

Keysight serie 1000A Oscilloscopi

Guida all'uso

Avvisi

© Keysight Technologies, Inc. 2008, 2017

Nessuna parte del presente manuale può essere riprodotta in qualsiasi forma o con qualsiasi mezzo, inclusa la memorizzazione in un sistema elettronico di reperimento delle informazioni o la traduzione in altra lingua, senza previo accordo e consenso scritto di Keysight Technologies Inc., come previsto dalle leggi sul diritto d'autore in vigore negli Stati Uniti e in altri Paesi.

Codice del manuale

54130-97024

Edition

Seconda edizione, agosto 2017

Stampato in Malesia

Keysight Technologies, Inc.
1900 Garden of the Gods Road
Colorado Springs, CO 80907 USA

Garanzia

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

Licenze tecnologiche

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

Diritti per il governo statunitense.

Come da definito dal Federal Acquisition Regulation ("FAR") 2.101, il Software è un "commercial computer software" (software per computer ad uso commerciale). Ai sensi del FAR 12.212 e 27.405-3 e del Department of Defense FAR Supplement ("DFARS") 227.7202, il governo statunitense acquisisce il software per computer ad uso commerciale alle stesse condizioni con cui il software viene di norma fornito al pubblico. Conformemente a ciò, Keysight concede ai clienti governativi statunitensi il Software con licenza commerciale standard (compresa nell'accordo di licenza con l'utente finale, EULA). Una copia è disponibile all'indirizzo www.keysight.com/find/sweula. La licenza nell'accordo EULA costituisce l'unica autorità alla quale il governo statunitense deve attenersi per poter usare, modificare, distribuire o divulgare il Software. L'EULA, e la licenza qui prevista, non richiede o permette, tra l'altro, che Keysight: (1) Fornisca informazioni tecniche riguardanti il software per computer ad uso commerciale o la relativa documentazione che non siano di norma concesse al pubblico; o (2) Ceda, o in altro modo fornisca, altri diritti governativi oltre a questi concessi di norma al pubblico, per utilizzare, modificare, riprodurre, rilasciare, eseguire, visualizzare o divulgare il software per computer ad uso commerciale o la relativa documentazione. Non saranno applicati ulteriori requisiti governativi oltre quelli previsti nell'EULA, salvo nella misura in cui questi termini, diritti o licenze siano esplicitamente richiesti da tutti i fornitori di software per computer ad uso commerciale in conformità con il FAR e il DFARS e che siano definiti specificatamente per scritto

nell'EULA. Keysight non sarà tenuto ad aggiornare, rivedere o in altro modo modificare il Software. In conformità con i dati tecnici, come da FAR 2.101, FAR 12.211 e 27.404.2 e DFARS 227.7102, il governo statunitense non acquisisce ulteriori diritti oltre i Diritti limitati come definito nel FAR 27.401 o DFARS 227.7103-5 (c), per quanto applicabile in dati tecnici.

Avvisi relativi alla sicurezza

ATTENZIONE

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

AVVERTENZA

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

Vedere anche [Appendice A](#), "Avvisi relativi alla sicurezza," da pagina 153.

Keysight serie 1000A Oscilloscopi—Panoramica

Gli oscilloscopi Keysight serie 1000A sono oscilloscopi a memorizzazione digitale portatili a costo contenuto dotati delle seguenti potenti funzionalità:

- Modelli con larghezza di banda a 60 MHz, 100 MHz e 200 MHz a due e quattro canali.
- Display LCD TFT a colori luminoso QVGA da 5,7 pollici (320 x 240) di piccolo ingombro (per risparmiare spazio sul tavolo da lavoro).
- Velocità di campionamento fino a 2 GSa/s.
- Fino a 20 kpts di memoria.
- Frequenza di aggiornamento fino a 400 wfms/s.
- Misurazioni automatiche di tensione e tempo (22) e misurazioni con i cursori.
- Potenti capacità di trigger (modalità di fronte, larghezza dell'impulso, video, pattern e alternata) con sensibilità regolabile (per filtrare il rumore ed evitare falsi trigger).
- Forme d'onda delle funzioni matematiche: somma, sottrazione, moltiplicazione, FFT.
- Porte USB (2 host, 1 dispositivo) per semplici operazioni di stampa, salvataggio e condivisione delle forme d'onda, delle configurazioni, dei file BMP su schermo e dei file di dati CSV.
- Memorizzazione interna di 10 forme d'onda e 10 configurazioni.
- Registratore speciale di filtri digitali e di forme d'onda.
- Contatore di frequenze hardware a 6 cifre.
- Menu dell'interfaccia utente e help integrato multilingue (11).

Table 1 Modelli di oscilloscopi Keysight serie 1000A

Canali	Larghezza di banda in ingresso (frequenza massima di campionamento, memoria)		
	200 MHz (1-2 GSa/s, 10-20 kpts)	100 MHz (1-2 GSa/s, 10-20 kpts)	60 MHz (1-2 GSa/s, 10-20 kpts)
4 canali	DS01024A	DS01014A	DS01004A
2 canali	DS01022A	DS01012A	DS01002A

Contenuto del manuale

La presente guida illustra l'uso degli oscilloscopi Keysight serie 1000A.

1 Operazioni preliminari

Descrive le principali operazioni da eseguire durante il primo utilizzo dell'oscilloscopio.

2 Visualizzazione dei dati

Descrive le modalità di utilizzo dei controlli orizzontali e verticali, delle impostazioni dei canali, delle forme d'onda matematiche, di quelle di riferimento e delle impostazioni del display.

3 Acquisizione dei dati

Descrive le modalità di acquisizione e come configurare i trigger.

4 Misurazioni

Descrive le misurazioni di tensione, tempo e con cursori.

5 Salvataggio, richiamo e stampa dei dati

Descrive le modalità di salvataggio, richiamo e stampa dei dati.

6 Impostazioni delle utility dell'oscilloscopio

Descrive altre impostazioni dell'oscilloscopio presenti nel menu Utility.

7 Specifiche e caratteristiche

Specifiche e caratteristiche degli oscilloscopi serie 1000A .

Sommario

Keysight serie 1000A Oscilloscopi–Panoramica / 4

Contenuto del manuale / 5

Figure / 15

Tabelle / 17

1 Operazioni preliminari

Fase 1. Esame del contenuto della confezione / 20

Fase 2. Accensione dell'oscilloscopio / 21

Fase 3. Caricare la configurazione predefinita dell'oscilloscopio / 22

Fase 4. Immissione di una forma d'onda / 23



/ 23

Fase 5. Utilizzo della scalatura automatica / 24

Fase 6. Compensazione delle sonde / 26

Compensazione a bassa frequenza / 26

Fase 7. Acquisire familiarità con i controlli del pannello frontale / 27

Coperture del pannello frontale per diverse lingue / 28

Utilizzo dei menu dei softkey dell'oscilloscopio / 29

Fase 8. Acquisire familiarità con lo schermo dell'oscilloscopio / 31

Fase 9. Uso dei tasti Run Control / 32

Fase 10. Apertura dell'help integrato / 33

Fissaggio dell'oscilloscopio / 34

2 Visualizzazione dei dati

- Utilizzo dei controlli orizzontali / 36
 - Regolazione della scala orizzontale / 37
 - Regolazione della posizione orizzontale / 38
 - Visualizzazione della base di tempo espansa / 39
 - Modifica della base di tempo orizzontale (Y-T, X-Y o Roll) / 40
 - Visualizzazione della velocità di campionamento / 42
- Utilizzo dei controlli verticali / 43
 - Attivazione o disattivazione delle forme d'onda (canale, matematica o riferimento) / 43
 - Regolazione della scala verticale / 44
 - Regolazione della posizione verticale / 44
 - Indicazione dell'accoppiamento dei canali / 45
 - Indicazione di un limite di larghezza di banda / 47
 - Indicazione dell'attenuazione della sonda / 48
 - Utilizzo di un filtro digitale / 49
 - Per modificare la sensibilità del controllo Volt/Div / 50
 - Inversione di una forma d'onda / 50
 - Indicazione delle unità del canale / 52
- Utilizzo delle forme d'onda della funzione matematica / 53
 - Addizione, sottrazione o moltiplicazione delle forme d'onda / 54
 - Visualizzazione del dominio di frequenza tramite FFT / 54
- Utilizzo delle forme d'onda di riferimento / 57
 - Salvataggio di una forma d'onda di riferimento / 57
 - Esportazione o importazione di forme d'onda di riferimento / 57
 - Ripristino della scala predefinita della forma d'onda di riferimento / 58
- Modifica delle impostazioni dello schermo / 59
 - Visualizzazione delle forme d'onda come vettori o punti / 59
 - Cancellazione dello schermo / 59
 - Impostazione della persistenza delle forme d'onda / 60
 - Regolazione dell'intensità delle forme d'onda. / 60

Visualizzazione dell'intensità variabile delle forme d'onda / 61
Modifica della griglia / 61
Modifica del tempo di visualizzazione del menu / 61
Regolazione della luminosità della griglia / 62
Invertire i colori dello schermo. / 62
Selezione della persistenza dello schermo / 63

3 **Acquisizione dei dati**

Panoramica del campionamento / 66
Teorema di campionamento / 66
Aliasing / 66
Larghezza di banda dell'oscilloscopio e velocità di campionamento / 67
Tempo di risalita dell'oscilloscopio / 69
Larghezza di banda necessaria dell'oscilloscopio / 70
Campionamento in tempo reale / 71
Capacità di memoria e velocità di campionamento / 72
Scelta della modalità di acquisizione / 73
Per selezionare la modalità di acquisizione Normale / 73
Per selezionare la modalità di acquisizione Media / 73
Per selezionare la modalità di acquisizione Rilevazione del picco / 75
Per attivare e disattivare (OFF/ON) l'interpolazione sine(x)/x / 77
Registrazione/Play back delle forme d'onda / 78
Per registrare forme d'onda / 78
Per il play back delle forme d'onda / 79
Per archiviare le forme d'onda registrate / 80
Regolare il livello di trigger / 83
Per regolare il livello di trigger / 83
Per forzare un trigger / 83
Scelta della modalità di trigger / 85
Per impostare i trigger del bordo / 85
Per impostare i trigger ampiezza d'impulso / 86

- Per impostare i trigger video / 87
- Per impostare i trigger modello / 90
- Per impostare i trigger alternati / 90
- Impostare altri parametri di trigger / 92
 - Per impostare lo sweep del trigger / 92
 - Per impostare l'accoppiamento di trigger / 92
 - Per impostare l'accoppiamento di trigger su scarto ad alta frequenza / 93
 - Per modificare la sensibilità di trigger / 94
 - Per specificare un holdoff di trigger / 95
- Utilizzo dell'ingresso del trigger esterno / 96

4 Misurazioni

- Visualizzazione delle misurazioni automatiche / 98
 - Per visualizzare una misurazione automatica / 98
 - Eliminazione delle misure automatiche dallo schermo / 99
 - Per visualizzare o nascondere tutte le misurazioni automatiche / 99
 - Per selezionare i canali per le misurazioni di ritardo/fase / 99
- Misurazioni di tensione / 100
 - Vmax (tensione massima) / 100
 - Vmin (tensione minima) / 101
 - Vpp (tensione picco-picco) / 101
 - Vtop (tensione superiore) / 101
 - Vbase (tensione di base) / 101
 - Vamp (tensione ampiezza = Vtop - Vbase) / 101
 - Vavg (tensione media) / 101
 - Vrms (tensione quadratica media) / 101
 - Overshoot / 102
 - Preshoot / 102
- Misurazioni di tempo / 103
 - Periodo / 103
 - Frequenza / 104

Tempo di risalita /	104
Tempo di discesa /	104
Ampiezza impulso positivo /	105
Ampiezza impulso negativo /	105
Duty cycle positivo /	105
Duty cycle negativo /	105
Ritardo tra fronti di salita /	106
Ritardo tra fronti di discesa /	106
Fase tra fronti di salita /	107
Fase tra fronti di discesa /	107
Contatore (frequenza) /	108
Misurazioni con i cursori /	109
Per utilizzare i cursori regolabili manualmente /	109
Utilizzo dei cursori a croce di tracciamento /	110
Visualizzazione dei cursori per le misurazioni automatiche /	111
5 Salvataggio, richiamo e stampa dei dati	
Salvataggio e richiamo dei dati /	114
Salvataggio e caricamento delle forme d'onda /	114
Per salvare e caricare le configurazioni dell'oscilloscopio /	115
Salvataggio di schermate in formato BMP o PNG /	116
Per salvare i dati in file formato CSV /	117
Utilizzo di Gest. Disco /	118
Per scorrere i pannelli dei file, dei percorsi e delle directory /	119
Consultazione della gerarchia delle directory /	119
Creazione di nuove cartelle /	119
Modifica di nomi di cartelle/file /	120
Eliminazione di cartelle /	121
Rinominare le cartelle /	121
Eliminazione di file /	121
Caricare i file /	121
Rinominare i file /	122

Visualizzare informazioni sul disco / 122

Stampa di schermate / 123

Scelta di una stampante PictBridge / 124

Stampa con colori dello schermo invertiti / 125

Per scegliere tra stampa a colori o in scala di grigi / 125

Per copiare una schermata sulla stampante / 125

6 Impostazioni delle utility dell'oscilloscopio

Visualizzazione delle informazioni di sistema / 129

Attivazione o disattivazione dell'audio (ON o OFF) / 129

Impostazione e visualizzazione della data e dell'ora / 130

Impostazione della lingua (Menu e Guida rapida) / 131

Esecuzione dei test di maschera / 132

Attivazione/disattivazione dei test di maschera / 132

Selezione del canale sorgente per i test di maschera / 132

Esecuzione/arresto di un test di maschera / 133

Per attivare/disattivare la visualizzazione del messaggio del test di maschera / 133

Impostazione della condizione di uscita del test di maschera / 134

Arresto di un test di maschera nella condizione di uscita / 134

Configurazione delle maschere / 134

Impostazione delle preferenze / 137

Impostazione dello screen saver / 137

Selezione del livello di riferimento della scala verticale / 137

Selezione della funzione di porta per dispositivi USB / 138

Esecuzione dell'autocalibrazione / 139

7 Specifiche e caratteristiche

Condizioni ambientali / 142

Categoria di sovratensione / 142

Livello di inquinamento / 142

Definizioni del livello di inquinamento / 142

Categoria di misurazione / 143

Definizioni della categoria di misurazione / 143

Tensioni di ingresso massime / 143



/ 143



/ 143

Specifiche / 144

Caratteristiche / 145

A Avvisi relativi alla sicurezza

Avvertenze / 153

Simboli di sicurezza / 154

Indice analitico

Figure

- Figure 1. Pulsante di accensione / 21
- Figure 2. tasto configurazione predefinita Setup predefinito [Default Setup] / 22
- Figure 3. Tasto Scalatura automatica [Auto-Scale] / 24
- Figure 4. Compensazione della sonda a bassa frequenza / 26
- Figure 5. Pannello frontale / 27
- Figure 6. Menu dei softkey / 29
- Figure 7. Schermo dell'oscilloscopio / 31
- Figure 8. Tasti di controllo dell'esecuzione / 32
- Figure 9. tasto Guida [Help] / 33
- Figure 10. Fissaggio dello strumento / 34
- Figure 11. Controlli orizzontali / 36
- Figure 12. Barra di stato, posizione trigger e indicatori dei controlli della scala orizzontale / 37
- Figure 13. Finestra della base di tempo espansa / 40
- Figure 14. Formato di visualizzazione X-Y che mostra le forme d'onda fuori fase / 41
- Figure 15. Controlli verticali / 43
- Figure 16. Controllo di accoppiamento in CC / 46
- Figure 17. Controllo di accoppiamento in CA / 46
- Figure 18. Limite Di Larghezza di banda OFF / 47
- Figure 19. Limite Di Larghezza di banda ON / 48
- Figure 20. Forma d'onda prima dell'inversione / 51
- Figure 21. Forma d'onda dopo l'inversione / 51
- Figure 22. Valore dell'impostazione della scala matematica / 53
- Figure 23. Forma d'onda della funzione FFT / 56
- Figure 24. Tasto Visualizza [Display] / 59
- Figure 25. Aliasing / 67
- Figure 26. Risposta in frequenza brick-wall teorica / 68

- Figure 27. Velocità di campionamento e larghezza di banda dell'oscilloscopio / 69
- Figure 28. Modalità di campionamento in tempo reale / 71
- Figure 29. Tasto Acquisisci [Acquire] / 73
- Figure 30. Forma d'onda rumorosa senza media / 74
- Figure 31. Forma d'onda rumorosa con media / 74
- Figure 32. Forma d'onda Rilevazione del picco / 76
- Figure 33. Controlli di trigger / 83
- Figure 34. Sincronizzazione della linea / 89
- Figure 35. Sincronizzazione del campo / 89
- Figure 36. Trigger alternati / 91
- Figure 37. Holdoff di trigger / 95
- Figure 38. Tasto Misura [Measure] / 98
- Figure 39. Punti di misura della tensione / 100
- Figure 40. Misurazioni del periodo e della frequenza / 103
- Figure 41. Misurazioni del tempo di risalita e del tempo di discesa / 104
- Figure 42. Misurazioni ampiezza impulso positivo e ampiezza impulso negativo / 105
- Figure 43. Misurazioni del ritardo / 106
- Figure 44. Misurazioni della fase / 107
- Figure 45. Tasto Cursori [Cursors] / 109
- Figure 46. Porta host USB sul pannello frontale / 113
- Figure 47. Tasto Salva/Richiama [Save/Recall] / 114
- Figure 48. Gest. Disco / 118
- Figure 49. Modifica di nomi di cartelle/file da Gest. Disco / 120
- Figure 50. Porte USB sul pannello posteriore / 123
- Figure 51. Posizione del tasto Stampa [Print] / 124
- Figure 52. tasto Utility [Utility] / 128
- Figure 53. Visualizzazione del test di maschera / 133
- Figure 54. Impostazione della maschera Pass/Fail / 135
- Figure 55. Finestra Calibrazione / 139

Tabelle

Table 1. Modelli di oscilloscopi Keysight serie 1000A	/ 4
Table 2. Impostazioni predefinite della scalatura automatica	/ 25
Table 3. Controlli del pannello frontale	/ 28
Table 4. Caratteristiche della finestra FFT	/ 55
Table 5. Specifiche	/ 144
Table 6. Caratteristiche del sistema di acquisizione	/ 145
Table 7. Caratteristiche del sistema verticale	/ 145
Table 8. Caratteristiche del sistema orizzontale	/ 147
Table 9. Caratteristiche del sistema di trigger	/ 148
Table 10. Caratteristiche del sistema di visualizzazione	/ 148
Table 11. Caratteristiche di misurazione	/ 149
Table 12. Caratteristiche di misurazione FFT	/ 149
Table 13. Memorizzazione	/ 150
Table 14. I/O	/ 150
Table 15. Caratteristiche generali	/ 151
Table 16. Requisiti di alimentazione	/ 151
Table 17. Caratteristiche ambientali	/ 152
Table 18. Altro	/ 152

Tabelle

1 Operazioni preliminari

Fase 1. Esame del contenuto della confezione /	20
Fase 2. Accensione dell'oscilloscopio /	21
Fase 3. Caricare la configurazione predefinita dell'oscilloscopio /	22
Fase 4. Immissione di una forma d'onda /	23
Fase 5. Utilizzo della scalatura automatica /	24
Fase 6. Compensazione delle sonde /	26
Fase 7. Acquisire familiarità con i controlli del pannello frontale /	27
Fase 8. Acquisire familiarità con lo schermo dell'oscilloscopio /	31
Fase 9. Uso dei tasti Run Control /	32
Fase 10. Apertura dell'help integrato /	33
Fissaggio dell'oscilloscopio /	34

Questo capitolo descrive le principali operazioni da eseguire durante il primo utilizzo dell'oscilloscopio.

Fase 1. Esame del contenuto della confezione

1 Verificare se l'imballaggio presenta danni.

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

2 Verificare la presenza dei seguenti componenti nell'imballaggio dell'oscilloscopio:

- Oscilloscopio.
- Cavo di alimentazione.
- Sonde passive N2841A 10:1 10 M Ω (modelli a 60 MHz e 100 MHz), quantità = numero dei canali dell'oscilloscopio.
- Sonde passive N2842A 10:1 10 M Ω (modello a 200 MHz), quantità = numero dei canali dell'oscilloscopio.
- Guida all'uso (il presente manuale).
- Ulteriore documentazione e CD del software.
- Copertura del pannello frontale (se è stata scelta una lingua diversa dall'inglese).

Se manca qualcosa o se è necessario ordinare altre sonde, cavi di alimentazione ecc., contattare l'ufficio vendite Keysight Technologies più vicino.

3 Ispezionare l'oscilloscopio.

- Nel caso in cui si riscontrino danni o difetti meccanici oppure l'oscilloscopio non funzioni correttamente o non superi i test prestazionali, comunicarlo all'ufficio vendite Keysight Technologies.
- Nel caso in cui l'imballaggio di spedizione sia danneggiato o il materiale di protezione sia ammaccato, comunicarlo al corriere e contattare successivamente l'ufficio vendite Keysight Technologies più vicino.

Tenere il materiale di spedizione a disposizione del corriere.

L'ufficio vendite Keysight Technologies si occuperà della riparazione o della sostituzione a discrezione di Keysight, senza attendere un'istruzione di sinistro.

Fase 2. Accensione dell'oscilloscopio

Le fasi successive (accensione dell'oscilloscopio, caricamento dell'impostazione predefinita e immissione di una forma d'onda) permettono di eseguire un rapido controllo funzionale per verificare che l'oscilloscopio funzioni correttamente.

- 1 Connettere il cavo di alimentazione a una sorgente di alimentazione.

Utilizzare unicamente cavi di alimentazione destinati all'oscilloscopio in uso.

Utilizzare una sorgente di alimentazione che fornisca l'alimentazione necessaria (vedere **Tabella 16** a pagina 151).

AVVERTENZA

Per evitare scosse elettriche, verificare che l'oscilloscopio sia provvisto di adeguata messa a terra.

- 2 Accendere l'oscilloscopio.

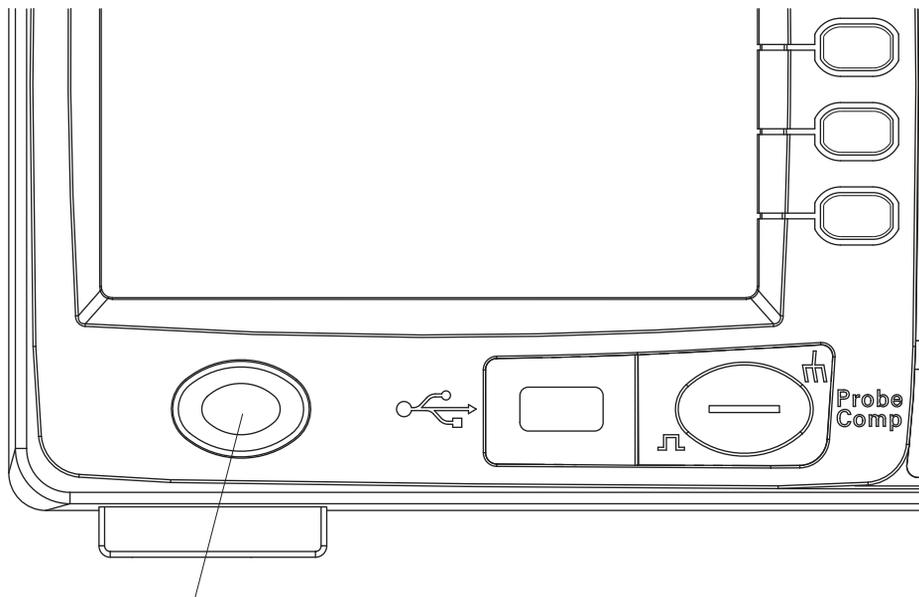


Figura 1 Pulsante di accensione

Fase 3. Caricare la configurazione predefinita dell'oscilloscopio

È possibile richiamare la configurazione predefinita di fabbrica ogni volta che si desidera riportare l'oscilloscopio alla configurazione originale.

- 1 Premere il tasto configurazione predefinita **Setup predefinito [Default Setup]** nel pannello frontale.

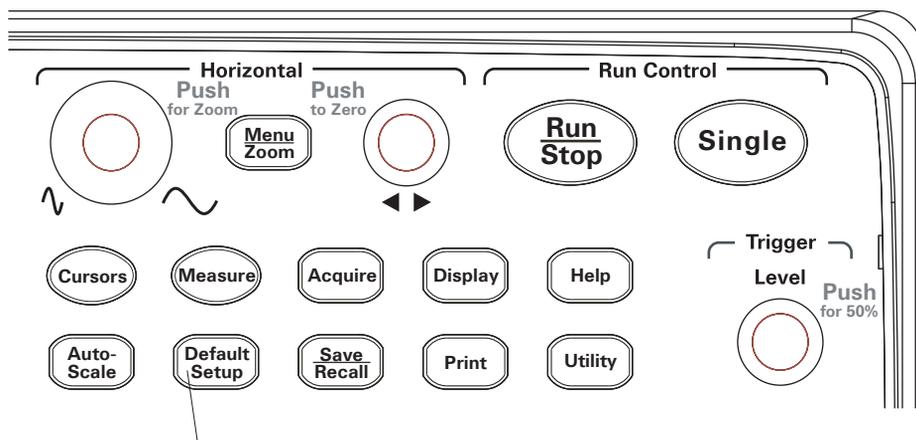


Figura 2 tasto configurazione predefinita Setup predefinito [Default Setup]

- 2 Quando viene visualizzato il menu Predefinito, premere **On/Off menu [Menu On/Off]** per disattivare il menu.

(Il softkey **Annulla** del menu Predefinito permette di annullare la configurazione predefinita e di tornare a quella precedente.)

Fase 4. Immissione di una forma d'onda

- 1 Immettere una forma d'onda in un canale dell'oscilloscopio.

Utilizzare una delle sonde passive fornite per immettere il segnale Probe Comp dal pannello frontale dell'oscilloscopio.

ATTENZIONE

Per evitare danni all'oscilloscopio, verificare che la tensione in ingresso sul connettore BNC non superi la tensione massima (300 Vrms al massimo).

Fase 5. Utilizzo della scalatura automatica

L'oscilloscopio ha una funzione di scalatura automatica che configura automaticamente i controlli dell'oscilloscopio per le forme d'onda in ingresso presenti.

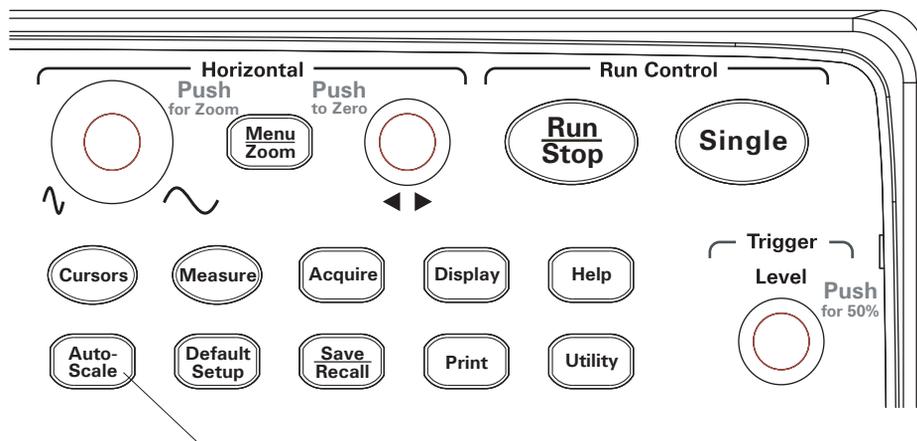


Figura 3 Tasto Scalatura automatica [Auto-Scale]

La scalatura automatica richiede forme d'onda con una frequenza superiore o pari a 50 Hz e un duty cycle superiore all'1%.

- 1 Premere il tasto Auto-Scale [**Auto-Scale**] del pannello frontale.
- 2 Quando viene visualizzato il menu AUTO, premere **On/Off menu** [**Menu On/Off**] per disattivare il menu.

L'oscilloscopio attiva tutti i canali a cui sono applicate forme d'onda e imposta le scale verticale e orizzontale in maniera appropriata. Inoltre, seleziona un intervallo di base dei tempi basato sulla sorgente trigger. La sorgente trigger selezionata è il canale con il numero più alto cui è applicata una forma d'onda.

(Il softkey **Annulla** del menu AUTO permette di annullare la configurazione predefinita e di tornare a quella precedente.)

L'oscilloscopio è configurato con le seguenti impostazioni predefinite:

Tabella 2 Impostazioni predefinite della scalatura automatica

Menu	Regolazione
Base di tempo orizzontale	Y-T (ampiezza in relazione al tempo)
Modalità di acquisizione	Normale
Accoppiamento verticale	Regolato su CA o CC in base alla forma d'onda.
"V/div" verticale	Regolato
Volt/Div	Di massima
Limite di larghezza di banda	off
Inversione forma d'onda	off
Posizione orizzontale	Centro
"S/div" orizzontale	Regolato
Tipo di trigger	Bordo
Sorgente di trigger	Misurazione automatica del canale con forma d'onda in ingresso.
Accoppiamento di trigger	CC
Tensione di trigger	Impostazione punto centrale
Sweep del trigger	Auto

Fase 6. Compensazione delle sonde

È necessario compensare le sonde dell'oscilloscopio per adattarle al canale d'ingresso. Le sonde devono essere compensate ogni volta che le si collega per la prima volta a un canale in ingresso.

Compensazione a bassa frequenza

Per le sonde passive fornite:

- 1 Impostare l'attenuazione nel menu Sonda su 10X. Se si utilizzano punte ad uncino per le sonde, inserire saldamente la punta nella sonda per assicurare un collegamento corretto.
- 2 Collegare la punta della sonda al connettore di compensazione della sonda e il puntale di messa a terra al connettore di terra del compensatore della sonda.
- 3 Premere il tasto **Scalatura automatica [Auto-Scale]** del pannello frontale.

Regolazione compensazione a bassa frequenza



Compensazione corretta



Sovraccensazione



Sottocompensazione



Figura 4 Compensazione della sonda a bassa frequenza

- 4 Se la forma d'onda non è visualizzata come la forma d'onda correttamente compensata visualizzata in **Figure 4**, utilizzare uno strumento non metallico per impostare la regolazione della compensazione a bassa frequenza presente sulla sonda per ottenere l'onda quadra più piatta possibile.

Fase 7. Acquisire familiarità con i controlli del pannello frontale

Prima di utilizzare l'oscilloscopio, acquisire familiarità con i controlli del pannello frontale.

Il pannello frontale dispone di manopole, tasti e softkey. Le manopole vengono utilizzate generalmente per effettuare regolazioni. I tasti vengono utilizzati per eseguire i controlli e per modificare altre impostazioni dell'oscilloscopio tramite menu e softkey.

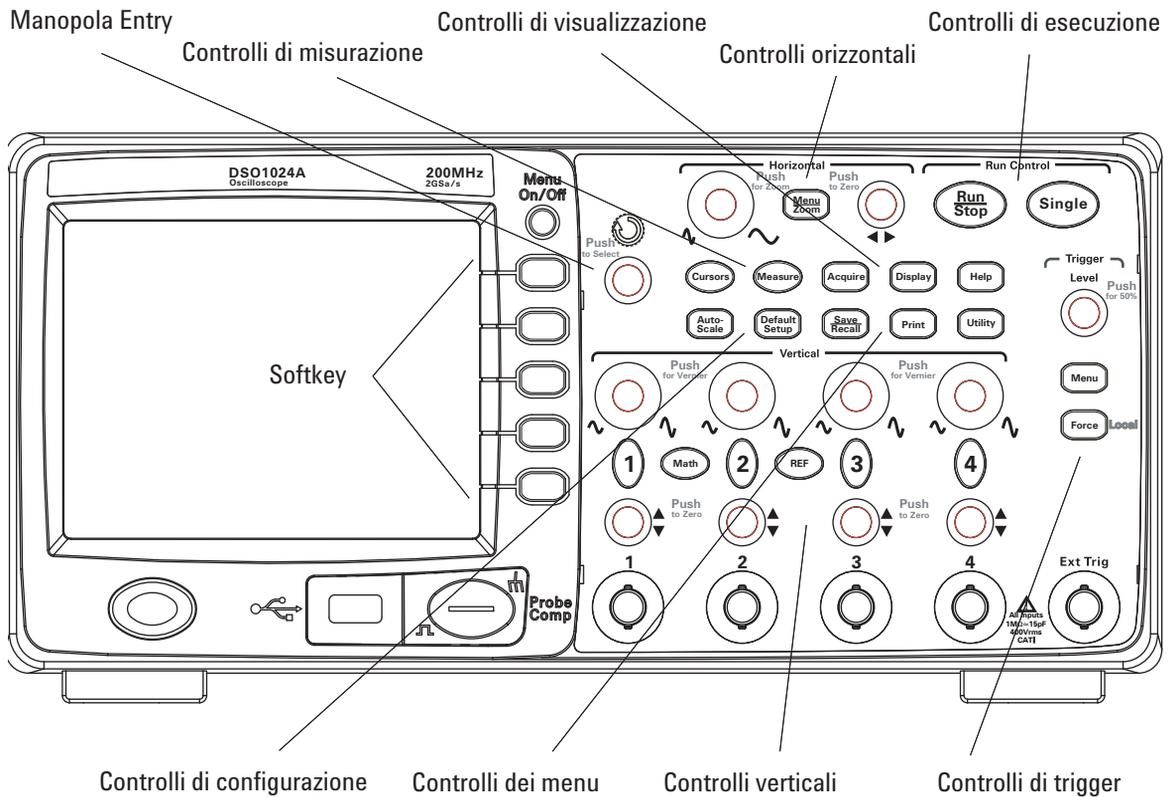


Figura 5 Pannello frontale

Le definizioni delle manopole, dei tasti e dei softkey del pannello frontale sono:

Tabella 3 Controlli del pannello frontale

Controlli	Composto dalle seguenti manopole e tasti
Controlli di misurazione	Tasti Misura [Measure] e Cursori [Cursor] del pannello frontale.
Controlli per le forme d'onda	Tasti Aquisisci [Acquire] e Visualizza [Display] del pannello frontale.
Controlli del Menu	Tasti Salva/Richiama [Save/Recall] e Utility [Utility] del pannello frontale.
Controlli verticali	Manopole della posizione verticale, manopole della scala verticale, tasti canale ([1], [2] ecc.) Matematica [Math] e RIF [REF] del pannello frontale.
Controlli orizzontali	Manopola di posizione, tasto Menu/Zoom [Menu/Zoom] del pannello frontale e manopola di scala.
Controlli di trigger	Manopola Livello [Level] di trigger, tasti Menu [Menu] e Forza [Force] del pannello frontale.
Controlli di esecuzione	Tasti Avvio/Arresto [Run/Stop] e Singolo [Single] del pannello frontale.
Controlli di impostazione	Tasti Scalatura automatica [Auto-Scale] e Setup predefinito [Default Setup] del pannello frontale.
Softkey	Cinque tasti grigi dall'alto al basso sul lato destro dello schermo, che selezionano le voci di menu a fianco nel menu correntemente visualizzato.
 manopola entry	Per i controlli definiti per la regolazione.

Coperture del pannello frontale per diverse lingue

Scegliendo un'opzione linguistica diversa dall'inglese viene fornita una copertura del pannello frontale corrispondente alla lingua scelta.

Per installare una copertura del pannello frontale:

- 1 Inserire le linguette presenti sul lato sinistro della copertura negli slot corrispondenti sul pannello frontale.
- 2 Premere delicatamente la copertura in corrispondenza delle manopole e dei pulsanti.
- 3 Quando la copertura è a contatto con il pannello frontale, inserire le linguette sul lato destro della copertura negli slot del pannello frontale.
- 4 Controllare che la copertura sia bene a livello e rimanga fissata al pannello frontale.

Utilizzo dei menu dei softkey dell'oscilloscopio

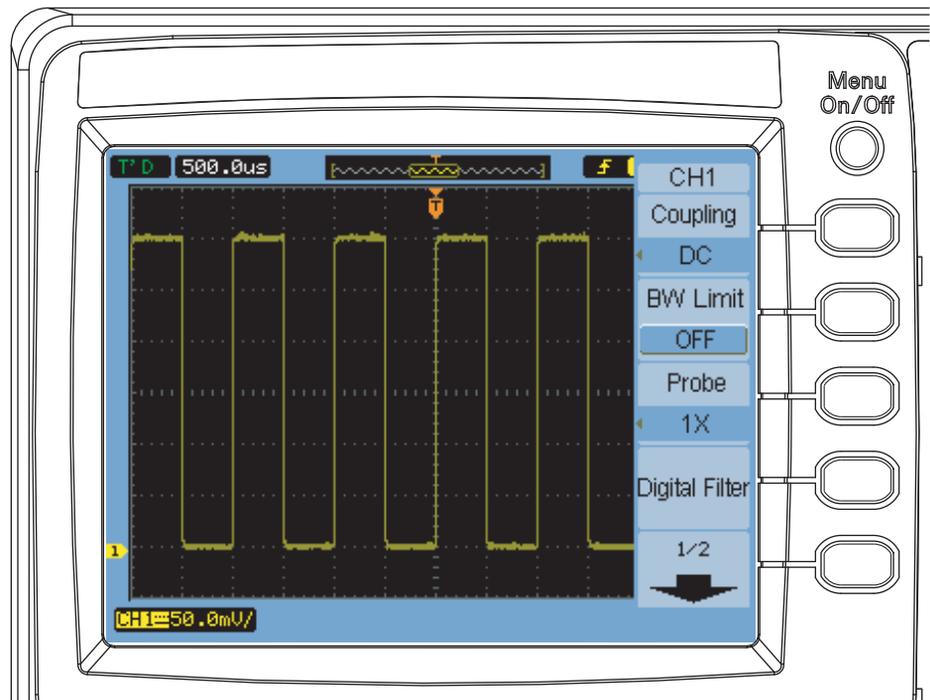


Figura 6 Menu dei softkey

Quando un tasto del pannello frontale dell'oscilloscopio attiva un menu, è possibile utilizzare i cinque tasti funzione per scegliere le voci del menu.

Alcune scelte comuni tra le voci di menu sono:



Accede alla pagina successiva di voci di menu.



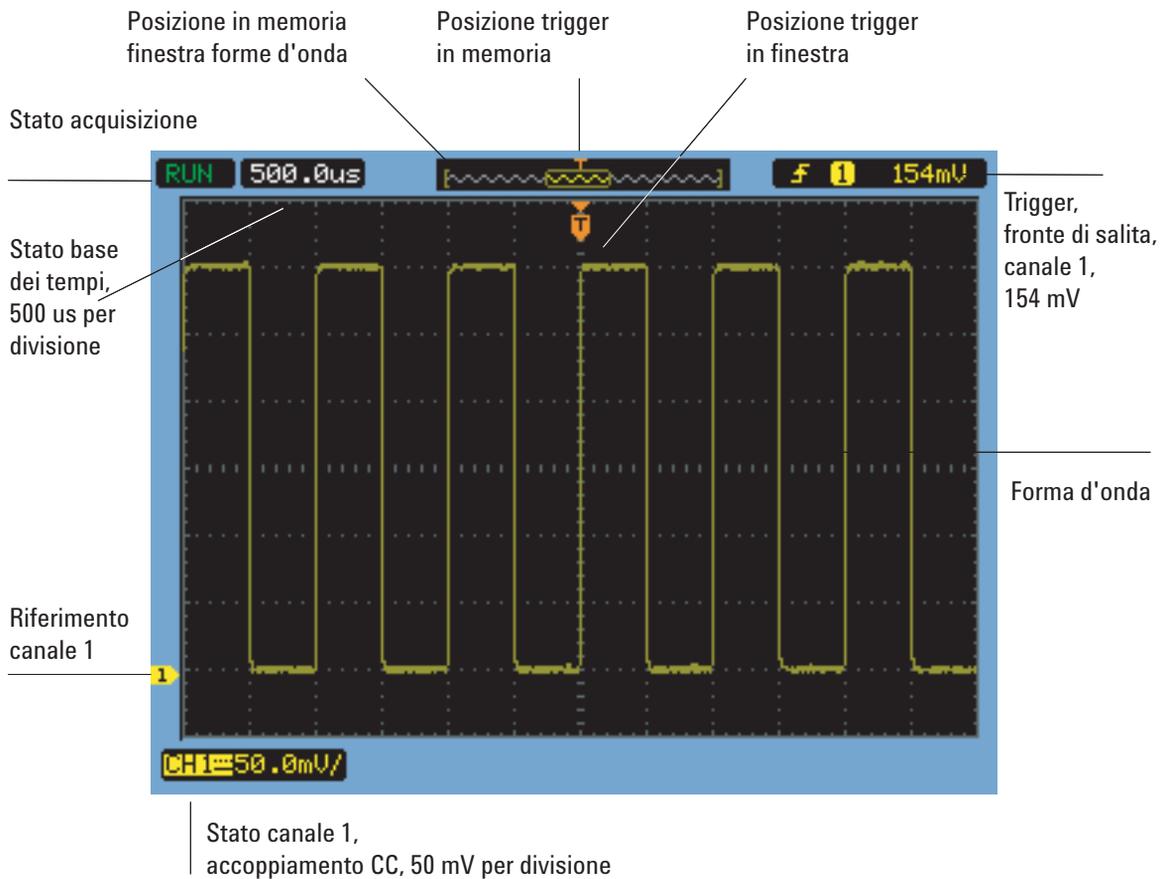
Accede alla pagina precedente di voci di menu.



Torna al menu precedente della gerarchia.

Il tasto **On/Off menu [Menu On/Off]** del pannello frontale disattiva il menu o attiva nuovamente l'ultimo menu selezionato. La voce **Visualizzazione del Menu** del menu Display consente di selezionare il tempo di visualizzazione dei menu (vedere **"Modifica del tempo di visualizzazione del menu"** a pagina 61).

Fase 8. Acquisire familiarità con lo schermo dell'oscilloscopio

**Figura 7** Schermo dell'oscilloscopio

Fase 9. Uso dei tasti Run Control

Sul pannello frontale sono presenti due tasti per avviare e arrestare il sistema di acquisizione dell'oscilloscopio: **Controllo esecuzione [Run/Stop]** e **Singolo [Single]**.

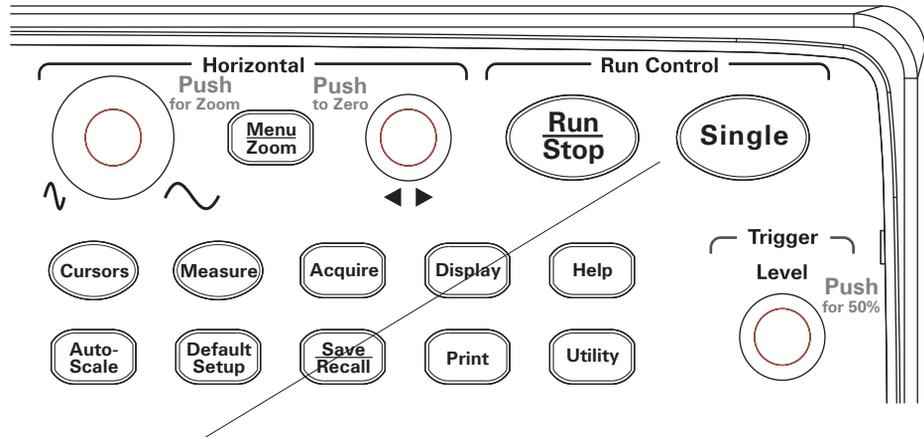


Figura 8 Tasti di controllo dell'esecuzione

- Quando il tasto **Avvio/Arresto [Run/Stop]** è verde, l'oscilloscopio è in fase di acquisizione dei dati. Per interrompere l'acquisizione, premere **Avvio/Arresto [Run/Stop]**. Dopo l'interruzione viene visualizzata l'ultima forma d'onda acquisita.
- Quando il tasto **Avvio/Arresto [Run/Stop]** è rosso, l'acquisizione dei dati è stata interrotta. Per avviare l'acquisizione, premere **Avvio/Arresto [Run/Stop]**.
- Per catturare e visualizzare una singola acquisizione (sia che l'oscilloscopio sia in esecuzione sia che sia bloccato), premere **Singolo [Single]**. Dopo la cattura e la visualizzazione di un'acquisizione singola, il tasto **Avvio/Arresto [Run/Stop]** è rosso.

Fase 10. Apertura dell'help integrato

L'oscilloscopio dispone di un help integrato ad accesso rapido. Per accedere all'help integrato:

- 1 Premere il tasto **Guida [Help]** del pannello frontale.

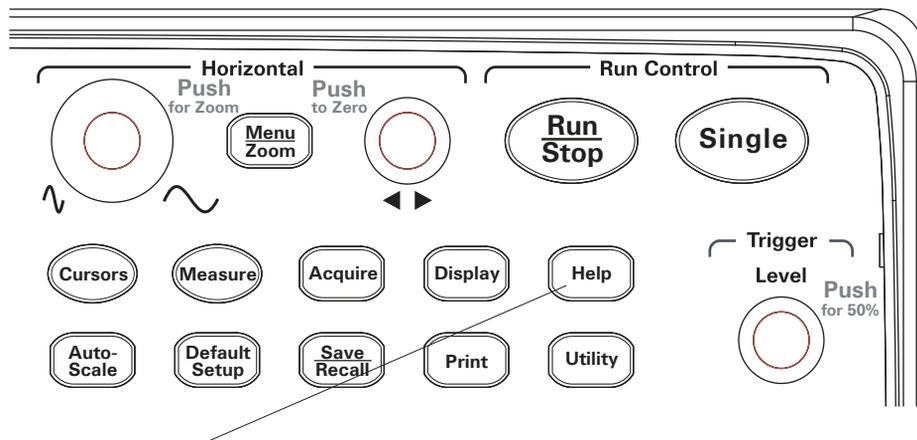


Figura 9 tasto Guida [Help]

- 2 Premere il tasto, softkey o la manopola del pannello frontale sui cui si desidera ottenere informazioni rapide.

La guida integrata è disponibile in 11 lingue diverse (vedere **"Impostazione della lingua (Menu e Guida rapida)"** a pagina 131).

Fissaggio dell'oscilloscopio

Per fissare un oscilloscopio serie 1000A in posizione è possibile utilizzare un blocco Kensington o l'anello di sicurezza.

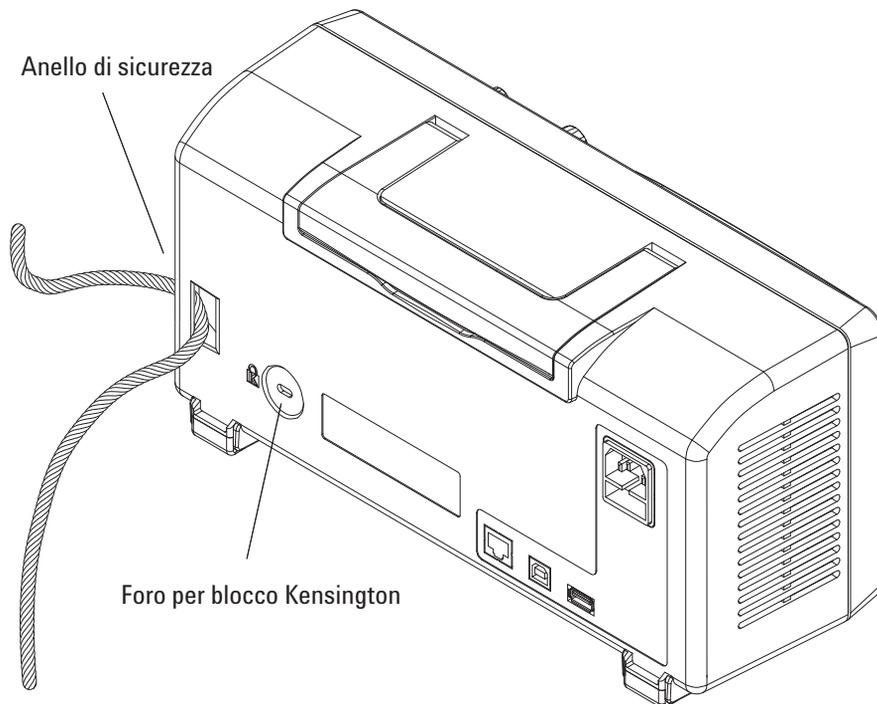


Figura 10 Fissaggio dello strumento

2 Visualizzazione dei dati

Utilizzo dei controlli orizzontali /	36
Utilizzo dei controlli verticali /	43
Utilizzo delle forme d'onda della funzione matematica /	53
Utilizzo delle forme d'onda di riferimento /	57
Modifica delle impostazioni dello schermo /	59

Questo capitolo descrive le modalità di utilizzo dei controlli orizzontali e verticali, delle impostazioni dei canali, delle forme d'onda matematiche, di quelle di riferimento e delle impostazioni del display.

Utilizzo dei controlli orizzontali

I controlli orizzontali sono formati da:

- Manopola della scala orizzontale: modifica l'impostazione tempo per divisione dell'oscilloscopio utilizzando il centro dello schermo come riferimento.
- Manopola della posizione orizzontale: modifica la posizione del punto di trigger rispetto al centro dello schermo.
- Tasto **Menu/Zoom [Menu/Zoom]**: visualizza il menu orizzontale, che consente di visualizzare la base di tempo espansa (ritardata), modificare la modalità della base di tempo e visualizzare la velocità di campionamento.

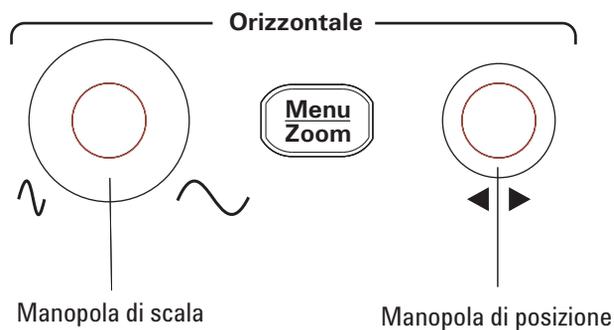


Figura 11 Controlli orizzontali

La **Figure 12** mostra le descrizioni delle icone su schermo e gli indicatori di controllo.

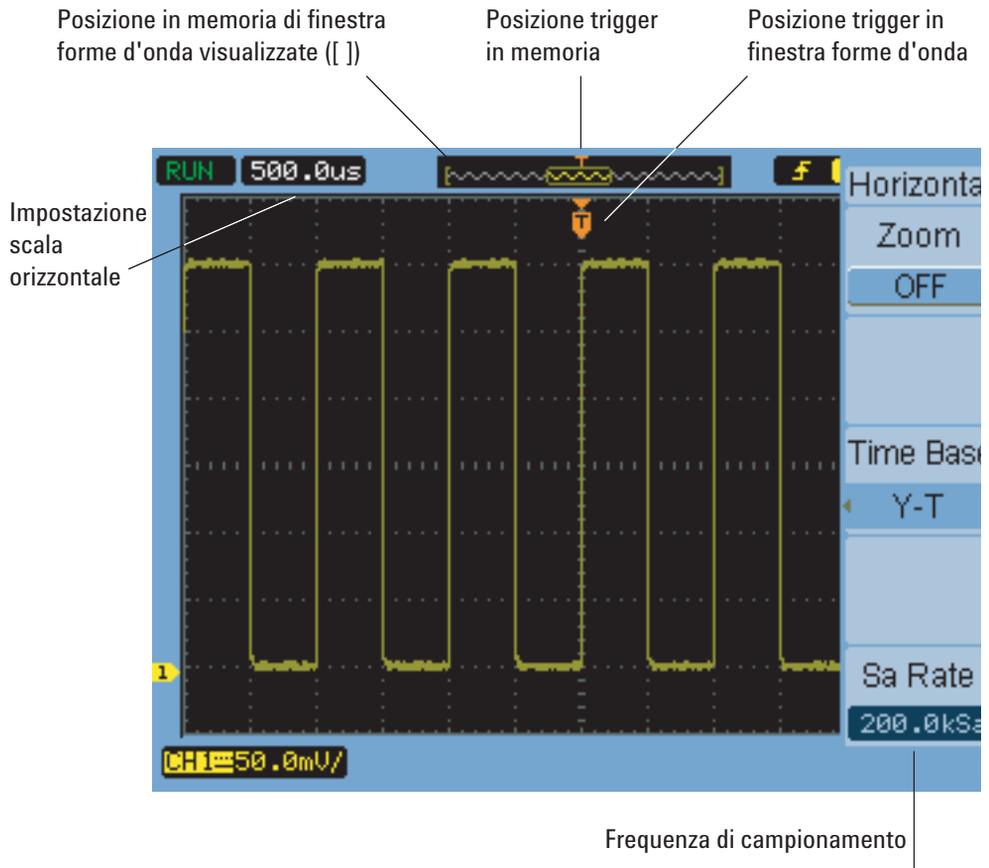


Figura 12 Barra di stato, posizione trigger e indicatori dei controlli della scala orizzontale

Regolazione della scala orizzontale

- Ruotare la manopola della scala orizzontale per modificare l'impostazione tempo per divisione orizzontale (time/div), oltre alla frequenza di campionamento dell'oscilloscopio - vedere **"Capacità di memoria e velocità di campionamento"** a pagina 72.

L'impostazione time/div cambia con una sequenza di 1-2-5 passaggi.

L'impostazione time/div è nota anche come *velocità di scansione*.

Quando time/div è impostato su 50 ms/div o su un valore più basso, l'oscilloscopio entra in modalità Scansione lenta (vedere **Modalità Slow Scan** di seguito).

Quando la scala orizzontale è impostata su 20 ns o più, l'oscilloscopio utilizza l'interpolazione $\text{sine}(x)/x$ per espandere la base tempo orizzontale.

- Premere la manopola della scala orizzontale per alternare la visualizzazione della base di tempo espansa e di quella normale (vedere **"Visualizzazione della base di tempo espansa"** a pagina 39).

L'impostazione time/div è visualizzata nella barra di stato nella porzione in alto a sinistra della finestra. Poiché tutti i canali sono visualizzati nella stessa base di tempo (tranne nella modalità di trigger Alternato), l'oscilloscopio visualizza un'impostazione time/div per tutti i canali.

Modalità Slow Scan

Quando la scala orizzontale è impostata su 50 ms/div o su un valore più basso, l'oscilloscopio entra in modalità Scansione lenta.

In modalità Scansione lenta viene utilizzata l'acquisizione della rilevazione dei picchi, in modo da non perdere nessun dato (anche se il menu Acquisisci può visualizzare un'impostazione diversa per la modalità di acquisizione).

L'oscilloscopio acquisisce dati sufficienti per la parte pre-trigger dello schermo, quindi attende il trigger. Quando si verifica il trigger, l'oscilloscopio continua ad acquisire i dati per la parte post-trigger dello schermo.

Se si utilizza la modalità Scansione lenta per visualizzare i segnali a bassa frequenza, l'accoppiamento dei canali deve essere impostato su "CC".

La modalità di scansione lenta consente di visualizzare i cambiamenti dinamici (come la regolazione di un potenziometro) nelle forme d'onda a bassa frequenza. Ad esempio, la modalità di scansione lenta viene utilizzata spesso in applicazioni come il monitoraggio dei trasduttori e la verifica degli alimentatori.

Regolazione della posizione orizzontale

- Ruotare la manopola della posizione orizzontale per modificare la posizione del punto di trigger rispetto al centro della schermata.

La manopola di posizione regola la posizione orizzontale di tutti i canali, delle funzioni matematiche e delle forme d'onda di riferimento.

- Premere la manopola della posizione orizzontale per "azzerare" il punto di trigger (in altre parole, spostarlo verso il centro della schermata).

Visualizzazione della base di tempo espansa

La base di tempo espansa (nota anche come base di tempo a scansione ritardata), ingrandisce una parte della schermata della forma d'onda originale (nella metà superiore della finestra) e la visualizza in una base di tempo espansa, nella metà inferiore della finestra.

- 1 Per passare da "ON" a "OFF" per la base di tempo espansa, premere la manopola della scala orizzontale o premere il tasto **Menu Zoom [Menu/Zoom]** seguito dal softkey **Zoom** nel menu Orizzontale.
- 2 Quando la base di tempo espansa è "ON":
 - Nella metà superiore dello schermo è visualizzata la forma d'onda originale e la porzione ingrandita.
 - La manopola della scala orizzontale modifica l'ingrandimento (allarga o restringe l'area dell'ingrandimento).
 - La manopola della posizione orizzontale sposta l'area di ingrandimento avanti e indietro rispetto alla forma d'onda originale.
 - Nella metà inferiore dello schermo sono riportati i dati ingranditi nella base di tempo espansa.

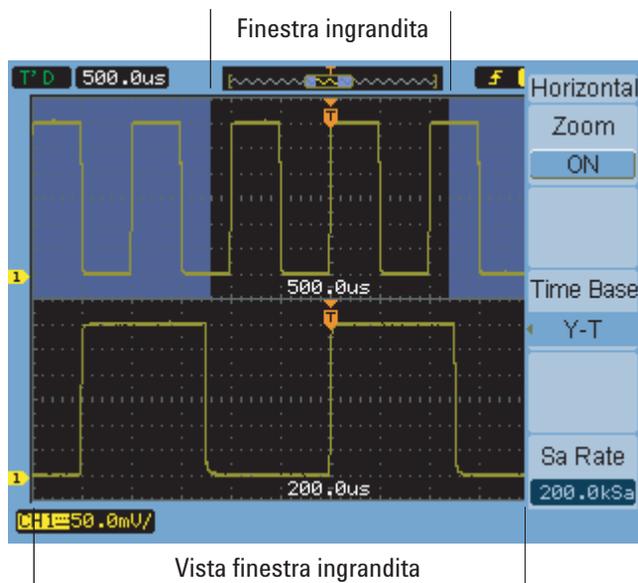


Figura 13 Finestra della base di tempo espansa

Modifica della base di tempo orizzontale (Y-T, X-Y o Roll)

- 1 Premere **Menu/Zoom [Menu/Zoom]**.
- 2 Nel menu Orizzontale, premere **Base di tempo**.
- 3 Tenere premuto il softkey **Base di tempo** o ruotare la manopola  entry per scegliere tra:

Y-T	Ampiezza rispetto a tempo. Questa è l'impostazione tipica della base di tempo orizzontale.
X-Y	Canale 2 (asse X) rispetto al canale 1 (asse Y), vedere "Formato X-Y" a pagina 41.

Rollio

In modalità Rollio, la schermata della forma d'onda scorre da destra a sinistra e l'impostazione minima della scala orizzontale è 500 ms/div. Non è disponibile alcun trigger o controllo della posizione orizzontale. La modalità Rollio è utilizzata nelle applicazioni simili a quelle per cui viene utilizzata la modalità di scansione lenta (vedere **"Modalità Slow Scan"** a pagina 38).

Formato X-Y

Questo formato confronta il livello di tensione di due registrazioni di forme d'onda punto per punto ed è utile per lo studio delle relazioni di fase tra due forme d'onda. Questo formato si applica solo ai canali 1 e 2. Scegliendo il formato di visualizzazione X-Y il canale 1 viene visualizzato sull'asse orizzontale e il canale 2 sull'asse verticale.

L'oscilloscopio utilizza la modalità di acquisizione dei campioni senza trigger e i dati sulle forme d'onda vengono visualizzati come punti. La velocità di campionamento può variare da 4 kSa/s a 100 MSa/s; quella predefinita è di 1 MSa/s.



Figura 14 Formato di visualizzazione X-Y che mostra le forme d'onda fuori fase

Le seguenti modalità o funzioni non sono disponibili nel formato X-Y:

- Misurazioni automatiche della tensione o del tempo.
- Misurazioni con il cursore.
- Test di maschera.
- Forme d'onda delle funzioni matematiche.
- Forme d'onda di riferimento.
- Visualizzazione base del tempo espansa.
- Visualizzazione delle forme d'onda come vettori.
- Manopola della posizione orizzontale.
- Controlli di trigger.

Visualizzazione della velocità di campionamento

- 1 Premere **Menu/Zoom [Menu/Zoom]**.
- 2 Nel menu Horizontal, la voce di menu **Vel Camp** visualizza la velocità di campionamento utilizzata per l'impostazione della scala orizzontale corrente.

Vedere anche **"Capacità di memoria e velocità di campionamento"** a pagina 72.

Utilizzo dei controlli verticali

I controlli verticali sono formati da:

- Il canale ([1], [2], [3] e [4]), i tasti del pannello frontale **Matematica [Math]** e **RIF [REF]** – attivano o disattivano le forme d'onda (e visualizzano o nascondono i rispettivi menu).
- Le manopole della scala verticale – modificano l'impostazione di ampiezza per divisione di una forma d'onda, utilizzando come riferimento la massa o il centro della schermata (a seconda dell'impostazione di una preferenza).
- Le manopole della posizione verticale – cambiano la posizione verticale della forma d'onda sullo schermo.

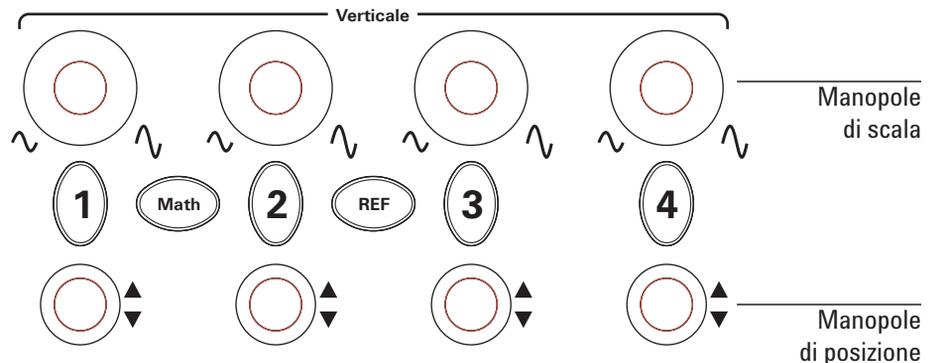


Figura 15 Controlli verticali

Attivazione o disattivazione delle forme d'onda (canale, matematica o riferimento)

Premendo il canale ([1], [2], [3] e [4]), i tasti del pannello frontale **Matematica [Math]** e **RIF [REF]** hanno il seguente effetto:

- Se la forma d'onda è disattivata, viene attivata e viene visualizzato il relativo menu.
- Se la forma d'onda è attivata e il relativo menu non è visualizzato, questo viene visualizzato.
- Se la forma d'onda è attivata ed è visualizzato il relativo menu, viene disattivata e il relativo menu scompare.

Regolazione della scala verticale

Quando la forma d'onda di un canale in ingresso è attiva:

- Ruotare la relativa manopola della scala verticale per modificare l'impostazione dell'ampiezza per divisione.

L'impostazione ampiezza/div cambia con una sequenza di 1-2-5 passaggi da 2 mV/div a 5 V/div (con attenuazione della sonda "1X").

Come riferimento vengono utilizzati la massa o il centro della schermata, a seconda dell'impostazione della preferenza "Espandi rif." (vedere "**Selezione del livello di riferimento della scala verticale**" a pagina 137). Il riferimento "centro della schermata" non è disponibile per la funzione matematica o le forme d'onda di riferimento.

- Premere la manopola della scala verticale corrispondente per alternare tra la regolazione vernier (scala fine) e la regolazione normale.

Con la regolazione vernier l'impostazione ampiezza/div cambia con piccoli passaggi tra le impostazioni normali (scala approssimativa).

Anche la voce **Volt/Div** nel menu di un canale alterna la regolazione vernier e normale (vedere "**Per modificare la sensibilità del controllo Volt/Div**" a pagina 50).

La regolazione vernier non è disponibile per la funzione matematica o le forme d'onda di riferimento.

L'impostazione ampiezza/div è visualizzata nella barra di stato nella porzione inferiore della finestra.

Regolazione della posizione verticale

La regolazione della posizione verticale permette di confrontare le forme d'onda allineandole in verticale oppure una sull'altra.

Quando la forma d'onda di un canale in ingresso è attiva:

- Ruotare la manopola della posizione verticale per cambiare la posizione verticale della forma d'onda sullo schermo.

Osservare che il simbolo di riferimento a massa sul lato sinistro dello schermo si sposta con la forma d'onda.

- Premere la manopola della posizione verticale per "azzerare" il riferimento a massa (in altre parole, spostarlo verso il centro della schermata).

Osservare che, regolando la posizione verticale, viene temporaneamente visualizzato nell'angolo inferiore sinistro della schermata un messaggio che mostra la posizione del riferimento a massa rispetto al centro della schermata.

Indicazione dell'accoppiamento dei canali

- 1 Se il menu del canale non è visualizzato, premere il tasto del canale ([1], [2], [3] o [4]).
- 2 Nel menu CH, premere **Accoppiamento**.
- 3 Tenere premuto il softkey **Accoppiamento** o ruotare la manopola  entry per scegliere tra:

CC	Lascia passare i componenti CC e CA della forma d'onda in ingresso all'oscilloscopio. Vedere la Figure 16 . È possibile misurare rapidamente il componente CC della forma d'onda semplicemente annotandone la distanza dal simbolo di terra.
CA	Blocca i componenti CC della forma d'onda in ingresso e lascia passare i componenti CA. Vedere la Figure 17 . Ciò permette di utilizzare una maggiore sensibilità (impostazione ampiezza/div) per visualizzare il componente CA della forma d'onda.
GND	La forma d'onda è scollegata dall'ingresso dell'oscilloscopio.

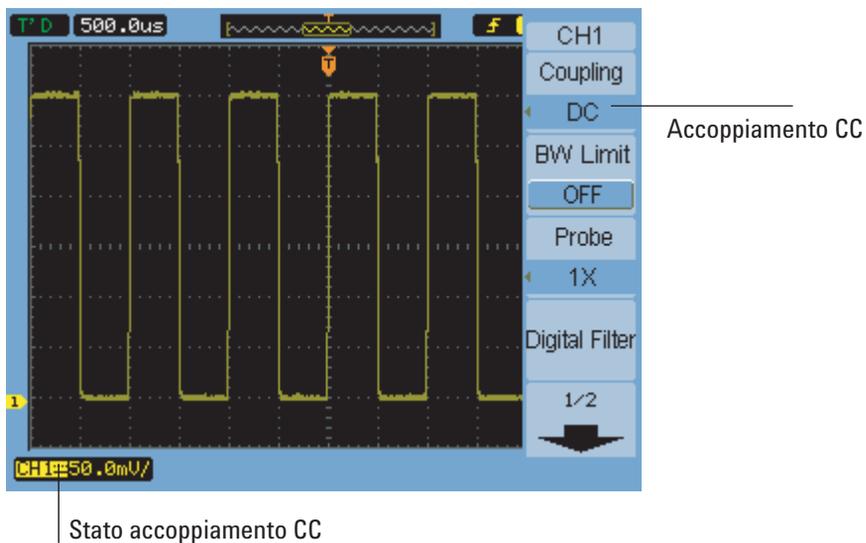


Figura 16 Controllo di accoppiamento in CC

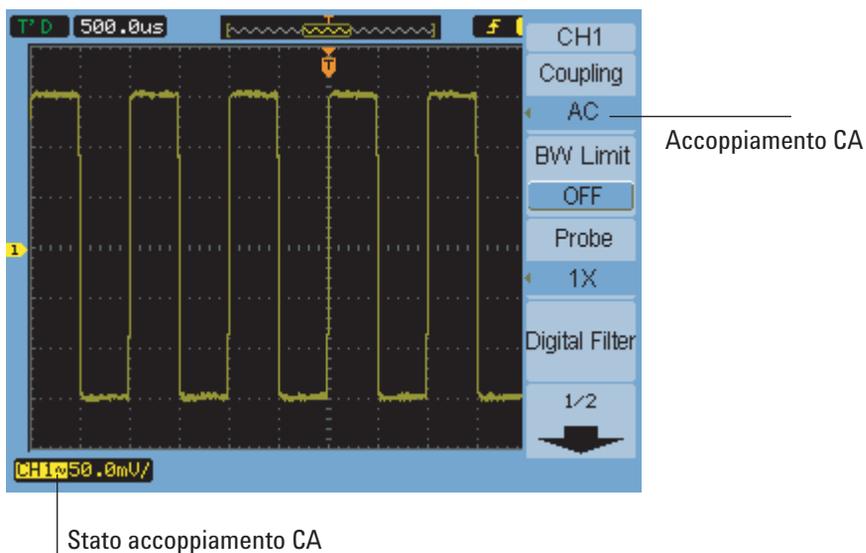


Figura 17 Controllo di accoppiamento in CA

Indicazione di un limite di larghezza di banda

Quando i componenti ad alta frequenza di una forma d'onda non sono importanti per la sua analisi, il controllo del limite della larghezza di banda può essere utilizzato per respingere le frequenze superiori a 20 MHz. Vedere la **Figure 19** e la **Figure 18**.

- 1 Se il menu del canale non è visualizzato, premere il tasto del canale ([1], [2], [3] o [4]).
- 2 Nel menu CH, premere **Limite Di Larghezza di banda** per alternare l'impostazione del limite di larghezza di banda tra "ON" e "OFF".

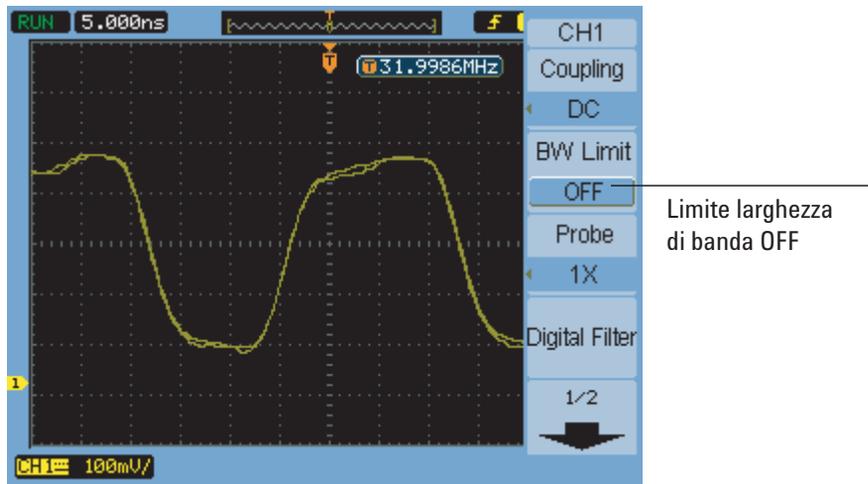


Figura 18 Limite Di Larghezza di banda OFF

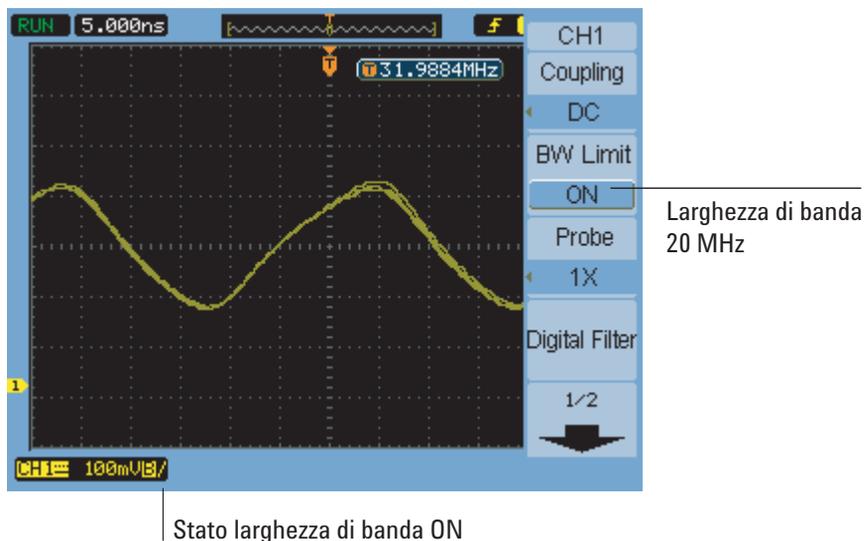


Figura 19 Limite Di Larghezza di banda ON

Indicazione dell'attenuazione della sonda

Per eseguire delle misure corrette è necessario far corrispondere le impostazioni del fattore di attenuazione della sonda dell'oscilloscopio ai fattori di attenuazione delle sonde in uso.

L'impostazione del fattore di attenuazione della sonda modifica la scala verticale dell'oscilloscopio in modo che i risultati della misurazione riflettano i livelli di tensione effettivi sulla punta della sonda.

- 1 Se il menu del canale non è visualizzato, premere il tasto del canale ([1], [2], [3] o [4]).
- 2 Nel menu CH, premere **Sonda**.
- 3 Tenere premuto il softkey **Sonda** o ruotare la manopola ↻ entry per scegliere tra:

0,001X Per le sonde 1:1000.

0,01X Per le sonde 1:100.

0,1X Per le sonde 1:10.

1X	Per le sonde 1:1.
10X	Per le sonde 10:1.
100X	Per le sonde 100:1.
1000X	Per le sonde 1000:1.

Utilizzo di un filtro digitale

È possibile applicare un filtro digitale ai dati campionati di una forma d'onda.

- 1 Se il menu del canale non è visualizzato, premere il tasto del canale ([1], [2], [3] o [4]).
- 2 Nel menu CH, premere **Filtro digitale**.
- 3 Nel menu Filtro, premere **Tipo di filtro** e tenere premuto il softkey **Tipo di filtro** oppure ruotare la manopola ↻ entry per scegliere tra:



LPF (Low Pass Filter).



HPF (High Pass Filter).



BPF (Band Pass Filter).



BRF (Band Reject Filter).

- 4 A seconda del tipo di filtro selezionato, premere **Limite Superiore** e/o **Limite Inferiore** e ruotare la manopola ↻ entry per regolare il limite.

Il controllo della scala orizzontale imposta il valore massimo per i limiti superiore e inferiore.

I filtri digitali non sono disponibili quando:

- La scala orizzontale è pari a 20 ns/div o inferiore.
- La scala orizzontale è pari a 50 ns/div o superiore.

Per modificare la sensibilità del controllo Volt/Div

Quando è necessario regolare l'impostazione ampiezza/div con piccoli incrementi, è possibile modificare la sensibilità del controllo della scala verticale.

- 1 Se il menu del canale non è visualizzato, premere il tasto del canale ([1], [2], [3] o [4]).
- 2 Nel menu CH, premere **Volt/Div** per selezionare alternativamente:

Di massima	La manopola della scala verticale cambia l'impostazione ampiezza/div con una sequenza di 1-2-5 passaggi da 2 mV/div a 10 V/div (con attenuazione della sonda "1X").
Fine	Conosciuta anche come vernier, la manopola della scala verticale cambia l'impostazione ampiezza/div con piccoli passaggi tra le impostazioni normali (scala approssimativa).

È possibile alternare le impostazioni approssimativa e fine anche premendo la manopola della scala verticale (vedere "**Regolazione della scala verticale**" a pagina 44).

Inversione di una forma d'onda

È possibile invertire una forma d'onda rispetto al livello di terra.

- 1 Se il menu del canale non è visualizzato, premere il tasto del canale ([1], [2], [3] o [4]).
- 2 Nel menu CH, premere **Inverti** per passare da "ON" a "OFF".

La **Figure 20** e la **Figure 21** mostrano le modifiche prima e dopo l'inversione.

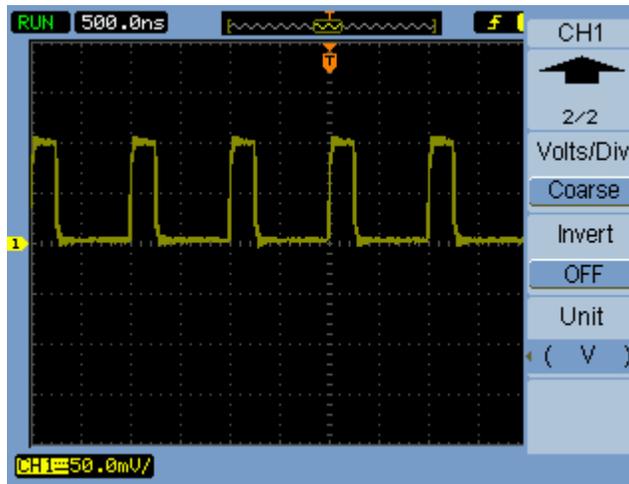


Figura 20 Forma d'onda prima dell'inversione

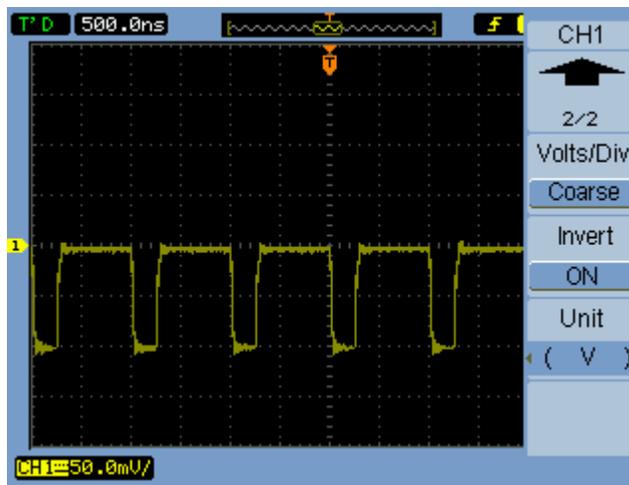


Figura 21 Forma d'onda dopo l'inversione

Indicazione delle unità del canale

- 1 Se il menu del canale non è visualizzato, premere il tasto del canale (**[1]**, **[2]**, **[3]** o **[4]**).
- 2 Nel menu CH, premere **Unità**.
- 3 Tenere premuto il softkey **Unità** o ruotare la manopola  entry per scegliere tra:

V Volt, per le sonde di tensione.

A Ampère, per le sonde di corrente.

W Watt.

U Sconosciuto.

Utilizzo delle forme d'onda della funzione matematica

Il controllo delle funzioni matematiche consente di selezionare le funzioni matematiche:

- Addizione.
- Sottrazione.
- Moltiplicazione.
- Funzione FFT (Fast Fourier Transform).

Il risultato matematico può essere anche misurato utilizzando i controlli della griglia e dei cursori.

L'ampiezza della forma d'onda matematica può essere regolata tramite la selezione di una voce del menu Math e la manopola \curvearrowright entry. L'intervallo di regolazione è in passaggi 1-2-5 ed è compreso tra 0,1% e 1000%.

L'impostazione della scala matematica è visualizzata nella parte inferiore dello schermo.

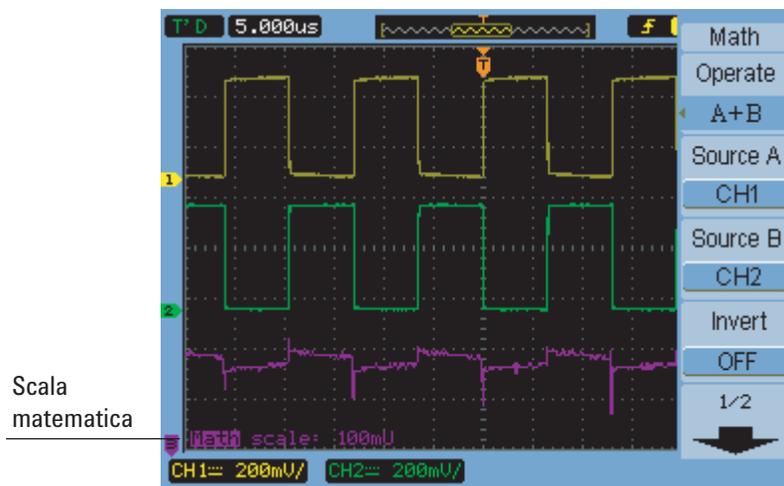


Figura 22 Valore dell'impostazione della scala matematica

Addizione, sottrazione o moltiplicazione delle forme d'onda

- 1 Premere **Math [Math]**.
- 2 Nel menu Math, premere **Funzionamento**.
- 3 Tenere premuto il softkey **Funzionamento** o ruotare la manopola  entry per selezionare "A + B", "A - B" o "A x B".
- 4 Tenere premuto il softkey **Fonte A** per selezionare il canale di ingresso desiderato.
- 5 Tenere premuto il softkey **Fonte B** per selezionare il canale di ingresso desiderato.
- 6 Per invertire il risultato dell'addizione, sottrazione o moltiplicazione (rispetto al livello di riferimento) selezionare **Invertito** per passare da "ON" a "OFF".

Visualizzazione del dominio di frequenza tramite FFT

La funzione matematica FFT trasforma una forma d'onda nel dominio del tempo nei rispettivi componenti di frequenza. Le forme d'onda FFT sono utili per individuare il contenuto in armoniche e la distorsione nei sistemi, per caratterizzare il rumore negli alimentatori CC e per analizzare le vibrazioni.

Per visualizzare la funzione FFT di una forma d'onda:

- 1 Premere **Math [Math]**.
- 2 Nel menu Math, premere **Funzionamento**.
- 3 Tenere premuto il softkey **Funzionamento** o ruotare la manopola  entry per selezionare "FFT".
- 4 Nel menu FFT, tenere premuto il softkey **Fonte** per selezionare il canale di ingresso desiderato.

NOTA

La funzione FFT di una forma d'onda che ha un componente CC o offset può produrre valori di grandezza della forma d'onda FFT errati. Per ridurre il componente CC, scegliere l'accoppiamento CA nella forma d'onda sorgente.

Per ridurre il rumore casuale e i componenti di aliasing (nelle forme d'onda ripetitive o singole), impostare la modalità di acquisizione dell'oscilloscopio sul calcolo della media.

- 5 Tenere premuto il softkey **Finestra** o ruotare la manopola  entry per selezionare la finestra desiderata.

Ci sono quattro finestre FFT. Ogni finestra contiene dei compromessi tra risoluzione di frequenza e precisione di ampiezza. Ciò che si vuole misurare e le caratteristiche della forma d'onda sorgente aiutano a stabilire quale finestra utilizzare. Utilizzare le linee guida contenute in **Tabella 4** per selezionare la finestra migliore.

Tabella 4 Caratteristiche della finestra FFT

Finestra	Caratteristiche	Migliore per misurare
Rectangle	Risoluzione di frequenza migliore, risoluzione di grandezza peggiore. Essenzialmente equivale all'assenza di finestra.	Transienti o burst, i livelli della forma d'onda prima e dopo l'evento sono quasi uguali. Onde sinusoidali di uguale ampiezza con frequenze fisse. Rumore causale a banda larga con uno spettro con variazione relativamente lenta.
Hanning, Hamming	Frequenza migliore, precisione di grandezza inferiore a Rectangular. Hamming ha una risoluzione di frequenza leggermente migliore Hanning.	Rumore sinusoidale, periodico e casuale a banda stretta. Transienti o burst in cui i livelli della forma d'onda prima e dopo gli eventi sono significativamente diversi.
Blackman	Grandezza migliore, risoluzione di frequenza peggiore.	Forme d'onda a frequenza singola, per trovare le armoniche di ordine superiore.

- 6 Premere **Visualizzazione** per passare alternativamente da uno “Schermo diviso” a uno “Schermo Pieno”.
- 7 Premere  e ruotare la manopola  Entry per regolare la posizione verticale della forma d'onda della funzione FFT.
- 8 Premere  e ruotare la manopola  Entry per regolare la scala verticale della forma d'onda della funzione FFT.
- 9 Premere **Scala** per selezionare alternativamente le unità “ V_{RMS} ” e “ dBV_{RMS} ”.

NOTA

Per visualizzare le forme d'onda della funzione FFT con un ampio intervallo dinamico, utilizzare la scala dBV_{rms} . La scala dBV_{rms} visualizza le grandezze dei componenti tramite una scala registro.

- 10 Utilizzare la manopola della posizione orizzontale per regolare la frequenza per divisione.

La scala delle frequenze è visualizzata sullo schermo; utilizzarla per visualizzare le frequenze associate ai picchi della forma d'onda della funzione FFT.

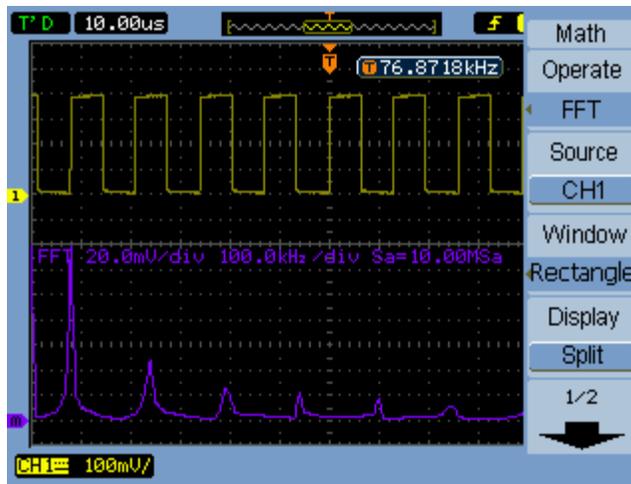


Figura 23 Forma d'onda della funzione FFT

NOTA

Risoluzione FFT

La risoluzione FFT corrisponde al quoziente della frequenza di campionamento e al numero di punti FFT (f_s/N). Con un numero fisso di punti FFT (1024), più bassa è la frequenza di campionamento, migliore è la risoluzione.

NOTA

Frequenza di Nyquist e aliasing nel dominio della frequenza

La frequenza di Nyquist è la frequenza più alta che un oscilloscopio digitale in tempo reale è in grado di acquisire senza aliasing. Questa frequenza corrisponde alla metà della frequenza di campionamento. Le frequenze superiori a quella di Nyquist saranno sottocampionate, con un conseguente aliasing. La frequenza di Nyquist è detta anche frequenza di folding perché le componenti di frequenza con alias *vengono ribaltate* rispetto a quella frequenza durante la visualizzazione del dominio di frequenza.

Utilizzo delle forme d'onda di riferimento

Una forma d'onda di riferimento può essere salvata in una posizione di memoria interna non volatile, per essere successivamente visualizzata sull'oscilloscopio insieme ad altre forme d'onda acquisite.

Inoltre, è possibile esportare/importare le forme d'onda di riferimento su o in un'unità USB esterna collegata alla porta host USB del pannello frontale.

Le forme d'onda di riferimento sono visualizzate (ovvero attivate/disattivate) come le altre forme d'onda (vedere [pagina 43](#)).

NOTA

La funzione di forma d'onda di riferimento non è disponibile in modalità X-Y.

Salvataggio di una forma d'onda di riferimento

- 1 Prima di salvare una forma d'onda come riferimento, impostare la scala e la posizione della forma d'onda in base alle proprie preferenze.

Queste impostazioni diventeranno quelle predefinite della forma d'onda di riferimento.

- 2 Premere **RIF [REF]**.
- 3 Nel menu RIF, tenere premuto il softkey **Fonte** o ruotare la manopola  entry per selezionare la forma d'onda da salvare.
- 4 Premere **Posizione** per scegliere “Interna”.
- 5 Premere **Salva**.

Esportazione o importazione di forme d'onda di riferimento

Per esportare o importare dati da un dispositivo di storage esterno (quando un'unità USB è collegata alla porta host USB del pannello frontale):

- 1 Premere **RIF [REF]**.
- 2 Se si sta esportando una forma d'onda, nel menu RIF, tenere premuto il softkey **Fonte** o ruotare la manopola  entry per selezionare la forma d'onda da esportare.
- 3 Premere **Posizione** per scegliere “Esterna”.

- 4 Premere **Salva** o **Importa**.
- 5 Utilizzare la finestra di dialogo Gest. Disco per andare alla cartella in cui esportare il file o per selezionare il file che si desidera importare (vedere "**Consultazione della gerarchia delle directory**" a pagina 119).
- 6 Nel menu Salva o Importazione:
 - Per esportare la forma d'onda, premere **Nuovo file**, immettere il nome del file (vedere "**Modifica di nomi di cartelle/file**" a pagina 120) e premere **Salva**.
 - Per caricare la forma d'onda selezionata (file .wfm), premere **Importazione**.

Ripristino della scala predefinita della forma d'onda di riferimento

- 1 Premere **RIF [REF]**.
- 2 Nel menu RIF, premere **Reset**.

La scala e la posizione della forma d'onda salvate in origine vengono ripristinate.

Modifica delle impostazioni dello schermo

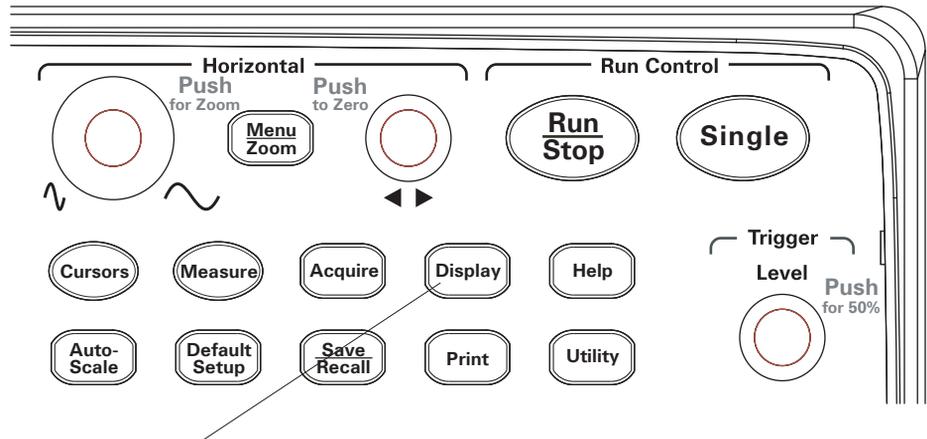


Figura 24 Tasto Visualizza [Display]

Visualizzazione delle forme d'onda come vettori o punti

- 1 Premere **Visualizza [Display]**.
- 2 Nel menu Display, premere **Tipo** per alternare la visualizzazione di:

Vettori

L'oscilloscopio connette i punti campione utilizzando l'interpolazione digitale.

L'interpolazione digitale mantiene la linearità per mezzo di un filtro digitale $\sin(x)/x$, è adatta al campionamento in tempo reale ed è efficace soprattutto a impostazioni di scala orizzontale di 20 ns o più.

Punti

Sono visualizzati i punti campione.

Cancellazione dello schermo

- 1 Premere **Visualizza [Display]**.
- 2 Nel menu Display, premere **Cancella**.

Impostazione della persistenza delle forme d'onda

- 1 Premere **Visualizza [Display]**.
- 2 Nel menu Display, premere **Persistenza** per alternare la visualizzazione di:

Infinito	I punti campione restano visualizzati fino a quando non viene cancellato lo schermo o la persistenza viene impostata su "OFF".
-----------------	--

OFF

Regolazione dell'intensità delle forme d'onda.

- 1 Premere **Visualizza [Display]**.
- 2 Nel menu Display, premere **Intensità** e ruotare la manopola  entry per regolare l'intensità della forma d'onda.

Visualizzazione dell'intensità variabile delle forme d'onda

Quando l'oscilloscopio è attivo, le forme d'onda mostrano i dati delle acquisizioni multiple. Tali dati possono essere fatti sparire gradualmente (come negli oscilloscopi analogici).

- 1 Premere **Visualizza [Display]**.
- 2 Nel menu Display, premere **Bilanciamento** per alternare la visualizzazione di:

ON	I dati più recenti della forma d'onda sono visualizzati con la massima intensità e scompaiono gradualmente nel tempo.
OFF	Tutti i dati della forma d'onda sono visualizzati alla stessa intensità.

Mentre le forme d'onda sono visualizzati con un'intensità variabile, è possibile regolare l'intensità normale delle forme d'onda per fare emergere i dettagli della gradazione.

Modifica della griglia

- 1 Premere **Visualizza [Display]**.
- 2 Nel menu Display, premere **Griglia** e tenere premuto il softkey, oppure ruotare la manopola  entry per scegliere tra:

	Visualizza la griglia e le coordinate sugli assi.
	Visualizza le coordinate sugli assi.
	Disattiva griglia e coordinate.

Modifica del tempo di visualizzazione del menu

Il tempo di visualizzazione del menu è la durata di persistenza dei menu sullo schermo dopo che è stato premuto un tasto del pannello frontale o un softkey.

- 1 Premere **Visualizza [Display]**.

- 2 Nel menu Display, tenere premuto il softkey **Visualizzazione del Menu** o ruotare la manopola  entry per selezionare “1 S”, “2 S”, “5 S”, “10 S”, “20 S”, o “Infinite” come tempo di visualizzazione del menu.

Regolazione della luminosità della griglia

- 1 Premere **Visualizza [Display]**.
- 2 Nel menu Display, premere **Luminosità** e ruotare la manopola  entry per regolare la luminosità della griglia.

Invertire i colori dello schermo.

- 1 Premere **Visualizza [Display]**.
- 2 Nel menu Display, premere **Schermo** per alternare la schermata tra i colori “Normal” o “Inverted”.

L'inversione dei colori dello schermo può essere utile durante la stampa o il salvataggio delle schermate.

Selezione della persistenza dello schermo

L'impostazione della persistenza dello schermo indica ciò che verrà visualizzato sullo schermo una volta terminate le acquisizioni.

Per modificare l'impostazione della persistenza dello schermo:

- 1 Premere **Visualizza [Display]**.
- 2 Nel menu Display, premere **PersistSch** per selezionare alternativamente:



Quando le acquisizioni vengono terminate, lo schermo può visualizzare i dati di molte acquisizioni.



Quando le acquisizioni vengono terminate, viene visualizzata l'ultima acquisizione.

3 Acquisizione dei dati

- Panoramica del campionamento / 66
- Scelta della modalità di acquisizione / 73
- Registrazione/Play back delle forme d'onda / 78
- Regolare il livello di trigger / 83
- Scelta della modalità di trigger / 85
- Impostare altri parametri di trigger / 92
- Utilizzo dell'ingresso del trigger esterno / 96

Questo capitolo descrive le modalità di campionamento e di acquisizione, e come configurare i trigger.

Panoramica del campionamento

Per comprendere le modalità di campionamento e acquisizione dell'oscilloscopio, è utile comprendere la teoria di campionamento, l'aliasing, la larghezza di banda e la velocità di campionamento dell'oscilloscopio, il tempo di risalita dell'oscilloscopio, la larghezza di banda dell'oscilloscopio necessaria e sapere in che modo la capacità di memoria incide sulla velocità di campionamento.

Teorema di campionamento

Il teorema di campionamento di Nyquist afferma che per un segnale a larghezza di banda limitata (limite di banda) con una frequenza massima f_{MAX} , gli spazi uguali della frequenza di campionamento f_S devono essere superiori al doppio della frequenza massima f_{MAX} affinché il segnale sia ricostruito in maniera univoca senza aliasing.

$$f_{MAX} = f_S/2 = \text{frequenza di Nyquist } (f_N) = \text{frequenza di folding}$$

Aliasing

L'aliasing si verifica quando i segnali sono sottocampionati ($f_S < 2f_{MAX}$). L'aliasing è la distorsione del segnale causata dalle basse frequenze ricostruite in modo falso da un numero insufficiente di punti di campionamento.

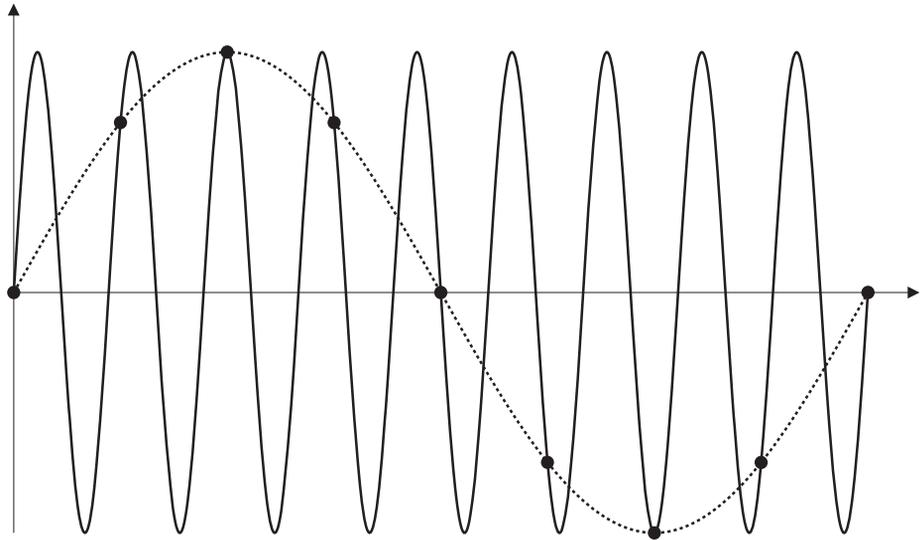


Figura 25 Aliasing

Larghezza di banda dell'oscilloscopio e velocità di campionamento

La larghezza di banda di un oscilloscopio viene, in genere, descritta come la frequenza più bassa alla quale le onde sinusoidali del segnale d'ingresso sono attenuate di 3 dB (errore ampiezza -30%).

Il teorema di campionamento afferma che, alla larghezza di banda dell'oscilloscopio, la velocità di campionamento richiesta è $f_S = 2f_{BW}$. Tuttavia, il teorema presuppone che non esistano componenti di frequenza maggiori di f_{MAX} (f_{BW} in questo caso) e richiede un sistema con una risposta in frequenza brick-wall ideale.

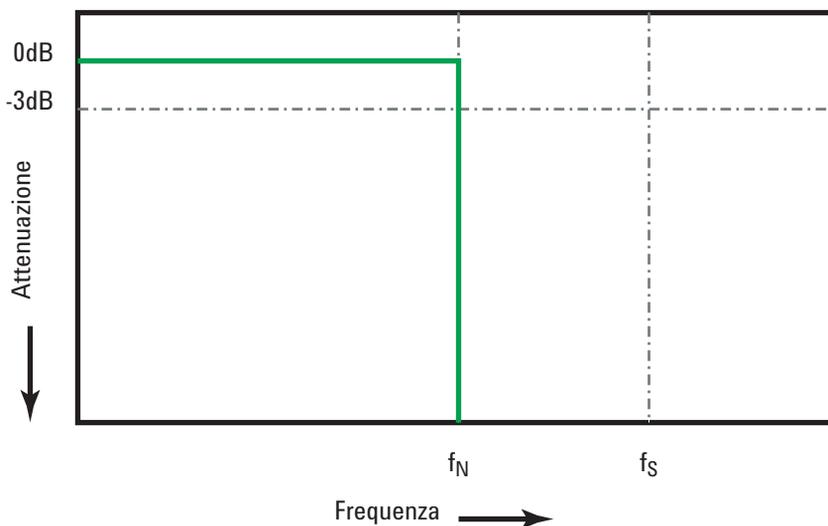
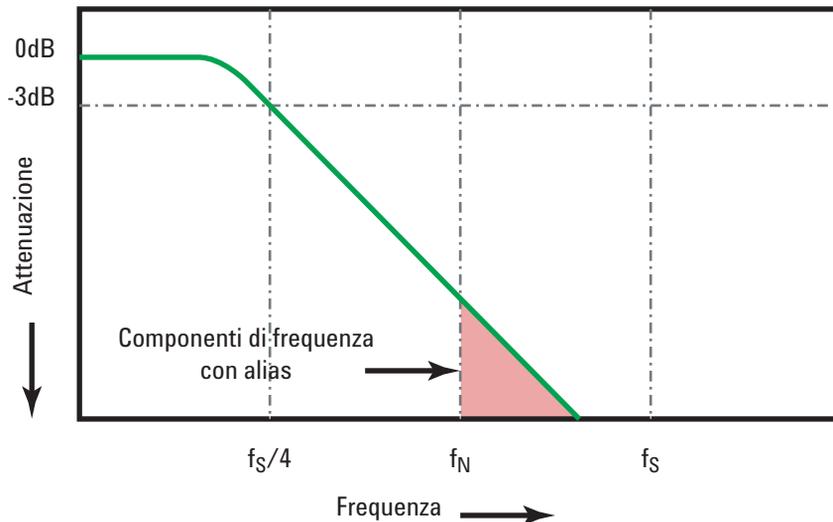


Figura 26 Risposta in frequenza brick-wall teorica

Tuttavia, i segnali digitali sono dotati di componenti di frequenza superiori alla frequenza fondamentale (le onde quadre sono costituite di onde sinusoidali alla frequenza fondamentale e di un numero infinito di armoniche dispari), e, generalmente, per larghezze di banda di 1 Ghz e minori, gli oscilloscopi sono dotati di una risposta in frequenza gaussiana.



Limitando la larghezza di banda dell'oscilloscopio (f_{BW}) a $1/4$ della frequenza di campionamento ($f_s/4$) si riducono i componenti di frequenza superiori alla frequenza Nyquist (f_N).

Figura 27 Velocità di campionamento e larghezza di banda dell'oscilloscopio

Pertanto, in pratica, la velocità di campionamento dell'oscilloscopio dovrebbe essere pari a quattro o più volte la sua larghezza di banda: $f_s = 4f_{BW}$. In questo modo, l'aliasing è minore e l'attenuazione dei componenti di frequenza soggetti ad aliasing è superiore.

Vedere anche *Evaluating Oscilloscope Sample Rates vs. Sampling Fidelity (Valutazione delle velocità di campionamento dell'oscilloscopio a confronto con la fedeltà di campionamento): How to Make the Most Accurate Digital Measurements (Come effettuare misurazioni digitali di massima precisione)*, Keysight Application Nota 1587 (<http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5989-5732EN.pdf>)

Tempo di risalita dell'oscilloscopio

La specifica del tempo di risalita è strettamente correlata con la specifica della larghezza di banda dell'oscilloscopio. Gli oscilloscopi con una risposta in frequenza di tipo gaussiano hanno un tempo di risalita approssimativo di $0,35/f_{BW}$ basato su un criterio che va dal 10% al 90%.

Il tempo di risalita di un oscilloscopio non è la massima velocità di bordo che può essere misurata accuratamente da un oscilloscopio. Si tratta della massima velocità di bordo che può produrre l'oscilloscopio.

Larghezza di banda necessaria dell'oscilloscopio

La larghezza di banda dell'oscilloscopio necessaria per misurare accuratamente un segnale è determinata principalmente dal tempo di risalita del segnale, non dalla frequenza del segnale. Per calcolare la larghezza di banda necessaria per l'oscilloscopio, è possibile utilizzare le procedure riportate di seguito.

1 Determinare le velocità massime di bordo.

In genere, le informazioni sul tempo di risalita possono essere ottenute dalle specifiche pubblicate per i dispositivi utilizzati nei progetti.

2 Calcolare il massimo componente di frequenza "pratica".

Secondo il volume del Dott. Howard W. Johnson, *High-Speed Digital Design – A Handbook of Black Magic (Progettazione digitale ad alta velocità – manuale di magia nera*, tutti i bordi veloci hanno uno spettro infinito di componenti di frequenza. Tuttavia, esiste un punto di flesso (o "knee", "ginocchio") nello spettro di frequenza dei bordi veloci in corrispondenza del quale i componenti di frequenza superiori a f_{knee} non sono significativi per la determinazione della forma del segnale.

$$f_{knee} = 0,5 / \text{tempo di risalita del segnale (basato sulle soglie 10\% - 90\%)}$$

$$f_{knee} = 0,4 / \text{tempo di risalita del segnale (basato sulle soglie 20\% - 80\%)}$$

3 Utilizzare un fattore di moltiplicazione per la precisione richiesta per determinare la larghezza di banda necessaria dell'oscilloscopio.

Precisione necessaria	Larghezza di banda dell'oscilloscopio necessaria
20%	$f_{BW} = 1,0 \times f_{knee}$
10%	$f_{BW} = 1,3 \times f_{knee}$
3%	$f_{BW} = 1,9 \times f_{knee}$

Vedere anche *Choosing an Oscilloscope with the Right Bandwidth for your Application*
(Scegliere un oscilloscopio con la larghezza di banda giusta per l'applicazione),
 Keysight Application Note 1588
<http://literature.cdn.keysight.com/litweb/pdf/5989-5733EN.pdf>

Campionamento in tempo reale

Gli oscilloscopi della serie 1000A forniscono campionamento in tempo reale. In altri termini, si tratta di campionamento di forme d'onda a intervalli regolari. Vedere la **Figure 28**.

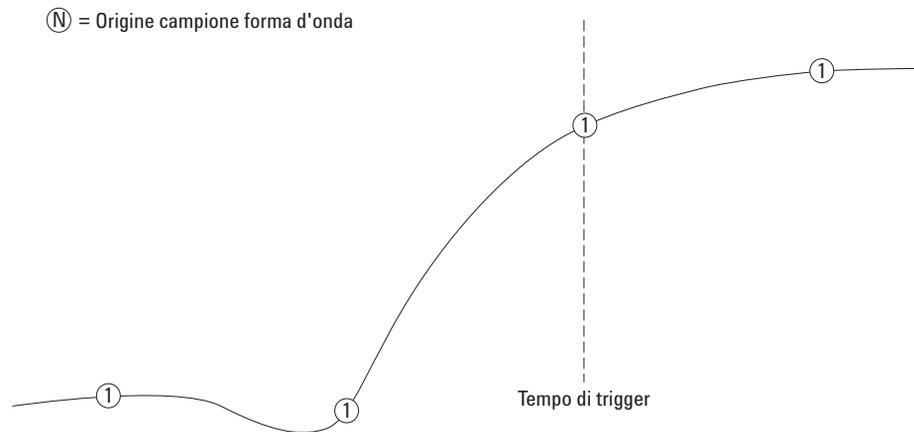


Figura 28 Modalità di campionamento in tempo reale

Gli oscilloscopi della serie 1000A forniscono velocità di campionamento in tempo reale fino a 2 GSa/s.

Capacità di memoria e velocità di campionamento

Il numero di punti della memoria dell'oscilloscopio è fisso (tranne quando è diviso tra coppie di canali), ed esiste una velocità di campionamento massima associata al convertitore digitale-analogico dell'oscilloscopio; tuttavia, la velocità di campionamento effettiva è determinata dal tempo di acquisizione (che è impostato in base alla scala time/div orizzontale dell'oscilloscopio).

velocità di campionamento = numero di campioni/tempo di acquisizione

Ad esempio, quando si archiviano 10 us di dati in 10.000 punti di memoria, la velocità di campionamento effettiva è 1 GSa/s.

Allo stesso modo, quando si archivia 1 s di dati in 10.000 punti di memoria, la velocità di campionamento effettiva è 10 kSa/s.

La velocità di campionamento effettiva, viene visualizzata nel menu orizzontale (vedere **"Visualizzazione della velocità di campionamento"** a pagina 42).

L'oscilloscopio raggiunge la velocità di campionamento effettiva eliminando i campioni non necessari (decimazione).

Scelta della modalità di acquisizione

L'oscilloscopio può funzionare in modalità di acquisizione Normale, Media o Rilevazione del picco.

La modalità di acquisizione dell'oscilloscopio può essere scelta nel menu Acquire (a cui si accede premendo il tasto del pannello frontale **Acquisisci [Acquire]**).

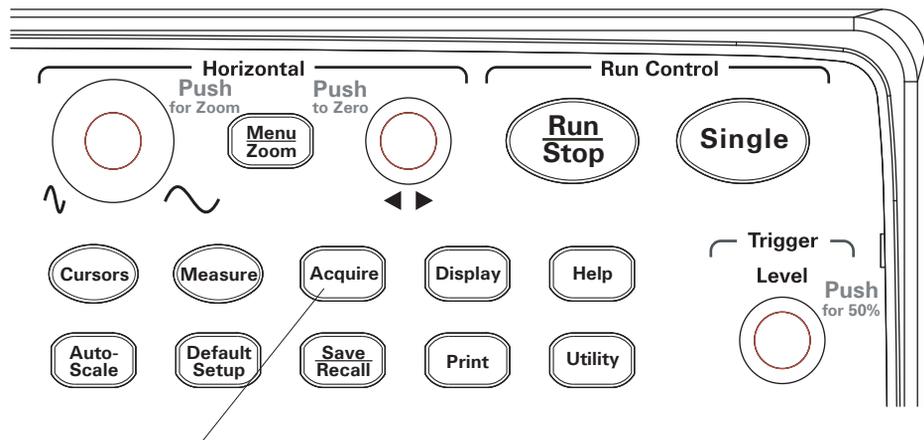


Figura 29 Tasto Acquisisci [Acquire]

Per selezionare la modalità di acquisizione Normale

Nella modalità di acquisizione Normale, le acquisizioni sono effettuate e visualizzate l'una dopo l'altra.

Per selezionare la modalità di acquisizione Normale

- 1 Premere **Acquisisci [Acquire]**.
- 2 Nel menu Acquire, premere **Acquisizione**.
- 3 A continuazione, premere il softkey **Acquisizione** o ruotare la  manopola Entry per selezionare "Normale".

Per selezionare la modalità di acquisizione Media

Nella modalità di acquisizione Media, vengono effettuate le acquisizioni e viene visualizzata la media eseguita sul numero di acquisizioni specificato.

3 Acquisizione dei dati

Utilizzare la modalità di acquisizione Media per rimuovere il rumore casuale dalla forma d'onda e migliorare la precisione della misurazione.

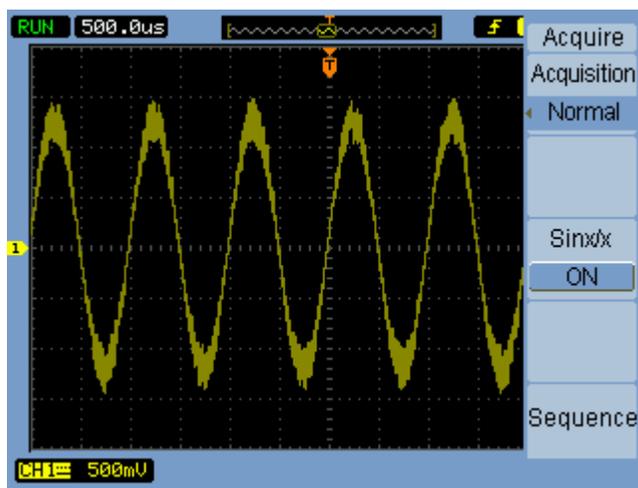


Figura 30 Forma d'onda rumorosa senza media

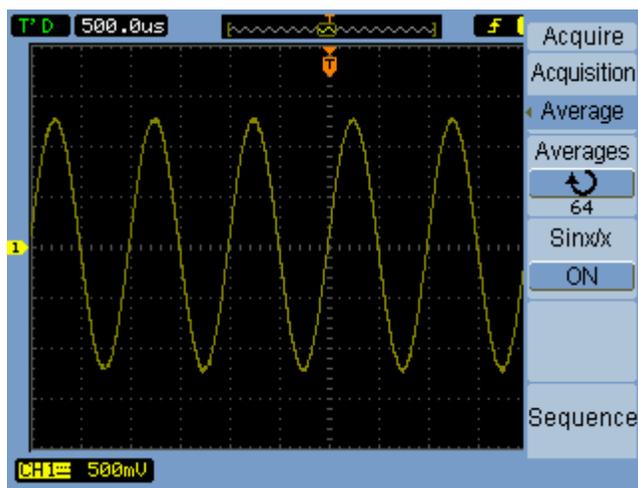


Figura 31 Forma d'onda rumorosa con media

La modalità di acquisizione Media diminuisce la frequenza di aggiornamento dello schermo.

Per selezionare la modalità di acquisizione Media

- 1 Premere **Acquisisci [Acquire]**.
- 2 Nel menu Acquire, premere **Acquisizione**.
- 3 Per continuare, premere il softkey **Acquisizione** o ruotare la  manopola Entry per selezionare "Media".
- 4 Premere **Periodi medi** e ruotare la  manopola Entry per selezionare il numero desiderato (2, 4, 8, 16, 32, 64, 128 o 256).

Per selezionare la modalità di acquisizione Rilevazione del picco

Nelle modalità di acquisizione Normale o Media, con valori impostati di time/div orizzontali più prolungati, il convertitore analogico-digitale dell'oscilloscopio campiona con una velocità in grado di produrre più campioni di quanti possano essere archiviati nella quantità di memoria limitata dell'oscilloscopio. Di conseguenza, i campioni sono eliminati (decimati) ed è possibile perdere escursioni strette su un segnale.

Tuttavia, nella modalità di acquisizione Rilevazione del picco, le acquisizioni vengono effettuate alla massima velocità di campionamento e vengono archiviati i valori minimo e massimo per il periodo associato con la velocità di campionamento effettiva. In questo modo, è possibile catturare escursioni strette su un segnale a valori impostati di time/div orizzontali più prolungati.

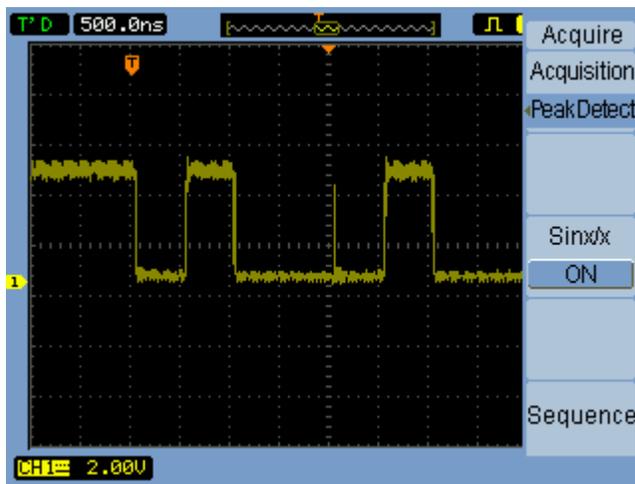


Figura 32 Forma d'onda Rilevazione del picco

Poiché vengono archiviati i valori minimo e massimo per un periodo di campionamento, è possibile utilizzare la modalità di acquisizione Rilevazione del picco per evitare l'aliasing della forma d'onda.

Per selezionare la modalità di acquisizione Rilevazione del picco

- 1 Premere **Acquisisci [Acquire]**.
- 2 Nel menu Acquire, premere **Acquisizione**.
- 3 Per continuare, premere il softkey **Acquisizione** o ruotare la ↻ manopola Entry per selezionare “Rilevazione del picco”.

Per attivare e disattivare (OFF/ON) l'interpolazione $\text{sine}(x)/x$

Qualora i punti di campionamento siano visualizzati come vettori (anziché come punti) e l'interpolazione $\text{sine}(x)/x$ sia attiva, tra i punti campione sono tracciate linee curve. Quando l'interpolazione $\text{sine}(x)/x$ è disattivata, vengono tracciate linee rette.

Gli effetti dell'interpolazione $\text{sine}(x)/x$ si notano solo quando la scala orizzontale è impostata su 20 ns o su un valore superiore.

- 1 Premere **Acquisisci [Acquire]**.
- 2 Nel menu Acquire, premere **Sinx/x** per disattivare e attivare ("OFF" o "ON") l'interpolazione $\text{sine}(x)/x$.

Registrazione/Play back delle forme d'onda

È possibile registrare forme d'onda dai canali di ingresso o dall'uscita del test di maschera, con una profondità di acquisizione massima di 800 acquisizioni.

La capacità di registrazione dell'uscita del test di maschera è particolarmente utile per catturare forme d'onda anomale nell'arco di un periodo di tempo prolungato.

Per registrare forme d'onda

Per registrare forme d'onda

- 1 Premere **Acquisisci [Acquire]**.
- 2 Nel menu Acquire, premere **Sequenza**.
- 3 Nel menu Sequenza, premere **Modalità**.
- 4 A continuazione, premere il softkey **Modalità** o ruotare la  manopola Entry per selezionare "Record".

Per selezionare il canale sorgente per la registrazione

- 1 Nel menu Sequenza (**Acquisisci [Acquire]** > **Sequenza** > **Modalità=Record**), premere **Sorgente**.
- 2 A continuazione, premere il softkey **Sorgente** o ruotare la  manopola Entry per selezionare il canale di ingresso desiderato o l'uscita di test della maschera.

Per specificare l'uscita del test della maschera, vedere "**Impostazione della condizione di uscita del test di maschera**" a pagina 134.

Per selezionare il numero di frame da registrare

- 1 Nel menu Sequenza (**Acquisisci [Acquire]** > **Sequenza** > **Modalità=Record**), premere **Ultima acquisizione**.
- 2 Ruotare la manopola  Entry per selezionare un numero da 1 a 800.

Per avviare/interrompere la registrazione

- 1 Nel menu Sequenza (**Acquisisci [Acquire]** > **Sequenza** > **Modalità=Record**), premere **Funzionamento** per avviare o arrestare la registrazione.



Compare sul menu quando la registrazione non è attiva; premere **Funzionamento** per avviare la registrazione.



Compare sul menu durante la registrazione; premere **Funzionamento** per interrompere la registrazione.

Per selezionare l'intervallo tra le acquisizioni registrate

- 1 Nel menu Sequenza (**Acquisisci [Acquire]** > **Sequenza** > **Modalità=Record**), premere **Intervallo**.
- 2 Ruotare la manopola  Entry per selezionare un intervallo da 1 ms a 1000 s.

Per il play back delle forme d'onda

Per il play back delle forme d'onda

- 1 Premere **Acquisisci [Acquire]**.
- 2 Nel menu Acquire, premere **Sequenza**.
- 3 Nel menu Sequenza, premere **Modalità**.
- 4 A continuazione, premere il softkey **Modalità** o ruotare la  manopola Entry per selezionare "Play back".

Per il play back o l'interruzione della registrazione

- 1 Nel menu Sequenza (**Acquisisci [Acquire]** > **Sequenza** > **Modalità=Play back**), premere **Funzionamento** per il play back o l'interruzione della registrazione.



Compare sul menu quando il play back non è attivo; premere **Funzionamento** per avviare il play back.



Compare sul menu durante il play back; premere **Funzionamento** per interrompere la registrazione.

Per selezionare il play back continuo o discontinuo (one-time)

- 1 Nel menu Sequenza (**Acquisisci [Acquire]** > **Sequenza** > **Modalità=Play back**), premere **Modalità di lettura** per passare da:



Play back continuo.



Play back discontinuo (one-time).

Per selezionare l'intervallo tra le acquisizioni riprodotte in play back

- 1 Nel menu Sequenza (**Acquisisci [Acquire]** > **Sequenza** > **Modalità=Play back**), premere **Intervallo**.
- 2 Ruotare la manopola  Entry per selezionare un intervallo compreso tra 1 ms e 20 s.

Per selezionare la prima acquisizione

- 1 Nel menu Sequenza (**Acquisisci [Acquire]** > **Sequenza** > **Modalità=Play back**), premere **Prima acquisizione**.
- 2 Ruotare la manopola  Entry per selezionare un numero da 1 a 800.

Per selezionare la posizione corrente

- 1 Nel menu Sequenza (**Acquisisci [Acquire]** > **Sequenza** > **Modalità=Play back**), premere **Posizione corrente**.
- 2 Ruotare la manopola  Entry per selezionare un numero da 1 a 800.

Per selezionare l'ultima acquisizione

- 1 Nel menu Sequenza (**Acquisisci [Acquire]** > **Sequenza** > **Modalità=Play back**), premere **Ultima acquisizione**.
- 2 Ruotare la manopola  Entry per selezionare un numero da 1 a 800.

Per archiviare le forme d'onda registrate

Per archiviare le forme d'onda registrate

- 1 Premere **Acquisisci [Acquire]**.
- 2 Nel menu Acquire, premere **Sequenza**.
- 3 Nel menu Sequenza, premere **Modalità**.

- 4 A continuazione, premere il softkey **Modalità** o ruotare la  manopola Entry per selezionare "Immagazzinaggio".

Per selezionare la prima acquisizione

- 1 Nel menu Sequenza (**Acquisisci [Acquire]** > **Sequenza** > **Modalità=Immagazzinaggio**), premere **Prima acquisizione**.
- 2 Ruotare la manopola  Entry per selezionare un numero da 1 a 800.

Per selezionare l'ultima acquisizione

- 1 Nel menu Sequenza (**Acquisisci [Acquire]** > **Sequenza** > **Modalità=Immagazzinaggio**), premere **Ultima acquisizione**.
- 2 Ruotare la manopola  Entry per selezionare un numero da 1 a 800.

Per selezionare una posizione di immagazzinaggio della registrazione interna/esterna

- 1 Nel menu Sequenza (**Acquisisci [Acquire]** > **Sequenza** > **Modalità=Immagazzinaggio**), premere **Posizione** per passare da Interno a Esterno.

Interno	Le registrazioni vengono salvate e caricate dalla memoria interna dell'oscilloscopio.
Esterno	Le registrazioni vengono salvate, caricate, esportate e importate da un'unità USB esterna.

Per salvare una registrazione

- 1 Nel menu Sequenza (**Acquisisci [Acquire]** > **Sequenza** > **Modalità=Immagazzinaggio**), premere **Salva**.
- 2 Se è stata selezionata la posizione Esterno, utilizzare Gest. disco per assegnare un nome al file di registrazione della forma d'onda e salvarlo. Vedere "**Utilizzo di Gest. Disco**" a pagina 118.

Per caricare una registrazione

- 1 Nel menu Sequenza (**Acquisisci [Acquire]** > **Sequenza** > **Modalità=Immagazzinaggio**), premere **Carica**.

- 2 Se è stata selezionata la posizione Esterno, utilizzare Gest. disco per selezionare e caricare il file di registrazione della forma d'onda. Vedere **“Utilizzo di Gest. Disco”** a pagina 118.

Per importare/esportare le registrazioni

- 1 Poiché è possibile esportare e importare solo registrazioni di forme d'onda da un'unità esterna, selezionare la posizione Esterno. Vedere **“Per selezionare una posizione di immagazzinaggio della registrazione interna/esterna”** a pagina 81.
- 2 Nel menu Sequenza (**Acquisisci [Acquire]** > **Sequenza** > **Modalità=Immagazzinaggio**), premere **Imp./Esp.**
- 3 Utilizzare Gest. disco per selezionare il file e importare o esportare la registrazione della forma d'onda. Vedere **“Utilizzo di Gest. Disco”** a pagina 118.

Regolare il livello di trigger

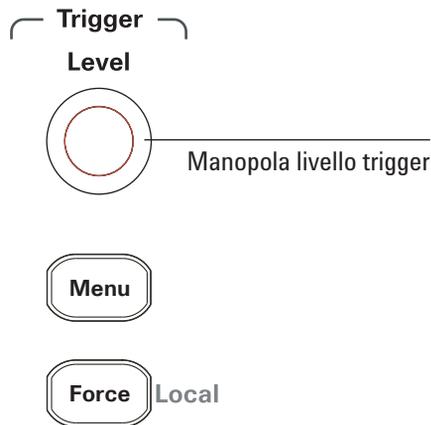


Figura 33 Controlli di trigger

Per regolare il livello di trigger

- Ruotare la manopola di trigger **Livello [Level]**.
Si verificheranno due azioni.
 - Il valore del livello di trigger viene visualizzato nell'angolo inferiore sinistro della schermata.
 - Viene visualizzata una riga che mostra la posizione del livello di trigger rispetto alla forma d'onda (tranne quando si utilizza l'accoppiamento AC o le modalità di accoppiamento sullo scarto di LF).
- Spingere la manopola del **Livello [Level]** del trigger per impostare il livello al 50% dell'ampiezza verticale del segnale.

Per forzare un trigger

Per effettuare un'acquisizione anche se non è stato trovato un trigger valido:

- 1** Premere **Forza [Force]**.

Forzare un trigger è utile, ad esempio, quando si vuole visualizzare la tensione DC del livello di un segnale.

Il tasto **Forza [Force]** non ha effetto se l'acquisizione è già stata interrotta.

Quando il pannello frontale dell'oscilloscopio è bloccato da un programma remoto (indicato dalla dicitura "Rmt" in rosso sulla parte superiore destra del display), premendo il tasto **Forza [Force]** il pannello frontale ritorna al controllo Locale.

Scelta della modalità di trigger

Il trigger determina quando i dati catturati dovrebbero essere immagazzinati e visualizzati.

Quando un trigger è impostato nella maniera corretta, può convertire le visualizzazioni instabili o le schermate vuote in forme d'onda significative.

Quando inizia ad acquisire una forma d'onda, l'oscilloscopio raccoglie una quantità di dati sufficiente per poter tracciare la forma d'onda alla sinistra del punto di trigger. L'oscilloscopio continua ad acquisire dati mentre attende che si verifichi la condizione di trigger. Dopo avere rilevato un trigger, l'oscilloscopio continua a raccogliere una quantità di dati sufficiente per poter tracciare la forma d'onda alla destra del punto di trigger.

L'oscilloscopio fornisce tre modalità di trigger:

Bordo	Può essere utilizzato con circuiti sia analogici che digitali. Un trigger del bordo si verifica quando l'ingresso di trigger passa attraverso un livello di tensione specificato con la pendenza specificata.
Impulso	Viene utilizzato per trovare le pulsazioni con determinate ampiezze.
Video	Viene usato per il triggering su campi o linee per le forme d'onda video standard.
Modello	Viene utilizzato per il trigger sui modelli di tutti i canali di ingresso.
Alternato	Viene utilizzato per il trigger su segnali non sincronizzati.

Per impostare i trigger del bordo

- 1 Premere **Menu [Menu]**.
- 2 Nel menu Trigger, premere **Modalità**.
- 3 Per continuare, premere il softkey **Modalità** o ruotare la  manopola Entry per selezionare "Bordo".
- 4 Quindi, ruotare la manopola  Entry o premere di nuovo **Modalità**.

- 5 Premere **Sorgente** e, a continuazione, premere il softkey o ruotare la manopola  Entry per selezionare la forma d'onda su cui effettuare il triggering:

CH1 - CH4	Canale d'ingresso dell'oscilloscopio.
EXT	Ingresso del trigger esterno.
EXT/5	Ingresso del trigger esterno attenuato (5:1).
Linea AC	Linea di alimentazione AC.

- 6 Premere **Pendio** e, a continuazione, premere il softkey o ruotare la manopola  Entry per selezionare il bordo su cui effettuare il triggering:

	Bordo di risalita
	Bordo di discesa
	Entrambi i bordi di salita e di discesa.

Per impostare i trigger ampiezza d'impulso

Un trigger ampiezza d'impulso si verifica quando nella forma d'onda è presente un impulso che corrisponde all'impulso definito.

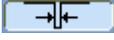
L'impostazione dell'ampiezza può essere regolata da 20 ns a 10 s.

- 1 Premere **Menu [Menu]**.
- 2 Nel menu Trigger, premere **Modalità**.
- 3 Per continuare, premere il softkey **Modalità** o ruotare la  manopola Entry per selezionare "Impulso".
- 4 Quindi, ruotare la manopola  Entry o premere di nuovo **Modalità**.

- 5 Premere **Sorgente** e, a continuazione, premere il softkey o ruotare la manopola  Entry per selezionare la forma d'onda su cui effettuare il triggering:

CH1 - CH4	Canale d'ingresso dell'oscilloscopio.
EXT	Ingresso del trigger esterno.
EXT/5	Ingresso del trigger esterno attenuato (5:1).

- 6 Premere **Quando** e, per continuare, premere il softkey o ruotare la manopola  Entry per selezionare il tipo d'impulso su cui effettuare il triggering:

	Impulso positivo maggiore dell'impostazione dell'ampiezza.
	Impulso positivo minore dell'impostazione dell'ampiezza.
	Impulso negativo maggiore dell'impostazione dell'ampiezza.
	Impulso negativo minore dell'impostazione dell'ampiezza.

- 7 Premere **Impostazione** e girare la manopola  Entry per regolare l'impostazione dell'ampiezza.

Per impostare i trigger video

Il triggering video è utilizzato per attivare campi o linee di forme d'onda video standard NTSC, PAL o SECAM.

Quando è selezionata la modalità trigger video, l'accoppiamento trigger è impostato su AC.

- 1 Premere **Menu [Menu]**.
- 2 Nel menu Trigger, premere **Modalità**.
- 3 A continuazione, premere il softkey **Modalità** o ruotare la  manopola Entry per selezionare "Video".
- 4 Quindi, ruotare la manopola  Entry o premere di nuovo **Modalità**.

5 Premere **Polarità** per passare tra



Polarità normale - trigger sul bordo negativo dell'impulso di sincronizzazione.



Polarità invertita - trigger sul bordo negativo dell'impulso di sincronizzazione.

NOTA

Il trigger con polarità di sincronizzazione normale si verificano sempre su impulsi di sincronizzazione orizzontali a pendenza negativa. Se gli impulsi di sincronizzazione della forma d'onda del video sono orizzontali e a pendenza positiva, utilizzare la selezione della polarità invertita.

6 Premere **Sincronizzazione** e, a continuazione, premere il softkey o ruotare la manopola  Entry per selezionare ciò su cui effettuare il triggering.

Tutte le linee Viene effettuato il trigger su tutte le linee.

Numero di linea Il trigger viene effettuato su una linea selezionata. Se si seleziona "Numero di linea", premere la seguente voce di menu **Numero di linea** e ruotare la manopola  Entry per selezionare il numero di linea.

Campo dispari Il trigger viene effettuato su un campo dispari.

Campo pari Il trigger viene effettuato su un campo pari.

7 Premere **Standard** per passare tra

NTSC Il trigger viene effettuato su una forma d'onda video NTSC.

PAL/ SECAM Il trigger viene effettuato su una forma d'onda video PAL o SECAM.

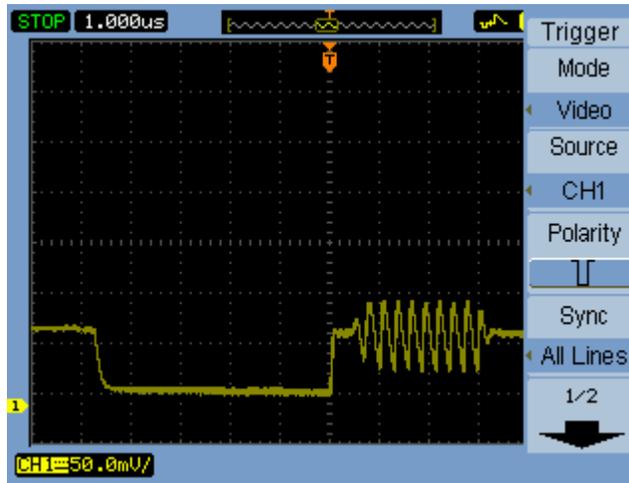


Figura 34 Sincronizzazione della linea

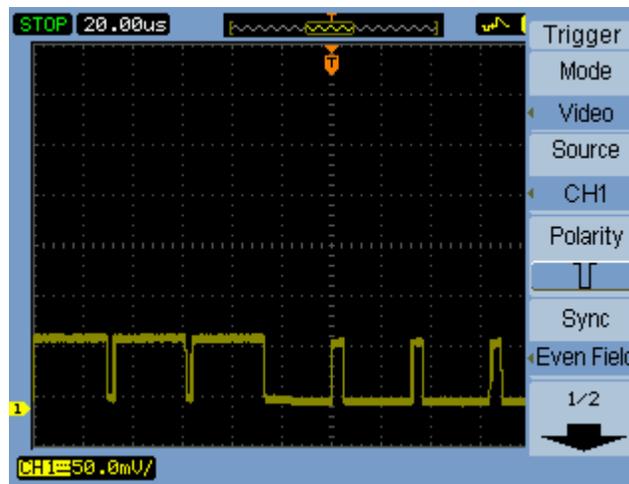


Figura 35 Sincronizzazione del campo

Per impostare i trigger modello

- 1 Premere **Menu [Menu]**.
- 2 Nel menu Trigger, premere **Modalità**.
- 3 A continuazione, premere il softkey **Modalità** o ruotare la  manopola Entry per selezionare "Modello".
- 4 Quindi, ruotare la manopola  Entry o premere di nuovo **Modalità**.
- 5 Premere **Canale** e, a continuazione, premere il softkey o ruotare la manopola  Entry per selezionare il canale d'ingresso di cui si desidera specificare il valore.

CH1 - CH4	Canale d'ingresso dell'oscilloscopio.
EXT	Ingresso del trigger esterno.
EXT/5	Ingresso del trigger esterno attenuato (5:1).

- 6 Premere **Codice** e, a continuazione, premere il softkey o ruotare la manopola  Entry per selezionare il valore per il canale selezionato.

H	Valore logico elevato.
L	Valore logico basso.
X	Valore irrilevante.
	Bordo di risalita.
	Bordo di discesa.

- 7 Ripetere le procedure **5** da **6** per selezionare i valori desiderati per tutti i canali di ingresso.

L'oscilloscopio effettua il trigger quando tutti i valori del modello si verificano nello stesso momento.

Per impostare i trigger alternati

La modalità di trigger Alternato divide lo schermo in due orizzontalmente e consente di effettuare separatamente il trigger su due segnali non sincronizzati.

- 1 Premere **Menu [Menu]**.
- 2 Nel menu Trigger, premere **Modalità**.
- 3 A continuazione, premere il softkey **Modalità** o ruotare la  manopola Entry per selezionare "Alternato".
- 4 Quindi, ruotare la manopola  Entry o premere di nuovo **Modalità**.
- 5 Premere **Seleziona** per selezionare il canale sul quale impostare il triggering, "CH1" o "CH2".

A questo punto, le rimanenti voci del menu Trigger consentono di impostare trigger indipendenti per il canale selezionato.

Per ogni sorgente, è possibile impostare bordo, ampiezza d'impulso o triggering video. Inoltre, è possibile specificare altre opzioni d'impostazione trigger, tranne il sweep del trigger.

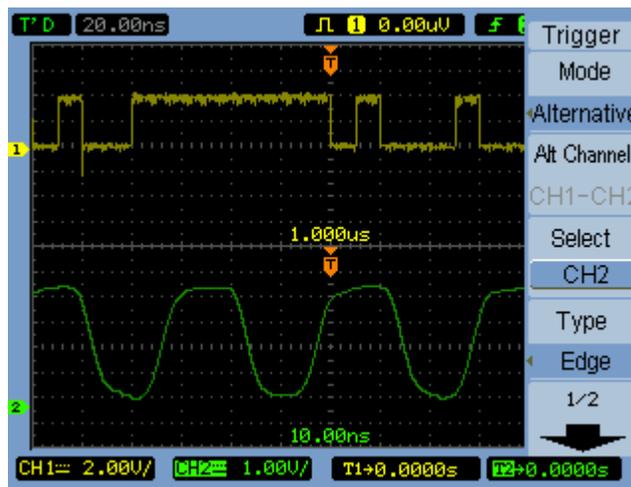


Figura 36 Trigger alternati

Impostare altri parametri di trigger

Questi parametri di sistema del trigger si applicano a tutte le modalità di trigger.

Per impostare lo sweep del trigger

Lo sweep del trigger specifica se le acquisizioni si verificano senza trigger o solo con un trigger.

- 1 Premere **Menu [Menu]**.
- 2 Nel menu Trigger, premere **Sweep**.
- 3 A continuazione, premere il softkey **Sweep** o ruotare la manopola  Entry per selezionare una di queste impostazioni del sweep di trigger:

Auto	Acquisisce forme d'onda anche quando non si verifica alcun trigger.
Normale	Acquisisce forme d'onda solo quando si verifica un trigger.

Per impostare l'accoppiamento di trigger

L'accoppiamento di trigger viene utilizzato per filtrare i componenti del segnale a bassa frequenza o gli sfasamenti in DC dal percorso del trigger quando questi interferiscono con l'ottenimento di trigger stabili.

L'accoppiamento di trigger è simile all'accoppiamento del canale di ingresso, (vedere [pagina 45](#)) ma influenza solo il sistema di trigger e non modifica la visualizzazione del segnale.

Per impostare l'accoppiamento di trigger

- 1 Premere **Menu [Menu]**.
- 2 Nel menu Trigger, premere **Configura**.
- 3 Nel menu Configura, premere **Accoppiamento**.

- 4 A continuazione, premere il softkey **Accoppiamento** o ruotare la manopola  Entry per selezionare una di queste impostazioni di accoppiamento di trigger:

DC	Imposta l'accoppiamento di ingresso su DC.
AC	Imposta l'accoppiamento di trigger su AC - per forme d'onda superiori a 50 Hz.
Scarto di LF	Imposta l'accoppiamento di trigger su scarto a bassa frequenza (cutoff 10 kHz).

Per impostare l'accoppiamento di trigger su scarto ad alta frequenza

L'accoppiamento di trigger su scarto ad alta frequenza (cutoff 100 kHz) viene utilizzato per il filtraggio dei componenti del segnale ad alta frequenza dal percorso del trigger quando interferiscono con l'ottenimento di trigger stabili.

Per impostare l'accoppiamento di trigger su scarto ad alta frequenza:

- 1 Premere **Menu [Menu]**.
- 2 Nel menu Trigger, premere **Configura**.
- 3 Nel menu Configura, premere **Scarto HF** per passare da "ON" a "OFF" e viceversa.

Per modificare la sensibilità di trigger

La sensibilità di trigger specifica la modifica verticale che deve verificarsi affinché avvenga il riconoscimento di un trigger. Negli oscilloscopi della serie 1000A, è possibile regolare la sensibilità di trigger.

Ad esempio, per ridurre l'influenza del rumore, è possibile diminuire la sensibilità di trigger (aumentando la modifica di sensibilità verticale necessaria per effettuare il trigger).

Per modificare la sensibilità di trigger:

- 1 Premere **Menu [Menu]**.
- 2 Nel menu Trigger, premere **Configura**.
- 3 Nel menu Configura, premere **Sensibilità** e ruotare la manopola  Entry per regolare l'impostazione della sensibilità.

La sensibilità di trigger può essere regolata da 0,1 div a 1 div.

Per specificare un holdoff di trigger

L'holdoff di trigger può essere utilizzato per stabilizzare una forma d'onda. Il tempo di holdoff è il tempo di attesa dell'oscilloscopio prima dell'avvio di un nuovo trigger. Il trigger dell'oscilloscopio non viene effettuato finché non è scaduto il tempo di holdoff.

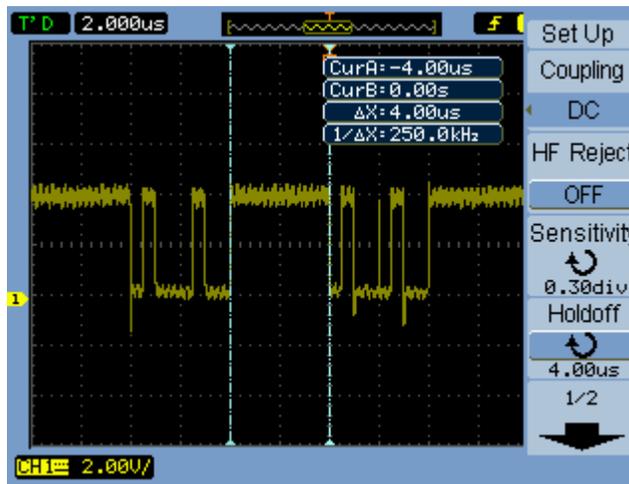


Figura 37 Holdoff di trigger

Per specificare un holdoff di trigger

- 1 Premere **Menu [Menu]**.
- 2 Nel menu Trigger, premere **Configura**.
- 3 Nel menu Configura, premere **Holdoff** e ruotare la manopola  Entry per regolare l'impostazione dell'holdoff.

Per effettuare il reset dell'holdoff del trigger

- 1 Nel menu Configura, selezionare la voce di menu **Reset holdoff** per ripristinare l'impostazione dell'holdoff di trigger sul valore minimo di 100 ns.

Utilizzo dell'ingresso del trigger esterno

Il trigger degli ingressi esterni può essere eseguito selezionando "EXT" o "EXT/5" (5:1 attenuato) come sorgente di trigger in tutte le modalità di trigger tranne Alternato.

4 Misurazioni

Visualizzazione delle misurazioni automatiche / 98

Misurazioni di tensione / 100

Misurazioni di tempo / 103

Contatore (frequenza) / 108

Misurazioni con i cursori / 109

Questo capitolo mostra come eseguire misurazioni automatiche della tensione, del tempo e con i cursori.

Visualizzazione delle misurazioni automatiche

Per visualizzare le misurazioni automatiche è possibile utilizzare il tasto **Misura [Measure]**. L'oscilloscopio dispone di 22 misurazioni automatiche e di un contatore di frequenza hardware (vedere "**Misurazioni di tensione**" a pagina 100 e "**Misurazioni di tempo**" a pagina 103).

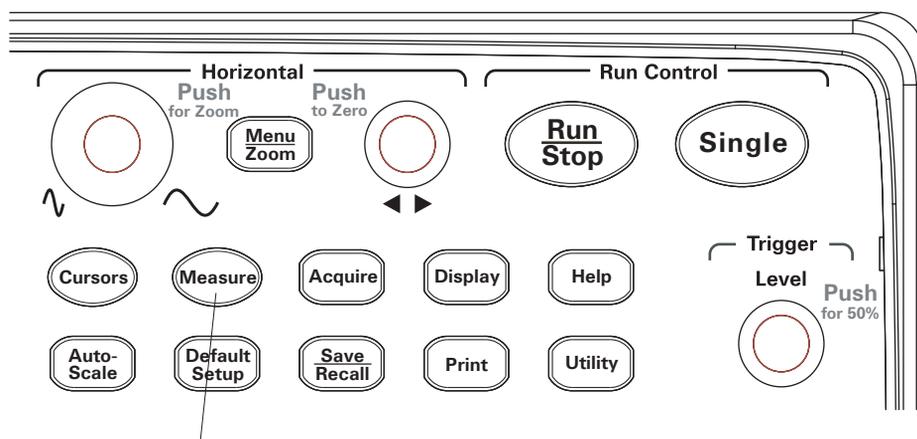


Figura 38 Tasto Misura [Measure]

Per visualizzare una misurazione automatica

- 1 Premere **Misura [Measure]**.
- 2 Nel menu Measure, premere **Fonte** per selezionare il canale di ingresso su cui eseguire la misurazione automatica.
- 3 Premere **Tensione** (per le misure di tensione) o **Tempo** (per le misure di tempo) e ruotare la manopola  per selezionare la misurazione desiderata.
- 4 Quindi, premere la  manopola entry o premere nuovamente **Tensione** o **Tempo** per aggiungere la misura nella parte inferiore dello schermo.

Se il risultato della misura viene visualizzato come "*****", la misura non può essere eseguita con le configurazioni correnti dell'oscilloscopio.

Nella parte inferiore dello schermo è possibile visualizzare al massimo tre misurazioni. Quando sono visualizzate tre misurazioni e si desidera aggiungerne una nuova, le misurazioni scorrono verso sinistra, spingendo il risultato della prima misurazione fuori dallo schermo.

Vedere anche **“Visualizzazione dei cursori per le misurazioni automatiche”** a pagina 111.

Eliminazione delle misure automatiche dallo schermo

- 1 Premere **Misura [Measure]**.
- 2 Nel menu Measure, premere **Cancella** per cancellare tutte le misurazioni automatiche dallo schermo.

Per visualizzare o nascondere tutte le misurazioni automatiche

- 1 Premere **Misura [Measure]**.
- 2 Nel menu Measure, premere **Visualizza Tutti** per selezionare “ON” o “OFF” per la visualizzazione di tutte le misurazioni automatiche.

Per selezionare i canali per le misurazioni di ritardo/fase

- 1 Premere **Misura [Measure]**.
- 2 Nel menu Measure, premere **Ritardo/Fase**.
- 3 Nel menu Ritardo/Fase, premere **RitardoA**, **RitardoB**, **FaseA** o **FaseB** per selezionare il canale di ingresso per la rispettiva misura.

Misurazioni di tensione

Sono disponibili 10 misurazioni automatiche di tensione:

- V_{max} (tensione massima).
- V_{min} (tensione minima).
- V_{pp} (tensione picco-picco).
- V_{top} (tensione superiore).
- V_{base} (tensione di base).
- V_{amp} (tensione ampiezza = $V_{top} - V_{base}$).
- V_{avg} (tensione media).
- V_{rms} (tensione quadratica media).
- Overshoot.
- Preshoot.

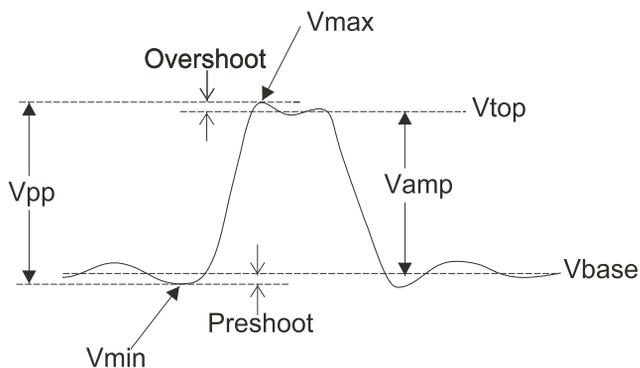


Figura 39 Punti di misura della tensione

V_{max} (tensione massima)

Ampiezza massima. Si tratta della tensione di picco più positiva misurata sull'intera forma d'onda. Vedere la **Figure 39** a pagina 100.

V_{min} (tensione minima)

Ampiezza minima. Si tratta della tensione di picco più negativa misurata sull'intera forma d'onda. Vedere la **Figure 39** a pagina 100.

V_{pp} (tensione picco-picco)

Tensione picco-picco Vedere la **Figure 39** a pagina 100.

V_{top} (tensione superiore)

Tensione della parte superiore piatta della forma d'onda, utile per le forme d'onda quadre e a impulsi. Vedere la **Figure 39** a pagina 100.

V_{base} (tensione di base)

Tensione della base piatta della forma d'onda, utile per le forme d'onda quadre e a impulsi. Vedere la **Figure 39** a pagina 100.

V_{amp} (tensione ampiezza = V_{top} - V_{base})

Tensione tra V_{top} e V_{base} di una forma d'onda Vedere la **Figure 39** a pagina 100.

V_{avg} (tensione media)

Media aritmetica dell'intera forma d'onda.

V_{rms} (tensione quadratica media)

Si tratta della tensione quadratica media reale dell'intera forma d'onda.

$$RMS = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n x_i^2}{n}}$$

Dove:

x_i = valore al punto i^{th} .

n = numero di punti.

Overshoot

Definito come $(V_{max}-V_{top})/V_{amp}$, utile per le forme d'onda quadre e a impulsi.
Vedere la **Figure 39** a pagina 100.

Preshoot

Definito come $(V_{min}-V_{base})/V_{amp}$, utile per le forme d'onda quadre e a impulsi.
Vedere la **Figure 39** a pagina 100.

Frequenza

Misura la frequenza di una forma d'onda. Vedere la **Figure 40** a pagina 103.

Tempo di risalita

Misura il tempo di risalita di una forma d'onda.

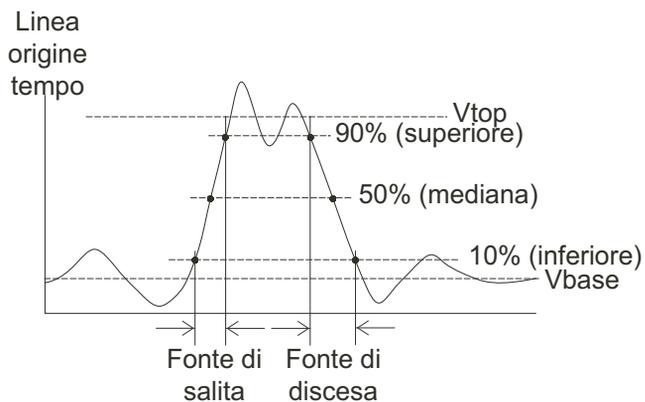


Figura 41 Misurazioni del tempo di risalita e del tempo di discesa

Tempo di discesa

Misura il tempo di discesa di una forma d'onda. Vedere la **Figure 41** a pagina 104.

Ampiezza impulso positivo

Misura l'ampiezza dell'impulso positivo di una forma d'onda.

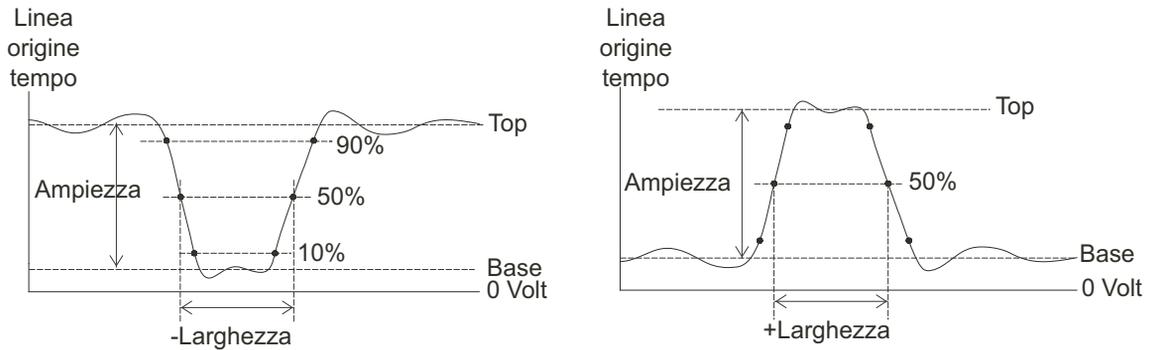


Figura 42 Misurazioni ampiezza impulso positivo e ampiezza impulso negativo

Ampiezza impulso negativo

Misura la larghezza dell'impulso negativo di una forma d'onda. Vedere la [Figure 42](#) a pagina 105.

Duty cycle positivo

Misura il duty cycle positivo di una forma d'onda.

Duty cycle negativo

Misura il duty cycle negativo di una forma d'onda.

Ritardo tra fronti di salita

Misura il ritardo tra due forme d'onda per mezzo dei fronti di salita.

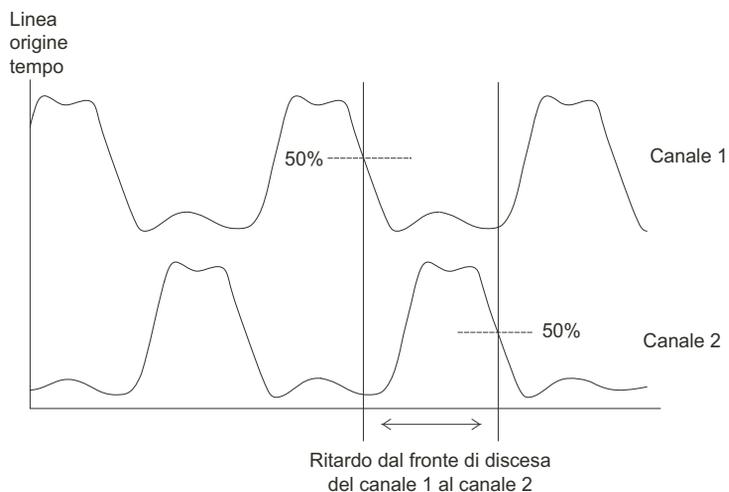


Figura 43 Misurazioni del ritardo

Ritardo tra fronti di discesa

Misura il ritardo tra due forme d'onda per mezzo dei fronti di discesa. Vedere la **Figure 43** a pagina 106.

Fase tra fronti di salita

Misura la fase tra due forme d'onda per mezzo dei fronti di salita.

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

$$Fase = \frac{Ritardo}{Sorgente\ 1\ Periodo} \times 360^\circ$$

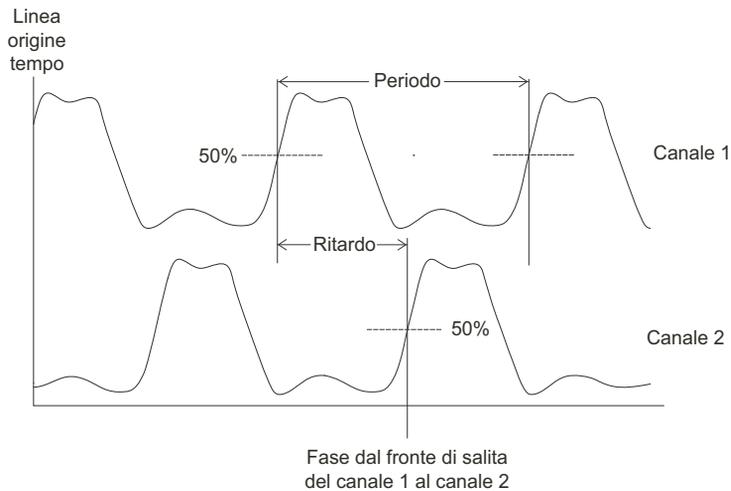


Figura 44 Misurazioni della fase

Fase tra fronti di discesa

Misura la fase tra due forme d'onda per mezzo dei fronti di discesa. Vedere la [Figure 44](#) a pagina 107.

Contatore (frequenza)

Gli oscilloscopi della serie 1000A hanno un contatore di frequenza hardware a 6 cifre integrato.

Il contatore opera sulla sorgente di trigger selezionata e può misurare frequenze da 5 Hz fino alla larghezza di banda dell'oscilloscopio.

Il contatore utilizza il comparatore di trigger per contare il numero di cicli che si verificano all'interno di un periodo di tempo (noto come tempo di gate), di conseguenza il livello di trigger deve essere impostato correttamente.

Il contatore di frequenza non è disponibile in modalità di trigger alternato.

Per attivare o disattivare il contatore di frequenza hardware:

- 1 Premere **Misura [Measure]**.
- 2 Nel menu Measure, premere **Contatore** per selezionare "ON" o "OFF" per la visualizzazione del contatore di frequenza.

Misurazioni con i cursori

È possibile utilizzare il tasto del pannello frontale **Cursori [Cursors]** per selezionare una di queste modalità di misurazione con i cursori:

Manuale	Offre cursori paralleli regolabili manualmente per la misurazione di tempo o ampiezza tra i cursori.
Track	Offre uno o due cursori a croce regolabili manualmente che tracciano i punti su una forma d'onda, misurando tempo ed ampiezza.
Auto	Offre cursori regolati automaticamente per l'ultima misurazione di tensione o tempo visualizzata.
OFF	Cursori disattivati.

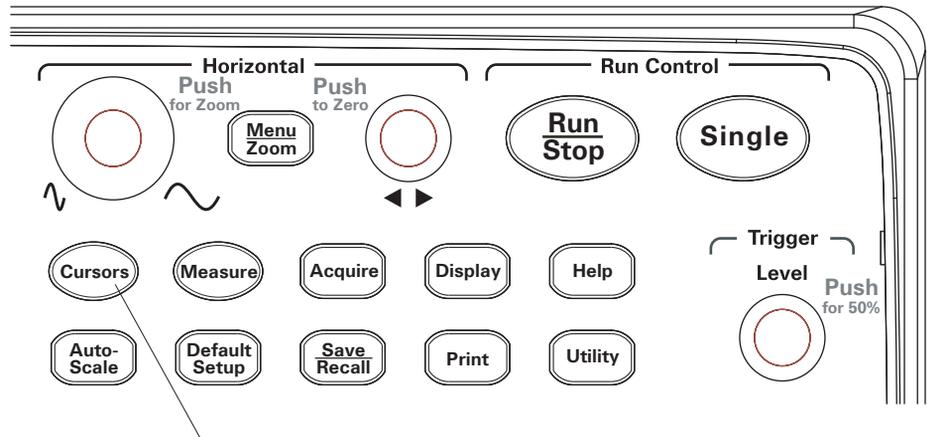


Figura 45 Tasto Cursori [Cursors]

Per utilizzare i cursori regolabili manualmente

È possibile impostare due cursori paralleli regolabili manualmente per eseguire misurazioni di ampiezza (verticale) o tempo (orizzontale) su una forma d'onda selezionata.

- 1 Premere **Cursori [Cursors]**.

- 2 Nel menu Cursor, premere **Modo**.
- 3 Continuare a premere il softkey **Mode** o ruotare la manopola  entry per selezionare “Manuale”.
- 4 Premere **Tipo** per alternare tra:

Tempo	Per utilizzare i cursori per misurare i parametri di tempo.
Ampiezza	Per utilizzare i cursori per misurare i parametri di ampiezza.

- 5 Tenere premuto il softkey **Fonte** o ruotare la manopola  entry per selezionare il canale o la forma d'onda matematica su cui eseguire la misurazione.
- 6 Per regolare i cursori:
 - Premere **CurA** e ruotare la manopola  entry per regolare il cursore “A”.
 - Premere **CurB** e ruotare la manopola  entry per regolare il cursore “B”.
 - Premere **CurA** e **CurB** e ruotare la manopola  entry per regolare entrambi i cursori contemporaneamente.

I valori del cursore visualizzati sono:

- CurA.
- CurB.
- ΔX o ΔY – differenza tra i valori CurA e CurB.
- $1/\Delta X$ – nella misura dei parametri temporali, visualizza la frequenza associata al periodo di tempo.

Utilizzo dei cursori a croce di tracciamento

È possibile configurare uno o due cursori a croce di tracciamento regolabili manualmente per effettuare misurazioni di ampiezza (verticale) e tempo (orizzontale) in punti diversi della forma d'onda di un canale selezionato.

- 1 Premere Cursori [**Cursors**].
- 2 Nel menu Cursor, premere **Modo**.
- 3 Continuare a premere il softkey **Mode** o ruotare la manopola  entry per selezionare “Track”.

- 4 Tenere premuto il softkey **Cursor A** o ruotare la manopola  entry per selezionare il canale su cui eseguire la misurazione (oppure "Nessuno" per disattivare il cursore).
- 5 Tenere premuto il softkey **Cursor B** o ruotare la manopola  entry per selezionare il canale su cui eseguire la misurazione (oppure "Nessuno" per disattivare il cursore).
- 6 Per regolare i cursori:
 - Premere **CurA** e ruotare la manopola  entry per regolare il cursore "A".
 - Premere **CurB** e ruotare la manopola  entry per regolare il cursore "B".

I valori del cursore A visualizzati sono:

- A->X
- A->Y.

I valori del cursore B visualizzati sono:

- B->X.
- B->Y

Se sono utilizzati sia il cursore A che quello B, saranno visualizzati anche i seguenti valori:

- ΔX – differenza tra i valori di tempo CurA e CurB.
- $1/\Delta X$ – visualizza la frequenza associata alla differenza del valore del tempo.
- ΔY – differenza tra i valori di ampiezza CurA e CurB.

Visualizzazione dei cursori per le misurazioni automatiche

- 1 Premere **Cursori [Cursors]**.
- 2 Nel menu Cursor, premere **Modo**.
- 3 Tenere premuto il softkey **Mode** o ruotare la manopola  entry per selezionare "Auto".

In modalità cursori "Auto":

- I cursori vengono visualizzati per l'ultima misurazione automatica visualizzata (vedere **"Per visualizzare una misurazione automatica"** a pagina 98).
- Non è visualizzato alcun cursore se non vi sono misurazioni automatiche.

5 Salvataggio, richiamo e stampa dei dati

Salvataggio e richiamo dei dati / 114

Utilizzo di Gest. Disco / 118

Stampa di schermate / 123

Questo capitolo descrive le modalità di salvataggio, richiamo e stampa dei dati.

L'oscilloscopio dispone di posizioni di memoria interna, non volatile per il salvataggio e il richiamo delle forme d'onda e delle configurazioni.

Inoltre, sono presenti porte host USB rettangolari sul pannello frontale e posteriore, a cui è possibile collegare un'unità USB (per il salvataggio e il richiamo dei dati).

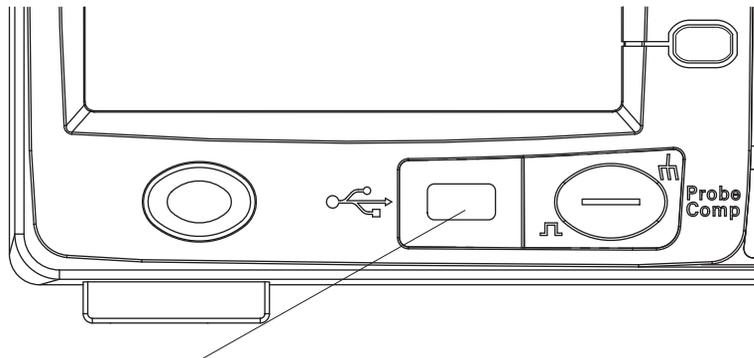


Figura 46 Porta host USB sul pannello frontale

Salvataggio e richiamo dei dati

Tramite il tasto **Salva/Richiama [Save/Recall]**, è possibile salvare e caricare le forme d'onda e le configurazioni dell'oscilloscopio, inoltre è possibile salvare le schermate e i dati dello schermo dell'oscilloscopio.

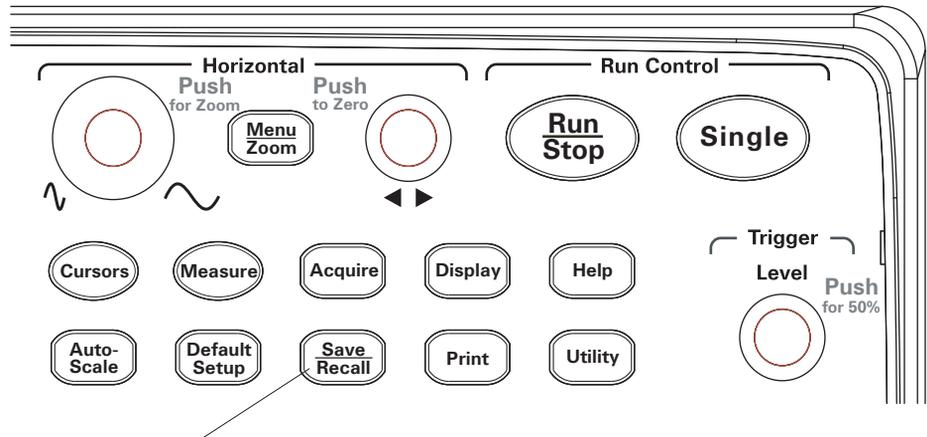


Figura 47 Tasto Salva/Richiama [Save/Recall]

Quando si spegne l'oscilloscopio dopo aver salvato o richiamato i dati da un'unità USB esterna, lasciare almeno cinque secondi per il completamento del trasferimento dei dati.

Salvataggio e caricamento delle forme d'onda

È possibile salvare/caricare le forme d'onda e le configurazioni dell'oscilloscopio in o da 10 posizioni di memoria non volatile interna presenti nell'oscilloscopio.

Inoltre, è possibile salvare/caricare le forme d'onda e le configurazioni su un'unità USB esterna collegata a una porta host USB rettangolare.

- 1 Premere **Salva/Richiama [Save/Recall]**.
- 2 Nel menu Storage, premere **Storage**.
- 3 Tenere premuto il softkey **Storage** o ruotare la manopola  entry per selezionare "Forma d'onda".

Per salvare o caricare nella memoria interna:

- a Premere **Interno**.
- b Nel menu Interno, premere **Posizione**.
- c Tenere premuto il softkey **Posizione** o ruotare la manopola  entry per selezionare la posizione di storage interna desiderata.
Il suffisso "(N)" indica che non è stato salvato nulla nella posizione desiderata. Il suffisso "(S)" indica che le forme d'onda sono state salvate precedentemente nella posizione desiderata.
- d Premere **Salva** o **Carica**.

Per salvare o caricare dati da un dispositivo di storage esterno (quando un'unità USB è collegata alla porta host USB del pannello frontale):

- a Premere **Esterno**.
- b Utilizzare la finestra di dialogo Gest. Disco per andare alla cartella in cui salvare il file o per selezionare il file che si desidera caricare (vedere "**Consultazione della gerarchia delle directory**" a pagina 119).
- c Nel menu Esterno:
Per salvare la forma d'onda, premere **Nuovo file**, immettere il nome del file (vedere "**Modifica di nomi di cartelle/file**" a pagina 120) e premere **Salva**.
Per caricare la forma d'onda selezionata (file .wfm), premere **Carica**.

Per salvare e caricare le configurazioni dell'oscilloscopio

È possibile salvare/caricare le configurazioni dell'oscilloscopio in o da 10 posizioni di memoria non volatile interna presenti nell'oscilloscopio.

Inoltre, è possibile salvare/caricare le configurazioni su un'unità USB esterna collegata alla porta host USB del pannello frontale.

- 1 Premere **Salva/Richiama [Save/Recall]**.
- 2 Nel menu Storage, premere **Storage**.
- 3 Tenere premuto il softkey **Storage** o ruotare la manopola  entry per selezionare "Configurazioni".

Per salvare o caricare nella memoria interna:

- a** Premere **Interno**.
- b** Nel menu Interno, premere **Posizione**.
- c** Tenere premuto il softkey **Posizione** o ruotare la manopola  entry per selezionare la posizione di storage interna desiderata.
Il suffisso "(N)" indica che non è stato salvato nulla nella posizione desiderata. Il suffisso "(S)" indica che le forme d'onda sono state salvate precedentemente nella posizione desiderata.
- d** Premere **Salva** o **Carica**.

Per salvare o caricare dati da un dispositivo di storage esterno (quando un'unità USB è collegata alla porta host USB del pannello frontale):

- a** Premere **Esterno**.
- b** Utilizzare la finestra di dialogo Gest. Disco per andare alla cartella in cui salvare il file o per selezionare il file che si desidera caricare (vedere "**Consultazione della gerarchia delle directory**" a pagina 119).
- c** Nel menu Esterno:
Per salvare la configurazione, premere **Nuovo file**, immettere il nome del file (vedere "**Modifica di nomi di cartelle/file**" a pagina 120) e premere **Salva**.
Per caricare la configurazione selezionata (file .stp), premere **Carica**.

Salvataggio di schermate in formato BMP o PNG

È possibile salvare le schermate che riproducono lo schermo dell'oscilloscopio (in formato BMP o PNG) su un'unità USB esterna collegata a una porta host USB rettangolare.

- 1** Premere **Salva/Richiama [Save/Recall]**.
- 2** Nel menu Storage, premere **Storage**.
- 3** Tenere premuto il softkey **Storage** o ruotare la manopola  entry per selezionare tra:

8-Bitmap	Formato BMP a 8 bit.
24-Bitmap	Formato BMP a 24 bit.
PNG	Formato Portable Network Graphics.

- 4 Per specificare se salvare i parametri dell'oscilloscopio insieme alla schermata, premere **Salva par.** per attivare o disattivare l'opzione.
- 5 Premere **Esterno**.
- 6 Utilizzare la finestra Gest. Disco per andare alla cartella in cui si desidera salvare il file (vedere **"Consultazione della gerarchia delle directory"** a pagina 119).
- 7 Nel menu Esterno, premere **Nuovo file**, immettere il nome del file (vedere **"Modifica di nomi di cartelle/file"** a pagina 120) e premere **Salva**.

Per salvare i dati in file formato CSV

I dati acquisiti possono essere salvati (in formato CSV, comma-separated value) su un'unità USB esterna, quando è collegata alla porta host USB del pannello frontale.

- 1 Premere **Salva/Richiama [Save/Recall]**.
- 2 Nel menu Storage, premere **Storage [Storage]**.
- 3 Tenere premuto il softkey **Storage** o ruotare la manopola  entry per selezionare "CSV".
- 4 Per specificare la quantità di dati da salvare, premere **Prof. dati** per selezionare alternativamente "Schermo" e "Massimo".
- 5 Per specificare se salvare i parametri dell'oscilloscopio insieme ai dati, premere **Salva par.** per selezionare alternativamente "ON" e "OFF".
- 6 Premere **Esterno**.
- 7 Utilizzare la finestra Gest. Disco per andare alla cartella in cui si desidera salvare il file (vedere **"Consultazione della gerarchia delle directory"** a pagina 119).
- 8 Nel menu Esterno, premere **Nuovo file**, immettere il nome del file (vedere **"Modifica di nomi di cartelle/file"** a pagina 120) e premere **Salva**.

Utilizzo di Gest. Disco

Quando un'unità USB è collegata alla porta host USB del pannello frontale è possibile utilizzare Gest. Disco per selezionare e nominare file e cartelle.

Per accedere al menu Gest. Disco:

- 1 Premere **Salva/Richiama [Save/Recall]**.
- 2 Nel menu Storage, premere **Gest. Disco**.

Viene visualizzata la finestra Gest. Disco, che si presenta come quella riportata di seguito:

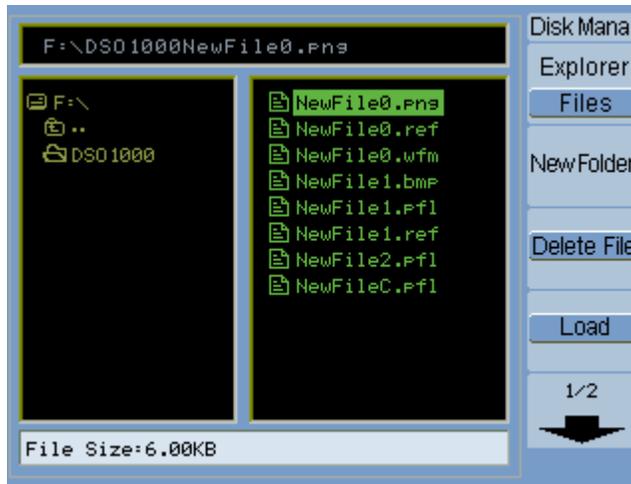


Figura 48 Gest. Disco

Per scorrere i pannelli dei file, dei percorsi e delle directory

- 1 Nel menu Gest. Disco (**Salva/Richiama [Save/Recall]** > **Gest. Disco**), premere **Explorer** per scorrere tra:

File	Colloca il cursore nel pannello dei file.
Percorsi	Colloca il cursore nel pannello dei percorsi.
Directory	Colloca il cursore nel pannello delle directory.

In ognuno di questi pannelli, servirsi della manopola  per selezionare le voci.

Consultazione della gerarchia delle directory

Nel pannello delle directory (vedere **“Per scorrere i pannelli dei file, dei percorsi e delle directory”** a pagina 119):

- Ruotare la manopola  entry per selezionare le cartelle.
- Premere la manopola  entry per scorrere la cartella selezionata.

Creazione di nuove cartelle

- 1 Nel menu Gest. Disco (**Salva/Richiama [Save/Recall]** > **Gest. Disco**), premere **Nuova Cartella**.
- 2 Immettere il nome della cartella tramite la finestra relativa alle cartelle e ai file. Vedere la **“Modifica di nomi di cartelle/file”** a pagina 120.
- 3 Nel menu Nuova cartella, premere **Salva**.

Modifica di nomi di cartelle/file



Figura 49 Modifica di nomi di cartelle/file da Gest. Disco

Nella finestra di modifica dei nomi di cartelle/file:

- Selezionare la  voce di menu per spostare il cursore tra i campi della finestra.
- Ruotare la manopola  entry per selezionare:
 - Un carattere del nome del file (quando il cursore si trova nel campo del nome).
 - Un numero (quando il cursore si trova nel campo del tastierino).
- Quando il cursore si trova nel campo del tastierino, premere la manopola  entry per:
 - Scegliere un carattere alfanumerico per il nome (e passare al carattere successivo del nome).
 - Su "Aa", passare dai caratteri maiuscoli ai minuscoli sul tastierino.
 - Su "En", passare dai campi di inserimento a caratteri singoli a quelli multipli.
- Selezionare la voce di menu  per eliminare un carattere dal nome.

Eliminazione di cartelle

Nel pannello delle directory (vedere **“Per scorrere i pannelli dei file, dei percorsi e delle directory”** a pagina 119):

- 1 Ruotare la manopola  entry per selezionare le cartelle.
- 2 Premere **Elimina cartella** per eliminare la cartella selezionata.
- 3 Premere **Ok** per confermare l'eliminazione.

Rinominare le cartelle

Nel pannello delle directory (vedere **“Per scorrere i pannelli dei file, dei percorsi e delle directory”** a pagina 119):

- 1 Ruotare la manopola  entry per selezionare la cartella.
- 2 Premere **Rinomina**.
- 3 Modificare il nome della cartella tramite la finestra relativa alle cartelle e ai file. Vedere la **“Modifica di nomi di cartelle/file”** a pagina 120.
- 4 Nel menu Rinomina premere **Ok**.

Eliminazione di file

Nel pannello dei file (vedere **“Per scorrere i pannelli dei file, dei percorsi e delle directory”** a pagina 119):

- 1 Ruotare la manopola  entry per selezionare il file.
- 2 Premere **Elimina file** per eliminare il file selezionato.
- 3 Premere **Ok** per confermare l'eliminazione.

Caricare i file

Nel pannello dei file (vedere **“Per scorrere i pannelli dei file, dei percorsi e delle directory”** a pagina 119):

- 1 Ruotare la manopola  entry per selezionare il file.
- 2 Premere **Carica** per caricare il file selezionato.

Rinominare i file

Nel pannello dei file (vedere **“Per scorrere i pannelli dei file, dei percorsi e delle directory”** a pagina 119):

- 1 Ruotare la manopola  entry per selezionare il file.
- 2 Premere **Rinomina**.
- 3 Modificare il nome del file tramite la finestra relativa alle cartelle e ai file. Vedere la **“Modifica di nomi di cartelle/file”** a pagina 120.
- 4 Nel menu Rinomina premere **Ok**.

Visualizzare informazioni sul disco

- 1 Nel menu Gest. Disco (**Salva/Richiama [Save/Recall]** > **Gest. Disco**), premere **Info disco**.

Stampa di schermate

Le schermate dell'oscilloscopio possono essere stampate su:

- Una stampante conforme PictBridge collegata alla porta per dispositivi USB (quadrata) presente sul pannello posteriore dell'oscilloscopio.

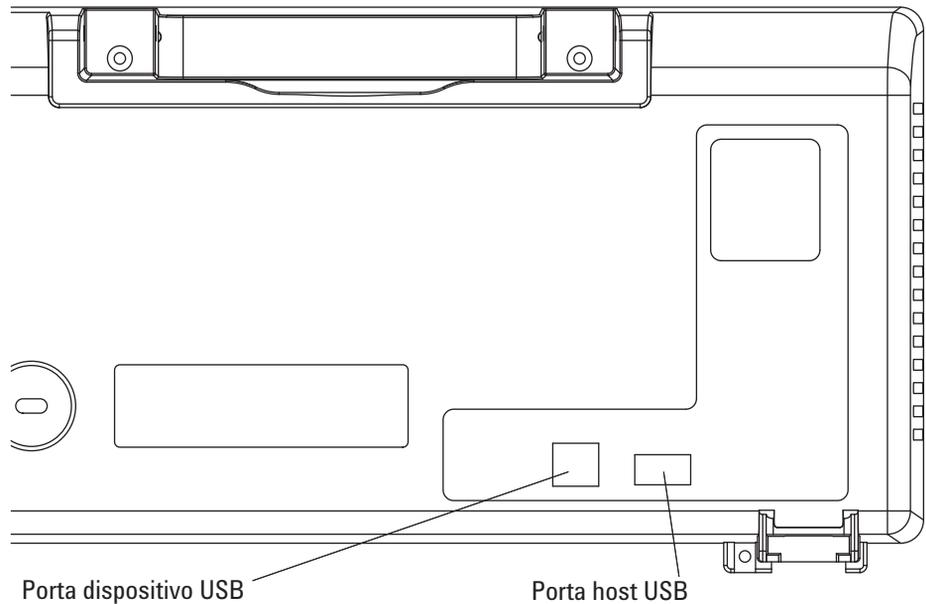


Figura 50 Porte USB sul pannello posteriore

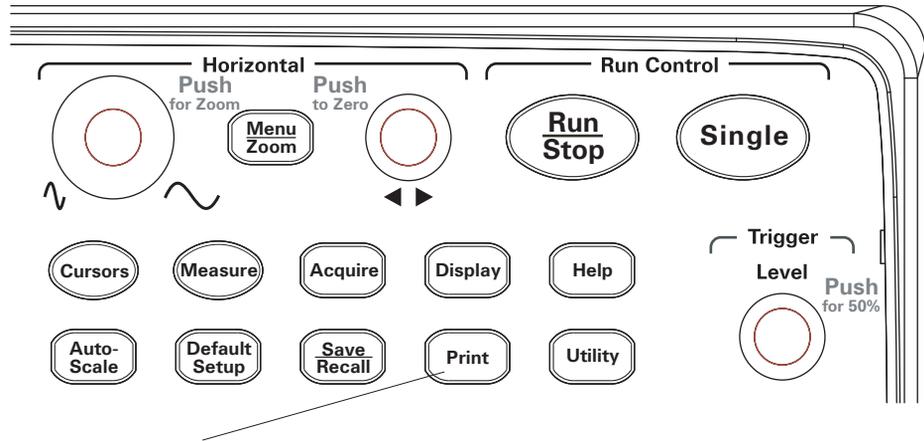


Figura 51 Posizione del tasto Stampa [Print]

Scelta di una stampante PictBridge

È possibile stampare su una stampante conforme PictBridge collegata alla porta per dispositivi USB (quadrata) presente sul pannello posteriore dell'oscilloscopio.

- 1 Premere **Stampa [Print]**.
- 2 Premere **Formato carta** e ruotare la manopola  entry per selezionare le dimensioni desiderate.
- 3 Premere **Tipo di file** e ruotare la manopola  entry per selezionare il tipo di file desiderato.
- 4 Premere **Copie** e ruotare la manopola  entry per selezionare il numero di copie desiderato.
- 5 Premere **Qualità stampa** e ruotare la manopola  entry per selezionare la qualità di stampa desiderata.
- 6 Premere **Data stampa** per selezionare "ON" o "OFF" per la stampa della data.

NOTA

La porta per il dispositivo USB (quadrata) del pannello posteriore viene utilizzata anche per il controllo della programmazione remota dell'oscilloscopio, in modo che le funzioni di stampa conforme PictBridge e programmazione remota non possano essere utilizzate contemporaneamente.

Per ulteriori informazioni sulla programmazione remota, vedere la guida *Keysight 1000A Series Oscilloscopes Programmer's Guide*.

Per eventuali problemi di collegamento della porta del dispositivo USB a una stampante conforme PictBridge o a un computer remoto, vedere **"Selezione della funzione di porta per dispositivi USB"** a pagina 138.

Stampa con colori dello schermo invertiti

- 1 Premere **Stampa [Print]**.
- 2 Nel menu Stampa premere **Invertito** per selezionare:

ON	Questa opzione cambia lo sfondo nero dell'immagine dello schermo in bianco e può essere utilizzata per ridurre la quantità di inchiostro nero necessario per stampare le immagini dello schermo dell'oscilloscopio.
OFF	Questa opzione stampa l'immagine dello schermo come viene visualizzata sullo schermo.

Per scegliere tra stampa a colori o in scala di grigi

- 1 Premere **Stampa [Print]**.
- 2 Premere **Palette** per scegliere tra:

Scala di grigi	Quando è selezionata questa opzione, le tracce sono stampate in gradazioni di grigio anziché a colori.
Colore	Quando questa opzione è selezionata, le tracce sono stampate a colori.

Per copiare una schermata sulla stampante

- 1 Premere **Stampa [Print]**.

5 Salvataggio, richiamo e stampa dei dati

2 Nel menu Stampa, premere il softkey **Print**.

6 Impostazioni delle utility dell'oscilloscopio

Visualizzazione delle informazioni di sistema /	129
Attivazione o disattivazione dell'audio (ON o OFF) /	129
Impostazione e visualizzazione della data e dell'ora /	130
Impostazione della lingua (Menu e Guida rapida) /	131
Esecuzione dei test di maschera /	132
Impostazione delle preferenze /	137
Esecuzione dell'autocalibrazione /	139

Questo capitolo descrive le impostazioni dell'oscilloscopio presenti nel menu Utility.

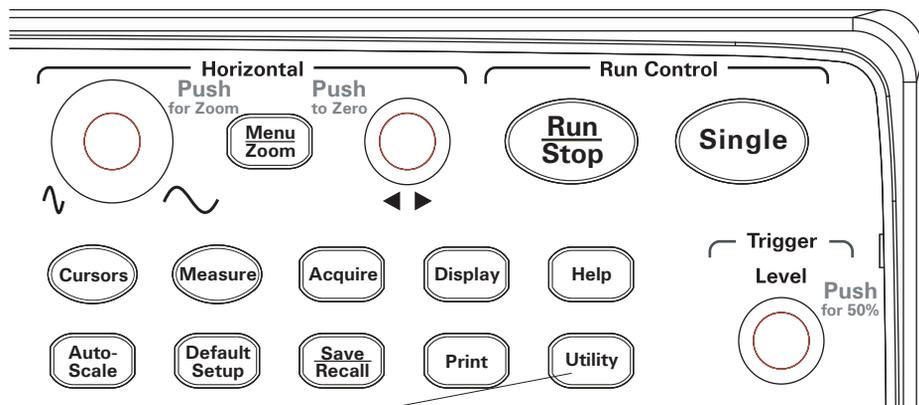


Figura 52 tasto Utility [Utility]

Visualizzazione delle informazioni di sistema

Per visualizzare le informazioni di sistema dell'oscilloscopio:

- 1 Premere **Utility [Utility]**.
- 2 Nel menu Utility, premere **Informazione di Sistema**.

Le informazioni di sistema contengono:

- Numero di modello.
- Numero di serie.
- Versione software.
- Informazioni sul modulo installato.

Per uscire, premere **Avvio/Arresto**.

Attivazione o disattivazione dell'audio (ON o OFF)

Per attivare o disattivare l'audio del segnale acustico dell'oscilloscopio:

- 1 Premere **Utility [Utility]**.
- 2 Nel menu Utility, premere **Suono** per passare da ON a OFF.



Viene visualizzato nel menu quando l'audio è disattivato, per eseguire il test premere **Suono**.



Viene visualizzato nel menu quando l'audio è attivato, per interrompere il test premere **Suono**.

Impostazione e visualizzazione della data e dell'ora

Per impostare e visualizzare la data e l'ora dell'oscilloscopio:

- 1 Premere **Utility [Utility]**.
- 2 Nel menu Utility, premere **Data/ora**.
- 3 Nel menu Data/ora premere:

Display	Commutazione "ON" o "OFF" della visualizzazione di data/ora. Date e ore sul display possono essere utili nella registrazione di forme d'onda in uscita per il test di maschera su lunghi periodi di tempo (vedere " Registrazione/Play back delle forme d'onda " a pagina 78).
	Per spostare il cursore tra l'impostazione della data e dell'ora.
	Per spostare il cursore tra i campi nell'ambito della configurazione di data o ora.
Ok	Per applicare l'impostazione di data/ora.

Impostazione della lingua (Menu e Guida rapida)

Per impostare la lingua utilizzata nei menu e nella Guida rapida:

- 1** Premere **Utility [Utility]**.
- 2** Nel menu Utility, premere **Lingua**.
- 3** Tenere premuto il softkey **Lingua** o ruotare la manopola  entry per selezionare la lingua desiderata.

È possibile scegliere tra le seguenti lingue:

- cinese semplificato
- cinese tradizionale
- coreano
- giapponese
- inglese
- tedesco
- francese
- portoghese
- spagnolo
- italiano
- russo

Se non è disponibile la Guida rapida in una lingua particolare, viene visualizzato l'inglese.

Esecuzione dei test di maschera

La funzione del test di maschera controlla i cambiamenti di una forma d'onda confrontandola con una maschera predefinita.

NOTA

La funzione del test di maschera non è disponibile nella modalità della base di tempo X-Y.

Per accedere al menu Pass/Fail:

- 1 Premere **Utility [Utility]**.
- 2 Nel menu Utility, premere **Pass/ Fail**.

Attivazione/disattivazione dei test di maschera

- 1 Nel menu Pass/Fail (**Utility [Utility] > Pass Fail**), premere **Abilita il test** per passare da OFF a ON e viceversa.

Selezione del canale sorgente per i test di maschera

- 1 Nel menu Pass/Fail (**Utility [Utility] > Pass/ Fail**), premere **Fonte**.
- 2 Tenere premuto il softkey **Fonte** o ruotare la manopola  entry per selezionare il canale di ingresso desiderato.

Esecuzione/arresto di un test di maschera

- 1 Nel menu Pass/Fail (**Utility [Utility] > Pass/ Fail**), premere **Funzionamento** per eseguire o arrestare il test.



Viene visualizzato nel menu quando il test viene arrestato; premere **Funzionamento** per eseguire il test.



Viene visualizzato nel menu quando il test è in corso; premere **Funzionamento** per arrestare il test.

Per attivare/disattivare la visualizzazione del messaggio del test di maschera

- 1 Nel menu Pass/Fail (**Utility [Utility] > Pass Fail**), premere **Msg Display** per passare da OFF a ON e viceversa.

Il messaggio visualizzato indica il numero delle forme d'onda errate, corrette e totali.



Figura 53 Visualizzazione del test di maschera

Impostazione della condizione di uscita del test di maschera

- 1 Nel menu Pass/Fail (**Utility [Utility]** > **Pass/ Fail**), premere **Uscita**.
- 2 Tenere premuto il softkey **Uscita** per selezionare la condizione di uscita desiderata.

Anomalia	Un'anomalia della maschera configura l'uscita.
Anomalia + 	Un'anomalia della maschera configura l'uscita e produce un segnale acustico.
Passi	Una forma d'onda corretta configura l'uscita.
Passi + 	Una forma d'onda corretta configura l'uscita e produce un segnale acustico.

La condizione di uscita può essere utilizzata per arrestare un test di maschera in esecuzione o come sorgente per la funzione di registrazione della forma d'onda (vedere "**Registrazione/Play back delle forme d'onda**" a pagina 78).

Arresto di un test di maschera nella condizione di uscita

Per attivare/disattivare l'arresto del test di maschera quando si verifica la condizione di uscita:

- 1 Nel menu Pass/Fail (**Utility [Utility]** > **Pass Fail**), premere **Arresto in uscita** per passare da OFF a ON e viceversa.

Configurazione delle maschere

È possibile creare delle maschere aggiungendo margini orizzontali e verticali a un segnale. Le maschere possono essere salvate e caricate dalla memoria interna o da un'unità USB esterna, inoltre possono essere esportate e importate da un'unità USB esterna.

Per accedere al menu Mask:

- 1 Premere **Utility [Utility]**.
- 2 Nel menu Utility, premere **Pass/ Fail**.
- 3 Nel menu Pass/Fail, premere **Imp. maschera**.



Figura 54 Impostazione della maschera Pass/Fail

Regolazione del margine di anomalia orizzontale di una maschera

- 1 Nel menu Mask (**Utility [Utility] > Pass/ Fail > Imp. maschera**), premere **X Mask**.
- 2 Ruotare la manopola  entry per regolare il margine di anomalia orizzontale. Il margine può essere impostato tra 0,04 div e 4,00 div.

Regolazione del margine di anomalia verticale di una maschera

- 1 Nel menu Mask (**Utility [Utility] > Pass/ Fail > Imp. maschera**), premere **Y Mask**.
- 2 Ruotare la manopola  entry per regolare il margine di anomalia verticale. Il margine può essere impostato tra 0,04 div e 4,00 div.

Creazione di una maschera tramite le impostazioni del margine di anomalia

- 1 Nel menu Mask (**Utility [Utility] > Pass/ Fail > Imp. maschera**), premere **Crea una Maschera**.

Selezione della posizione di storage interna/esterna per la maschera

- 1 Nel menu Mask (**Utility [Utility] > Pass/ Fail > Imp. maschera**), premere **Posizione** per passare tra:

Interno	Le maschere vengono salvate e caricate dalla memoria interna dell'oscilloscopio.
Esterno	Le maschere vengono salvate, caricate, esportate e importate da un'unità USB esterna.

Salvataggio di una maschera

- 1 Nel menu Mask (**Utility [Utility] > Pass/ Fail > Imp. maschera**), premere **Salva**.
- 2 Se è stata selezionata la posizione di memorizzazione esterna, utilizzare Gest. Disco per nominare e salvare il file della maschera. Vedere la **"Utilizzo di Gest. Disco"** a pagina 118.

Caricamento di una maschera

- 1 Nel menu Mask (**Utility [Utility] > Pass/ Fail > Imp. maschera**), premere **Carica**.
- 2 Se è stata selezionata la posizione di memorizzazione esterna, utilizzare Gest. Disco per selezionare e caricare il file della maschera. Vedere la **"Utilizzo di Gest. Disco"** a pagina 118.

Esportazione/importazione di maschere

- 1 Poiché le maschere possono essere esportate e importate solo da un'unità esterna, selezionare la posizione esterna per la maschera. Vedere la **"Selezione della posizione di storage interna/esterna per la maschera"** a pagina 136.
- 2 Nel menu Mask (**Utility [Utility] > Pass/ Fail > Imp. maschera**), premere **Imp / Esp.**
- 3 Tramite Gest. Disco selezionare il file e importare o esportare la maschera. Vedere la **"Utilizzo di Gest. Disco"** a pagina 118.

Impostazione delle preferenze

Il menu Preferenze dell'oscilloscopio consente di impostare le opzioni relative allo screen saver, all'espansione del riferimento e alla persistenza dello schermo.

Per accedere al menu Preferenze:

- 1 Premere **Utility [Utility]**.
- 2 Nel menu Utility, premere **Preferenze**.

Impostazione dello screen saver

Per impostare lo screen saver:

- 1 Nel menu Preferenze (**Utility [Utility]** > **Preferenze**), premere **Salvaschermo**.
- 2 Tenere premuto il softkey **Salvaschermo** o ruotare la manopola  entry per scegliere il tempo desiderato o per disattivare il salvaschermo.

L'utilizzo del salvaschermo può allungare la durata della retroilluminazione LCD.

Selezione del livello di riferimento della scala verticale

Quando si modifica la scala verticale di un segnale sullo schermo, l'espansione (o la contrazione) avviene in relazione al livello di riferimento selezionato.

Per impostare il livello di riferimento per l'espansione:

- 1 Nel menu Preferenze (**Utility [Utility]** > **Preferenze**), premere **Espandi rif.** per selezionare alternativamente:

Terra	Le modifiche della scala verticale si verificano attorno alla massa del segnale (la posizione di massa rimane nella stessa posizione sullo schermo).
Centro	Le modifiche della scala verticale si verificano attorno al centro dello schermo.

Vedere anche **“Regolazione della scala verticale”** a pagina 44.

Selezione della funzione di porta per dispositivi USB

La porta per dispositivi USB (quadrata), sul pannello posteriore dell'oscilloscopio, può essere utilizzata per:

- Collegare una stampante PictBridge conforme.
- Il controllo della programmazione remota dell'oscilloscopio.

Normalmente, la porta per dispositivi USB rileva automaticamente il tipo di host collegato. Tuttavia, se vi sono problemi di rilevamento automatico, è possibile scegliere manualmente il tipo di host collegato o da collegare.

Per selezionare la funzione di porta per dispositivi USB:

- 1 Nel menu Preferenze (**Utility [Utility] > Preferenze**), premere **Disp. USB** per selezionare alternativamente:

Autorilevamento	Lascia che la porta per dispositivi USB rilevi automaticamente il tipo di host collegato.
Computer	Indica che la porta per dispositivi USB sarà collegata a un computer host.
PictBridge	Indica che la porta per dispositivi USB sarà collegata a una stampante host conforme PictBridge.

Esecuzione dell'autocalibrazione

La routine di calibrazione automatica regola i circuiti interni dell'oscilloscopio per la migliore precisione di misura.

La calibrazione automatica deve essere eseguita quando la temperatura ambiente cambia di 5 °C o più.

NOTA

Prima di eseguire la calibrazione automatica, lasciare che l'oscilloscopio si riscaldi almeno 30 minuti.

Per eseguire l'autocalibrazione dell'oscilloscopio:

- 1 Premere **Utility [Utility]**.
- 2 Nel menu Utility, premere **Autocalibrazione**.
- 3 Seguire le istruzioni della finestra Calibrazione.



Figura 55 Finestra Calibrazione

6 Impostazioni delle utility dell'oscilloscopio

7 Specifiche e caratteristiche

Condizioni ambientali / 142

Categoria di misurazione / 143

Specifiche / 144

Caratteristiche / 145

Questo capitolo descrive le specifiche e caratteristiche degli oscilloscopi serie 1000A.

Condizioni ambientali

Categoria di sovratensione

Questo prodotto deve essere collegato a una rete di corrente elettrica che soddisfi i requisiti della categoria di sovratensione II, tipica delle apparecchiature connesse tramite cavo e spina.

Livello di inquinamento

L'oscilloscopio della serie 1000A può essere impiegato in ambienti con livello di inquinamento 2 (o livello di inquinamento 1).

Definizioni del livello di inquinamento

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

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

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

Categoria di misurazione

L'oscilloscopio serie 1000A non è destinato ad essere utilizzato per le misurazioni della categoria di misurazione II, III o IV.

Definizioni della categoria di misurazione

La categoria di misura "Non classificata per CAT II, III, IV" è per le misurazioni eseguite su circuiti non direttamente collegati a MAINS, ad esempio, le misurazioni su circuiti non derivati dalla rete di corrente e circuiti derivati dalla presa di corrente con protezione speciale (interna). Nel secondo caso, le sollecitazioni transitorie sono variabili; per questo motivo la resistenza transitoria dell'apparecchio viene comunicata all'utente.

La categoria di misurazione II si riferisce a misurazioni eseguite su circuiti collegati direttamente ad installazioni a bassa tensione, ad esempio, gli elettrodomestici, i dispositivi portatili ed apparecchiature simili.

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

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

Tensioni di ingresso massime

ATTENZIONE

Tensione massima di ingresso per gli ingressi analogici:

- 300 Vrms, 400 Vpk

ATTENZIONE

Quando si misura una tensione superiore a 30 V, utilizzare una sonda 10:1.

Specifiche

NOTA

Tutte le specifiche sono garantite. Le specifiche sono valide dopo 30 minuti di preriscaldamento e in un intervallo di $\pm 5\text{ }^{\circ}\text{C}$ dall'ultima temperatura di calibrazione.

Tabella 5 Specifiche

Nome	Valore
Larghezza di banda (-3 dB) ¹ :	DSO1024A, DSO1022A: 200 MHz DSO1014A, DSO1012A: 100 MHz DSO1004A, DSO1002A: 60 MHz
Precisione del guadagno verticale CC:	2 mV/div - 5 mV/div: $\pm 4,0\%$ fondoscala 10 mV/div - 5 V/div: $\pm 3,0\%$ fondoscala
Precisione della base tempi:	± 50 ppm from 0 $^{\circ}\text{C}$ to 30 $^{\circ}\text{C}$ ± 50 ppm + 2 ppm per $^{\circ}\text{C}$ from 30 $^{\circ}\text{C}$ to 45 $^{\circ}\text{C}$ + 5 ppm * (years since manufacture)
Sensibilità di trigger canale 1, 2, 3, 4 (accoppiamento CC):	≥ 5 mV/div: 1 div da CC a 10 MHz, 1,5 div da 10 MHz a intera larghezza di banda < 5 mV/div: 1 div da CC a 10 MHz, 1,5 div da 10 MHz a 20 MHz
¹ 20 MHz quando la scala verticale è impostata su < 5 mV (1X attenuazione sonda).	

Caratteristiche

NOTA

Tutte le caratteristiche sono valori prestazionali tipici e non sono garantiti.

Le caratteristiche sono valide dopo 30 minuti di preriscaldamento e in un intervallo di $\pm 5^\circ\text{C}$ dall'ultima temperatura di calibrazione.

Tabella 6 Caratteristiche del sistema di acquisizione

Nome	Valore tipico
Frequenza di campionamento massima:	2 GSa/s mezzo canale ² , 1 GSa/s ogni canale
Capacità di memoria:	20 kpts mezzo canale ² , 10 kpts ogni canale
Risoluzione verticale:	8 bit
Rilevamento del picco:	4 ns
Media:	Selezionabile da 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128 o 256
Sequenza:	Possono essere registrati e riprodotti da 1 a 800 frame di acquisizione selezionabili.
Interpolazione:	Sin(x)/x

²Mezzo canale indica che è attivato un solo canale della coppia di canali 1- 2 o della coppia di canali 3-4.

Tabella 7 Caratteristiche del sistema verticale

Nome	Valore tipico
Canali dell'oscilloscopio:	DSO1xx2A: acquisizione simultanea canali 1 e 2 DSO1xx4A: acquisizione simultanea canali 1, 2, 3 e 4

¹20 MHz quando la scala verticale è impostata su $< 5\text{ mV}$ (1X attenuazione sonda).

³Indica le specifiche garantite, tutte le altre sono tipiche. Le specifiche sono valide dopo 30 minuti di preriscaldamento e in un intervallo di $\pm 10^\circ$ dalla temperatura di calibrazione del firmware.

Tabella 7 Caratteristiche del sistema verticale (continued)

Nome	Valore tipico
Larghezza di banda (-3dB) ^{1, 3} :	DSO102xA: CC a 200 MHz DSO101xA: CC a 100 MHz DSO100xA: CC a 60 MHz
CA accoppiati ^{da 1} :	DSO102xA: 5 Hz a 200 MHz DSO101xA: 5 Hz to 100 MHz DSO100xA: da 5 Hz to 60 MHz
Tempo di salita calcolato (= 0,35/larghezza di banda in GHz):	DSO102xA: 1,8 ns DSO101xA: 3,5 ns DSO100xA: 5,8 ns
Intervallo:	2 mV/div - 10 V/div (1 M Ω)
Ingresso massimo:	Tensione massima di ingresso per gli ingressi analogici: <ul style="list-style-type: none"> ▪ 300 Vrms, 400 Vpk
Intervallo offset:	± 2 V su intervalli <500 mV/div; ± 40 V su intervalli 500 mV/div - 5 V/div;
Intervallo dinamico:	± 6 div
Impedenza di ingresso:	1 M Ω \pm 1% 18 \pm 3 pF
Accoppiamento:	CA, CC, terra
Limite BW:	20 MHz selezionabile
Precisione del guadagno verticale CC ³ :	2 mV/div - 5 mV/div: \pm 4,0% fondoscala 10 mV/div - 5 V/div: \pm 3,0% fondoscala
Isolamento canale-canale:	da CC a larghezza di banda massima >40 dB
Rumore da picco a picco:	3% fondoscala o 4,5 mV, qualunque sia maggiore
¹ 20 MHz quando la scala verticale è impostata su < 5 mV (1X attenuazione sonda).	
³ Indica le specifiche garantite, tutte le altre sono tipiche. Le specifiche sono valide dopo 30 minuti di preriscaldamento e in un intervallo di $\pm 10^\circ$ dalla temperatura di calibrazione del firmware.	

Tabella 8 Caratteristiche del sistema orizzontale

Nome	Valore tipico
Intervallo:	DSO102xA: 1 ns/div - 50 s/div DSO101xA: 2 ns/div - 50 s/div DSO100xA: 5 ns/div - 50 s/div
Precisione della base tempi ³ :	±50 ppm from 0 °C to 30 °C ±50 ppm + 2 ppm per °C from 30 °C to 45 °C + 5 ppm * (years since manufacture)
Vernier:	incrementi di 1-2-5 se disattivato, 1% incrementi minori tra le impostazioni principali se attivato.
Modalità:	Main, Zoom, Roll, XY
XY:	Larghezza di banda: larghezza di banda massima
³ Indica le specifiche garantite, tutte le altre sono tipiche. Le specifiche sono valide dopo 30 minuti di preriscaldamento e in un intervallo di ± 10° dalla temperatura di calibrazione del firmware.	

Tabella 9 Caratteristiche del sistema di trigger

Nome	Valore tipico
Sorgenti:	DSO1xx2A: canale 1, 2, line, ext, ext/5 DSO1xx4A: canale 1, 2, 3, 4, line, ext, ext/5
Modalità (scansione):	Auto, Normal (sincronizzato), single
Tempo di fermo:	~100 ns - 1,5 s
Selezioni:	Edge, larghezza d'impulso, pattern, alternato
AutoScale:	individua e visualizza tutti i canali attivi, imposta la modalità di trigger Edge sul canale con il numero più alto, imposta la sensibilità verticale sui canali, base del tempo per visualizzare ~2.0 periodi. Richiede una tensione minima di > 20 mVpp, 1% duty cycle e frequenza minima di > 50 Hz.
Accoppiamento:	CA (~10 Hz), CC, filtro alte frequenze e filtro basse frequenze
Sensibilità dei canali 1, 2, 3, 4 (accoppiamento CC) ³ :	≥ 5 mV/div: 1 div da CC a 10 MHz, 1.5 div da 10 MHz a intera larghezza di banda < 5 mV/div: 1 div da CC a 10 MHz, 1,5 div da 10 MHz a 20 MHz

³Indica le specifiche garantite, tutte le altre sono tipiche. Le specifiche sono valide dopo 30 minuti di preriscaldamento e in un intervallo di $\pm 10^\circ$ dalla temperatura di calibrazione del firmware.

Tabella 10 Caratteristiche del sistema di visualizzazione

Nome	Valore tipico
Display:	LCD TFT a colori con diagonale di 5,7 pollici (145 mm)
Velocità di refresh:	fino a 400 forme d'onda/sec
Risoluzione:	QVGA 320 x 240 dot
Intensità retroilluminazione:	300 cd/m ²
Persistenza:	Off, infinita
Tipi di visualizzazione:	Dot, vettori
Orologio in tempo reale:	Data e ora (regolabili dall'utente)

Tabella 11 Caratteristiche di misurazione

Nome	Valore tipico
Misurazioni automatiche:	Le misurazioni vengono aggiornate continuamente. I cursori tracciano l'ultima misurazione selezionata.
Tensione:	Peak-Peak, Maximum, Minimum, Average, Amplitude, Top, Base, Overshoot, Preshoot, RMS
Tempo:	Frequenza, periodo, +width, -width, +duty cycle, -duty cycle, ritardo fronte di salita, ritardo fronte di discesa, fase fronte di salita, fase fronte di discesa, salita, discesa
Visualizza tutto:	modalità di visualizzazione simultanea sul display di tutte le misurazioni automatiche a canale singolo.
Contatore:	Contatore di frequenze a 6 cifre integrato su ogni canale. Conteggi fino alla larghezza di banda dell'oscilloscopio.
Cursori:	Selezioni di misurazione manuale, di rilevazione forme d'onda o automatica. Le selezioni manuale e di rilevazione della forma d'onda forniscono letture di Horizontal (X, ΔX , $1/\Delta X$) e Vertical (Y, ΔY).
Waveform Math:	Una funzione visualizzata selezionata da A+B, A-B, AxB e FFT. La selezione della sorgente per A e B può essere qualsiasi combinazione di canali dell'oscilloscopio 1 o 2 (o 3 o 4 solo su DSO1xx4A).

Tabella 12 Caratteristiche di misurazione FFT

Nome	Valore tipico
Punti:	Fisso a 10240 punti
Sorgente di FFT:	Canali dell'oscilloscopio 1 o 2 (o 3 o 4 solo su DSO1xx4A)
Finestra:	Rettangolare, blackman, hanning, hamming
Ampiezza:	Display in dBVrms e Vrms

Tabella 13 Memorizzazione

Nome	Valore tipico
Salvataggio/Richiamo da memoria interna:	Possibilità di salvare e richiamare 10 impostazioni e forme d'onda utilizzando una memoria interna non volatile. È possibile salvare e richiamare 1 forma d'onda di riferimento tramite una posizione di memoria volatile interna per confronti visivi.
Salvataggio/richiamo da unità flash USB esterna:	<p>Porte host conformi USB 2.0 su pannello frontale e posteriore compatibili con unità flash USB full-speed.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Configurazioni: salvataggio e richiamo STP. ▪ Forme d'onda: salvataggio e richiamo WFM, salvataggio WFM. ▪ Forme d'onda di riferimento: salvataggio e richiamo REF per confronti visivi. ▪ Immagini: salvataggio BMP a 8 bit, BMP a 24 bit, PNG.
Compatibilità unità flash USB:	La maggior parte delle unità flash formattate FAT da <2 GB o FAT32 da <32 GB.

Tabella 14 I/O

Nome	Valore tipico
Porte standard:	1 dispositivo USB, due porte host USB
Velocità di trasferimento massima:	USB 2.0 full-speed fino a 12 Mb/sec
Compatibilità stampanti:	stampante compatibile PictBridge

Tabella 15 Caratteristiche generali

Nome	Valore tipico
Dimensioni fisiche:	32,46 cm larghezza x 15,78 cm altezza x 12,92 cm profondità
Peso, netto:	DS01xx2A: 2,93 kg (6,46 lbs) DS01xx4A: 3,03 kg (6,68 lbs)
Peso, spedizione:	DS01xx2A: circa 4,75 kg (10,47 lbs) DS01xx4A: circa 4,87 kg (10,74 lbs)
Uscita Probe comp	Frequenza ~1 kHz, Ampiezza ~3 V
Kensington lock	Connessione al pannello posteriore per sicurezza
Anello di sicurezza	Possibilità di far passare un cavo di sicurezza attraverso l'anello di sicurezza integrato sul pannello posteriore.

Tabella 16 Requisiti di alimentazione

Nome	Valore tipico
Caratteristiche di linea:	~Linea 60 W max 100-120 V/50/60/400 Hz, $\pm 10\%$ 100-240 V/50/60 Hz, $\pm 10\%$

Tabella 17 Caratteristiche ambientali

Nome	Valore tipico
Temperatura ambiente:	Operativa, da 0 °C a +40 °C Non-operativa, da -20 °C a +60 °C
Umidità:	Operativa 90% umidità relativa (non-condensing) a 40 °C per 24 ore Non operativa 60% umidità relativa (non-condensing) a +60 °C per 24 ore
Altitudine:	Operativa a 4.400 m (15.000 piedi) Non operativa a 15.000 m (40.213 piedi)
Vibrazioni:	Keysight classe GP e MIL-PRF-28800F; Classe 3 casuale
Urti:	Keysight classe GP e MIL-PRF-28800F; operativo 30 g, 1/2 sine, durata 11-ms, 3 scosse/asse lungo l'asse maggiore. Totale di 18 scosse)
Livello di inquinamento 2:	Normalmente, si verifica solo inquinamento secco e non conduttivo. Occasionalmente, può verificarsi una conduttività temporanea causata dalla condensazione.
Uso interno:	Esclusivamente per uso interno.

Tabella 18 Altro

Nome	Valore tipico
Categorie di misurazione:	Non classificato per CAT II, III, IV

AVVERTENZA

Utilizzare questo strumento solo per le misurazioni della sua categoria di misura specificata (non classificata per CAT II, III, IV). Non sono consentite sovratensioni transitorie.

È disponibile il kit per montaggio su rack N2739A per montare l'oscilloscopio serie 1000A in cabinet per rack da 19 pollici (487 mm) standard EIA (Electronic Industries Association). Le istruzioni sono incluse nel kit.

A Avvisi relativi alla sicurezza

Avvertenze / 153

Simboli di sicurezza / 154

Questo apparecchio è stato progettato e testato in conformità con la IEC Publication 1010, Safety Requirements for Measuring Apparatus, ed è stato fornito in condizioni di sicurezza. Questo è uno strumento della Classe di protezione I (munito di terminale per la messa a terra di protezione). Prima di collegare l'alimentazione, controllare di aver adottato le precauzioni di sicurezza corrette (vedere le seguenti avvertenze). Inoltre, leggere le marcature all'esterno dello strumento, descritte nella sezione "Simboli di sicurezza".

Avvertenze

- Prima di accendere lo strumento, è necessario collegare il terminale di protezione di terra dello strumento al conduttore di protezione del cavo di alimentazione (rete di corrente elettrica). La spina della corrente deve essere inserita soltanto in una presa munita di contatto di protezione di terra. Non annullare l'azione protettiva tramite l'uso di una prolunga (cavo di alimentazione) sprovvisto di conduttore di protezione (messa a terra). La messa a terra di un conduttore di un'uscita a due conduttori non è una protezione sufficiente.
- Occorre utilizzare unicamente i fusibili per corrente e tensione nominali richiesti e del tipo specificato (intervento normale, ritardo di tempo, ecc.). Non utilizzare fusibili riparati o portafusibili in cortocircuito. Diversamente, si potrebbe produrre una scossa elettrica o il pericolo di incendio.

- Se lo strumento viene alimentato da un autotrasformatore (per la riduzione della tensione o l'isolamento della corrente), il terminale comune deve essere collegato al terminale di terra della sorgente di alimentazione.
- Ogniqualvolta è probabile che la protezione di terra sia danneggiata, è necessario rendere lo strumento non operativo e proteggerlo da un eventuale funzionamento accidentale.
- Le istruzioni per la manutenzione sono destinate al personale qualificato. Per evitare pericolose scosse elettriche, non eseguire interventi di manutenzione se non si è qualificati per farlo. Non tentare di eseguire interventi di riparazione o regolazione, a meno che non sia presente un'altra persona in grado di prestare, se necessario, le prime cure di rianimazione o pronto soccorso.
- Non installare parti sostitutive né apportare modifiche non autorizzate allo strumento.
- I condensatori all'interno dello strumento possono trattenere la carica anche se lo strumento è scollegato dalla sorgente di alimentazione.
- Non adoperare lo strumento in presenza di gas infiammabili o fumi. Il funzionamento di uno strumento elettrico in un ambiente di questo tipo costituisce un pericolo per la sicurezza.
- Non utilizzare lo strumento in modi diversi da quelli indicati dal produttore.

Simboli di sicurezza



Simbolo del manuale di istruzioni: il prodotto è contrassegnato con questo simbolo quando è necessario consultare il manuale di istruzioni per evitare danni al prodotto.



Simbolo di tensione pericolosa.



Simbolo di terminale di terra: utilizzato per indicare un circuito comune collegato a uno chassis con messa a terra.

Indice analitico

Numerics

50% del livello di trigger, 83

A

accoppiamento CA, 54
accoppiamento canali, 38, 45
accoppiamento dei canali a massa, 45
accoppiamento dei canali in CA, 45
accoppiamento dei canali in CC, 45
accoppiamento di trigger, 92
accoppiamento di trigger DC, 93
accoppiamento di trigger scarto di LF, 93
accoppiamento trigger AC, 87, 93
addizione forme d'onda, 54
aliasing, 56, 66, 76
alta frequenza, accoppiamento di trigger su scarto, 93
archiviare le forme d'onda registrate, 80
attenuazione della sonda, 48
audio segnale acustico, 129
audio, attivazione/disattivazione, 129
autocalibrazione, 139
autorilevamento, configurazione porta per dispositivi USB, 138
avvertenze, 153

B

band pass filter, 49
band reject filter, 49
barra di stato, 37
base di tempo a scansione ritardata, 39
base di tempo espansa, 39
base di tempo orizzontale, 40
base di tempo Rollio, 41
base di tempo X-Y, 40
base di tempo Y-T, 40

C

calibrazione, 139
calibrazione automatica, 139
campionamento, panoramica, 66
campionamento, teorema, 66
campioni decimati, 72, 75
canale, unità, 52
cancellare tutte le misurazioni automatiche, 99
cancellazione dello schermo, 59
capacità di memoria e velocità di campionamento, 72
caratteristiche, 145
caricamento dei dati, 114
cartelle, creazione nuove, 119
cartelle, eliminazione, 121
cartelle, rinominare, 121
categoria di misurazione, 143
categoria di sovratensione, 142
cavo di alimentazione, 21
cinese semplificato, 131
cinese tradizionale, 131
colori (schermo), invertire, 62
colori dello schermo, invertire, 62
compensazione delle sonde, 26
compensazione sonde a bassa frequenza, 26
computer host, configurazione porta per dispositivi USB, 138
condizioni ambientali, 142
configurazione di fabbrica, 22
configurazioni oscilloscopio, salvataggio e caricamento, 115
configurazioni, salvataggio e caricamento, 115
contatore di frequenze hardware, 4, 103, 108
contatore di frequenze, hardware, 108
contatore, frequenza hardware, 108
contatore, frequenze, 4
contenuto della confezione, 20

contenuto in armoniche, 54
controlli del pannello frontale, 27
controlli del sistema di trigger, 83
controlli di trigger, 42
controlli orizzontali, 36
controllo Volt/Div, sensibilità, 50
coordinate, griglia, 61
coppie di canali, 72
coreano, 131
cursori a croce, 110
cursori a croce di tracciamento, 110
cursori paralleli, 109
cursori per le misurazioni automatiche, 111
cursori regolabili manualmente, 109

D

digitale, filtro, 49
display LCD, 4
distorsione, 54
dominio di frequenza, 54

E

eliminazione misure automatiche, 99
EXT/5, 96

F

file CSV, 117
file in formato CSV, salvataggio dei dati, 117
file, caricamento, 121
file, eliminazione, 121
file, rinominare, 122
filtro digitale, 4, 49
Finestra FFT Blackman, 55
Finestra FFT Hanning, 55
Finestra FFT Rectangle, 55
finestra, FFT, 55
finestre FFT, 55

folding, frequenza, **66**
 forma d'onda di riferimento,
 salvataggio, **57**
 forma d'onda matematica, **53**
 Formato X-Y, **41**
 forme d'onda delle funzioni
 matematiche, **42, 53**
 forme d'onda di riferimento, **42, 57**
 forme d'onda di riferimento,
 esportazione o importazione, **57**
 forme d'onda registrate, archiviare, **80**
 forme d'onda, attivazione o
 disattivazione, **43**
 forme d'onda, intensità, **60**
 forme d'onda, persistenza, **60**
 forme d'onda, registrazione/play
 back, **78**
 forme d'onda,
 registrazione/riproduzione, **4**
 forme d'onda delle funzioni
 matematiche, **4**
 forzare un trigger, **83**
 francese, **131**
 frequenza di aggiornamento, **4, 75**
 frequenza di aggiornamento dello
 schermo, **75**
 frequenza di Nyquist, **56**
 frequenza, Nyquist, **66**
 Funzione di porta per dispositivi
 USB, **138**
 Funzione locale del tasto FORZA
 [FORCE], **84**
 funzione matematica di addizione, **53**
 funzione matematica di
 moltiplicazione, **53**
 funzione matematica di sottrazione, **53**
 funzione matematica FFT (Fast Fourier
 Transform), **53, 54**
 funzioni, matematiche, **53**

G

gamma dinamica, **55**
 Gest. Disco, **118**
 giapponese, **131**
 griglia, luminosità, **62**
 griglia, modifica, **61**
 guida rapida, **131**

H

hardware, contatore di frequenze, **4**
 help integrato, **4, 33**
 high pass filter, **49**
 holdoff di trigger, reset, **95**
 holdoff di trigger., **95**

I

imballaggio, **20**
 impostazione ampiezza/div, **44**
 impostazione preferenza Espandi
 rif., **44**
 impostazione scala matematica, **53**
 indicatori dei controlli della scala
 orizzontale, **37**
 informazioni di sistema,
 visualizzazione, **129**
 informazioni sul disco,
 visualizzazione, **122**
 informazioni sul modulo, **129**
 informazioni sul modulo installato, **129**
 inglese, **131**
 ingresso del trigger esterno, **96**
 intensità forme d'onda, **60**
 intensità forme d'onda, variabile, **61**
 intensità variabile forme d'onda, **61**
 interpolazione sine(x)/x, **38, 77**
 inversione di forme d'onda, **50**
 Invertire i colori dello schermo, **62**
 italiano, **131**

L

larghezza di banda
 dell'oscilloscopio, **67**
 larghezza di banda dell'oscilloscopio
 necessaria, **70**
 LCD, retroilluminazione, **137**
 limite di larghezza di banda, **47**
 lingua, impostazione, **131**
 livello di inquinamento, **142**
 livello di riferimento alla terra per la
 scala verticale, **137**
 livello di riferimento della scala
 verticale, **137**
 livello di riferimento per la scala
 verticale, **137**

livello di trigger, **83, 108**
 low pass filter, **49**
 luminosità griglia, **62**

M

manopola posizione orizzontale, **36,**
 38, 39, 42
 manopola posizione verticale, **43, 44**
 manopola scala orizzontale, **36, 38**
 manopola scala verticale, **43, 44, 50**
 margine di anomalia orizzontale
 (maschera), **135**
 margine di anomalia verticale
 (maschera), **135**
 maschera, caricamento, **136**
 maschera, creazione, **135**
 maschera, salvataggio, **136**
 maschere, configurazione, **134**
 maschere,
 esportazione/importazione, **136**
 memoria, **4**
 memorizzazione interna, **4**
 menu, **29, 131**
 misurazione ampiezza impulso
 negativo, **105**
 misurazione ampiezza impulso
 positivo, **105**
 Misurazione del periodo, **103**
 misurazione del ritardo tra fronti di
 discesa, **106**
 misurazione del ritardo tra fronti di
 salita, **106**
 misurazione della fase tra fronti di
 discesa, **107**
 misurazione della fase tra fronti di
 salita, **107**
 Misurazione della frequenza, **104**
 misurazione di tensione, **4, 42, 100,**
 109
 misurazione duty cycle negativo, **105**
 misurazione duty cycle positivo, **105**
 misurazione overshoot, **102**
 misurazione preshoot, **102**
 misurazione tempo di discesa, **104**
 misurazione tempo di risalita, **104**
 misurazione Vamp (tensione ampiezza =
 Vtop - Vbase), **101**

misurazione Vavg (tensione media), **101**
 misurazione Vbase (tensione di base), **101**
 misurazione Vmax (tensione massima), **100**
 misurazione Vmin (tensione minima), **101**
 misurazione Vpp (tensione picco-picco), **101**
 misurazione Vrms (tensione quadratica media), **101**
 misurazione Vtop (tensione superiore), **101**
 misurazione, precisione, **74**
 misurazioni automatiche, **98**
 Misurazioni automatiche con i cursori, **109**
 misurazioni automatiche di tempo, **103**
 misurazioni automatiche di tensione, **100**
 misurazioni automatiche, cursori, **111**
 misurazioni automatiche, visualizzare o nascondere, **98, 99**
 misurazioni con i cursori, **4, 42, 109**
 misurazioni con i cursori track, **109**
 misurazioni di fase/ritardo, selezione dei canali, **99**
 misurazioni di ritardo/fase, selezione dei canali, **99**
 misurazioni di tempo, **4, 42, 103, 109**
 misurazioni manuali con i cursori, **109**
 misurazioni, cursori, **109**
 misure automatiche, eliminazione, **99**
 modalità di acquisizione, **73**
 modalità di acquisizione dei campioni senza trigger, **41**
 Modalità di acquisizione Media, **54**
 modalità di acquisizione Media, **73, 75**
 modalità di acquisizione Normale, **73**
 modalità di acquisizione Rilevazione del picco, **75**
 modalità di campionamento in tempo reale, **71**
 modalità di trigger alternato, **108**
 modalità di trigger., **85**
 modalità Scansione lenta, **38**
 moltiplicazione forme d'onda, **54**
 monitoraggio trasduttore, **38**

N

necessaria larghezza di banda dell'oscilloscopio, **70**
 nomi di cartelle, modifica, **120**
 nomi di file, modifica, **120**
 numero di modello, **129**
 numero di serie, **129**

O

onde quadre, **68**
 oscilloscopio, larghezza di banda, **67**
 oscilloscopio, larghezza di banda necessaria, **70**
 oscilloscopio, tempo di risalita, **69**
 oscilloscopio, velocità di campionamento, **69**

P

panoramica, **4**
 persistenza forme d'onda, **60**
 persistenza infinita, **60**
 persistenza schermo, **63**
 play back delle forme d'onda, **78, 79**
 porta per dispositivi USB, **123**
 porte USB, **4**
 portoghese, **131**
 posizione trigger, **37**
 posizione verticale, **44**
 posizioni di memoria interna, **113**
 posizioni di memoria non volatile, **113**
 precisione di misurazione, **74**
 preferenze, impostazione, **137**
 programma remoto, **84**
 programmazione remota, **125**
 pulsante di accensione, **21**
 pulsante On/Off menu [Menu On/Off], **22, 24, 30**

R

registrare forme d'onda, **78**
 registrazione delle forme d'onda, **78**
 regolazione di massima, **50**
 regolazione normale, **44**
 regolazione potenziometro, **38**
 regolazione scala fine, **44, 50**

regolazione vernier, **44, 50**
 remota, programmazione, **125**
 retroilluminazione LCD, **137**
 richiamo dei dati, **114**
 riferimento, **44**
 riferimento centro della schermata, **44, 137**
 riferimento massa, **44**
 Risoluzione FFT, **56**
 risposta in frequenza brick-wall, **67**
 risposta in frequenza gaussiana, **68**
 Rmt sul display dell'oscilloscopio, **84**
 rumore casuale, **74**
 rumore negli alimentatori CC, caratterizzazione, **54**
 russo, **131**

S

salvataggio dei dati, **114**
 salvataggio dei dati in file formato CSV, **117**
 salvataggio di schermate come file BMP o PNG, **116**
 scala dBVrms, **55**
 scala di frequenze, **56**
 scala orizzontale, **37, 77**
 scala predefinita, forma d'onda di riferimento, **58**
 scala registro, **55**
 scala verticale, **44, 48**
 schermate, salvataggio come file BMP o PNG, **116**
 schermo dell'oscilloscopio, **31**
 schermo, cancellazione, **59**
 schermo, persistenza, **63**
 screen saver, **137**
 segnale Probe Comp, **23**
 segnali non sincronizzati, **90**
 segnali sottocampionati, **66**
 sensibilità controllo Volt/Div, **50**
 sensibilità di trigger, **94**
 sicurezza
 avvisi, **153**
 simboli, **154**
 simboli, sicurezza, **154**
 simbolo di riferimento a massa, **44**
 sincronizzazione del campo, **89, 91**
 sincronizzazione della linea, **89**

Sonda passiva N2841A, 20
 Sonda passiva N2842A, 20
 sonda, attenuazione, 48
 sonde passive, 20
 sorgente di alimentazione, 21
 sottrazione forme d'onda, 54
 spagnolo, 131
 specifiche, 144
 stampa a colori, 125
 stampa dei dati, 123
 stampa in scala di grigi, 125
 stampante conforme PictBridge, 123, 124
 stampante host PictBridge, configurazione porta per dispositivi USB, 138
 standard NTSC, 87, 88
 standard PAL, 87, 88
 standard SECAM, 87, 88
 sweep del trigger, 91, 92

T

tasti funzione, 29
 Tasti Run Control, 32
 tasto Avvio/Arresto [Run/Stop], 32
 tasto configurazione predefinita Setup predefinito [Default Setup], 22
 tasto Cursors [Cursors], 109
 tasto Guida [Help], 33
 tasto Menu/Zoom, 36, 39
 tasto Salva/Richiama [Save/Recall], 114
 tasto Scalatura automatica [Auto-Scale], 24
 tasto Singolo [Single], 32
 tasto Utility [Utility], 127
 tedesco, 131
 temperatura all'ultima calibrazione, 144
 temperatura di calibrazione, 144
 tempo di gate, contatore di frequenza, 108
 tempo di risalita dell'oscilloscopio, 69
 tempo di risalita, segnale, 70
 tempo visualizzazione menu, 61
 Tensione DC di un livello di segnale, 83
 tensione in ingresso, 23

Tensioni di ingresso massime, 143
 teorema del campionamento, 66
 Teorema del campionamento di Nyquist, 66
 test di maschera, 42, 132
 time/div orizzontali, 75
 tipo di forma d'onda a punti, 59
 tipo di forma d'onda con vettori, 59
 trigger, 4
 trigger alternato, 85, 90
 trigger ampiezza d'impulso, 86
 trigger del bordo, 85
 trigger dell'ampiezza d'impulso, 85
 trigger modello, 85, 90
 trigger video, 85, 87
 trigger, accoppiamento, 92
 trigger, accoppiamento su scarto ad alta frequenza, 93
 trigger, holdoff, 95
 trigger, sensibilità, 94

U

unità ampère, 52
 unità del canale, 52
 unità di tensione, 52
 unità sconosciute, 52
 unità watt, 52

V

velocità di bordo, 70
 velocità di campionamento, 4, 41, 42
 velocità di campionamento dell'oscilloscopio, 69
 velocità di campionamento e capacità di memoria, 72
 velocità di campionamento effettiva, 72
 velocità di campionamento, oscilloscopio, 67
 velocità di scansione, 37
 velocità massima di campionamento, 72
 verifica alimentatori, 38
 versione software, 129
 vettori, 42
 vibrazioni, analisi, 54

visualizzare tutte le misurazioni automatiche, 99
 visualizzazione base del tempo espansa, 42

This information is subject to change
without notice.

© Keysight Technologies, Inc. 2008,
2017

Printed in Malesia
Seconda edizione, agosto 2017



54130-97024
www.keysight.com

