 V, 50 Hz, 161-0066-09  
 Opzione A2, Regno Unito 230 V, 50 Hz, 161-0066-10  
 Opzione A3, Australia 240 V, 50 Hz, 161-0066-13  
 Opzione A5, Svizzera 230 V, 50 Hz, 161-0154-00  
 Opzione A10, Cina 220 V, 50 Hz, 161-0304-00  
 Opzione A11, India 230 V, 50 Hz, 161-0400-00  
 Opzione A12, Brasile 127/220 V, 60 Hz, 161-0357-00



**Adattatore TEK-USB-488.** Con l'adattatore GPIB è possibile collegare l'oscilloscopio a un controller GPIB.



**Custodia morbida.** La custodia morbida (AC2100) protegge l'oscilloscopio da possibili danni e può contenere sonde, cavo di alimentazione e manuali.



**Custodia rigida.** La custodia rigida (HCTEK4321) protegge l'oscilloscopio da urti, vibrazioni, colpi e umidità durante il trasporto. È in grado di contenere la custodia morbida.

# Appendice D: Pulizia

## Manutenzione generale

Non conservare l'oscilloscopio in un luogo in cui il display LCD sia esposto alla luce diretta del sole per lunghi periodi di tempo.



---

**ATTENZIONE.** Per evitare danni all'oscilloscopio o alle sonde, non utilizzare solventi, sostanze liquide o prodotti spray.

---

## Pulizia

Controllare l'oscilloscopio e le sonde secondo la frequenza richiesta dalle condizioni operative. Per pulire la superficie esterna, attenersi alla seguente procedura.

1. Utilizzare un panno privo di residui per rimuovere la polvere depositata sulla superficie esterna dell'oscilloscopio e delle sonde. Prestare attenzione a non graffiare il filtro di vetro trasparente dello schermo.
2. Utilizzare un panno morbido inumidito con acqua per pulire l'oscilloscopio. Per una pulizia più efficace, utilizzare una soluzione acquosa a base di alcool isopropilico al 75%.



---

**ATTENZIONE.** Per evitare danni alla superficie dell'oscilloscopio o alle sonde, non utilizzare detergenti abrasivi o chimici.

---



## Appendice E: Impostazione predefinita

In questa appendice vengono descritti i pulsanti, i comandi e le opzioni che modificano le impostazioni in seguito alla pressione del pulsante **Imp. Predef.** Per un elenco delle impostazioni che non è possibile modificare, vedere l'ultima pagina di questa appendice.

**NOTA.** Premendo il pulsante **Imp. Predef.**, l'oscilloscopio visualizza la forma d'onda CH1 e rimuove tutte le altre.

Menu o sistema	Opzione, pulsante o manopola	Impostazione predefinita
ACQUISIZ.	(tre modalità)	Sample
	Medie	16
	Run/Stop (Esegui/Interrompi)	RUN
AUTORANGE	Autorange	Off
	Modalità	Verticale e orizzont.
CURSORE	Tipo	Off
	Sorgente	CH1
	Orizzontale (ampiezza)	+/- 3,2 div
	Verticale (tempo)	+/- 4 div
VISUALIZZA	Tipo	Continuo
	Persist.	Off
	Formato	YT
ORIZZONTALE	Finestra	Principale
	Trigger	Livello
	Posizione	0,00 s
	Scala (secondi/divisione)	500 ms
	Finestra	50 ms
MATH	Operazione	-
	Sorgenti	CH1 - CH2
	Posizione	0 div
	Scala verticale	2 V
	Operazione FFT:	CH1
	Sorgente	Hanning
	Finestra	X1
	Ingrandimento FFT	
MISURA (tutte le opzioni)	Sorgente	CH1
	Tipo	Nessuno

Menu o sistema	Opzione, pulsante o manopola	Impostazione predefinita
TRIGGER (comune)	Tipo	Fronte
	Sorgente	CH1
TRIGGER (Fronte)	Pendenza	Salita
	Modalità	Auto
	Accopp.	CC
	Livello	0,00 V
TRIGGER (Video)	Polarità	Normale
	Sinc.	Ogni riga
	Standard	NTSC
TRIGGER (Impulso)	Quando	=
	Imposta durata impulso	1,00 ms
	Polarità	Positiva
	Modalità	Auto
	Accopp.	CC
Sistema verticale, tutti i canali	Accopp.	CC
	Limite Banda	Off
	Scala Verticale (volt/divisione)	Coarse
	Sonda	Tensione
	Attenuazione sonda di tensione	10X
	Scala della sonda di corrente	10 A/V
	Inversione	Off
	Posizione	0,00 div (0,00 V)
	Scala (volt/divisione)	1,00 V

La pressione del pulsante **Imp. Predef.** non modifica le seguenti impostazioni:

- Lingua preferita
- Impostazioni salvate
- Forme d'onda di riferimento salvate
- Dati di taratura
- Impostazione stampante
- Impostazione GPIB
- Impostazione sonda (tipo e fattore di attenuazione)

- Data e ora
- Cartella corrente della scheda USB flash





---

## Appendice F: Licenze per i caratteri

La licenza riportata di seguito è relativa ai caratteri asiatici utilizzati per gli oscilloscopi delle serie TDS2000C e TDS1000C-EDU.

Copyright © 1988 The Institute of Software, Academia Sinica.

Indirizzo per la corrispondenza: P.O.Box 8718, Pechino, Cina 100080.

Viene concessa l'autorizzazione per l'uso, la copia, la modifica e la distribuzione del software e della relativa documentazione per qualsiasi scopo e senza alcun corrispettivo, purché le note di copyright sopra riportate siano chiaramente visibili in tutte le copie, che, insieme alle note sul copyright, sulla documentazione a supporto siano riportate anche le autorizzazioni necessario e che il nome "the Institute of Software, Academia Sinica" non venga utilizzato per la pubblicità correlata alla distribuzione del software senza una specifica autorizzazione scritta. The Institute of Software, Academia Sinica non garantisce in alcun modo l'adattabilità del software a un qualsiasi scopo specifico. Il software viene fornito "così com'è" senza garanzie espresse o implicite.

THE INSTITUTE OF SOFTWARE, ACADEMIA SINICA, NON FORNISCE ALCUNA GARANZIA IN RELAZIONE AL SOFTWARE, COMPRESE TUTTE LE GARANZIE IMPLICITE DI COMMERCIALIZZABILITÀ E ADATTABILITÀ E THE INSTITUTE OF SOFTWARE, ACADEMIA SINICA, NON POTRÀ ESSERE CONSIDERATO IN ALCUN CASO RESPONSABILE PER QUALSIASI DANNO SPECIALE, INDIRETTO O CONSEGUENZIALE O PER QUALSIASI ALTRO DANNO RISULTANTE IN QUALUNQUE MODO DALLA IMPOSSIBILITÀ DI UTILIZZARE IL SOFTWARE, DALLA PERDITA DI DATI O PROFITTI, SIA IN AZIONI INTRAPRESE PER INADEMPIENZA, NEGLIGENZA O PER ALTRO TORTO, DERIVANTI DA O RELATIVE ALL'USO O ALLE PRESTAZIONI DEL SOFTWARE.

© Copyright 1986-2000, Hwan Design Inc.

In base ai diritti di proprietà di Hwan Design, all'utente viene concessa l'autorizzazione a utilizzare, copiare, modificare, cedere in sublicenza, vendere e ridistribuire i 4 caratteri Baekmuk truetype per qualsiasi scopo e senza alcuna limitazione, purché questa nota venga riportata intatta su tutte le copie dei caratteri e che il marchio di Hwan Design Int. sia indicato come illustrato di seguito su tutte le copie dei 4 caratteri Baekmuk truetype.

BAEKMUK BATANG è un marchio registrato di Hwan Design Inc. BAEKMUK GULIM è un marchio registrato di Hwan Design Inc. BAEKMUK DOTUM è un marchio registrato di Hwan Design Inc. BAEKMUK HEADLINE è un marchio registrato di Hwan Design Inc.

© Copyright 2000-2001 /efont/ The Electronic Font Open Laboratory. Tutti i diritti riservati.

Si autorizza la redistribuzione e l'utilizzo nei formati sorgente e binario, con o senza modifiche, purché vengano rispettate le seguenti condizioni:

- La redistribuzione del codice sorgente deve contenere la nota sul copyright sopra riportata, il presente elenco di condizioni e le limitazioni riportate di seguito.
- Le redistribuzioni in formato binario devono contenere la nota sul copyright riportata sopra, il presente elenco di condizioni e le limitazioni riportate di seguito nella documentazione e/o negli altri materiali forniti con la distribuzione.
- Non è consentito utilizzare il nome del team o dei collaboratori per la promozione e diffusione dei prodotti derivati dal presente carattere senza una specifica autorizzazione scritta.

IL CARATTERE VIENE FORNITO DA TEAM E COLLABORATORI "COSÌ COM'È" E SONO ESCLUSE TUTTE LE GARANZIE ESPRESSE O IMPLICITE, COMPRESSE, TRA LE ALTRE, LE GARANZIE IMPLICITE DI COMMERCIALIZZABILITÀ E ADATTABILITÀ A UNO SCOPO SPECIFICO. TEAM E COLLABORATORI NON POTRANNO ESSERE CONSIDERATI IN ALCUN CASO RESPONSABILI PER DANNI INDIRETTI, SPECIALI, ACCIDENTALI O CONSEGUENZIALI (COMPRESI, TRA GLI ALTRI, L'APPROVVIGIONAMENTO DI MERCI O SERVIZI SOSTITUTIVE; L'IMPOSSIBILITÀ DI IMPIEGO, LA PERDITA DI DATI O PROFITTI O L'INTERRUZIONE DELLE ATTIVITÀ) COMUNQUE CAUSATI E IN QUALSIASI MODO RICONDUCIBILI ALLA RESPONSABILITÀ, SIA PER CONTRATTO CHE PER RESPONSABILITÀ DIRETTA O TORTO (COMPRESA NEGLIGENZA O SIMILI) DERIVANTI IN QUALSIASI MODO DALL'UTILIZZO DEL CARATTERE, ANCHE SE A SEGUITO DI UN AVVISO DEL POSSIBILE VERIFICARSI DI TALI DANNI.

# Indice alfabetico

## Simboli e numeri

1, 2, 3 o 4

connettori canale, 19

pulsanti menu dei canali, 15

## A

Accessori, 131

Accoppiamento

trigger, 23, 104

verticale, 112, 113

Accoppiamento CA

trigger, 103

verticale, 112

Accoppiamento CC

trigger, 103

verticale, 112

Accoppiamento di messa a

terra, 112

Acquisizione

esempio singolo, 42

generazione della

visualizzazione, 81

interruzione, 81

Acquisizione segnali

concetti di base, 24

Adattatore GPIB

ordinazione, 132

Adattatore TEK-USB-488

collegamento, 75

ordinazione, 132

Addizione di forme d'onda

menu Matem., 93

Aliasing

controllo, 27

dominio del tempo, 26

FFT, 61

Aliasing FFT, 61

soluzioni, 62

Alimentazione, 2

specifiche, 121

Annulla stampa, 77, 96

Argomenti della Guida sensibile

al contesto, xii

Attenuazione

sonda di tensione, 4, 7, 113

Auto, modalità di trigger, 103

Auto-taratura, opzione, 8

Autorange, funzioni, 22

disattivazione, 83

nozioni generali, 82

Autorange, menu, 82

AutoRange, pulsante, 18

AutoSet

pulsante, 18

Autoset, funzioni, 21

Annulla, 85

FFT, 85

livello CC, 84

nozioni generali, 84

onda quadra, 86

onde sinusoidali, 85

quando utilizzarle, 85

rumore, 85

segnale di impulso, 86

segnale video, 86

Autoset, menu, 84

## B

Base dei tempi, 25

Finestra, 15, 91

lettura, 11

Principale, 15, 91

Base dei tempi Finestra, 15, 91

lettura, 11

Base dei tempi principale, 15, 91

BMP, formato di file, 71

## C

Calendario, 110

Calibrazione autonoma, 8

Calibrazione di fabbrica, 111

Campo del trigger video, 105

canale

accoppiamento, 112

menu, 112

scala, 11

Cartella corrente, 67, 111

Cartelle

creazione, 111

eliminazione, 107, 111

ridenominazione, 111

Cavi di alimentazione, 2

ordinazione, 132

Clock

imposta data e ora, 110

Collegamenti ipertestuali negli

argomenti della Guida, xii

Comando a distanza con

interfaccia GPIB, 75

Comando Holdoff, 16

Compensazione

Connettore PROBE COMP

(COMP. SONDA), 19

sonda di tensione, manuale, 6

verifica rapida della sonda di

tensione, 4

Comunicazione

software OpenChoice,

installazione, 73

Connessioni PROBE COMP

(COMP. SONDA), 20

Connettori

Canali 1, 2, 3 e 4, 19

COMP. SONDA, 19

scheda USB flash, porta, 65

Trig ext, 19

USB, porta per dispositivi, 72

Controllo Scala Orizzontale, 15,

92

Convenzioni utilizzate in questo

manuale, xiv

CSV, formato file, 99

Cursore, menu, 87

Cursore, pulsante, 18, 87

## Cursori

- Ampiezza, 29, 87
- concetti di base, 29
- esempi di misurazione, 37
- Frequenza per FFT, 87
- Grandezza per FFT, 87
- misurazione di uno spettro FFT, 63
- regolazione, 87
- Tempo, 29, 87
- utilizzo, 87
- Cursori di ampiezza, 29, 87
- Cursori di frequenza, 29
  - spettro FFT, 64
- Cursori di grandezza, 29
  - spettro FFT, 64
- Cursori di tempo, 29, 87

## D

- Data, 110
- Descrizione
  - generale, 1
- Differenze di fase, 90
- Directory
  - eliminazione, 107, 111
- Dispositivi rimovibili di
  - memorizzazione di file USB flash, scheda, 65
- Dominio del tempo
  - forma d'onda, 57
- Doppia base dei tempi, 15, 91
- Durata negativa, misurazioni, 95
- Durata positiva, misurazioni, 95

## E

- Eliminazione
  - file o cartelle, 111
- Eliminazione di file o cartelle, 107
- EPSIMAGE, formato di file, 71
- Esempi di applicazione
  - analisi dei dettagli del segnale, 41
  - analisi di un segnale differenziale di comunicazione, 50

- autoset, utilizzo, 32
- calcolo del guadagno dell'amplificatore, 35
- cattura di un segnale singolo, 42
- cursori, utilizzo, 37
- esame di un segnale rumoroso, 41
- funzione di autoranging per esaminare punti di test, 36
- media, utilizzo, 42
- misurazione del ritardo di propagazione, 44
- misurazione del tempo di salita, 39
- misurazione dell'ampiezza del suono, 37
- misurazione della durata dell'impulso, 38
- misurazione della frequenza del suono, 37
- misurazione di due segnali, 34
- misurazioni automatiche, 32, 33
- misurazioni con il cursore, 37
- ottimizzazione
  - dell'acquisizione, 43
- registrazione dati, 54
- riduzione del rumore, 42
- rileva picco, utilizzo, 41
- test dei limiti, 55
- triggering su campi video, 47
- triggering su linee video, 48
- triggering su un segnale video, 46
- triggering su una durata dell'impulso specifica, 45
- utilizzo della funzione
  - Autorange per esaminare punti di test, 36
- utilizzo della funzione di finestra, 49
- utilizzo della modalità XY, 53
- utilizzo della persistenza, 54

- visualizzazione delle variazioni di impedenza in una rete, 52

- Eventi infrequenti
  - persistenza infinita, 89

## F

- Fase, misurazioni, 95
- Figura di Lissajous
  - formato XY, 90
- File Utilities, 111
  - creazione di file o cartelle, 111
  - eliminazione di file o cartelle, 107, 111
  - ridenominazione di file o cartelle, 111
  - scheda USB flash, contenuto, 111
  - selezione di file o cartelle, 111
  - spostarsi nella struttura delle directory, 111
- Finestra, 91, 92
- Finestra FFT
  - Flattop, 61
  - Hanning, 61
  - Rectangular, 61
- Finestra Flattop, 61
- Finestra Hanning, 61
- Finestra Rettangolare, 61
- Finestre
  - spettro FFT, 60
- Firmware, aggiornamenti, 111
- Firmware, aggiornamento
  - Internet, xiii
- forma d'onda di funzione
  - matematica
  - unità consentite, 94
- Forma d'onda invertita
  - lettura, 11
- Formati di file per le immagini, 71
- Formato
  - file di immagine, 71
  - USB flash, scheda, 66
  - visualizzazione, 88

- Forme d'onda  
   acquisire dati, 24  
   compressione, 92  
   digitalizzate, 24  
   dominio del tempo, 57  
   espansione, 92  
   misurazioni, 28  
   posizione, 25  
   rimozione dallo schermo, 113  
   scala, 25  
   scansione, 81  
   significato dello stile di visualizzazione, 88
- Forme d'onda di riferimento  
   lettura, 12  
   salvataggio e richiamo, 101  
   visualizzazione e rimozione, 96
- Forza il Trigger, pulsante, 16
- Frequenza  
   lettura del trigger, 12, 103
- Frequenza di campionamento  
   massimo, 80
- Funzionamento normale  
   richiamo dell'impostazione predefinita, 22
- Funzioni  
   nozioni generali, 1
- G**
- GPIB, sistema  
   connessione a un oscilloscopio, 75
- H**
- Holdoff, 93, 108
- I**
- Icone  
   lettura del limite della larghezza di banda, 11  
   lettura della base dei tempi, 11  
   lettura della base dei tempi finestra, 11
- lettura della data e dell'ora, 12  
   lettura delle forme d'onda di riferimento, 12  
   lettura di forma d'onda invertita, 11  
   marker di posizione orizzontale, 11  
   marker di posizione trigger, 11  
   marker di riferimento, 11  
   Modalità di acquisizione, a campionamento, 11  
   Modalità di acquisizione, media, 11  
   Modalità di acquisizione, rilevazione picco, 11  
   scala del canale, 11  
   scala verticale, 11  
   stato di trigger, Acq. completata, 11  
   stato di trigger, Attivato, 11  
   stato di trigger, Modalità automatica, 11  
   stato di trigger, Modalità di scansione, 11  
   stato di trigger, Pronto, 11  
   stato di trigger, Stop, 11  
   stato di trigger, Trigger, 11  
   tipo di trigger, Durata impulso, 12  
   tipo di trigger, Fronte, 12  
   tipo di trigger, Video, 12  
   trigger, lettura del livello, 12  
   trigger, lettura della frequenza, 12  
   trigger, lettura della posizione, 11  
   trigger, marker del livello, 11  
   trigger, sorgente, 11
- Immagine dello schermo  
   invio a una stampante, 77  
   salvataggio su file, 71
- Immagine, formati di file, 71
- Imposta data e ora, 110
- Imposta sullo Zero, pulsante, 15
- Impostazione di fabbrica, 135  
   richiamo, 101
- Impostazione predefinita  
   richiamo, 101  
   Trigger sul fronte, 136  
   Trigger sull'impulso, 136  
   Trigger video, 136
- Impostazioni  
   concetti di base, 21  
   salvataggio e richiamo, 97
- Impulso di sincronizzazione, 105
- Indicatori, 11
- Indice degli argomenti della Guida, xii
- Ingrandimento, 49  
   FFT, 63  
   finestra, 91, 92  
   Menu orizz., 91
- Ingrandimento orizzontale  
   finestra, 91
- Installazione  
   software OpenChoice su un PC, 73
- Intensità, 88
- Interpolazione, 80
- Interruttore attenuazione, 7
- J**
- JPG, formato di file, 71
- L**
- LED di scorrimento della Guida, xii
- Lettura della data e dell'ora, 12
- Letture  
   FFT (Matematica), 60  
   generale, 9
- Letture Delta nel menu  
   Cursore, 87
- Limite della larghezza di banda  
   lettura, 11  
   trigger, 103  
   verticale, 112
- Limite della larghezza di banda  
   verticale, 112
- Linee diagonali nella forma d'onda  
   rilevamento di picco, 81
- Lingue, 110

Livello, 16, 24  
 Livello a 50%, pulsante, 16  
 Livello, comando, 16  
 Loop di sicurezza, 2

## M

M, indicatore per la base dei tempi principale, 91  
 Manopola multifunzione, 17  
 Massimo, misurazioni, 95  
 Matematica  
     FFT, 57, 59  
     funzioni, 93  
     menu, 93  
 Media  
     Media, misurazione, 95  
     modalità di acquisizione, 79  
 Media, modalità di acquisizione, 25, 81  
 Memoria  
     di forme d'onda, 97  
     immagini dello schermo, 97  
     impostazioni, 97  
     USB flash, scheda, 65  
 Memoria non volatile  
     file delle forme d'onda di riferimento, 97  
     file delle impostazioni, 97  
 Menu  
     Acquisisci, 79  
     Autorange, 82  
     Autoset, 84  
     Cursore, 87  
     FFT matematica, 59  
     Guida, 91  
     Matematica, 93  
     Misura, 94  
     Orizzontale, 91  
     Rif, 96  
     SALVA/RICH., 97  
     Schermo, 88  
     Stampa, 95  
     Trigger, 102  
     Utility, 109  
     Verticale, 112  
 Menu Acquisizione, 79  
 Menu Matem., pulsante, 15

Menu Misura, 94  
 Menu Orizz., pulsante, 15  
 MENU RIF, 96  
 Menu SALVA/RICH., 97  
     salvataggio su scheda USB flash, 67  
 Menu Utility, 109  
 Messaggi, 12  
 Messaggi di avviso, 12  
 Minimo, misurazioni, 95  
 Misurazione duty cycle, 95  
 Misurazioni  
     automatiche, 30, 94  
     concetti di base, 28  
     cursore, 29, 37  
     durata negativa, 95  
     durata positiva, 95  
     duty cycle, 95  
     fase, 95  
     frequenza, 94  
     massimo, 95  
     media, 95  
     minimo, 95  
     periodo, 94  
     picco a picco, 95  
     reticolo, 29  
     ritardo, 95  
     RMS, 95  
     RMS cursore, 95  
     spettro FFT, 63  
     tempo di discesa, 95  
     tempo di salita, 95  
     tipi, 94  
     valore efficace del ciclo, 95  
 Misurazioni automatiche, 94  
     concetti di base, 30  
 Misurazioni del valore efficace del ciclo, 95  
 Misurazioni dell'ampiezza  
     utilizzo dei cursori, 37  
 Misurazioni della durata dell'impulso  
     utilizzo dei cursori, 38  
 Misurazioni della frequenza, 94  
     Cursori FFT, 63  
     utilizzo dei cursori, 37  
 Misurazioni RMS, 95

Misurazioni RMS cursore, 95  
 Modalità di acquisizione, 24, 79  
     indicatori, 11  
     Media, 25, 81  
     Rileva picco, 24, 80  
     Sample, 24, 79  
 modalità di scansione, 81, 92  
 Modalità Media  
     icona, 11  
 Modalità scorrimento *Vedere*  
     modalità di scansione  
 Moltiplicazione di forme d'onda  
     menu Matem., 93

## N

Navigazione  
     file system, 111  
 Nomi dei pulsanti, xiv  
 Normale, modalità di trigger, 103  
 Norme di sicurezza, iv  
 NTSC, standard video, 105  
 Numero dei cicli di potenza, 109  
 Nyquist  
     frequenza, 58

## O

Onda quadra  
     Autoset, funzione, 86  
 Onde sinusoidali  
     Autoset, funzione, 85  
 OpenChoice, software, 131  
     installazione, 73  
 Opzione Sonda  
     accoppiamento con la scala della sonda di corrente, 7  
     accoppiamento dell'attenuazione della sonda di tensione, 7  
 Ordinazione custodia morbida, 132  
 Ordinazione custodia rigida, 132  
 Ordinazione dei manuali, 132  
 Ordinazione manuale di manutenzione, 132  
 Ordinazione manuale di programmazione, 132

Orizzontale  
 aliasing, dominio del  
 tempo, 26  
 marker di posizione, 11  
 menu, 91  
 modalità di scansione, 81, 92  
 posizione, 26  
 scala, 26  
 stato, 110  
 Oscilloscopio  
 connessione a un PC, 73  
 connessione a un sistema  
 GPIB, 75  
 connessione a una  
 stampante, 76  
 imposta data e ora, 110  
 informazioni generali sulle  
 funzioni, 21  
 pannelli anteriori, 9  
 specifiche, 115

## P

PAL, standard video, 105  
 Panoramica  
 orizzontale, 26  
 verticale, 25  
 PC  
 connessione a un  
 oscilloscopio, 73  
 PCX, formato di file, 71  
 Pendenza, 24  
 Periodo, misurazioni, 94  
 Persistenza, 88, 89  
 Picco a picco, misurazioni, 95  
 Polarità  
 sincronizzazione trigger  
 video, 105  
 trigger sulla durata  
 dell'impulso, 106  
 Porte  
 USB flash, scheda, 65  
 Posizione  
 orizzontale, 26, 91  
 trigger, 104  
 verticale, 112

Posizione, comando  
 orizzontale, 15  
 verticale, 15  
 Pre-trigger, 23  
 Pulizia, 133  
 Pulsante Acquisiz., 18, 79  
 Pulsante di opzione Stampa, 95,  
 98  
 salvataggio su scheda USB  
 flash, 69  
 Pulsante Imp. Predef.  
 impostazioni delle opzioni e  
 dei comandi, 135  
 Pulsante Impostazioni predefinite  
 impostazioni delle opzioni  
 mantenute, 136  
 Pulsante Misura, 18  
 Pulsante PROBE CHECK  
 (VERIFICA SONDA), 5  
 Pulsanti del menu laterale, xiv  
 Pulsanti dello schermo, xiv  
 Pulsanti di menu sul pannello, xiv  
 Pulsanti di opzione, xiv

## R

Raffreddamento per  
 convezione, 3  
 Ref, pulsante, 18  
 Registrazione dati  
 esempio applicativo, 54  
 Registro errori, 109  
 Reticolo, 29, 88  
 Richiama  
 forme d'onda, 101  
 impostazione di fabbrica  
 (predefinita), 22  
 impostazioni, 22, 101  
 Richiama forma d'onda,  
 menu, 101  
 Richiama set up, menu, 100  
 Ridenominazione di file o  
 cartelle, 111  
 Riferimento  
 conduttore per la sonda, 4  
 marker, 11  
 terminale, 20  
 terminale della sonda, 4

Rileva picco, modalità, 79  
 icona, 11  
 Rileva picco, modalità di  
 acquisizione, 24, 80  
 Rimozione delle forme  
 d'onda, 112  
 Rimozione delle forme d'onda di  
 riferimento, 96  
 Risoluzione  
 fine, 113  
 Risoluzione A passi, 112  
 Risoluzione Fine, 112  
 Ritardo, misurazioni, 95  
 RLE, formato di file, 71  
 Rumore da picco a picco, 89  
 Rumore, riduzione  
 accoppiamento di trigger, 103  
 limite della larghezza di banda  
 verticale, 112  
 modalità Media, 79  
 sottrazione matematica, 93  
 Run/Stop (Esegui/Interrompi),  
 pulsante, 19, 81  
 operazioni eseguite  
 dall'oscilloscopio quando  
 si preme, 23

## S

Salva  
 impostazioni, 22  
 Salva forme d'onda, menu, 99  
 Salva immagine, menu, 98  
 Salva set up, menu, 99  
 Salva tutto, menu, 97  
 Salva/Rich., pulsante, 18  
 Salvataggio  
 di forme d'onda, 101  
 file immagine su una scheda  
 USB flash, 71  
 impostazioni, 101  
 tutti i file su una scheda USB  
 flash, 69  
 Salvataggio su unità USB  
 flash, 66  
 Sample, modalità  
 icona, 11



Sample, modalità di  
 acquisizione, 24, 79

Scala  
 controllo, 15  
 Corso, 112  
 Fine, 112  
 orizzontale, 26  
 sonda di corrente, 7, 113  
 verticale, 25

Scala delle forme d'onda  
 concetti di base, 25

Scansione delle forme d'onda, 92

Scansione ritardata, 92

scheda USB flash, porta, 65

Schermo  
 formato XY, 88  
 formato YT, 88  
 intensità, 88  
 letture, 9  
 menu, 88  
 persistenza, 88  
 stile (invertito), 113  
 stile delle forme d'onda, 88  
 tipo: vettori o punti, 88

SECAM, standard video, 105

Segnale di impulso  
 Autoset, funzione, 86

Segnale singolo  
 esempio di applicazione, 42

Segnale video  
 Autoset, funzione, 86

Seq. Singola, pulsante, 81

Servizio  
 registro errori di  
 riferimento, 109

Sinc.  
 linea o campo del trigger  
 video, 105

Sincronizzazione  
 polarità video, 105

Singola, pulsante  
 operazioni eseguite  
 dall'oscilloscopio quando  
 si preme, 23

Sistema della Guida, xii

Sistema di menu  
 utilizzo, 13

Software  
 OpenChoice, 131

Sonde  
 compensazione, 20  
 compensazione manuale della  
 sonda di tensione, 6  
 di corrente e scala, 7  
 Interruttore attenuazione, 7  
 sicurezza, 4  
 tensione e attenuazione, 113  
 verifica rapida della sonda di  
 tensione, 4

Sonde di corrente  
 impostazione della scala, 7,  
 113

Sorgente  
 Est, 103  
 Est/5, 104  
 Rete CA, 105  
 trigger, 23, 102, 105, 106

Sottrazione di forme d'onda  
 menu Matem., 93

Specifiche  
 oscilloscopio, 115

spettro FFT  
 applicazioni, 57  
 elaborazione, 57  
 finestra, 60  
 Frequenza di Nyquist, 58  
 ingrandire, 63  
 letture, 60  
 misurazione di grandezza  
 e frequenza con i  
 cursori, 63  
 visualizzazione, 59

Stampa  
 annulla, 77, 96  
 dati dello schermo, 95  
 immagine sullo schermo, 77

Stampa, pulsante, 19

Stampante  
 collegamento, 76  
 compatibile PictBridge, 76  
 impostazione, 76

Stato  
 sistema, 109  
 varie, 110

Sweep (scansione)  
 ritardato, 92  
 scala orizzontale, 92

## T

Taratura, 109  
 routine automatica, 8

Tasti software, xiv

Tempo di discesa, misurazioni, 95

Tempo di salita, misurazioni  
 automatiche, 95  
 utilizzo dei cursori, 39

Test dei limiti  
 esempio applicativo, 55

TIFF, formato di file, 71

Tipi di opzioni  
 azione, 14  
 elenco circolare, 13  
 pulsante di opzione, 14  
 selezione pagina, 13

Tipo di visualizzazione a punti, 88

Trig. Esterno, connettore, 19  
 compensazione della sonda, 5

Trig. Menu, pulsante, 16



**Trigger**

- accoppiamento, 23, 103, 104
- definizione, 22
- forzato, 107
- fronte, 102
- holdoff, 16, 93, 108
- indicatore di tipo, 11
- indicatori di stato, 11
- informazioni sul
  - pre-trigger, 104
- lettura della frequenza, 12, 103, 106
- lettura della posizione, 11
- lettura di livello, 12
- livello, 16, 24, 102
- marker di livello, 11
- marker di posizione, 11
- menu, 102
- modalità, 23
- modalità: Auto, 103
- modalità: Normale, 103
- pendenza, 24, 102
- polarità, 106
- posizione, 24
- sincronizzazione, 105
- sorgente, 11, 23, 102, 106
- stato, 110
- tipi, 23
- video, 105, 106
- visualizzazione, 16, 107

Trigger di time-out, 120

Trigger sul fronte, 102

Trigger sulla durata dell'impulso, 106

Trigger video, 105

- esempio di applicazione, 46

Trigger video della linea, 105

**U**

USB flash, scheda

- capacità di
  - memorizzazione, 66
- File Utilities, 111
- formattazione, 66
- gestione dei file, 67
- Indicatore operazione di
  - salvataggio, 66
- installazione, 65
- Menu SALVA/RICH., 67
- porta, ubicazione, 20
- salvataggio di file, forme
  - d'onda, 70
- salvataggio di file,
  - immagini, 71
- salvataggio di file,
  - impostazioni, 70
- salvataggio di file, tutti, 70
- Stampa, pulsante, 69

USB, porta per dispositivi, 72

Utility, pulsante, 18

**V**

Valore efficace del ciclo,
 

- misurazioni, 95

Ventilazione, 3

Verifica funzionale, 3

Verifica rapida della sonda
 

- sonde di tensione, 4

Verticale
 

- menu, 112
- posizione, 25
- posizione, manopola, 15
- scala, 25
- stato, 110

Vettori, 88

Visualizza Trigger, pulsante, 16

Visualizza, pulsante, 18, 88

Visualizzazione delle forma

- d'onda, 112

- riferimento, 96

Visualizzazione di
 

- pre-trigger, 104

Volt/Div

- A passi, 112

- Fine, 112

Volt/divisione
 

- controllo, 15

**W**

W, indicatore per la base dei tempi della finestra, 91

**X**

XY

- esempio di applicazione, 53
- formato di
  - visualizzazione, 88, 90

**Y**

YT

- formato di
  - visualizzazione, 88

**Z**

Zoom FFT

- orizzontale, 59

- verticale, 59