

Oscilloscopi digitali virtuali

mtx 1052

2 canali, 150 MHz, SPO, Ethernet

mtx 1054

4 canali, 150 MHz, SPO, Ethernet

Istruzioni d'uso



Sommarior

Istruzioni generali	Capitolo I
Introduzione	4
Precauzioni e misure di sicurezza	4
Simboli utilizzati	5
Garanzia	5
Manutenzione, verifica metrologica	6
Disimballaggio - Reimballaggio	6
Mantenimento	6
Descrizione dello strumento	Capitolo II
Preparazione all'uso	7
Presentazione	8
Funzionamento	9
Vista globale	10
Morsettiera di misura (illustrazione).....	10
Lato posteriore (illustrazione)	10
Rete ETHERNET	12
Strumento "Oscilloscopio"	Capitolo III
La visualizzazione	14
I menu	
Il menu "Strumento"	26
Il menu "Verticale"	27
Il menu "Trigger"	41
Il menu "Orizzontale"	55
Il menu "Visualizzazione"	57
Il menu "Misura"	60
Il menu "Memoria"	67
Il menu "Attrezzi"	74
Il menu Aiuto "?"	81
Strumento "Oscilloscopio con Persistenza SPO"	Capitolo IV
La selezione	82
La presentazione.....	82
La visualizzazione	83
I menu	85
Strumento "Registratore"	Capitolo VI
La presentazione.....	88
La selezione	88
La visualizzazione	88
I menu	
Il menu "Verticale"	100
Il menu "Trigger"	101
Il menu "Visualizzazione"	104
Il menu "Misura"	105
Il menu "Memoria"	106
Il menu "Attrezzi"	108
Il menu Aiuto "?"	109

Sommario (seguito)

Strumento "Analizzatore di armoniche"	Capitolo VI
La presentazione	110
La selezione	110
La visualizzazione	110
I menu	
Il menu "Verticale"	113
Il menu "Orizzontale"	114
I menu "Memoria", "Attrezzi", Aiuto "?"	115

Applicazioni	Capitolo VII
Visualizzazione del segnale di calibrazione	116
Compensazione della sonda	119
Misure automatiche	120
Misure con cursori	121
Misure di sfasamento con cursore	122
Visualizzazione di un segnale video	124
Esame di una linea TV specifica	126
Misura automatica in modalità "Analizzatore"	127
Visualizzazione di fenomeni lenti	129
Misura in modalità "Registratore"	130
Rete ETHERNET	132
Server WEB	133

Specifiche tecniche	Capitolo VIII
Modalità "Oscilloscopio"	137
Deflessione verticale	137
Deflessione orizzontale (base di tempo)	138
Circuito di attivazione	139
Catena di acquisizione	140
Visualizzazione	141
Varie	141
Modalità "Analisi di armoniche"	142
Modalità "Registratore"	142
Messaggi di errore	143
Interfacce di comunicazione	144
Programmazione a distanza	144

Caratteristiche generali	Capitolo IX
Ambiente	145
Alimentazione rete	145
Compatibilità elettromagnetica	145

Caratteristiche meccaniche	Capitolo IX
Scatola	145
Packing	145

Fornitura	Capitolo X
Accessori	146

Indice



Per l'aggiornamento del software a bordo, consultare il sito Internet:
www.chauvin-arnoux.com

Istruzioni generali

Introduzione



Lei ha acquistato un **MTX 1054 (MTX 1052)**. Ci complimentiamo per la sua scelta e la ringraziamo per la fiducia riposta nella qualità dei nostri prodotti. L'apparecchio è costituito da un:

- **oscilloscopio** 150 MHz, 4 canali (**MTX 1054**) o 2 canali (**MTX 1052**), senza organo di visualizzazione
- **software** [SCOPEin@BOX](#)

Questo strumento è dotato di una scheda di acquisizione e di pre-elaborazione dei dati con alimentazione/rete propria. È gestita da un software a bordo, residente in flash, che può essere aggiornato dal PC con il software [SCOPEin@BOX](#).

Il software comunica con il "PC-host" tramite un'interfaccia ETHERNET.

Questo strumento presenta le seguenti modalità di funzionamento:



Strumento "**Oscilloscopio**"



Strumento "**Analizzatore di armoniche**"



Strumento "**Registratore**"



Visualizzazione in Persistenza analogica "**SPO**"



Rappresentazione "**FFT**"

Precauzioni e misure di sicurezza



Questo strumento è conforme alla norma di sicurezza EN 61010-1 (2004), isolamento semplice relativo agli strumenti di misurazione elettronica e rispetta le norme CEM corrispondenti agli ambienti residenziale e industriale.

Per utilizzarlo al meglio, leggere attentamente queste istruzioni e rispettare le precauzioni d'uso.

La mancata osservanza delle avvertenze e/o delle istruzioni d'uso rischia di danneggiare l'apparecchio. In tal caso può rivelarsi pericoloso per l'utente.

- L'apparecchio è stato progettato per un uso:
 - interno
 - in un ambiente con grado di inquinamento 2
 - a un'altitudine inferiore a 2.000 m
 - a una temperatura compresa tra 0°C e 40°C
 - con un'umidità relativa inferiore all'80% fino a 31°C.
- È utilizzabile per misurazioni su circuiti di 300 V CAT II rispetto alla terra e può essere alimentato da una rete 240 V CAT II.

Definizione delle categorie di misura



CAT I: La categoria di misura I corrisponde alle misurazioni effettuate su circuiti non collegati direttamente alla rete.

Esempio: circuiti elettronici protetti

CAT II: La categoria di misura II corrisponde alle misurazioni effettuate su circuiti direttamente collegati all'impianto a bassa tensione.

Esempio: alimentazione di elettrodomestici e di attrezzatura portatile

CAT III: La categoria di misura III corrisponde alle misurazioni effettuate nell'impianto dell'edificio.

Esempio: misurazioni sui quadri di distribuzione, cablaggio, ecc.

CAT IV: La categoria di misura IV corrisponde alle misurazioni effettuate alla sorgente dell'impianto a bassa tensione.

Esempio: contatori e misurazione sui dispositivi di protezione contro le sovrintensità, ecc.

Istruzioni generali (seguito)

prima dell'uso



- Rispettare le condizioni ambientali e di stoccaggio.
- Accertarsi del buono stato del cavo di alimentazione trifilare, fase/neutro/terra fornito con l'apparecchio. È conforme alla norma EN 61010-1 (2004) e deve essere, da un lato, collegato allo strumento e, dall'altro, alla rete (variazione da 90 a 264 VAC).

durante l'uso



- Leggere attentamente tutte le note precedute dal simbolo .
- Collegare lo strumento a una presa munita di spina di messa a terra.
- L'alimentazione dello strumento è dotata di una protezione elettronica automaticamente riarmabile alla scomparsa del difetto.
- Non ostruire le aerazioni.
- Per sicurezza, utilizzare solo cavi e accessori adeguati spediti con l'apparecchio o omologati dal costruttore.
- Quando l'apparecchio è collegato ai circuiti di misura, non toccare mai un morsetto inutilizzato.

Simboli utilizzati



Attenzione: pericolo!

Fare riferimento alle istruzioni di esercizio per conoscere la natura dei potenziali pericoli e le azioni da mettere in campo per evitare tali rischi.



Raccolta differenziata dei rifiuti per il riciclaggio dei materiali elettrici ed elettronici. Conformemente alla direttiva WEEE 2002/96/EC: non deve essere trattato con rifiuto domestico.



Terra

Garanzia



Questo materiale è garantito contro qualsiasi difetto di materia o vizio di fabbricazione, conformemente alle condizioni generali di vendita.

Durante questo periodo l'apparecchio può essere riparato solo dal costruttore.

Questi si riserva la facoltà di procedere alla riparazione o allo scambio di tutto o parte dell'apparecchio.

In caso di reso del materiale al costruttore, il trasporto di andata è a carico del cliente.

La garanzia non si applica in caso di:

- utilizzo improprio del materiale o in associazione a un'attrezzatura incompatibile
- una modifica del materiale senza esplicita autorizzazione dei servizi tecnici del costruttore
- l'intervento effettuato da persona non autorizzata dal costruttore
- l'adattamento a una particolare applicazione non prevista dalla definizione del materiale o dalle istruzioni di esercizio
- un urto, una caduta o un'inondazione.

Istruzioni generali (seguito)

Manutenzione, verifica metrologica



Prima di aprire l'apparecchio, scollegarlo dall'alimentazione di rete e dai circuiti di misura e accertarsi che non presenti elettricità statica. Ciò potrebbe determinare la distruzione di elementi interni.

Qualsiasi **regolazione, manutenzione o riparazione** dell'apparecchio *in tensione* potrà essere effettuata solo da personale qualificato, dopo aver opportunamente preso in considerazione le presedenti istruzioni.

Una **persona qualificata** è una persona che ha familiarità con l'impianto, la costruzione, l'uso e i pericoli presentati. È autorizzata a mettere in funzione o fuori servizio l'impianto e le attrezzature, conformemente alle norme in materia di sicurezza.

Per qualunque intervento in garanzia o a garanzia scaduta siete pregati di inviare l'apparecchio al distributore di fiducia, o alla filiale italiana.

Disimballaggio, reimballaggio



Tutto il materiale è stato verificato meccanicamente ed elettricamente prima della spedizione.

Alla ricezione procedere a una rapida verifica per rilevare eventuali deterioramenti durante il trasporto.

All'occorrenza, contattare subito il nostro servizio commerciale e formulare le riserve legali allo spedizioniere.

Nel caso di un reso, utilizzare preferibilmente l'imballo originale. Indicare il più chiaramente possibile, con una nota allegata al materiale, i motivi del reso.

Mantenimento



- Togliere tensione allo strumento.
- Pulirlo con un panno umido e sapone.
- Non utilizzare mai prodotti abrasivi né solventi.
- Lasciar asciugare prima di utilizzare nuovamente.

Descrizione dello strumento

Queste istruzioni riguardano il funzionamento di MTX 1052 e MTX 1054. La maggior parte delle anteprime di stampa sono state realizzate a partire da MTX 1054.

Preparazione all'uso

Istruzioni prima della messa in funzione

- Verificare il corretto stato del cavo di alimentazione che sarà, da un lato, collegato al retro dello strumento e, dall'altro, a una presa di rete 50-60Hz munita di collegamento di terra.
- Il LED acceso sul lato posteriore consente di verificare che la tensione di rete sia correttamente applicata all'oscilloscopio.
- Collegare l'oscilloscopio e il "PC-host" alla "rete Ethernet" o direttamente l'uno all'altro mediante il cavo Ethernet incrociato.

Messaggi di errore Cfr. §. Specifiche tecniche p. 143.

Alimentazione rete L'alimentazione dell'oscilloscopio è pensata per:

- una rete che possa variare da 90 a 264 VAC (campo nominale di utilizzo da 100 a 240 VAC)
- una frequenza compresa tra 47 e 63 Hz

Fusibile di protezione



Tipo: temporizzato
2,5 A
250 V
5 x 20 mm

Questo fusibile di protezione può essere sostituito solo con un fusibile di identico modello. **Il cambio può essere effettuato solo da personale qualificato.**

Contattare l'agenzia più vicina.

Messa in servizio

- Collegare l'oscilloscopio alla rete 50-60 Hz.
- Aspettare circa un minuto prima di lanciare il software applicativo "SCOPEin@BOX". Fare riferimento all'istruzione **"Prima installazione"** allegata allo strumento.

Riduzione dei consumi

- Uscendo dal software "SCOPE in@BOX", l'oscilloscopio virtuale remoto passa al consumo ridotto (eccetto in modalità strumento "registratore"). I canali sono messi in stand by, ma il microprocessore resta attivo.
- Aprendo una nuova sessione di lavoro, l'oscilloscopio viene commutato automaticamente in consumo normale.



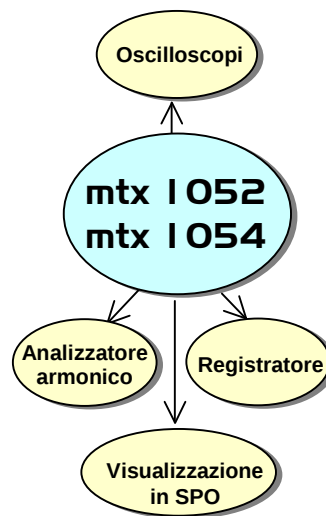
Per salvare correttamente i parametri di lavoro, uscire dal software "SCOPEin@BOX" prima di scollegare l'apparecchio dalla rete 50-60 Hz o dalla rete Ethernet.

Descrizione dello strumento (seguito)

Presentazione

Questo apparecchio ha la particolarità di raggruppare **4** strumenti in uno:

- un **Oscilloscopio** tradizionale con funzione **FFT** per l'analisi dei segnali presenti in elettronica ed elettrotecnica
- un **Oscilloscopio SPO (Smart Persistence Oscilloscope)** che permette di riprodurre una visualizzazione analogica e di visualizzare i fenomeni rari.
- un **Analizzatore di armoniche** per rappresentare la fondamentale e le prime 31 armoniche dei segnali a bassa frequenza (rete 50-60 Hz)
- un **Registratore** per la cattura di segnali unici o lenti



Lo strumento lavora a una profondità di acquisizione costante di 50.000 punti.

Le funzioni principali di comando sono direttamente accessibili sul pannello di controllo del PC. I parametri di regolazione sono modificabili con il **mouse**.

Interfacce

Lo strumento è dotato di due interfacce:

- **ETHERNET** → per la gestione a distanza dell'apparecchio
- **USB** → per la programmazione dell'indirizzo IP o la guida dello strumento con i comandi SCPI

Descrizione dello strumento (seguito)

Funzionamento

Lo strumento può funzionare secondo due modalità:

“LOCALE”

L'apparecchio è collegato direttamente al PC di controllo con un cavo “Ethernet incrociato”.

Il PC controlla uno strumento alla volta.

“RETE”

Lo strumento e il PC di controllo possono essere collegati alla rete ETHERNET mediante un cavo “Ethernet dritto”.

Prima occorrerà però programmare un indirizzo IP diverso su ogni apparecchio.

Il software [SCOPEin@BOX](#) può essere lanciato diverse volte dal PC per controllare più strumenti alla volta. Mantenendo uno strumento visualizzato sullo schermo del PC e mettendo gli altri strumenti a icona, è possibile controllare di volta in volta tutti gli strumenti.



Con il software [SCOPEin@BOX](#) non è possibile aprire uno strumento già aperto.

Configurazione PC minima richiesta

- | | |
|------------------------|--|
| • Processore | Pentium II o equivalente |
| • Memoria | 64 Mb |
| • Spazio disco | 100 Mb |
| • Porte | USB 1.1 |
| • Scheda rete Ethernet | 10BaseT |
| • Sistemi operativi | Windows 98 - Millenium - 2000 - XP - Vista |



Il software "<mailto:SCOPEin@BOX>" [SCOPEin@BOX](#) funziona con la versione di NI-VISA V3.01 inclusa nel programma di installazione fornito.

Se nel PC è già installata una versione più recente di NI-VISA, occorre prima disinstallarla.

Installazione di "SCOPEin@BOX"

Fare riferimento all'istruzione “**Prima installazione**” allegata allo strumento.

Descrizione dello strumento (seguito)

MTX1052

Vista globale

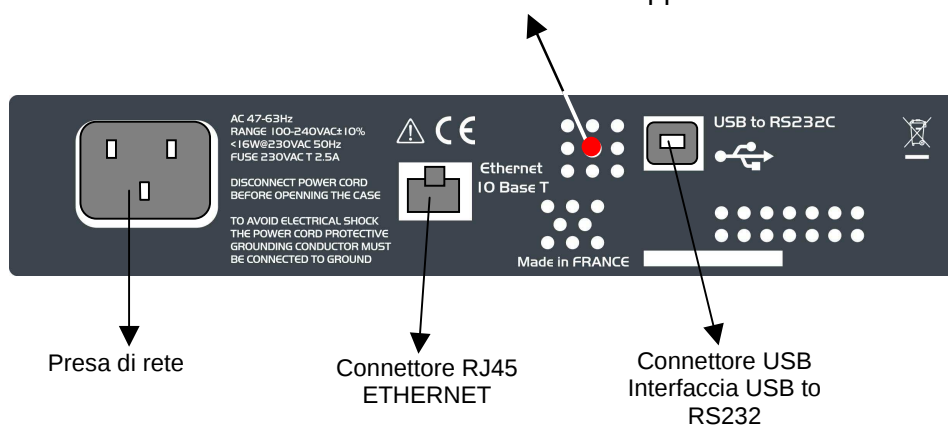


Morsettiera (collegamento)



Lato posteriore

Il LED rosso acceso indica che l'apparecchio è in tensione.



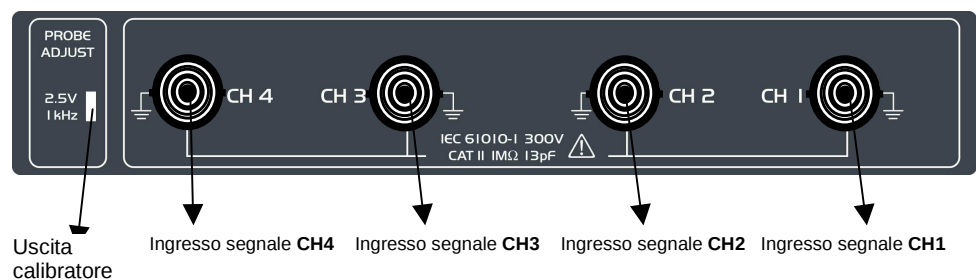
Descrizione dello strumento (seguito)

MTX1054

Vista globale



Morsettiera (collegamento)



Lato posteriore

Id. MTX 1052.

Descrizione dello strumento (seguito)

Principi generali della rete ETHERNET

HERNET e TCP/IP (Transmission Control Protocol / Internet Protocol) sono utilizzati per comunicare sulla rete di un'impresa.

Indirizzamento

Ogni apparecchiatura in TCP/IP possiede un indirizzo fisico (MAC ADDRESS) e un indirizzo Internet (IP).

Indirizzo fisico Ethernet

Un indirizzo fisico o MAC ADDRESS, salvato in ROM, identifica ogni apparecchiatura sulla rete. L'indirizzo fisico permette all'apparecchiatura di determinare la sorgente di emissione dei "pacchetti" di dati.

L'indirizzo fisico è un numero codificato su 6 byte rappresentato in forma esadecimale.

I produttori di hardware si procurano indirizzi fisici da l'IEEE e li attribuiscono in modo incrementale ai prodotti fabbricati. Ogni apparecchio ha un MAC ADDRESS unico, che non è modificabile dall'utente.

Indirizzo IP

Un indirizzo IP è codificato su 4 byte e visualizzato in forma decimale.

(Esempio: 132.147.250.10). Ogni campo può essere codificato tra 0 e 255; è separato da un punto decimale.

Contrariamente all'indirizzo fisico, l'indirizzo IP può essere modificato dall'utente.



Occorre accertarsi che l'indirizzo IP attribuito allo strumento sia unico sulla rete; se un indirizzo è duplicato, il funzionamento della rete diventa aleatorio.

L'indirizzo IP è composto da due parti:

- l'identificatore rete (Network ID) di una data rete fisica
- l'identificatore host (Host ID) di una particolare attrezzatura sulla stessa rete.

Esistono 5 classi di indirizzamento. Solo le classi A, B e C sono utilizzate per individuare le attrezzature. Cfr. di seguito:

Class A			
0XXXXXXXX	XXXXXXXXX	XXXXXXXXX	XXXXXXXXX
<i>Network ID</i>	<i>Host ID</i>		

Class B			
10XXXXXXXX	XXXXXXXXX	XXXXXXXXX	XXXXXXXXX
<i>Network ID</i>	<i>Host ID</i>		

Class C			
110XXXXXX	XXXXXXXXX	XXXXXXXXX	XXXXXXXXX
<i>Network ID</i>	<i>Host ID</i>		

Descrizione dello strumento (seguito)

Per comunicare sulla rete, le attrezzature (oscilloscopio, PC, stampante) devono utilizzare un indirizzo IP compatibile (campo identificatore di rete identico).

Protocollo FTP

Il protocollo **FTP** (File Transfer Protocol) viene utilizzato nell'oscilloscopio per consentire un trasferimento rapido dei file verso o da un PC.

Per utilizzarlo, aprire il browser su PC e digitare nel campo **URL** l'indirizzo **IP** dello strumento, preceduto da "**ftp:**"

 Esempio: *ftp://192.168.3.1*

L'oscilloscopio è un server **FTP**.

Protocollo HTTP

Grazie a questo protocollo, lo strumento può comportarsi come un server **WEB**. Si potrà così accedere alle regolazioni più frequenti: visualizzazione delle tracce sul PC mediante un browser (**EXPLORER**, **NETSCAPE**, ecc.)

Per utilizzarlo, aprire il browser preferito su PC e digitare nel campo **URL** l'indirizzo IP dello strumento, preceduto da "**http:**"

 Esempio: *http://192.168.3.1*

Cfr. §. Applicazioni p. 133.



Per visualizzare le tracce, installare sul PC la JVM SUN 1.4.2 (o successiva) Java Virtual Machine (è possibile scaricarla dal sito: <http://java.sun.com/>).

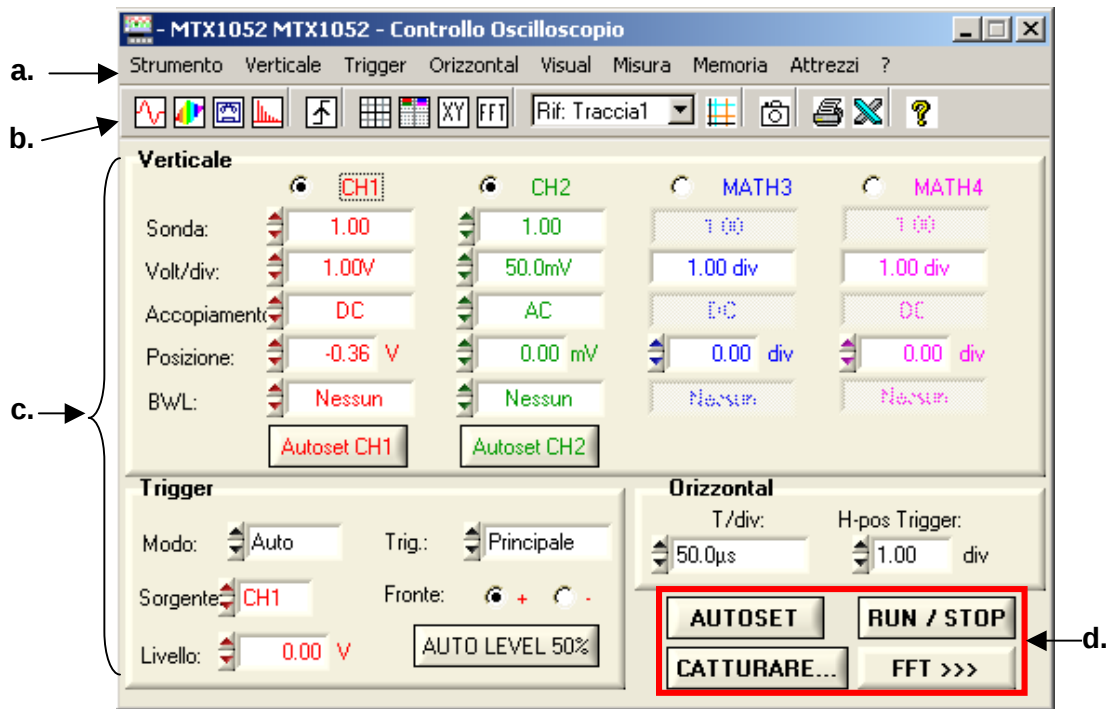
Strumento "Oscilloscopio"

Visualizzazione

Pannello "Controllo oscilloscopio"

Tutte le funzioni dell'oscilloscopio sono accessibili e configurabili da:

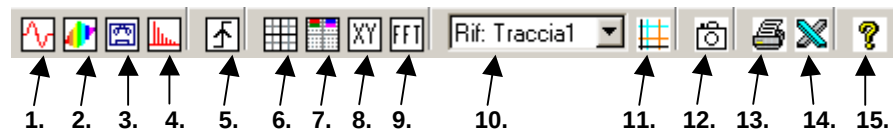
- menu a tendina
- barra degli strumenti
- tastierini di impostazione
- tasti di comando



a. menu a tendina

Strumento Verticale Trigger Orizzontale Visual Misura Memoria Attrezzi ?

b. barra degli strumenti



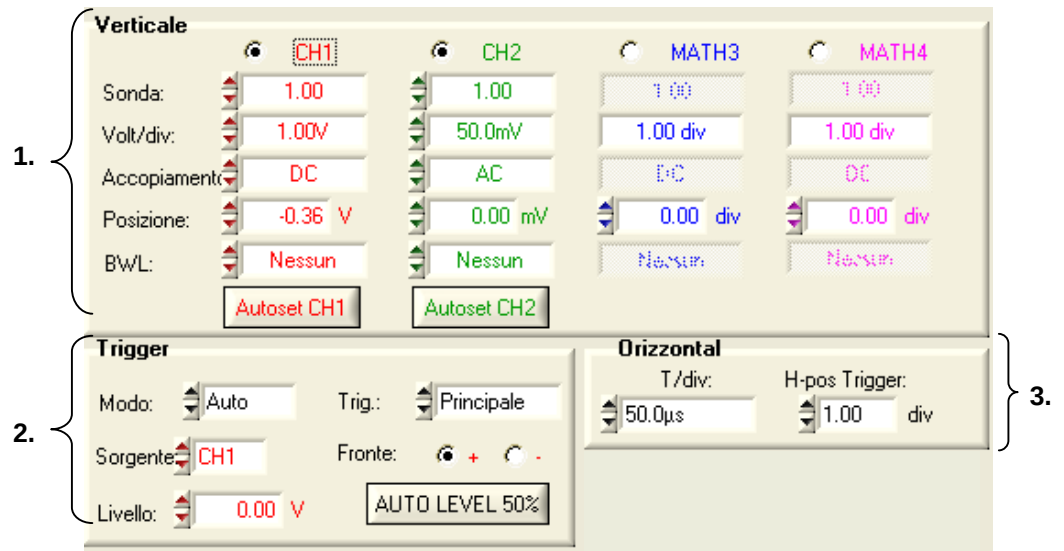
1. Accesso diretto all'"oscilloscopio"
2. Accesso diretto alla visualizzazione in "SPO"
3. Accesso diretto al "registratore"
4. Accesso diretto all'"analizzatore di armoniche"
5. Accesso diretto alla finestra dei "Parametri di attivazione"
6. Visualizzazione del reticolo
7. Visualizzazione delle sensibilità, accoppiamento e limitazione di banda sulle finestre "Traccia"
8. Accesso diretto alla visualizzazione della traccia "XY"
9. Accesso diretto alla rappresentazione "FFT"
10. Scelta del riferimento di misura
11. Visualizzazione dei cursori manuali
12. Funzione "Screenshot" che fissa le tracce di riferimento sullo schermo
13. Accesso diretto alla finestra di stampa
14. Export in EXCEL
15. Accesso diretto alle istruzioni d'uso in formato ".pdf".

Strumento “Oscilloscopio” (seguito)

“Controllo oscilloscopio”

(seguito)

*c. tastierini di
impostazione*



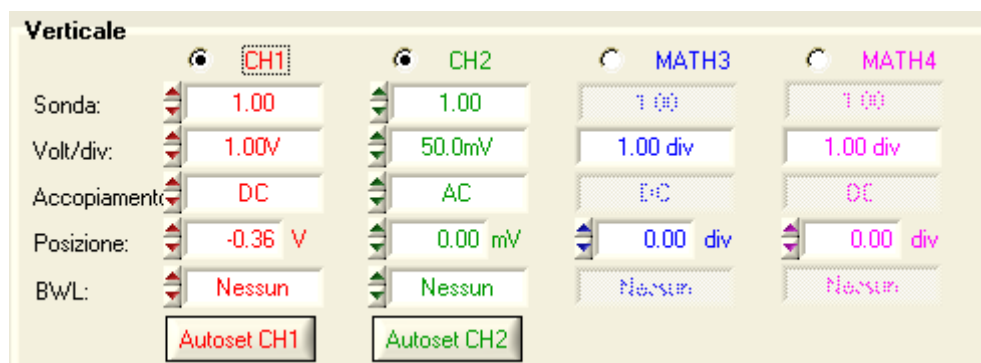
1. Tastierino “Verticale”
2. Tastierino “Attivazione”
3. Tastierino “Orizzontale”

Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

"Controllo oscilloscopio"

(seguito)

**Tastierino
"Verticale"**



Impostazioni

CHx MATHx MEMx Selezione del canale

Sonda Impostazione del coefficiente di sonda

Volt/div Selezione della sensibilità verticale

Accoppiamento Selezione dell'accoppiamento di ingresso

Posizione Impostazione della posizione verticale della traccia

BWL Selezione della limitazione di banda passante

Autoset CHx Tasti di attivazione dell'autoset verticale di CHx

Sonda Il coefficiente moltiplicatore di compensazione della sonda attribuisce un coefficiente moltiplicatore alla sensibilità del canale considerato. Il campo di variazione va da 0 a 100.000.



La scala verticale "Volt/div" del canale sarà modificata dal valore "Sonda". Rimettere il valore del coefficiente "Sonda" a 1 scollegando la sonda dall'ingresso.

Volt/div. Sensibilità verticale: 15 calibri da 2,5 mV / div. a 100 V / div.

Accoppiamento di ingresso

AC blocca la componente DC del segnale di ingresso e attenua i segnali inferiori a 10 Hz

DC trasmette le componenti DC e AC del segnale di ingresso.

GND l'apparecchio collega all'interno l'ingresso del canale selezionato al livello di riferimento di 0 V (con questo accoppiamento l'impedenza di ingresso 1 MΩ // 13 pF è mantenuta).

Posizione verticale Campo di variazione: ± 10 div.

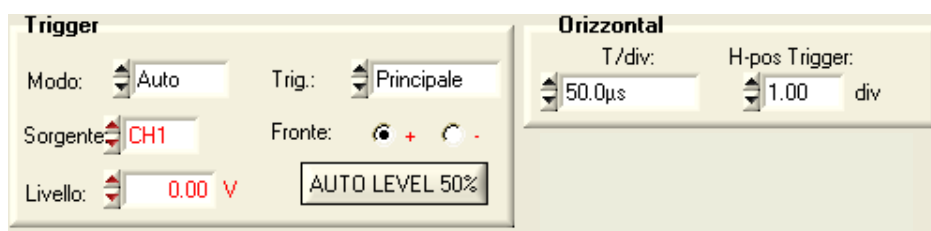
BWL sono possibili 4 limitazioni di banda passante del canale verticale: niente, 15 MHz, 1,5 MHz e 5 kHz.

"BWL" limita la banda passante del canale e del suo circuito di attivazione, attenua il rumore di visualizzazione e ottimizza l'attivazione.

Autoset CHx regola automaticamente la sensibilità verticale al segnale presente all'ingresso del canale CHx.

Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

Tastierino "Trigger"



Impostazioni

Modalità Auto

Acquisizione e aggiornamento automatico, anche in assenza di evento di attivazione
Acquisizione e aggiornamento dello schermo ad ogni evento di attivazione

Trig.

Monocolpo

Acquisizione del segnale e aggiornamento dello schermo alla prima attivazione dopo il riarmo del trigger con un clic su **RUN / STOP**.

Trig.

Principale

attivazione su fronte

Pulse

attivazione su larghezza di impulso

Ritardo

attivazione con ritardo

Conteggio

attivazione dopo conteggio

TV

attivazione su segnale video

Rete

attivazione sulla rete

Sorgenti

selezione della sorgente di attivazione
CH1, CH2, CH3 o CH4 (**MTX 1054**)
CH1, CH2 o EXT (**MTX 1052**)

Fronte

selezione del fronte di attivazione +
selezione del fronte di attivazione -



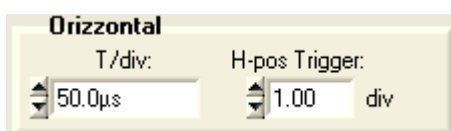
Livello

livello di attivazione in mV

AUTO LEVEL 50%

regola automaticamente il livello di attivazione al 50% dell'ampiezza picco-picco del segnale

Tastierino "Orizzontale"



Impostazioni

T/div

Coefficiente di tempo o base di tempo di acquisizione

H-pos Trigger

Posizione orizzontale del trigger

d. tasti di comando



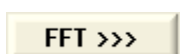
lancia un AUTOSSET generale



cattura le tracce correnti (traferimento dei 50.000 punti per ogni traccia attiva) e le mostra su una finestra allegata



lancia / blocca le acquisizioni RUN/STOP



attiva la visualizzazione della trasformata rapida di Fourier "FFT" dei segnali

Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

Tastierino "FFT"
(se funzione attiva)

FFT

Verticale

Volt/div: 10 dB/div 10 dB/div 10 dB/div 10 dB/div

Posizione: -40.00 dB -40.00 dB -40.00 dB -40.00 dB

Orizzontale

F/div: 62.5kHz

Finestra: Rettangolare

Scala: ☐ Lineare ☒ Log.

Impostazioni

Verticale

Volt/div: 10 dB/div 10 dB/div 10 dB/div 10 dB/div

Posizione: -40.00 dB -40.00 dB -40.00 dB -40.00 dB

1. →

2. →

1. Sensibilità verticale della rappresentazione grafica (10 dB/div se rappresentazione log; dipende dalla sensibilità del canale in scala lineare)
2. Posizione dell'origine delle tracce rispetto all'origine della rappresentazione grafica

Orizzontale

F/div: 62.5kHz

Sensibilità orizzontale delle tracce: legato direttamente alla base di tempo della rappresentazione temporale.

Finestra

Rettangolare

Scelta della finestra di calcolo della FFT per limitare gli effetti di discontinuità del segnale temporale

Scala: ☐ Lineare ☒ Log.

Scelta della scala di rappresentazione verticale della curva



Se si realizza un autosest con la finestra FFT attiva, la regolazione automatica della scala di frequenza sarà effettuata in modo da posizionare la fondamentale all'incirca sulla prima divisione.

Strumento “Oscilloscopio” (seguito)

Rappresentazione FFT (Fast FOURIER Transform)

Richiamo: Attivazione cliccando sul tasto  del tastierino “Orizzontale” o sull'icona  della barra degli strumenti.

Calcolo in “tempo reale” della FFT

La trasformata rapida di Fourier (FFT) viene utilizzata per calcolare la rappresentazione discreta di un segnale nel dominio della frequenza a partire dalla sua rappresentazione discreta nel dominio del tempo.

La FFT può essere utilizzata nelle seguenti applicazioni:

- la misura delle varie armoniche e della distorsione di un segnale
- l'analisi di una risposta all'impulso
- la ricerca di sorgenti di rumore nei circuiti logici

La FFT è calcolata su 2.500 punti.

Lo strumento visualizza contemporaneamente la FFT e la traccia $f(t)$.

Descrizione

La trasformata rapida di Fourier viene calcolata secondo l'equazione:

$$X(k) = \frac{1}{N} * \sum_{n=-\frac{N}{2}}^{\frac{N}{2}-1} x(n) * \exp\left(-j \frac{2\pi nk}{N}\right) \text{ per } k \in [0 (N-1)]$$

con: $x(n)$: un campione nel dominio del tempo

$X(k)$: un campione nel dominio della frequenza

N : risoluzione della FFT

n : indice del tempo

k : indice della frequenza

La curva visualizzata rappresenta l'ampiezza in V o in dB delle varie componenti di frequenza del segnale in base alla scala selezionata.

La componente continua del segnale è cancellata dal software.

Strumento “Oscilloscopio” (seguito)

La durata finita dell'intervallo di studio si traduce in una convoluzione nel dominio della frequenza del segnale con una funzione $\sin x/x$.

Questa convoluzione modifica la rappresentazione grafica della FFT a causa dei lobi laterali caratteristici della funzione $\sin x/x$ (a meno che l'intervallo di studio non contenga un numero intero di periodi).

Sono possibili cinque tipi di finestre di ponderazione:

- Rettangolare
- Hamming
- Hanning
- Blackmann
- Flattop

La seguente tabella permette di scegliere la finestra in base al tipo di segnale, alla risoluzione spettrale desiderata e alla precisione della misura dell'ampiezza:

Finestra	Tipo di segnale	Risoluzione della frequenza	Risoluzione spettrale	Precisione dell'ampiezza	Lobo laterale più alto
Rettangolare	transitorio	la migliore	bassa	bassa	- 13 dB
Hamming	casuale	buona	giusta	giusta	-42 dB
Hanning	casuale	buona	buona	giusta	-32 dB
Blackmann	casuale o misto	bassa	la migliore	buona	- 74 dB
Flat Top	sinusoidale	bassa	buona	la migliore	-93 dB

La seguente tabella indica per ogni tipo di finestra l'errore teorico massimo sull'ampiezza:

Finestra	Errore teorico max. in dB
Rettangolare	3,92
Hamming	1,75
Hanning	1,42
Blackmann	1,13
Flat Top	< 0,01

Questo errore è legato al calcolo della FFT quando non c'è un numero intero di periodi del segnale nella finestra di osservazione.

Occorre rispettare il teorema di Shannon, ovvero la frequenza di campionamento “ F_e ” deve essere superiore a 2 volte la frequenza massima contenuta nel segnale.

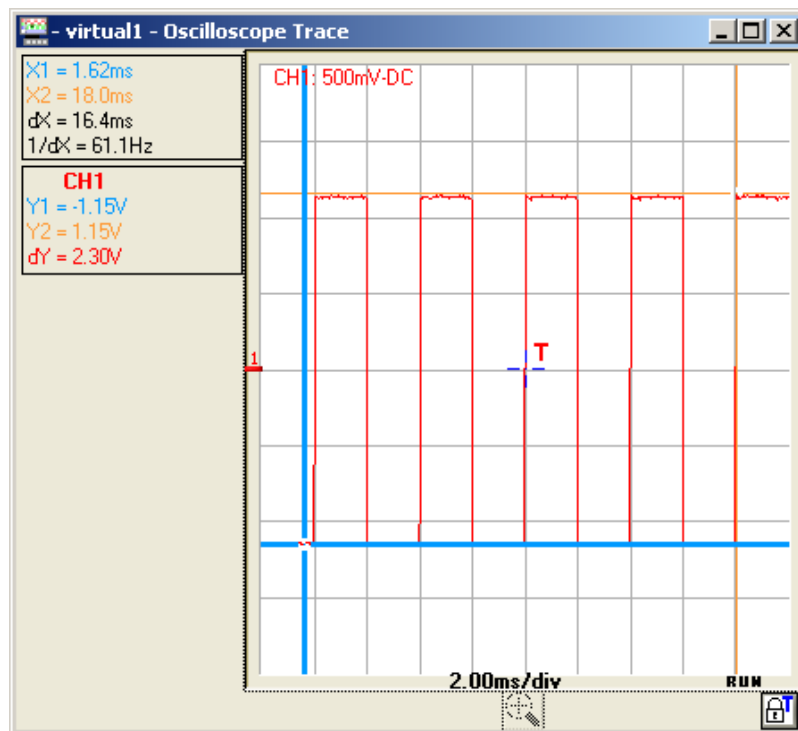
Se questa condizione non viene rispettata, si osservano fenomeni di ripiegamento dello spettro.

Ad esempio, se la frequenza di campionamento “ F_e ” è troppo bassa, si ha:

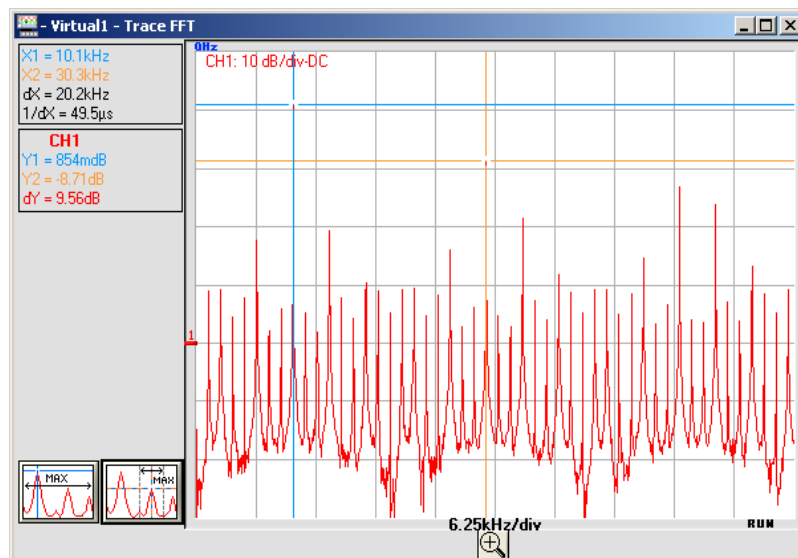
- Troncamento dello spettro sopra “ $F_e/2$ ”
- Modifica dello spettro sotto “ $F_e/2$ ” (dovuta alle sovrapposizioni dei vari spettri spostati).

Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

Segnale iniettato su
CH1:
Segnale rettangolare
di ampiezza 2,5 Vpp
frequenza 10,0 kHz



FFT ottenuta con una
finestra rettangolare e
una scala verticale
logaritmica
(10 dB/div.)



La frequenza della fondamentale è di 10,1 kHz, quella dell'armonica 3 di 30,3 kHz; la differenza di livello tra la fondamentale e la prima armonica è di 9,56 dB (pari a un'ampiezza della 3ª armonica di circa il 33% della fondamentale).

Unità della FFT

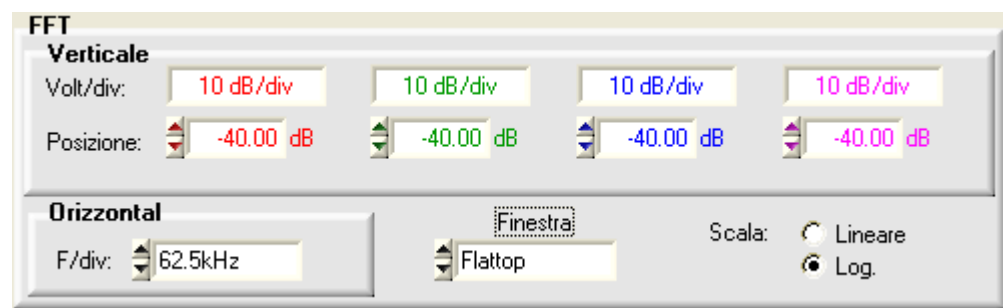
Unità orizzontale: è calcolata secondo il coefficiente di tempo:

$$\text{Unità (in Hz/div.)} = \frac{12,5}{\text{Coefficiente di tempo}} \quad \text{es.: } \frac{12,5}{2 \text{ ms}} = 6,25 \text{ kHz}$$

Unità verticale: esistono 2 possibilità:

- Scala lineare**: barrando la scala lineare del tastierino FFT
in V/div. = unità del segnale nella rappresentazione temporale V/div.
- Scala logaritmica**: barrando la scala logaritmica

Strumento “Oscilloscopio” (seguito)

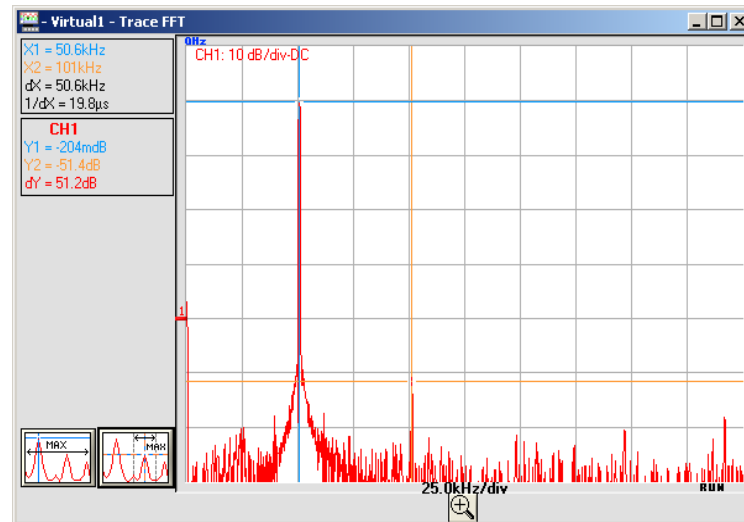


Scala logaritmica dB/div finestra “Flat Top”:

il livello 0 dB corrisponde a un segnale sinusoidale di ampiezza **1 Veff**.

Abbiamo iniettato un segnale sinusoidale di ampiezza 1 Veff e di frequenza 50 kHz all'ingresso CH1 dell'oscilloscopio. Di seguito indichiamo la FFT ottenuta con la scala logaritmica e quella lineare e una finestra “Flat Top”:

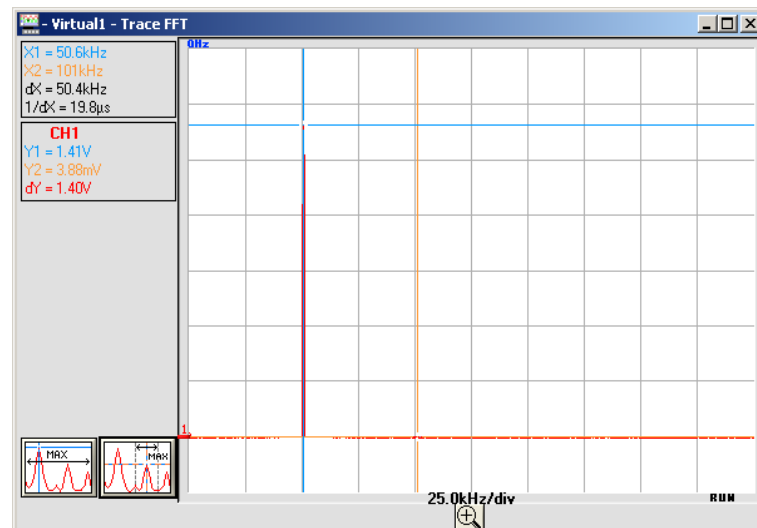
Scala logaritmica



Ampiezza della fondamentale -0,204 dB frequenza 50,6 kHz:

l'indicatore di posizione verticale della rappresentazione FFT è di -50 dB.

Scala lineare



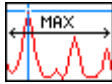
Ampiezza della fondamentale 1,40 V frequenza 50,6 kHz

Strumento “Oscilloscopio” (seguito)

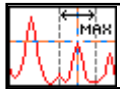
Rappresentazione grafica

La rappresentazione della FFT fa apparire una simmetria rispetto all'origine delle frequenze; sono visualizzate solo le frequenze positive.

- Il simbolo “•” presente davanti a una delle opzioni indica la scala selezionata.



- La localizzazione automatica del MAX (della finestra) può essere ottenuta cliccando sul tasto a fianco. Il cursore 1 è quindi posizionato sul MAX della rappresentazione a schermo al momento della pressione.



- Per ottenere la localizzazione precisa del MAX intorno al cursore attivo (± 25 div), cliccare sul 2° tasto a fianco. La zona di ricerca del MAX è materializzata al momento della pressione del tasto da un rettangolo nero intorno al cursore.
- Le misure manuali sulla rappresentazione della frequenza possono essere fatte mediante “cursori manuali liberi” (§. Menu “Misura” → “Cursori manuali liberi”).



Per non deformare il contenuto spettrale del segnale e ottenere una migliore precisione di calcolo della FFT, si consiglia di lavorare con un'ampiezza picco-picco di segnale da 3 div a 7 div.

Un'ampiezza troppo bassa porta a una diminuzione della precisione, mentre un'ampiezza troppo alta, che supera 8 divisioni, provoca una distorsione del segnale, determinando l'apparizione di armoniche indesiderate.

La contemporanea rappresentazione di tempo e di frequenza del segnale facilita il controllo dell'evoluzione dell'ampiezza del segnale.



Effetti del sottocampionamento sulla rappresentazione della frequenza:

Se la frequenza di campionamento è inadatta (inferiore al doppio della frequenza massima del segnale da misurare), le componenti di alta frequenza sono sottocampionate e appaiono sulla rappresentazione grafica della FFT per simmetria (ripiegamento).

- La funzione “Autoset” permette di evitare il fenomeno di cui sopra e di adattare la scala orizzontale per rendere la rappresentazione più chiara.
- La funzione “Zoom” è attiva in FFT.

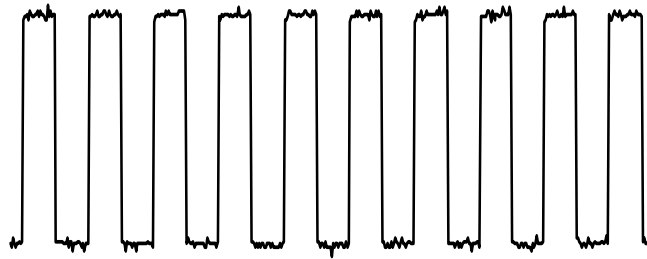
Strumento “Oscilloscopio” (seguito)

Rettangolare
Hamming
Hanning
Blackmann
Flat top

Il tipo di finestra applicato nel calcolo della FFT viene selezionato tramite i tasti up/down o cliccando nella casella “Finestra” del tastierino FFT.

Prima di calcolare la FFT, l'oscilloscopio pondera il segnale da analizzare mediante una finestra che agisce da filtro passa-banda. La scelta del tipo di finestra è essenziale per distinguere le varie righe di un segnale e fare misurazioni precise.

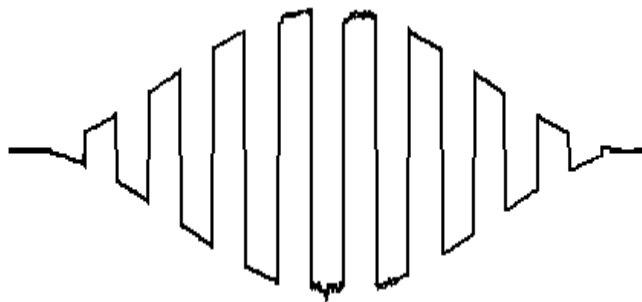
*Rappresentazione
temporale del segnale
da analizzare*



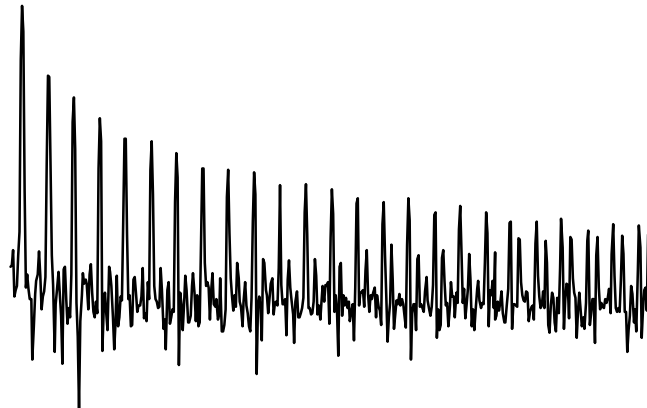
*Finestra di
ponderazione*



Segnale ponderato



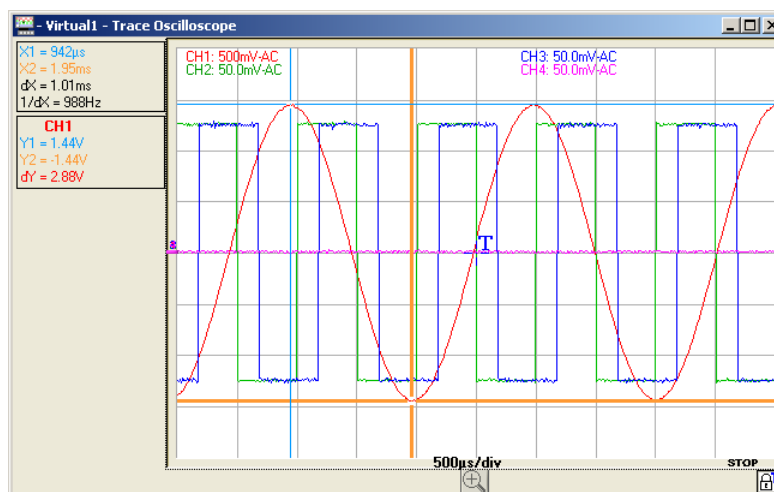
*Rappresentazione
della frequenza del
segnale calcolata da
FFT*



Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

Visualizzazione (seguito)

Pannello "Traccia oscilloscopio"

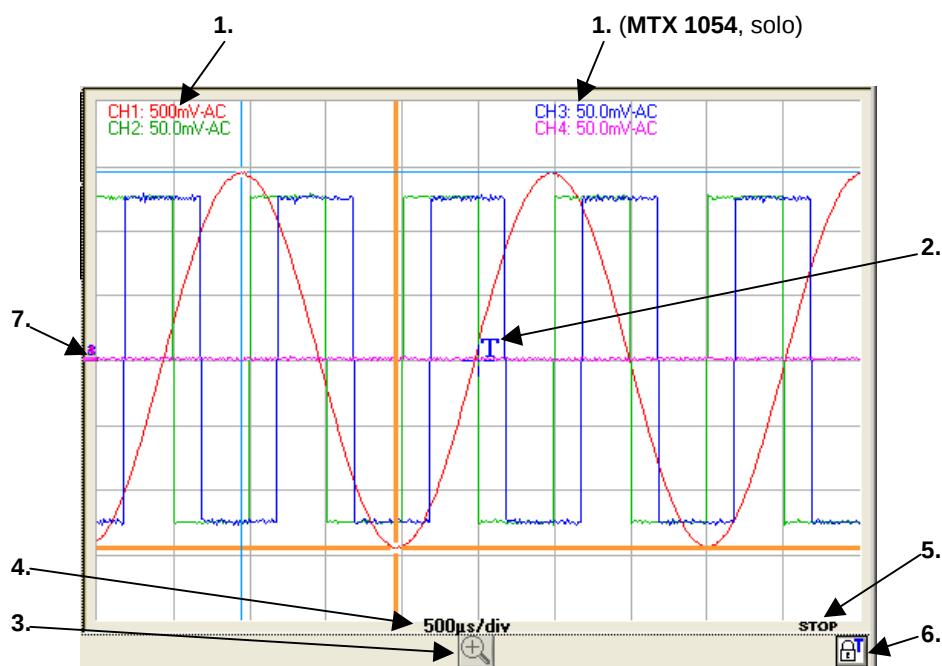


Tastierini di visualizzazione dei valori di misura manuale dt , dv , $1/dt$

X1 = 942µs
X2 = 1.95ms
dX = 1.01ms
1/dX = 988Hz

CH1
Y1 = 1.44V
Y2 = -1.44V
dY = 2.88V

Tastierino di visualizzazione delle tracce



1. Visualizzazione della sensibilità, dell'accoppiamento, del limite di BW dei canali
2. Posizione del Trigger **T**
3. Tasto "lente": attivazione dello zoom orizzontale dinamico
4. Visualizzazione della base di tempo delle tracce
5. Stato corrente dell'acquisizione
6. Blocco del Trigger per evitare lo spostamento indesiderato con il mouse
7. Posizione (0 V) dei canali

Strumento "Oscilloscopio" (*seguito*)

Il menu "Strumento"

Questo menu:

- seleziona lo strumento;
- permette di uscire dall'applicazione salvando il contesto di funzionamento.

Strumento Verticale Trigger Orizzontale Visual Misura Memoria Attrezzi ?



✓ Oscilloscopio
Persistenza SPO
Registratore
Analizzatore
Esci

corrisponde all'icona  della barra degli strumenti

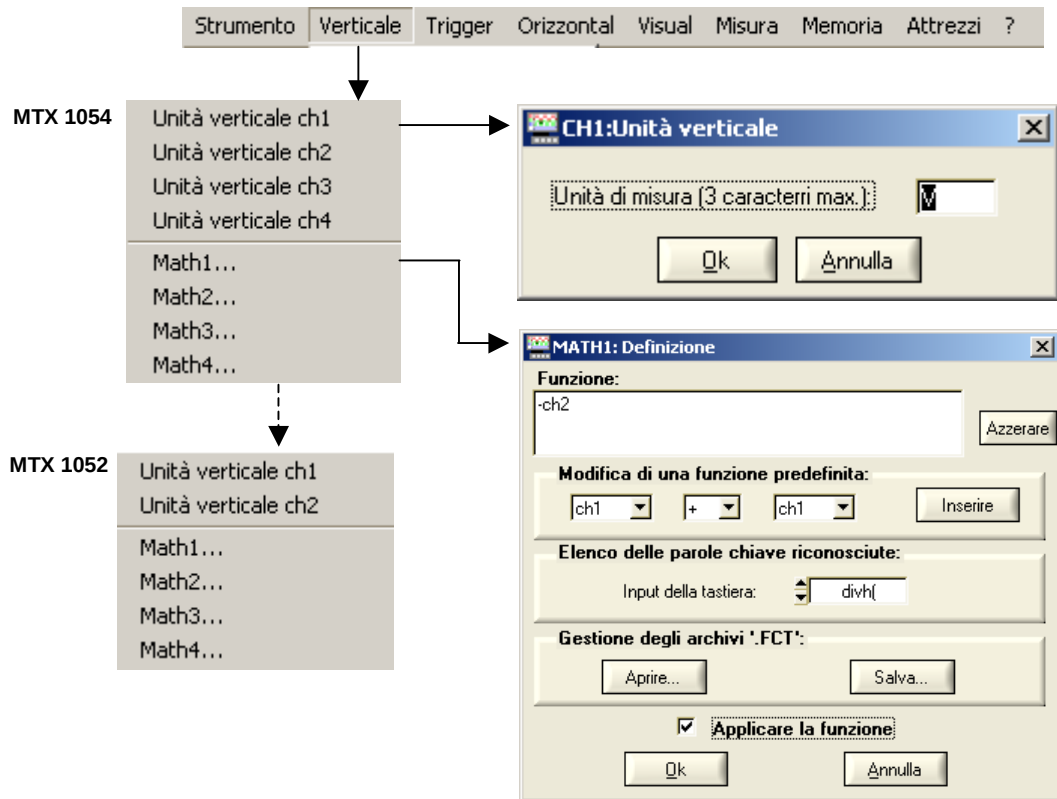
corrisponde all'icona  barra degli strumenti

corrisponde all'icona  barra degli strumenti

corrisponde all'icona  barra degli strumenti

Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

- Il menu "Verticale"**
- seleziona un'unità verticale per ogni canale
 - definisce/attiva le funzioni "MATH".



**Unità verticale CH1
...CH2 ...CH3 ...CH4**

inserisce l'unità di misura del canale interessato. Quest'unità può essere codificata con al massimo 3 caratteri (es.: VAC, ecc.)

Math1 ...2 ...3 ...4

dà accesso alla finestra di definizione di funzioni matematiche che sono accessibili anche direttamente dal tastierino **"Verticale"** cliccando con il tasto destro sulle indicazioni del canale CHx.

Può essere inserita una funzione matematica mediante:

1. inserimento automatico con l'editore di funzioni predefinite
2. richiamo di un file di funzione ".fct." dal menu di gestione dei file "FCT"
3. inserimento diretto della funzione con la tastiera nella finestra di edizione

In ogni caso l'utente può intervenire manualmente sull'edizione della funzione (al massimo 100 caratteri).

Azzerare

cancella il contenuto della casella di inserimento.

☒ **Applicare la funzione**

☞ *Non dimenticare di barrare questa casella, se si desidera visualizzare il risultato della funzione prima di confermare la scelta con il tasto "OK". Che la funzione sia attiva o meno, la sua definizione viene memorizzata anche dopo la sospensione dello strumento fino alla sua sostituzione con una nuova espressione.*

Annulla

chiude la finestra senza modificare la definizione iniziale della funzione né la sua eventuale attivazione.

OK

effettua un'analisi sintattica e semantica della funzione inserita, chiude la finestra attivando o meno la funzione, se la casella è barrata.

☒ **Applicare la funzione**

Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

Definizione della funzione

1. Edizione di una funzione predefinita



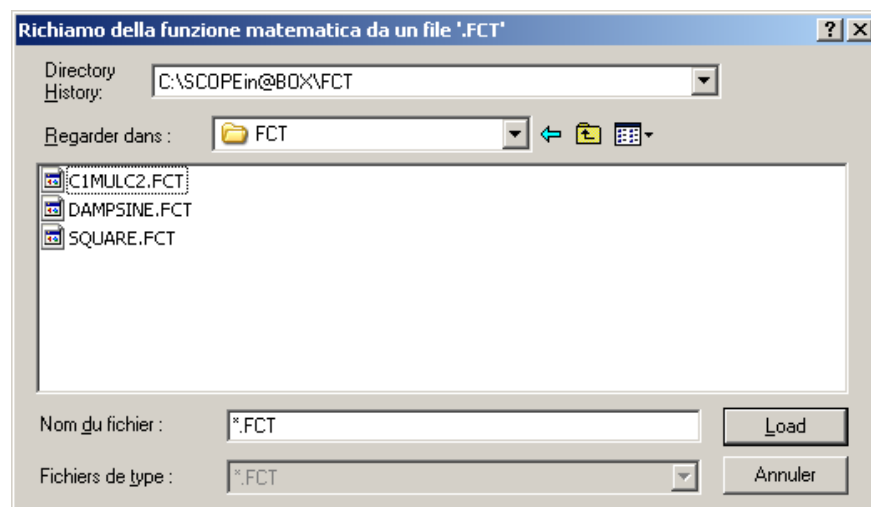
Con le finestre di dialogo a scelta multipla l'utente può definire in modo assistito le funzioni elementari sui canali (inversione di canale, addizione, sottrazione, moltiplicazione, divisione).

Una volta selezionati gli elementi, premere il tasto **Inserire** per convalidare l'inserimento e generare la funzione elementare desiderata (con gestione automatica del dimensionamento in scala) nella finestra di inserimento.

2. Gestione di file ".FCT"

È possibile salvare o richiamare funzioni matematiche salvate in file di estensione ".FCT".

Per richiamare una funzione: cliccare su **Aprire...** e dalla finestra di gestione selezionare il file desiderato.



La funzione viene selezionata con il mouse e caricata con il tasto **Load**

La funzione matematica viene allora ricopiata nella finestra di edizione.

Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

Tre esempi di funzioni matematiche sono forniti con il software

Le funzioni salvate nella cartella FCT del progetto sono:

- C1MULC2.FCT
- SQUARE.FCT
- DAMPSINE.FCT

Funzione C1MULC2 .FCT

La funzione $C1MULC2.FCT = CH1 * CH2 / \text{divv}(4)$ fa il prodotto di 2 tracce con un dimensionamento in scala per fare in modo che il risultato sia inquadrato nello schermo.

Il fattore $\text{divv}(4)$ viene utilizzato per ottimizzare la rappresentazione a condizione che i segnali sorgente abbiano una dinamica sufficiente e nessun superamento.

Abbiamo iniettato sul canale CH1 un segnale rettangolare e sul canale CH2 un segnale triangolare centrati su 0 Volt. Rappresentiamo sul canale 3 il risultato della funzione $MATH3 = C1MULC2.FCT$



Funzione SQUARE .FCT

È la definizione di un segnale rettangolare a partire dalle prime 4 armoniche di uno sviluppo in serie di Fourier.

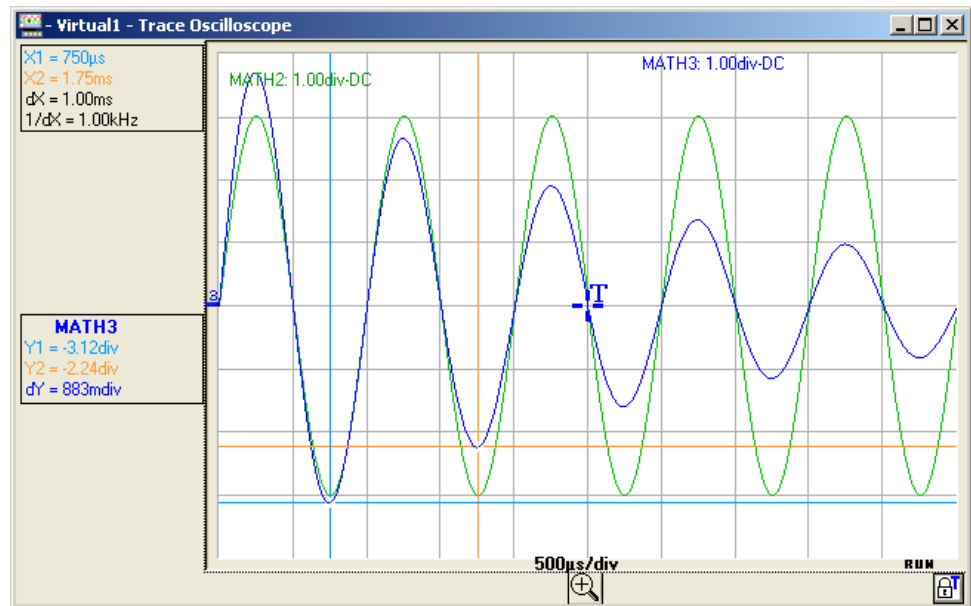


$\text{math4} = \text{SQUARE.FCT}$

$$\text{math4} = (\sin(\pi * t / \text{divh}(2)) + \sin(3 * \pi * t / \text{divh}(2)) / 3 + \sin(5 * \pi * t / \text{divh}(2)) / 5 + \sin(7 * \pi * t / \text{divh}(2)) / 7) * \text{divv}(4)$$

Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

Funzione È la definizione di una sinusoide smorzata.
DAMPSINE .FCT



$$\text{Math3} = \sin(\pi \cdot t / \text{divh}(1)) \cdot \exp(-t / \text{divh}(6)) \cdot \text{divv}(4)$$

3. Inserimento manuale

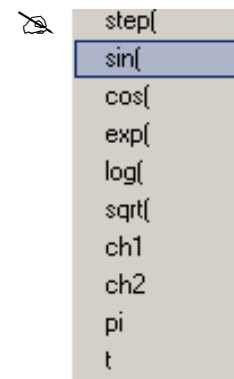
Si tratta della modalità evoluta, in cui l'utente inserisce dalla tastiera la funzione matematica desiderata.

A titolo indicativo, nella finestra di dialogo a scelta multipla è disponibile un elenco di parole chiave riconosciute dall'interprete matematico.

Queste parole chiave sono funzioni basiche riconosciute dall'interprete matematico dello strumento.

8 funzioni matematiche basiche possono essere associate alle tracce

divh(	("divisione orizzontale")
divv(	("divisione verticale")
step(	("ON") mediante "t" (*)
sin(	("seno")
cos(	("coseno")
exp(	("esponenziale")
log(	("logaritmico")
sqrt(	("radice quadrata")



(*) t = ascissa del campione (punto) nella memoria di acquisizione di profondità 50.000 campioni (punti).

divh(1) equivale a 5.000 campioni (punti) = 1 div. orizzontale

Il risultato del calcolo di una funzione è sempre in LSB. Per ottenere una deflessione di una divisione verticale, occorrono 32.000 LSB (i calcoli di ampiezza vengono fatti utilizzando un A/D virtuale 19 bit di dinamica 8 div).

☞ *divv(1) = 1 divisione verticale = 32 000 LSB.*



Con alcune formule matematiche il tempo di calcolo può essere lungo e l'applicazione rallentata.

Strumento Oscilloscopio (seguito)

Utilizzo delle
funzioni math
elementari su
CH1 CH2 CH3 CH4

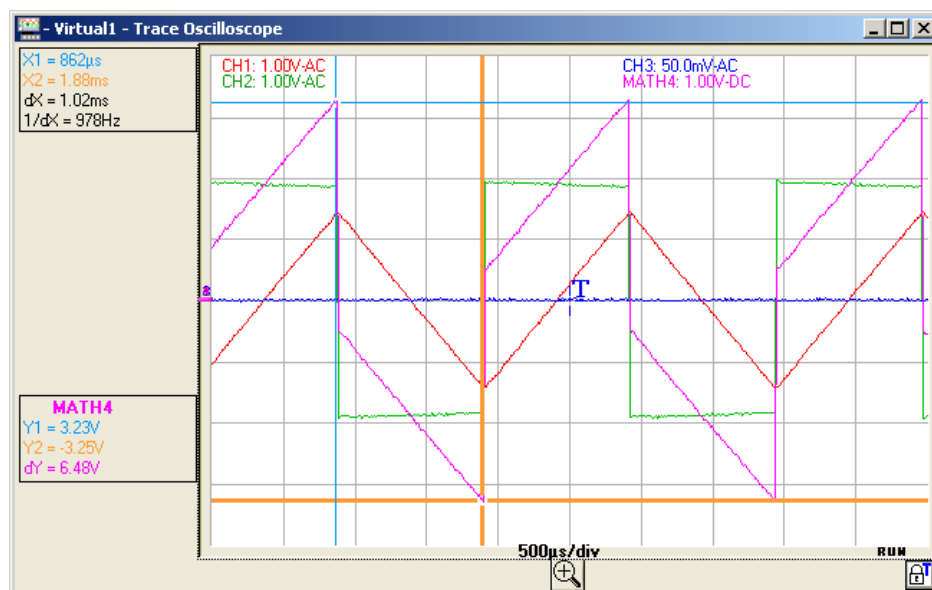
 Esempi

Somma CH1 + CH2

CH1 traccia **rosso**

CH2 traccia **verde**

MATH4 = ch1 + ch2 traccia **rosa**

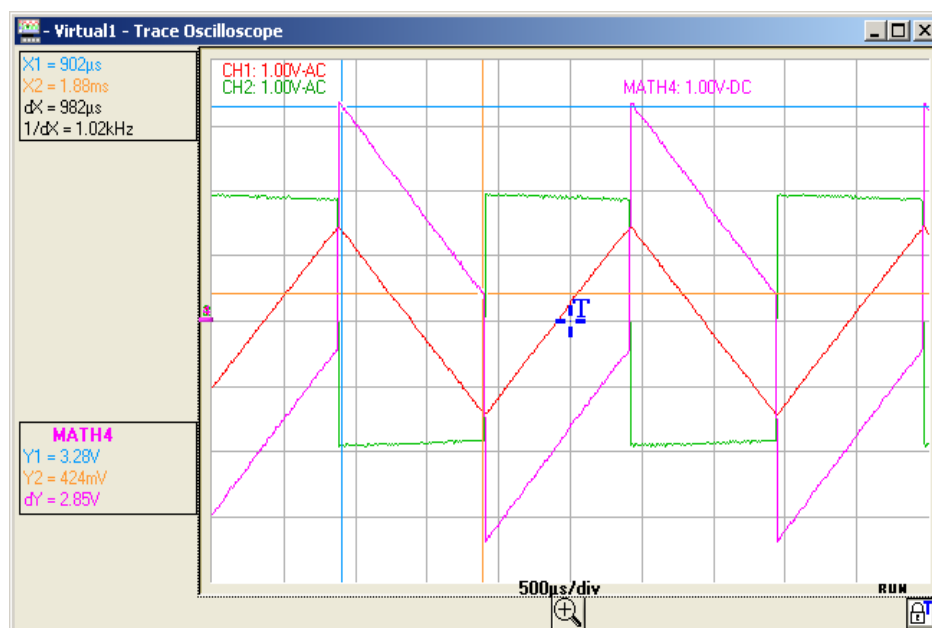


Differenza CH1 - CH2

CH1 traccia **rosso**

CH2 traccia **verde**

MATH4 = ch1 - ch2 traccia **rosa**



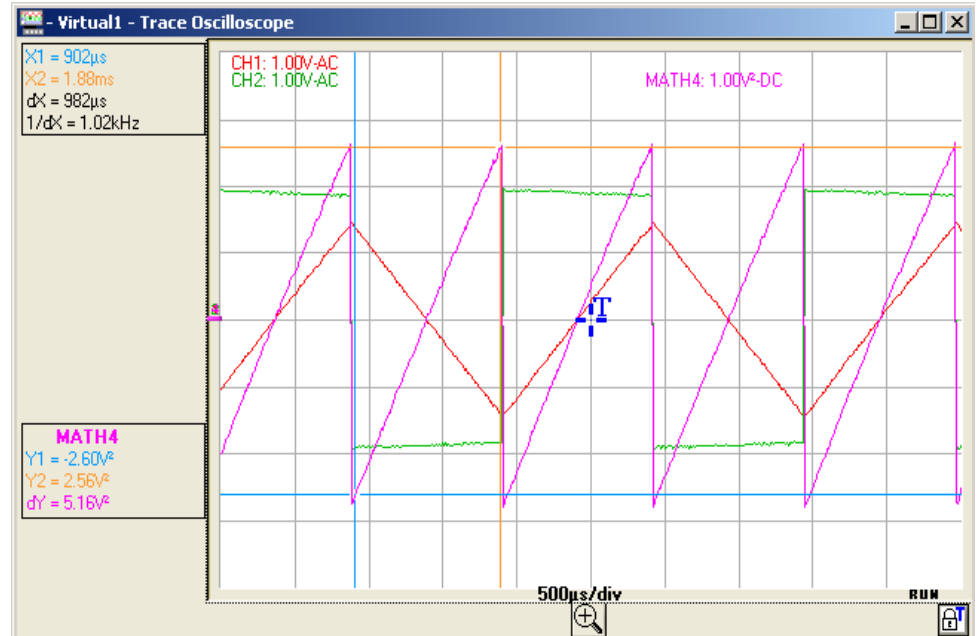
Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

Prodotto (CH1*CH2)

CH1 traccia **rosso**

CH2 traccia **verde**

MATH4 = (ch1 * ch2) / divv(1) traccia **rosa**



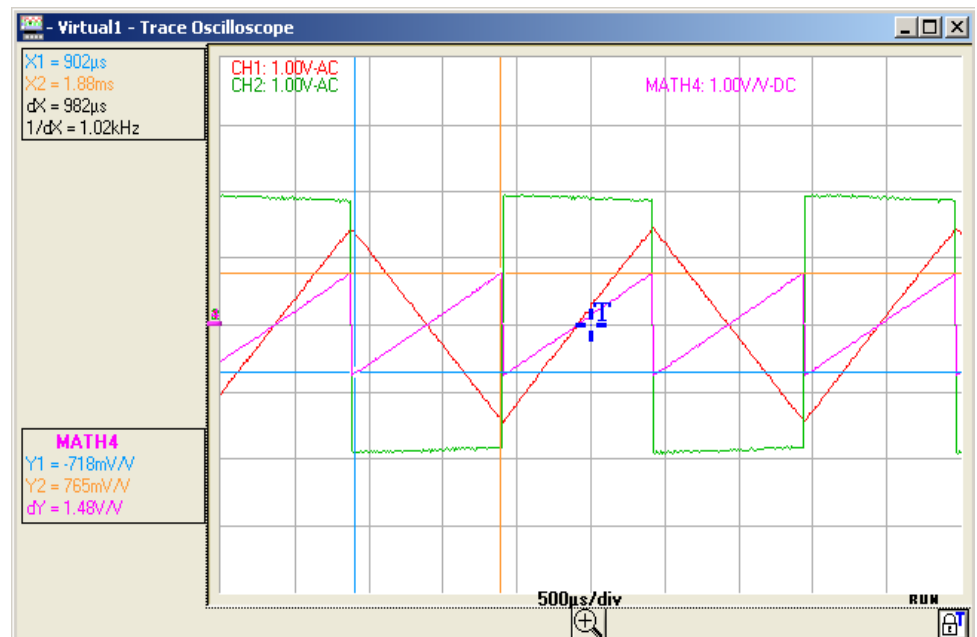
La moltiplicazione per divv(1) è necessaria per tradurre il risultato della moltiplicazione in divisioni.

Divisione CH1/CH2

CH1 traccia **rosso**

CH2 traccia **verde**

MATH4 = (divv(1) * ch1) / ch2 traccia **rosa**



La divisione per divv(1) è necessaria per tradurre il risultato della divisione in divisioni.

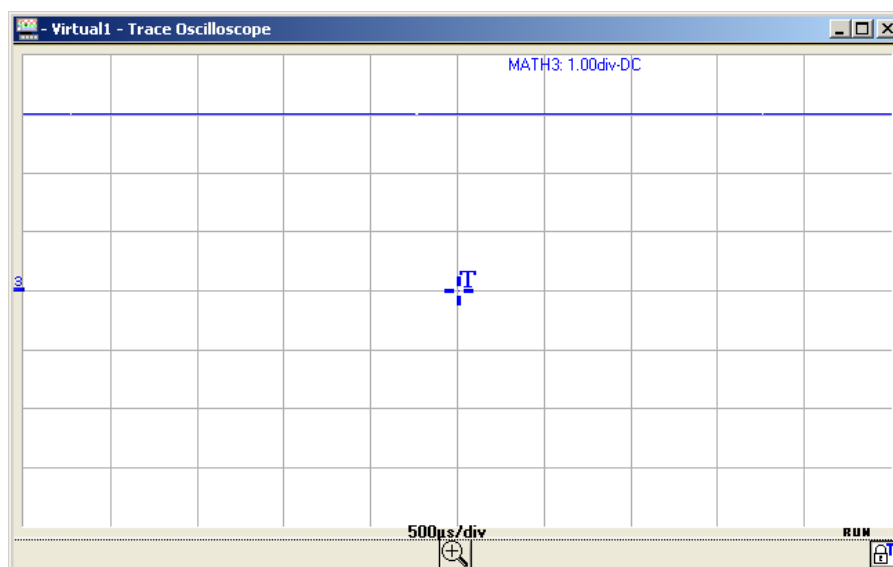
Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

Utilizzo di funzioni math

 Esempi

Funzione divv() utilizzata sola

Math3 = divv(3)
traccia **blu**



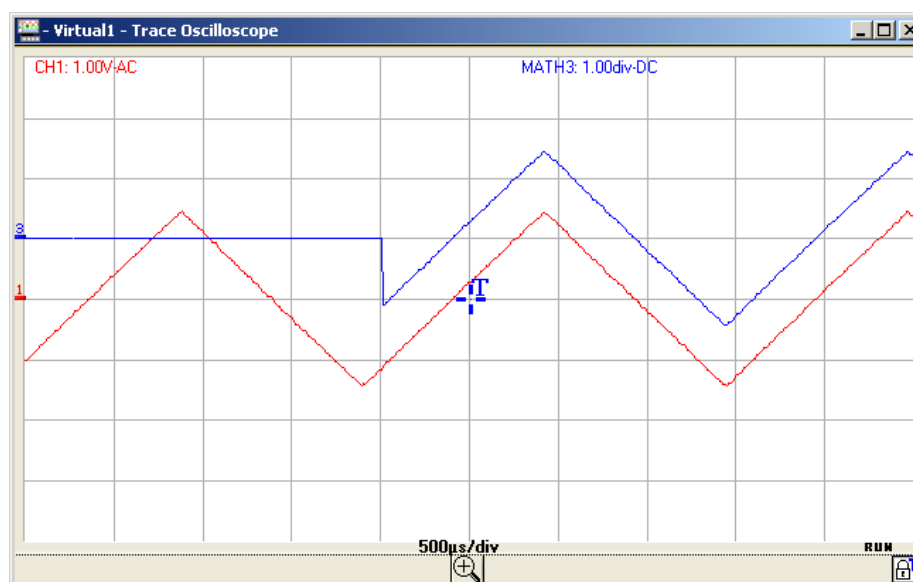
La traccia è uguale a 3 divisioni verticali.
 $\text{divv}(3) = 3 \times 32.000 \text{ LSB} = 3 \text{ divisioni verticali}$

Funzione step() associata a una traccia

Math3 = ch1 * step (t - divh(4))

CH1 traccia **rossa**

Math3 traccia **blu**



Math3 è a 0 divisione verticale, finché **t** (tempo) è inferiore a quattro divisioni orizzontali.

Math3 è uguale a CH1, quando **t** (tempo) diventa superiore a quattro divisioni orizzontali.

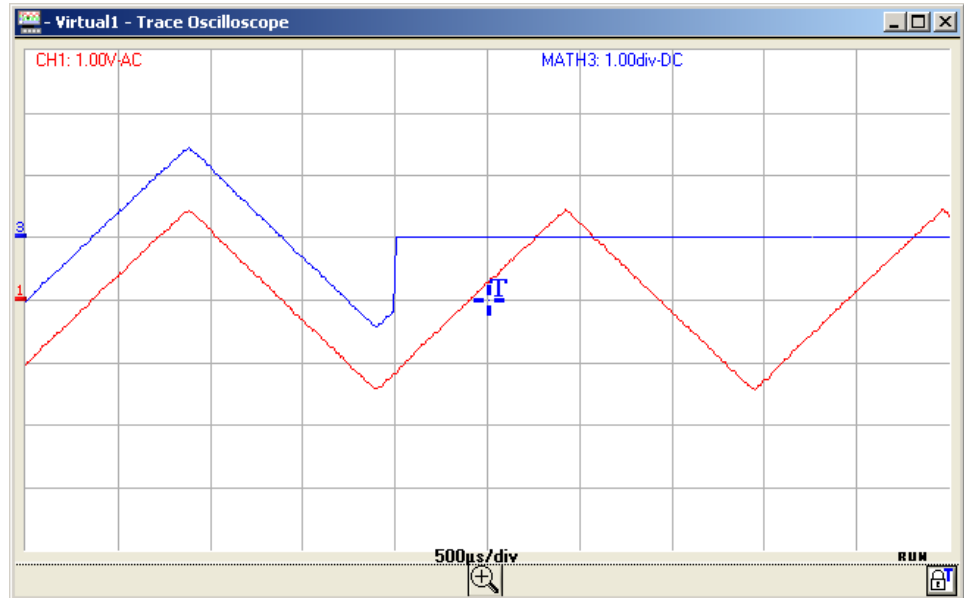
Per facilitare l'osservazioni dei segnali è stato introdotto uno sfasamento verticale di 1div. agendo sulla posizione verticale dei canali CH1 e Math3.

Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

Math3 = ch1 * step (divh(4) - t)

CH1 traccia **rossa**

Math3 traccia **blu**



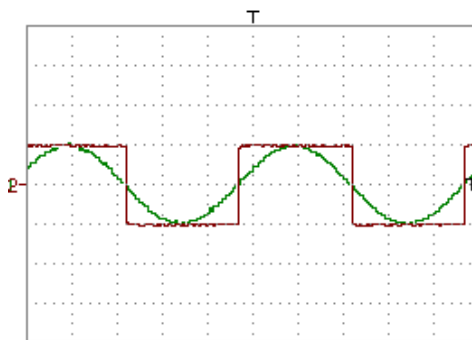
Math3 è uguale a CH1, finché **t** (tempo) è inferiore a quattro divisioni orizzontali.

Math3 è a 0 divisione verticale, quando **t** (tempo) diventa superiore a quattro divisioni orizzontali.

Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

Utilizzo adeguato degli operatori per un'ottimizzazione della visualizzazione

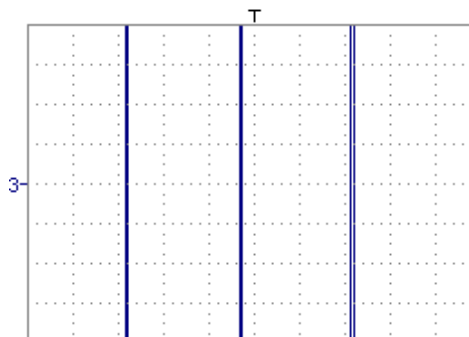
Esempio 1



Vhigh ch1 = 1 divisione verticale $\rightarrow 1 \times 32.000 \text{ LSB} = 32.000 \text{ LSB}$

Vhigh ch2 = 1 divisione verticale $\rightarrow 1 \times 32.000 \text{ LSB} = 32.000 \text{ LSB}$

Moltiplicazione di due tracce $\text{math3} = \text{ch1} * \text{ch2}$

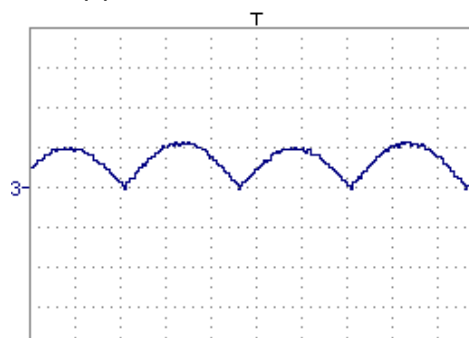


Si riscontra un notevole superamento alto e basso.

Vhigh math3 = $\text{ch1} \times \text{ch2} = 1 \text{ divisione verticale} \times 1 \text{ divisione verticale}$
 $= 32.000 \text{ LSB} \times 32.000 \text{ LSB} = 1024 \times 10^6 \text{ LSB}$
 $> (4 \text{ divisioni verticali} = 128.000 \text{ LSB})$

La funzione divv (divisione verticale) è necessaria per ottimizzare la visualizzazione.

$\text{math3} = (\text{ch1} * \text{ch2}) / \text{divv}(1)$



Divv(1) permette di dividere per 32.000 (1 divisione verticale = 32.000 LSB), il risultato della moltiplicazione è tradotto in divisione allo schermo.

☞ Se Vpp di ch1 e ch2 fosse stato di 8 divisioni verticali, sarebbe stato necessario dividere la moltiplicazione per divv(4).

☞ Durante l'utilizzo di funzioni matematiche associate a tracce, è necessario verificare la dinamica del risultato ottenuto.

Per ottimizzare la visualizzazione a schermo, si consiglia una correzione del risultato delle operazioni con le funzioni matematiche (divv(), divvh(), / ...).

Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

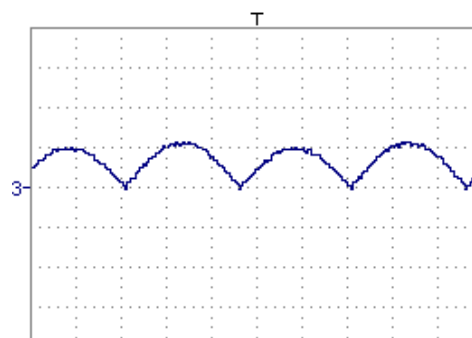
Per un'interpretazione immediata dei risultati, configurare i parametri verticali di Math3.

Nel nostro esempio:

- La moltiplicazione di CH1 per CH2 è la moltiplicazione di volt per volt; il risultato è quindi di volt al quadrato.
"div" dell'unità di misura di math3 può essere sostituito con V^2 (volt al quadrato).
- Una divisione verticale rappresenta $5\text{ V} \times 5\text{ V} = 25\text{ V}^2$ (sensibilità verticale di CH1 x sensibilità verticale di CH2).
Il coefficiente di Math3 può essere sostituito con 25 per ottenere immediatamente il risultato delle misure automatiche di math3.
- Selezionare quindi math3 come riferimento per le misure automatiche e manuali (cfr. menu "MISURA").
- Visualizzare quindi la tabella delle 19 misure automatiche effettuate sulla traccia math3 (cfr. menu "MISURA"):

MTX1054 - 1: Misure auto.			
Vmin =	-1.283 V	Trise=	0.000 s
Vmax =	1.493 V	Tfall=	20.00ns
Vpp =	2.776 V	W+ =	497.1µs
Vlow =	-1.142 V	W- =	502.9µs
Vhigh=	1.358 V	P =	1.000ms
Vamp =	2.500 V	F =	999.9 Hz
Vrms =	1.253 V	DC =	49.6%
Vavg =	105.0mV	N =	2
Over+=	4.0%	Over=	4.0%
Sum =	209.0µVs		

- Le misure visualizzate sono il risultato della moltiplicazione delle due tracce ch1 ch2 nell'unità giusta (V^2).



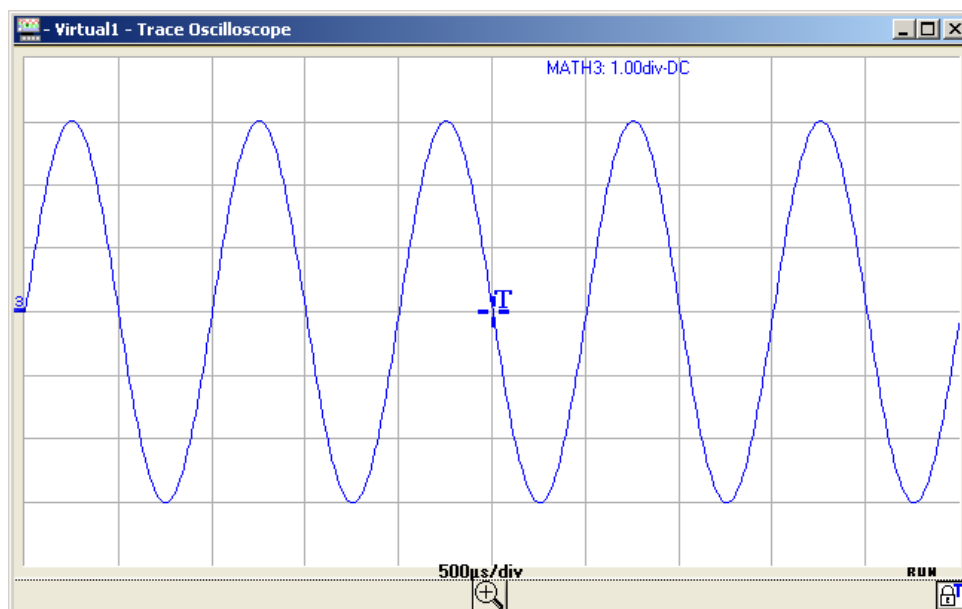
Scala verticale math3 = 25 V^2
 $V_{pp}\text{ math3} = 25\text{ V}^2$

Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

Associazione di funzioni

Generazione di una sinusoide utilizzando la funzione *sin()*

Math3 = divv(3) * sin (2 * pi * t / 10 000) traccia di colore **blu**



La traccia ottenuta è una sinusoide realizzata a partire dalla funzione sin (seno) secondo la sua definizione matematica ($2 \times \pi \times \text{frequenza}$).
L'ampiezza picco-picco è di 6 divisioni ($\text{divv}(3) \times 2 = 3 \times 32.000 \text{ LSB} \times 2$).
Il periodo uguale a 10.000 campioni (2 divisioni orizzontali) varia a seconda della base di tempo.

La stessa traccia può essere ottenuta utilizzando la funzione **divh()**:

$$\text{Math3} = \text{divv}(3) * \sin (2 * \pi * t / \text{divh}(2))$$

In questo esempio $\text{divh}(2)$ equivale a 10.000 campioni.

Nota: 1 divisione orizzontale = 5.000 campioni

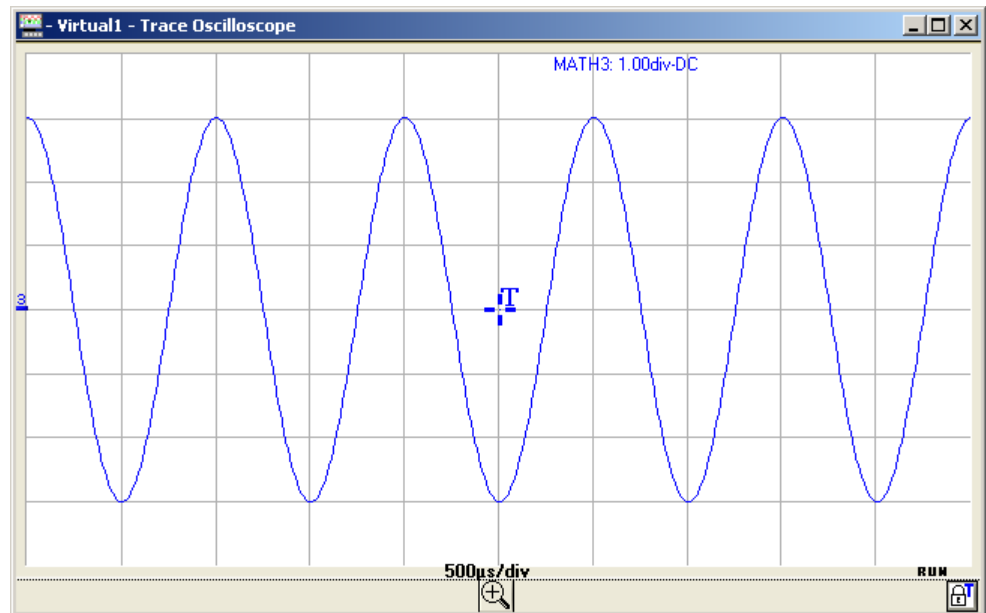
Il valore in secondi del periodo $T = \text{divh}(2)$ uguale a 10.000 campioni (2 divisioni orizzontali) varia in base al calibro della base di tempo (in s/div.)

Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

Generazione di una sinusoide a partire dalla funzione cos()

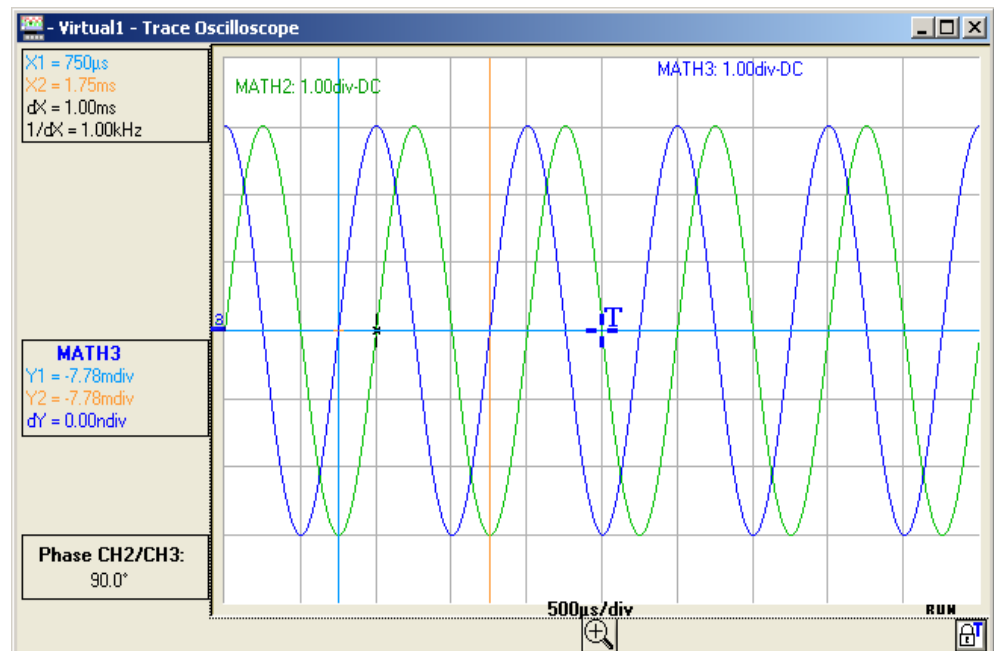
Tracciato di una sinusoide a partire dalla funzione cos (coseno):

Math3 = divv(3) * cos (2 * pi * t / divh(2)) traccia colore **blu**



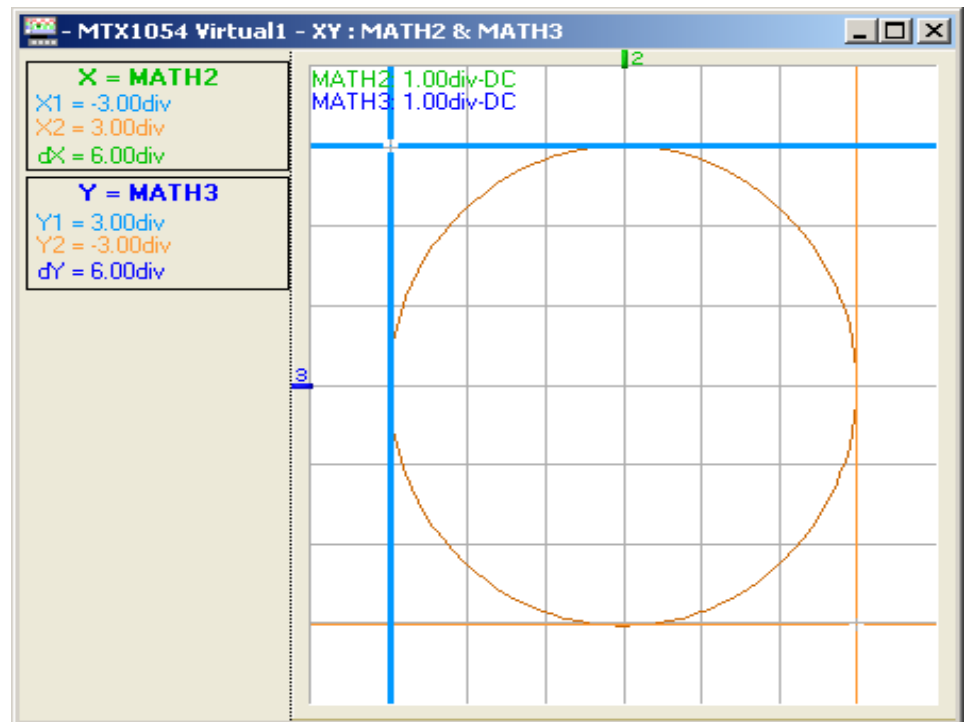
☞ La traccia ottenuta con la funzione cos() è sfasata di 90° rispetto a quella ottenuta con la funzione sin().

Se si programma la funzione seno su CH2 e la funzione coseno su CH3 e si misura lo sfasamento tra questi 2 canali, si può verificare il seguente risultato:



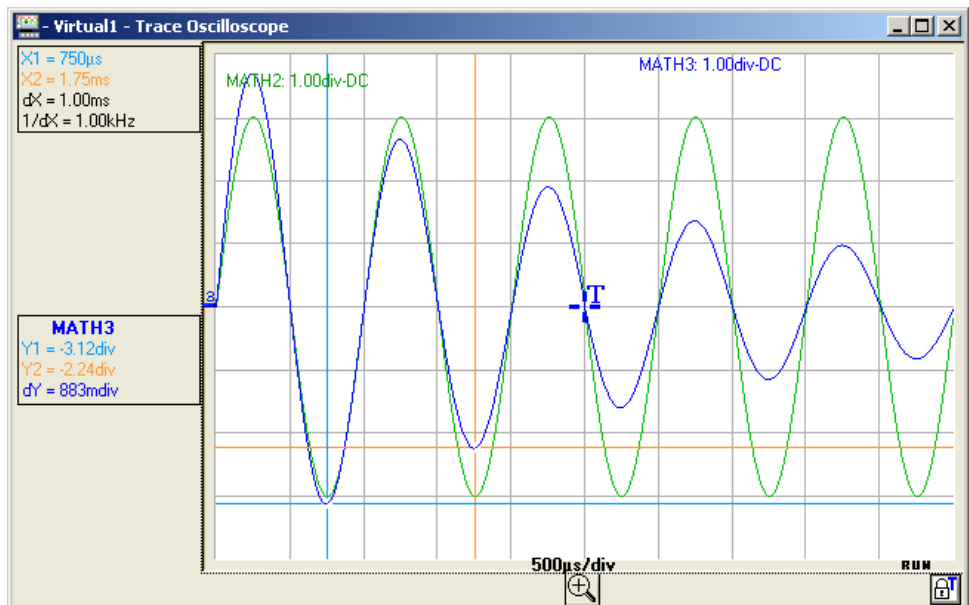
Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

La rappresentazione XY di queste 2 tracce darà un cerchio:



Generazione di una sinusoide smorzata

Math3 = $\sin(\pi * t / \text{divh}(1)) * \exp(-t / \text{divh}(6)) * \text{divv}(4)$ traccia di colore blu



$\sin(\pi * t / \text{divh}(1))$ definisce il numero di periodi sullo schermo.
 $\exp(-t / \text{divh}(6))$ definisce il livello di smorzamento.

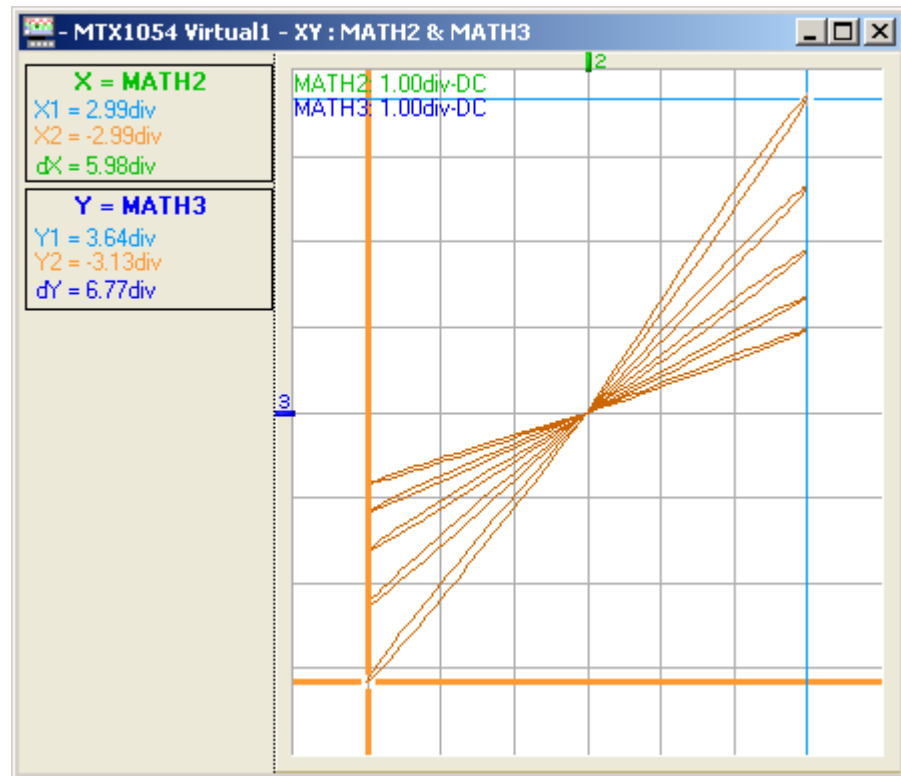
Nota: $\exp(-t)$ è uguale a:

$\exp(-5.000)$ quando si raggiunge la prima divisione orizzontale.

$\exp(-50.000)$ quando si raggiunge la decima divisione orizzontale.

Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

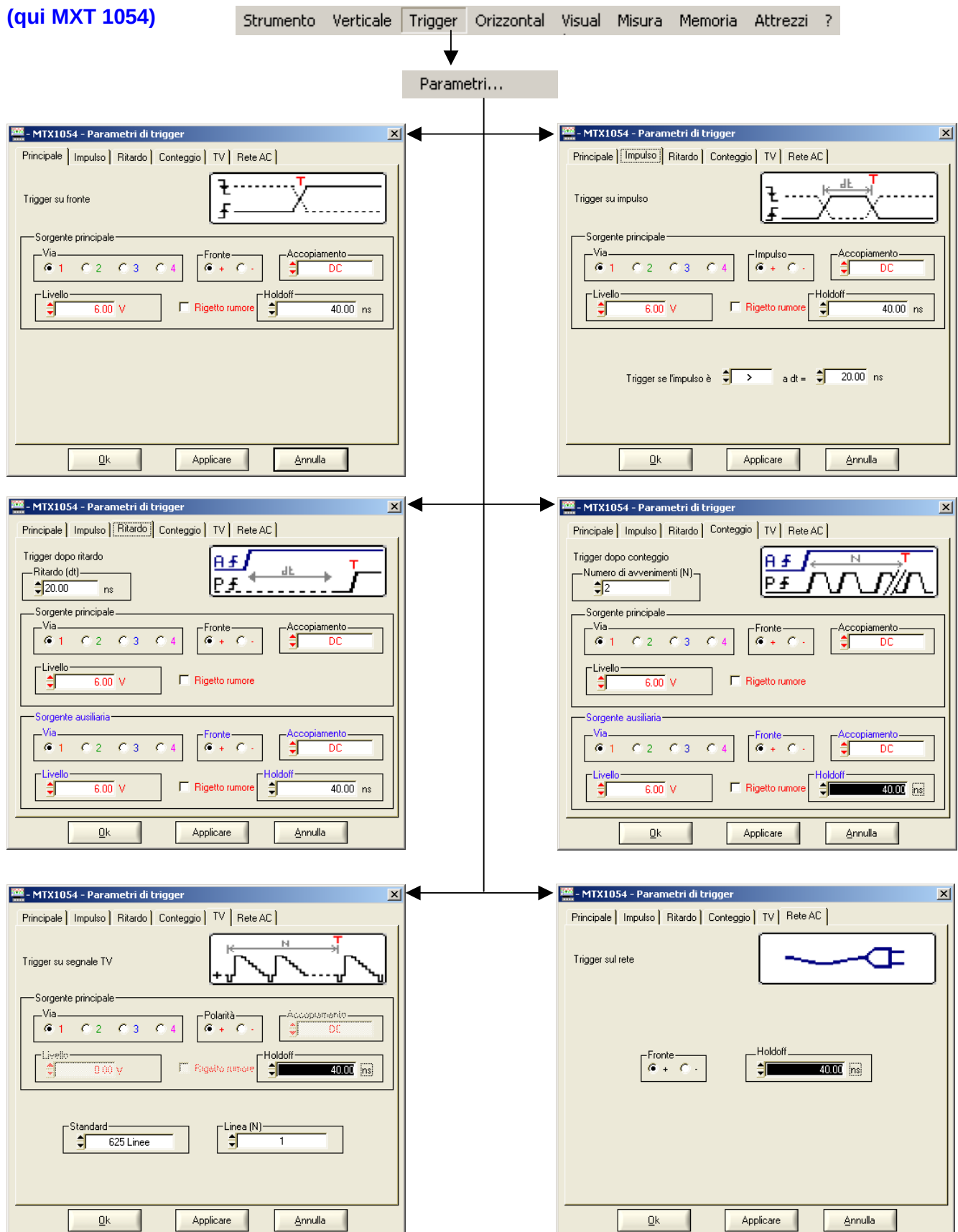
In questo caso la rappresentazione XY di tracce Math2 e Math3 dà:



Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

Il menu "Trigger"

(qui MXT 1054)



 Accesso diretto al menu "Trigger" dall'icona a fianco.

Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

Definizione

Lo strumento è dotato di "trigger evolute".

- Le attivazioni "**Ritardo**" e "**Conteggio**" richiedono l'impostazione di una seconda sorgente di trigger, detta "ausiliaria". La sorgente ausiliaria può essere la stessa della principale.

Per convalidare la scelta di trigger, uscire dal menu premendo "OK".

Se ...	allora ...
l'utente esce dal tab " Principale ",	si trova in trigger " Principale ".
l'utente esce dal tab " Pulse ",	si trova in trigger " Pulse ".
ecc.	ecc.

- Esiste un solo Holdoff, benché sia programmabile dai tab "Principale", "Ritardo", "Conteggio", "TV" e "Rete".
Quando si utilizza "Ritardo" o "Conteggio", l'Holdoff si applica alla sorgente ausiliaria.
Negli altri casi l'Holdoff si applica alla sorgente di trigger principale.
- Ogni sorgente di trigger possiede attributi propri: Accoppiamento, Livello, Fronte, Reiezione rumore, filtro.

Parametri di trigger

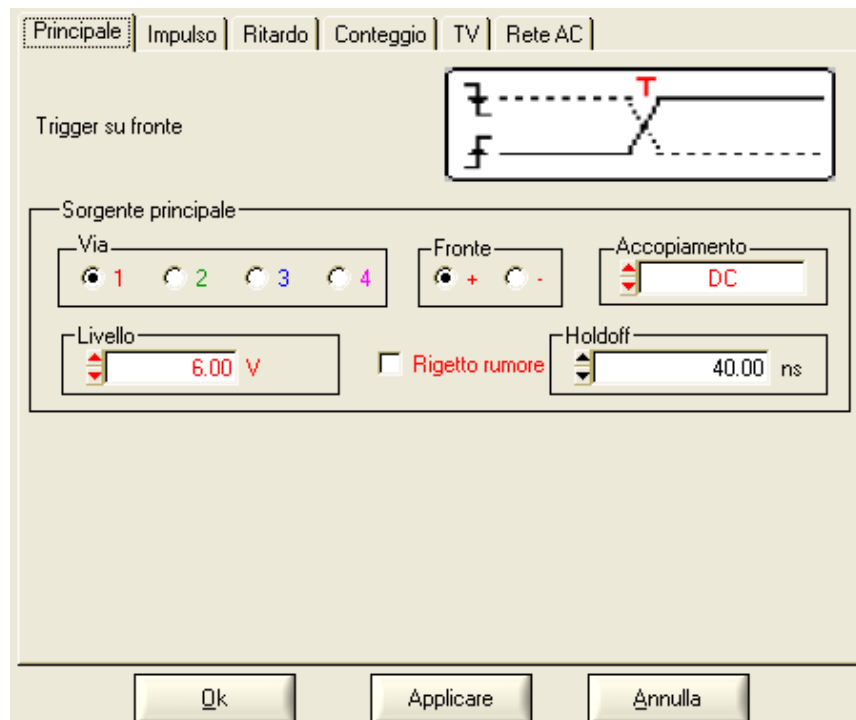
6 modalità di trigger:

- Principale**
- Pulse**
- Ritardo**
- Conteggio**
- TV**
- Rete**

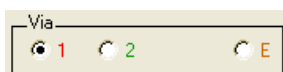
ciascuna accessibile da un tab della finestra "Parametri di trigger".

Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

Trigger su fronte "PRINCIPALE"



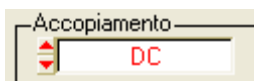
MTX 1054: Scelta della sorgente principale: canale 1, 2, 3 o 4



MTX 1052: Scelta della sorgente principale: canale 1, 2 o Ext



+ pendenza di trigger ascendente 
- pendenza di trigger discendente 



AC - DC - LF reject - HF reject



*Il simbolo di trigger assume il colore del canale di trigger attivo.
L'accoppiamento attivo del canale del trigger è indicato a fianco del simbolo di trigger nella finestra "traccia oscilloscopio".*

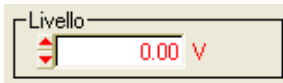
AC Simbolo **TAC**
Accoppiamento alternativo (da 10 Hz a 200 MHz):
blocca la componente continua del segnale.

DC Simbolo **T**
Accoppiamento continuo (da 0 a 200 MHz):
lascia passare tutto il segnale.

LF Reject Simbolo **TLF**
Reiezione delle frequenze del segnale sorgente < 10 kHz:
facilita l'osservazione dei segnali che presentano una
componente continua o una bassa frequenza indesiderata.

HF Reject Simbolo **THF**
Reiezione delle frequenze del segnale sorgente > 10 kHz:
facilita l'osservazione dei segnali lenti che presentano un rumore ad
alta frequenza.

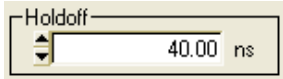
Strumento "Oscilloscopio" (seguito)



regola il livello di trigger agendo sul tasto up/down con il mouse o inserendo direttamente il valore dalla tastiera. Il campo di variazione è di ± 8 div. verticali.



No Isteresi $\approx 0,6$ div.
Sì Isteresi $\approx 1,5$ div.



Campo di variazione: da 40,00 ns a 10,5 s
 inibisce il trigger per un tempo predefinito
 stabilisce il trigger su treni di impulsi.

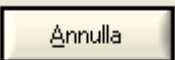
A fine regolazione cliccare sul tasto:



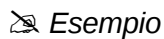
applica i nuovi parametri di trigger chiudendo la finestra



Applica i nuovi parametri senza chiudere la finestra



chiude la finestra senza applicare i nuovi parametri



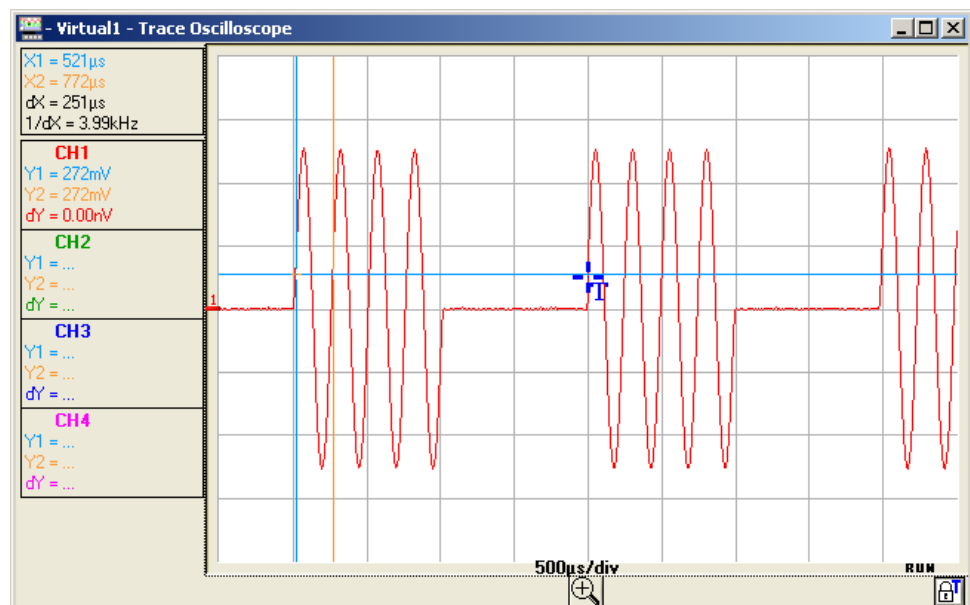
Esempio

Segnale iniettato su CH1: treni di 4 periodi di segnale sinusoidale di frequenza 4 kHz di ampiezza 2,5 Vcc senza componente continua, separati da 1 ms.

Impostazione dell'oscilloscopio:

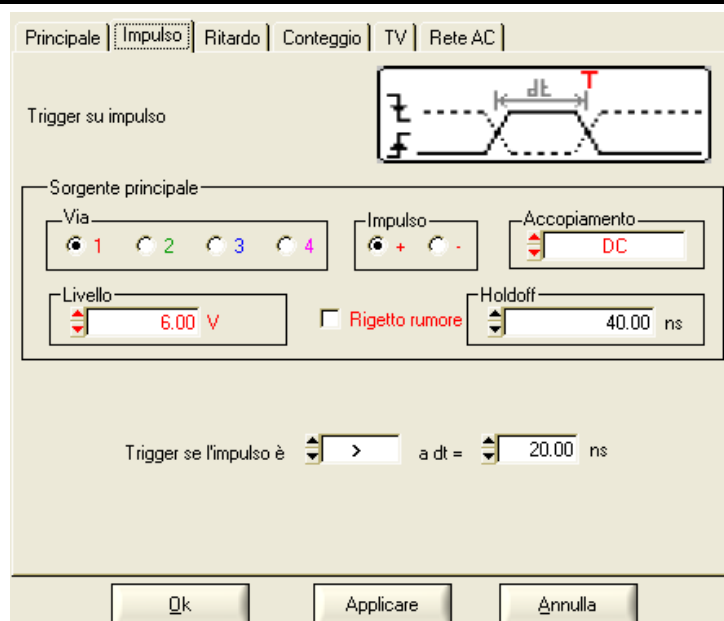
- Sensibilità verticale: 0,5 V/div.
- Base di tempo: 500 μ s/div.
- Sorgente di trigger: canale 1
- Livello di trigger: 0,250 V
- Fronte: ascendente

L'Holdoff stabilizza il segnale inibendo il trigger per un valore compreso tra 2,8 ms e 3,8 ms (es.: Holdoff = 3 ms).



Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

Trigger su "IMPULSO"



Selezione di trigger su larghezza di impulso.

In ogni caso el trigger effettiva giunge sul fronte di fine impulso.

< attiva su un impulso, se la sua larghezza è inferiore alle istruzioni.

= attiva su un impulso, se la sua larghezza è uguale alle istruzioni.

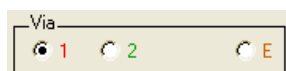
> attiva su un impulso, se la sua larghezza è superiore alle istruzioni.



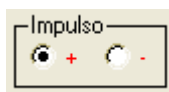
La larghezza dell'impulso è definita dall'incrocio del segnale con il livello di trigger verticale.



MTX 1054: Scelta della sorgente principale: canale 1, 2, 3 o 4



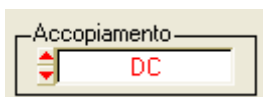
MTX 1052: Scelta della sorgente principale: canale 1, 2 o Ext



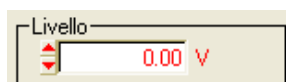
Tipo di impulso: + positivo o - negativo

La scelta del fronte + (ascendente) o - (discendente) definisce la polarità dell'impulso: fronte + definisce un impulso positivo tra e

fronte - definisce un impulso negativo tra e



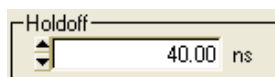
Filtro del canale di trigger: AC - DC - LF reject - HF reject



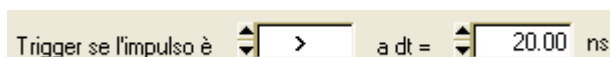
Campo di variazione: ± 8 div.



La sensibilità di trigger passa da $\approx 0,6$ div. a $\approx 1,5$ div.



Campo di variazione: da 40,00 ns a 10,5 s



se impulso > = < al valore specifico (campo di variazione da 20,00 ns a 10,5 s, nostro es.: 20,00 ns)

Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

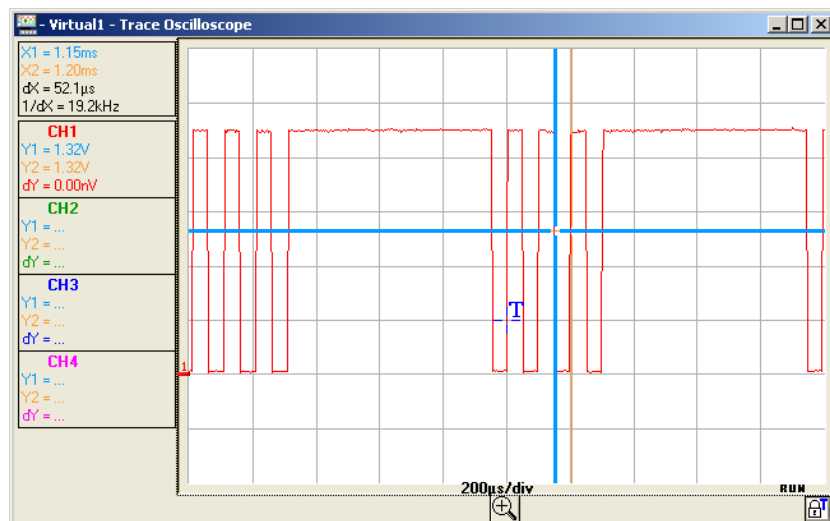
🔍 *Esempio* Segnale iniettato su CH1: treni di 4 impulsi negativi di ampiezza 2,25 Vcc, senza componente continua alla frequenza di 10 kHz separati da 500 μ s.

Impostazione dell'oscilloscopio:

- Sensibilità verticale: 0,5 V/div.
- Base di tempo: 200 μ s/div.
- Modalità di trigger "Pulse"- Sorgente di trigger: : CH1
- Livello di trigger: 0,5 V
- Trigger su impulso: negativo
- Condizione di trigger: "se la larghezza dell'impulso è < 50.05 μ s"

L'oscilloscopio scatta quando la larghezza dell'impulso negativo è inferiore alla larghezza d'impulso specificata, 50,05 μ s, con precisione di tolleranza.

La misura della larghezza dell'impulso negativo è attivata sul fronte discendente e il trigger è effettiva sul fronte ascendente, se la larghezza dell'impulso rispetta il criterio di confronto scelto.



Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

Trigger con "RITARDO"

Selezione di trigger su fronti con ritardatore.

Il ritardo è attivato dalla sorgente ausiliaria.

Il trigger effettiva giunge alla fine del ritardo sul successivo evento della sorgente principale.

Sorgente principale

MTX 1054: Sorgente di trigger: canale 1, 2, 3 o 4

MTX 1052: Sorgente di trigger: canale 1, 2 o Ext

+ per fronte ascendente 
- per fronte discendente 

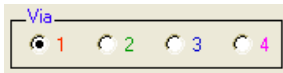
AC - DC - LF reject - HF reject

Campo di variazione: ± 8 div.

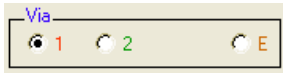
La sensibilità di trigger passa da $\approx 0,6$ div. a $\approx 1,5$ div.

Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

Sorgente ausiliaria



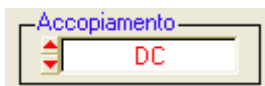
MTX 1054: Sorgente di trigger: canale 1, 2, 3 o 4



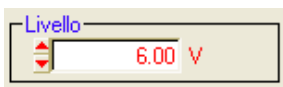
MTX 1052: Sorgente di trigger: canale 1, 2 o Ext



Fronte di trigger: + o -



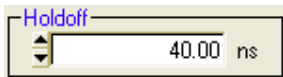
AC - DC - LF reject - HF reject



Campo di variazione: ± 8 div.



La sensibilità di trigger passa da $\approx 0,6$ div. a $\approx 1,5$ div.



Campo di variazione: da 40,00 ns a 10,5 s



Se la stessa sorgente è selezionata per il trigger principale e il trigger ausiliaria, il livello, il fronte, l'accoppiamento e la reiezione del rumore hanno gli stessi valore.

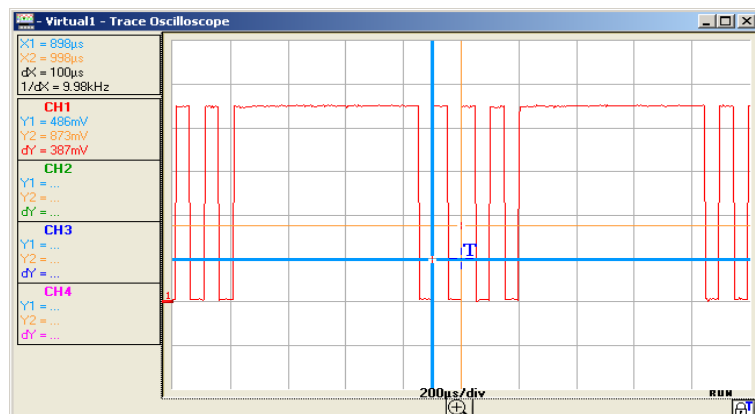
Esempio

Segnale iniettato su CH1: treni di 4 impulsi di ampiezza 2,25Vcc alla frequenza di 10 kHz separati da 600 μ s.

Impostazione dell'oscilloscopio:

- Sensibilità verticale: 0,5 V/div.
- Base di tempo: 200 μ s/div.
- Modalità di trigger: "Ritardo"
- Canale principale: CH1
- Canale ausiliario: CH1
- Livello di trigger: 0,5 V
- Condizione di trigger: 1° fronte ascendente della sorgente principale (CH1) dopo il 1° fronte ascendente della sorgente ausiliaria (CH1) e un ritardo di 90 μ s

Il trigger è attiva alla fine del ritardo (90.0 μ s) sul primo fronte ascendente. L'oscilloscopio scatta quindi sul 2° fronte ascendente del segnale, poiché il ritardo rispetto al 1° fronte ascendente è di 100 μ s.



Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

Trigger con "CONTEGGIO"

Principale | Impulso | Ritardo | **Conteggio** | TV | Rete AC

Trigger dopo conteggio

Numero di avvenimenti (N)

Sorgente principale

Via ☒ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4

Fronte ☒ + ☐ -

Accoppiamento

Livello

☐ Rigiuto rumore

Sorgente ausiliaria

Via ☒ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4

Fronte ☒ + ☐ -

Accoppiamento

Livello

☐ Rigiuto rumore

Holdoff

Selezione di trigger su fronte con conteggio di eventi.

Il conteggio viene effettuato sulla sorgente principale ed è attivato dalla sorgente ausiliaria.

La posizione di trigger si colloca alla fine del conteggio, sul successivo evento di trigger della sorgente principale.

La rappresentazione simbolica della modalità conteggio corrisponde a una successione di fronti positivi.

Numero di avvenimenti (N)

Campo da 2 a 16.384

Sorgente principale

Via ☒ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4

MTX 1054: Sorgente di trigger: canale 1, 2, 3 o 4

Via ☒ 1 ☐ 2 ☐ E

MTX 1052: Sorgente di trigger: canale 1, 2 o Ext

Fronte ☒ + ☐ -

Fronte di trigger: + -

Accoppiamento

AC - DC - LF reject - HF reject

Livello

Campo di variazione: ± 8 div.

☐ Rigiuto rumore

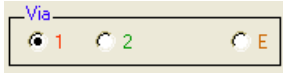
La sensibilità di trigger passa da $\approx 0,6$ div. a $\approx 1,5$ div.

Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

Sorgente ausiliaria



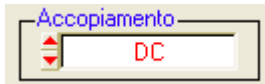
MTX 1054: Sorgente di trigger: canale 1, 2, 3 o 4



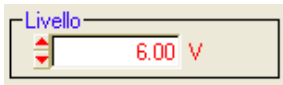
MTX 1052: Sorgente di trigger: canale 1, 2 o Ext



Fronte di trigger: + -



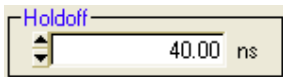
AC - DC - LF reject - HF reject



Campo di variazione: ± 8 div.



La sensibilità di trigger passa da $\approx 0,6$ div. a $\approx 1,5$ div.



Campo di variazione: da 40,00 ns a 10,5 s

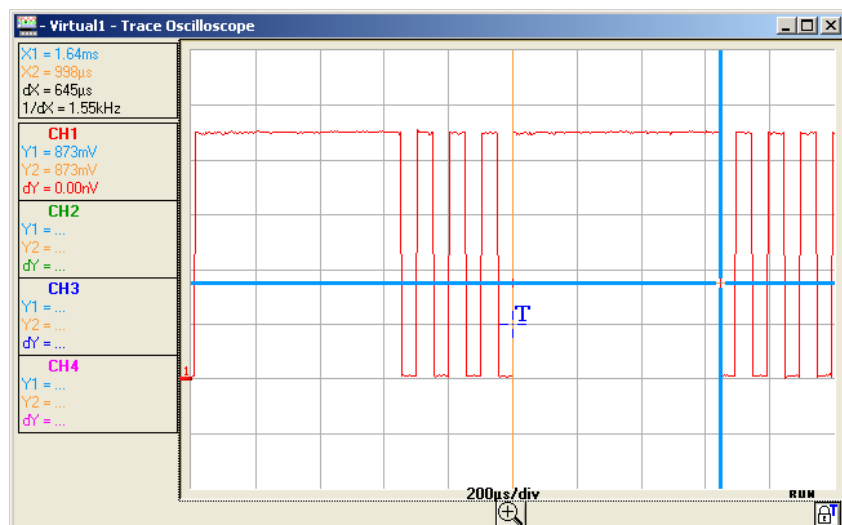
Esempio

Segnale iniettato su CH1: treni di 4 impulsi di ampiezza 2,25 Vcc alla frequenza di 10 kHz, separati da 600 μ s.

Programmazione dell'oscilloscopio:

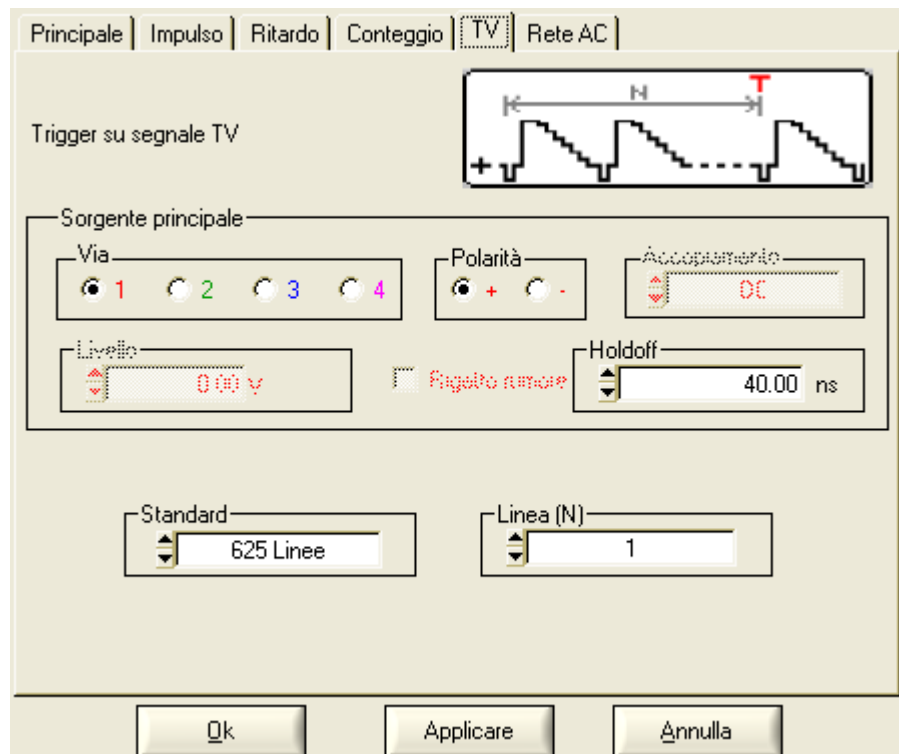
- Sensibilità verticale: 0,5 V/div.
- Base di tempo: 200 μ s/div.
- Modalità di trigger: "Conteggio"- Sorgente di trigger principale: CH1
- Sorgente di trigger ausiliario: CH1
- Numero di eventi: 3

Il trigger ha luogo sul 4° fronte ascendente del segnale (il 1° fronte ascendente sul canale ausiliario attiva il conteggio, l'oscilloscopio conta 3 fronti ascendenti sul canale principale e l'acquisizione si attiva).



Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

Trigger su "TV"



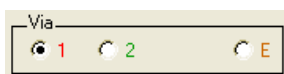
Trigger su un numero di linea specifica. La posizione di trigger corrisponde al fronte anteriore del segnale di sincronizzazione linea.

- 625 linee (SECAM o PAL)
- 525 linee (NTSC)

La rappresentazione simbolica di trigger TV corrisponde a un segnale video positivo.



MTX 1054: Sorgente di trigger: canale 1, 2, 3 o 4



MTX 1052: Sorgente di trigger: canale 1, 2 o Ext

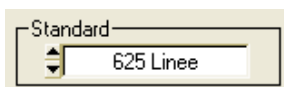


Polarità del segnale video: + positivo o - negativo

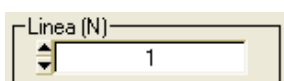
- + Video diretto
- Video inverso



Campo di variazione: da 40,00 ns a 10,5 s



Standard 625 o 525 linee (PAL/SECAM, NTSC)



N. di linea: da 0 a 525 o 625 a seconda dello standard

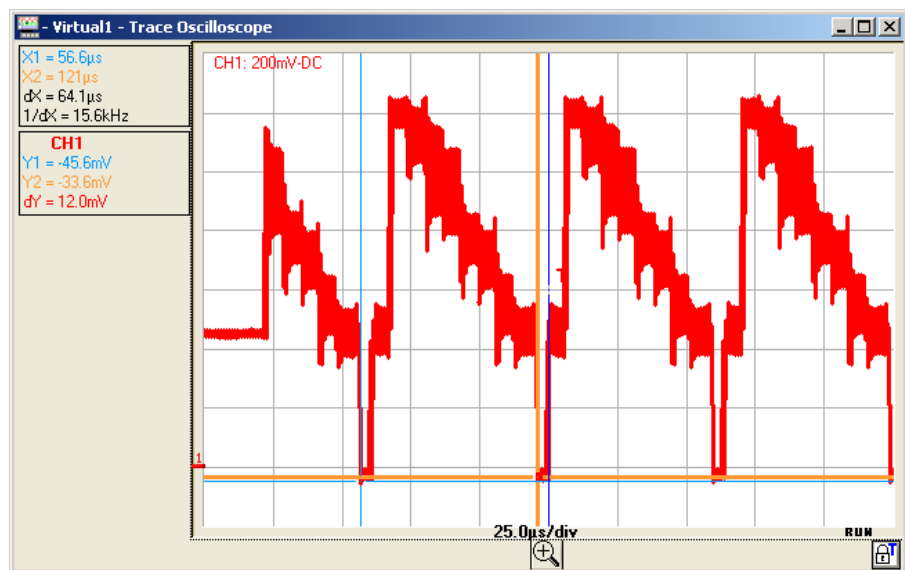
Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

🔍 *Esempio* Visualizzazione di un segnale video (SECAM)

Segnale iniettato su CH1: segnale video di 625 linee di ampiezza circa 1,2 V

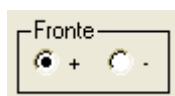
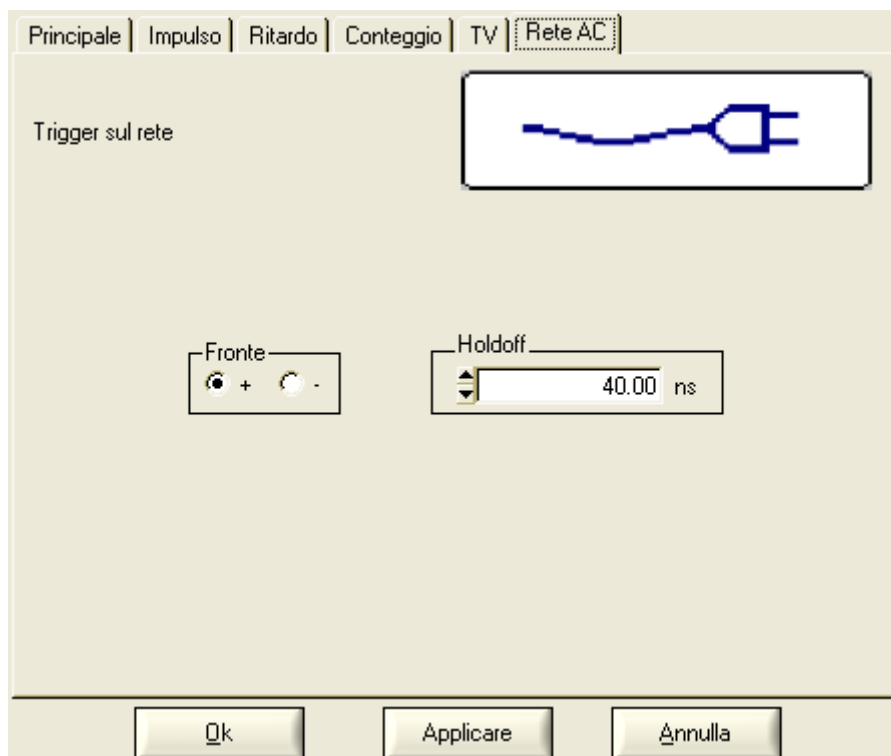
Programmazione dell'oscilloscopio:

- Sensibilità verticale: 200 mV/div.
- Base di tempo: 25 μ s/div.
- Modalità di trigger: "TV"
- Polarità: +
- Numero di linea: 25
- Misure manuali: durata frequenza di una linea con dX e $1 / dX$

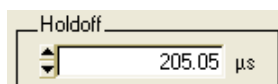


Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

Trigger su "RETE"



Pendenza di trigger: + o -



Campo di variazione: da 40,00 ns a 10,5 s

Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

 *Esempio* Visualizzazione del segnale rete 50 Hz

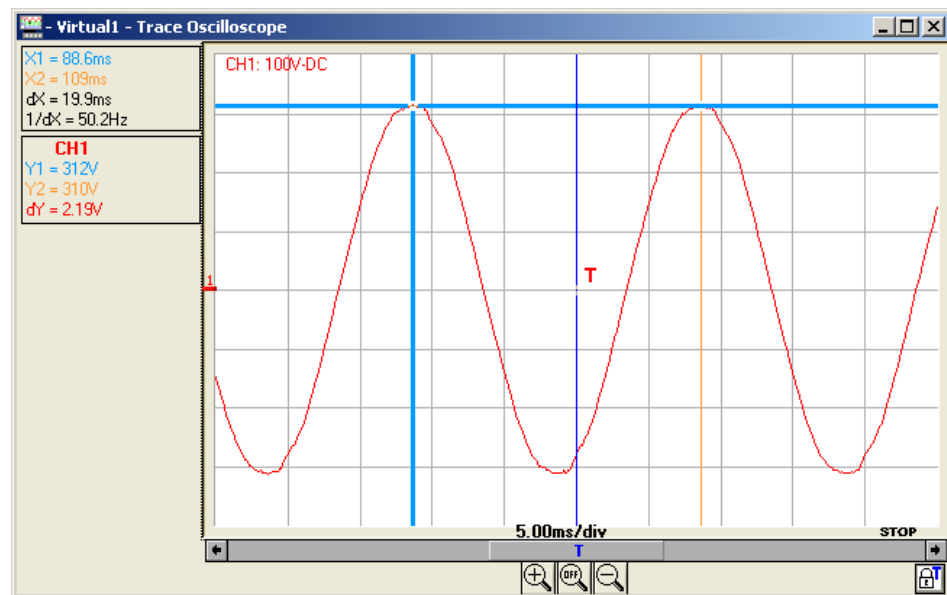
Segnale iniettato su CH1: un'immagine della tensione di alimentazione dell'apparecchio (tensione rete: 230 VAC $\pm$ 10%, 50 Hz)

Programmazione dell'oscilloscopio:

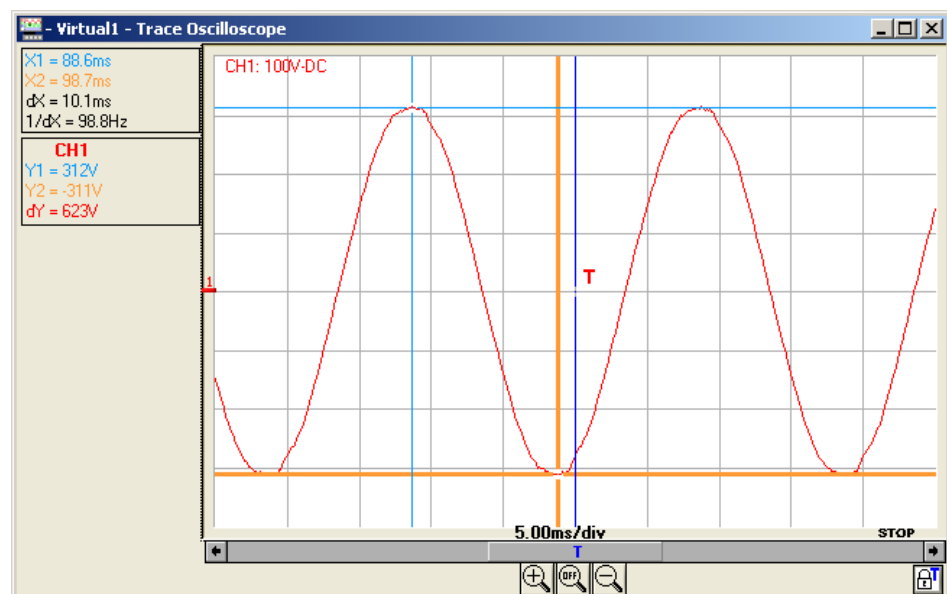
- Sensibilità verticale: 100 V/div.
- Base di tempo: 5 ms/div.
- Modalità di trigger: rete
- Pendenza di trigger: +
- Misure manuali: dt, dv

Posizionare i cursori di misura manuali in modo da determinare la frequenza e l'ampiezza del segnale di rete 50 Hz.

Frequenza: 50 Hz



Ampiezza: 623 V peak-to-peak



Lo stato del circuito di trigger è indicato in basso a destra nella finestra "Traccia oscilloscopio"; nell'esempio precedente è in **"STOP"**.

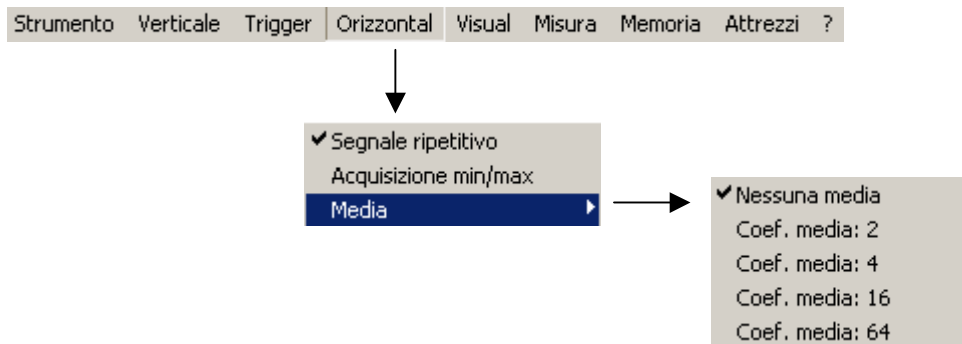
Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

Il menu

"Orizzontale"

programma:

- il segnale ripetitivo
- l'acquisizione min/max
- la media



Segnale ripetitivo



Il simbolo "✓" indica che l'opzione "Segnale ripetitivo" è selezionata.

L'attivazione di questa opzione consente, per un segnale ripetitivo, di aumentare la definizione temporale di una traccia (fino a 100 Gs/s).

Per le basi dei tempi inferiori a 50 μ s/div. (senza modalità zoom attiva), il segnale ripetitivo visualizzato viene ricostituito sommando le acquisizioni successive.



Esempio

Misura sull'orologio di cadenzamento di un microprocessore.



Se il segnale non è ripetitivo, non utilizzare questa opzione, perché la rappresentazione cumulativa potrebbe essere sbagliata.

Se la modalità "segnale ripetitivo" non è selezionata, la risoluzione temporale sarà di 10 ns (o di 5 ns, se un solo canale è attivo in monocolpo). In questa modalità tutti i punti visualizzati sono aggiornati a ogni acquisizione.

Per indicare che la modalità segnale ripetitivo non è selezionata, il messaggio "Segnale non ripetitivo" compare in alto nella finestra:



Acquisizione min/max

permette un campionamento ad alta frequenza del segnale (100 MS/s), anche su basse velocità di base di tempo. La visualizzazione rappresenta i campioni di valori estremi, i Min e i Max.

È possibile:

- rilevare una falsa rappresentazione dovuta a un sottocampionamento
- visualizzare eventi di breve durata (Glitch, > 10 ns)

Qualunque sia la base di tempo utilizzata, sono visualizzati gli eventi di breve durata (Glitch, > 10 ns).



Il simbolo "✓" indica che la modalità "Acquisizione Min/Max" è attiva.

Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

Media

Nessuna media

Coeff. medio 2

Coeff. medio 4

Coeff. medio 16

Coeff. medio 64

Selezione di un coefficiente per calcolare la media sui campioni visualizzati.

 Esempio: attenuazione del rumore casuale osservato su un segnale.

I coefficienti medi sono:

- nessuna media o
- media per 2
- media per 4
- media per 16
- media per 64

Il calcolo viene effettuato in base alla seguente formula:

$$\text{Pixel}_N = \text{Campione} * 1 / \text{Tasso medio} + \text{Pixel}_{N-1} (1 - 1 / \text{Tasso medio}) \text{ con :}$$

Campione Valore del nuovo campione acquisito sull'ascissa t

Pixel N Ordinata del pixel di ascissa t sullo schermo nell'istante N

Pixel N-1 Ordinata del pixel di ascissa t sullo schermo nell'istante N-1



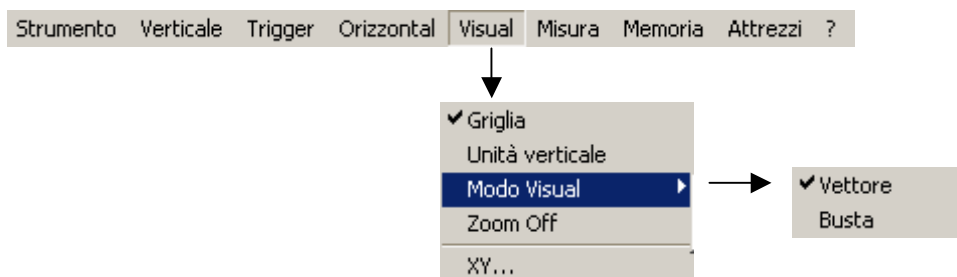
Il coefficiente medio è possibile solo se è attiva l'opzione "Segnale ripetitivo".

Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

Il menu

"Visualizzazione" configura la visualizzazione:

- Reticolo
- Unità verticale
- Modalità visualizzazione: Vettore o Involuppo
- Zoom Off
- XY



Reticolo

Visualizzazione o meno di una griglia.

Unità verticale

Visualizzazione nelle finestre "Traccia oscilloscopio", "Traccia FFT" e "Traccia XY" dell'unità verticale, dell'accoppiamento di ingresso e della selezione BWL di ogni canale attivo.

Modo Visual

Sono due le modalità di visualizzazione disponibili:

Vettore

viene tracciato un vettore tra ogni campione.

Busta

Sono visualizzati il minimo e il massimo osservati su ogni posizione orizzontale dello schermo. Questa modalità viene utilizzata per visualizzare una deriva nel tempo o una modulazione.



Il simbolo "✓" indica la modalità di visualizzazione attiva.

Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

Zoom Off

Se si seleziona "Zoom Off", si torna alla rappresentazione non zoomata delle tracce; un clic sulla lente «  » produce lo stesso effetto.

Zoom orizzontale

Lo "zoom dinamico" è ottenuto cliccando sulla lente "  " in basso nel pannello "Traccia oscilloscopio" o "Traccia FFT".

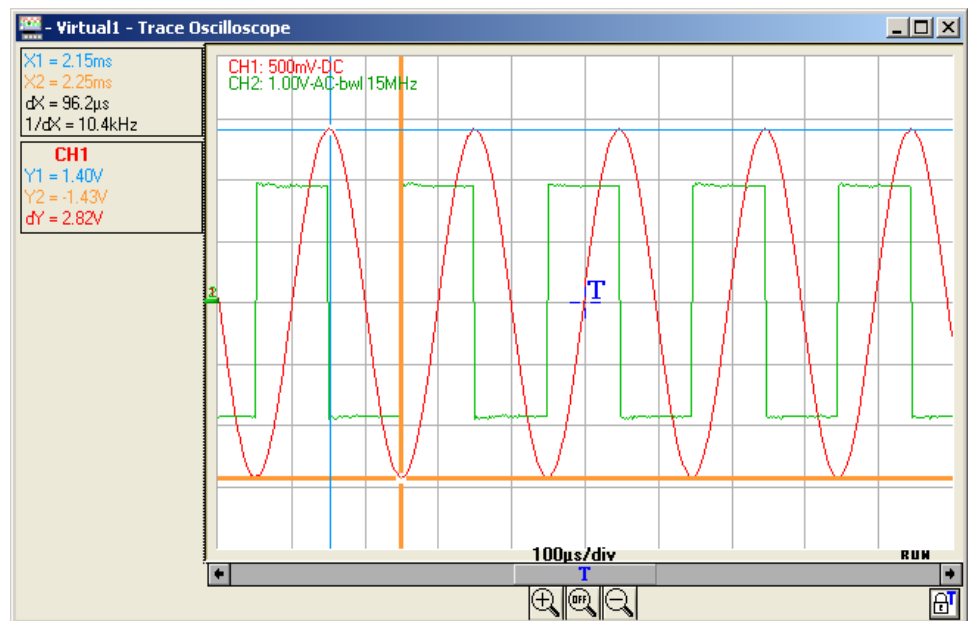
Lo "zoom statico" è ottenuto cliccando il tasto **CATTURARE...** del pannello "Controllo oscilloscopio". La funzione "Zoom Off" agisce solo sullo zoom dinamico.



La modalità ingrandimento (zoom orizzontale dinamico) è indicata dalla presenza delle 3 lenti a fianco, in basso nel pannello "Traccia oscilloscopio" o "Traccia FFT".



Quando la funzione "FFT" è attiva, lo zoom dinamico sulla rappresentazione temporale non è operativo.



Strumento Oscilloscopio (seguito)

XY...

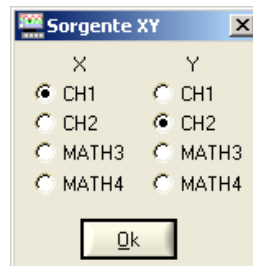
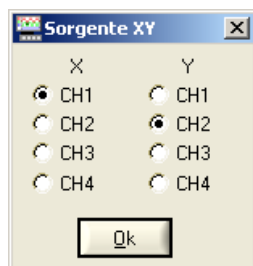
Convalida della modalità XY.

Lo strumento aggiunge alle rappresentazioni attuali $f(t)$ e FFT una finestra contenente la rappresentazione XY. L'aggiornamento delle finestre è contemporaneo.

Il menu "**sorgenti XY**" consente di destinare una delle 4 tracce disponibili agli assi X (orizzontale) e Y (verticale):

MTX1054:

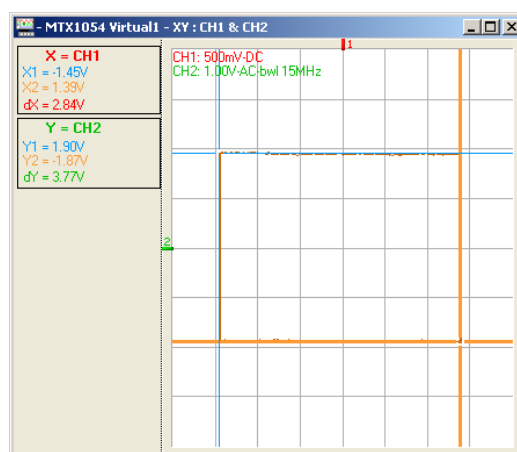
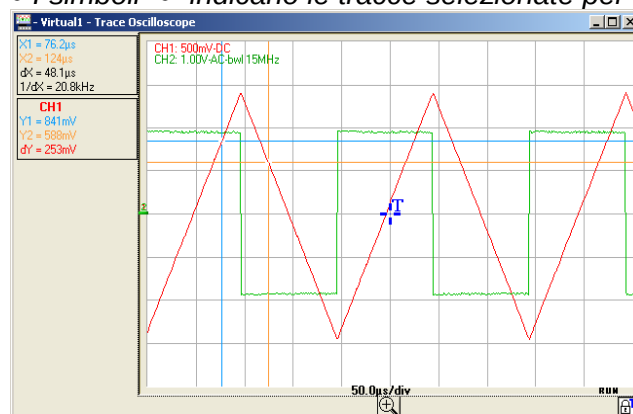
MTX 1052:



Convalida delle selezioni con il tasto posto a lato.

- Ogni asse è graduato in 8 divisioni.
- Gli assi X e Y recano il numero del canale che è loro assegnato.
- I simboli "•" indicano le tracce selezionate per ogni asse.

**Rappresentazione
 $f(t)$ e XY di questi
segnali**



✎ Esempio

Finestra tracce "XY: CH1&CH2" rappresentazione XY

La modalità XY dispone di 2 cursori di misura manuali (X1 Y1) e (X2 Y2). I calibri verticali delle tracce selezionate per la visualizzazione XY sono indicati in alto e a sinistra della finestra.

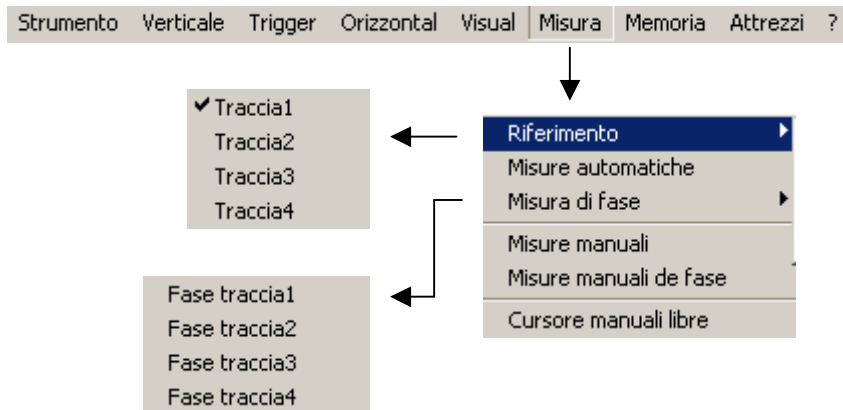
I cursori di misura manuali della finestra "traccia XY" sono indipendenti da quelli della finestra traccia oscilloscopio.

Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

Il menu "Misura"

seleziona la Traccia riferimento per:

- le misure automatiche
- la misura di fase (automatica o manuale)
- le misure con cursore manuale



Riferimento

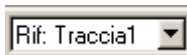
Traccia 1
Traccia 2
Traccia 3
Traccia 4

Selezione di una delle tracce attive sulla quale si desidera realizzare misure automatiche o manuali.

Possono essere selezionate solo le tracce attive; le tracce non attive appaiono in grigio.



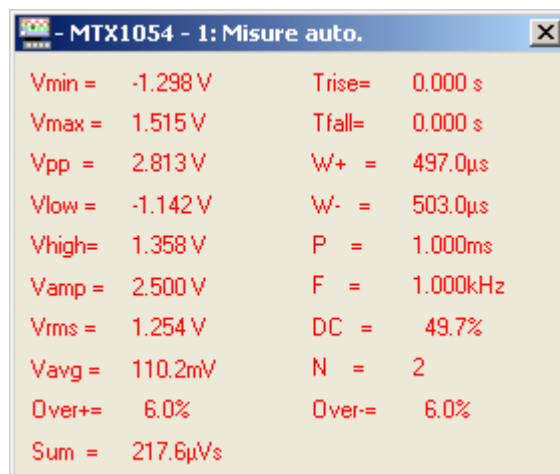
Il simbolo "✓" indica la traccia di riferimento selezionata.



Il riferimento di misura "Rif.: Traccia 1, 2, 3, 4" può anche essere selezionato dalla barra degli strumenti.

Misure automatiche

Apertura della finestra "Misure automatiche".



Le 19 misure automatiche sono effettuate sulla traccia di riferimento selezionata. Tutte le misure realizzabili su questa traccia sono visualizzate e aggiornate.

Per le misure non realizzabili appare (- - -).

Per chiudere la finestra, cliccare sull'icona x.

Strumento "Oscilloscopio" (seguito)



L'attivazione delle misure automatiche non fa apparire i cursori nella finestra di visualizzazione della traccia. Per le misure su segnali periodici scegliere il coefficiente di base di tempo in modo da visualizzare almeno 2 periodi del segnale sullo schermo.

19 misure automatiche

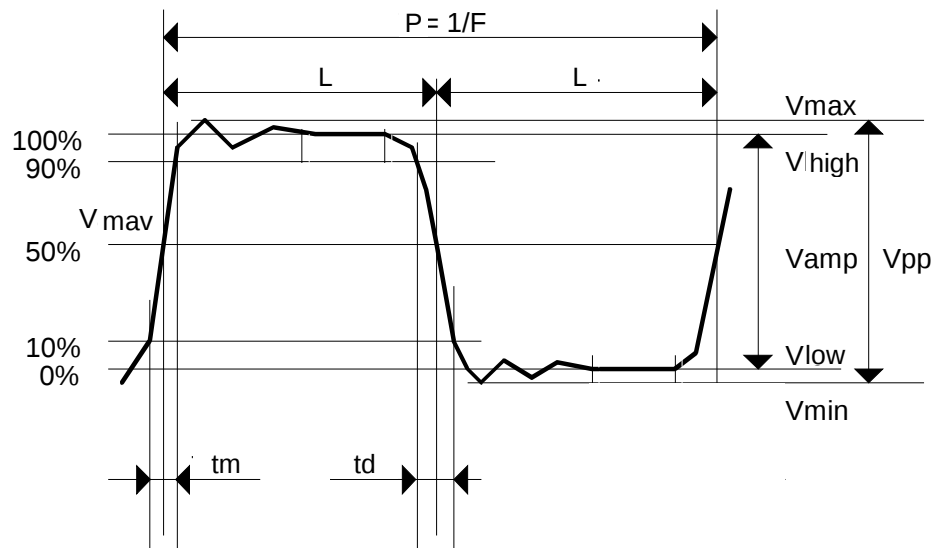
Vmin	tensione picco minima
Vmax	tensione picco massima
Vpp	tensione picco-picco
Vlow	tensione bassa stabilita
Vhigh	tensione alta stabilita
Vamp	ampiezza
Vrms	tensione efficace
Vavg	tensione media
Over+	superamento positivo
Trise	tempo di salita
Tfall	tempo di discesa
W+	larghezza di impulso positiva (al 50% di Vamp)
W-	larghezza di impulso negativa (al 50% di Vamp)
P	periodo
F	frequenza
RC	rapporto ciclico
N	numero di impulsi
Over-	superamento negativo
Sum	somma delle aree elementari (= integrale)

Condizioni di misura

- Le misure si effettuano sulla parte visualizzata della traccia.
- Qualsiasi modifica del segnale determina un aggiornamento delle misure. Vengono aggiornate in base al ritmo dell'acquisizione.
- Per una maggiore precisione delle misure visualizzate:
 1. rappresentare almeno due periodi completi del segnale
 2. scegliere il calibro e la posizione verticale in modo da rappresentare l'ampiezza picco-picco del segnale da misurare su 4-7 divisioni dello schermo.

Strumento Oscilloscopio (seguito)

Presentazione delle misure automatiche



- Superamento positivo = $[100 * (V_{max} - V_{high})] / V_{amp}$

- Superamento negativo = $[100 * (V_{min} - V_{low})] / V_{amp}$

- $V_{rms} = \left[\frac{1}{n} \sum_{i=0}^{i=n} (y_i - y_{GND})^2 \right]^{1/2}$

- $V_{avg} = \frac{1}{n} \sum_{i=0}^{i=n} (y_i - y_{GND})$

y_{GND} = valore del punto che rappresenta lo zero Volt

Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

Misura fase

Fase Traccia 1

Fase Traccia 2

Fase Traccia 3

Fase Traccia 4

Misura di fase di una traccia rispetto a una traccia di riferimento (cfr. §. misura riferimento).

Selezione della traccia sulla quale si desidera effettuare una misura di fase.

Per disattivare la misura di fase, deselezionare la misura di fase selezionata.

Misura automatica di fase:

- Il simbolo "✓" indica la traccia selezionata per la misura di fase.

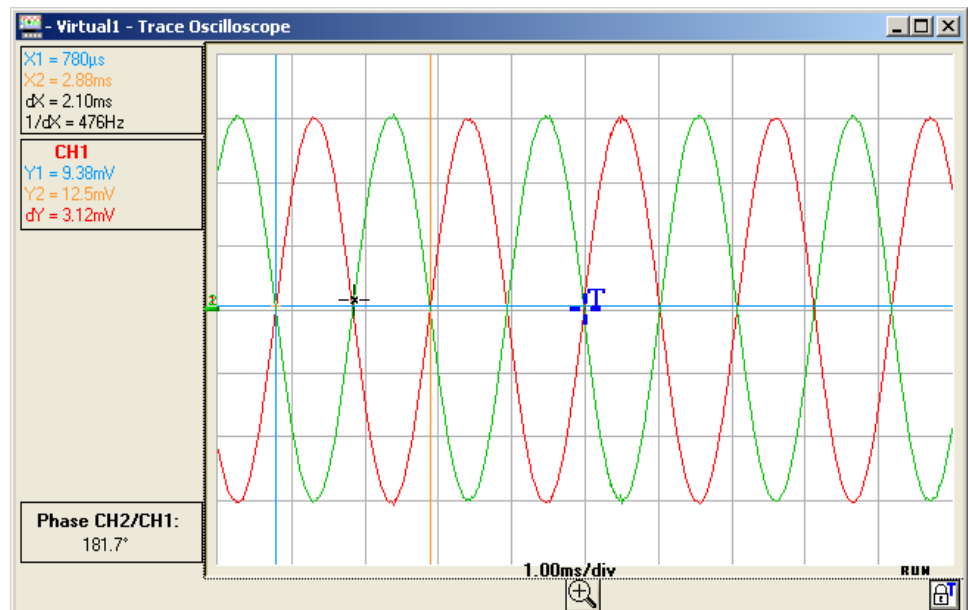
- L'attivazione della misura di fase fa apparire 3 cursori:

2 cursori di misura automatici sulla traccia di riferimento indicano il periodo del segnale (cursori "blu" e "giallo").

1 cursore "nero" è posizionato sulla traccia su cui saranno realizzate le misure di fase (nel nostro esempio CH2).

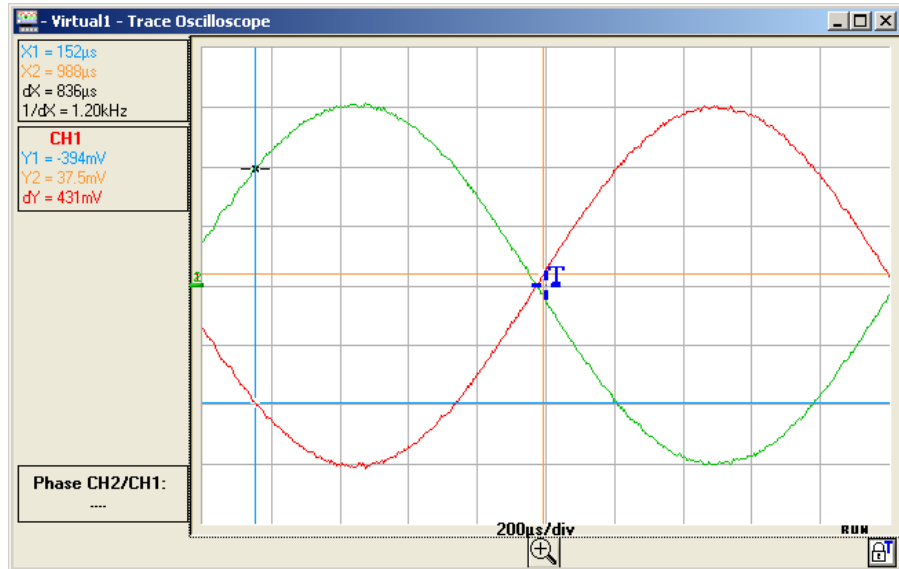
Questi 3 cursori sono posti automaticamente sulle tracce di riferimento e di misura e non possono essere spostati.

- La misura di fase (in °) della traccia selezionata (CH2) rispetto alla traccia di riferimento (CH1) è indicata nella zona di visualizzazione delle misure (Esempio: fase CH2/CH1 = 181.7°)



Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

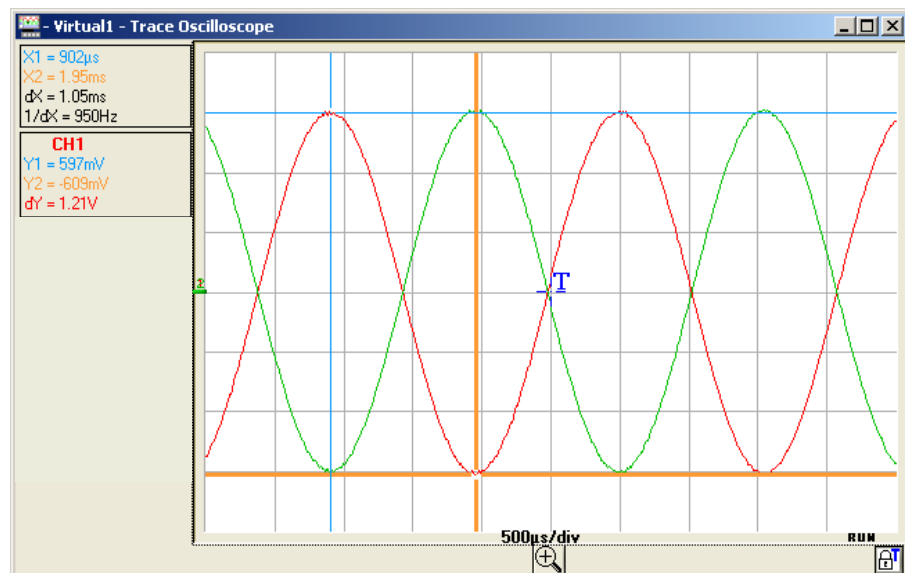
Nel caso in cui la misura non sia realizzabile, appare "- - -". Ad esempio, se la base di tempo scelta non consente di rappresentare 2 periodi completi del segnale:



Misure manuali (dt, dv)

Misure con cursore

Non appena il menu è attivato, compaiono i cursori di misura "blu" e "giallo".



Le due misure realizzate sono:

- $dX = dt$ (differenza di tempo tra i due cursori)
- $dY = dv$ (differenza di tensione tra i due cursori)

Le misure e i cursori sono legati alla traccia di riferimento selezionata (cfr. §. misura riferimento).

- Il simbolo "✓" indica che le misure manuali (dt, dv) sono attive.
- I cursori di misura possono essere spostati direttamente con il mouse.

Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

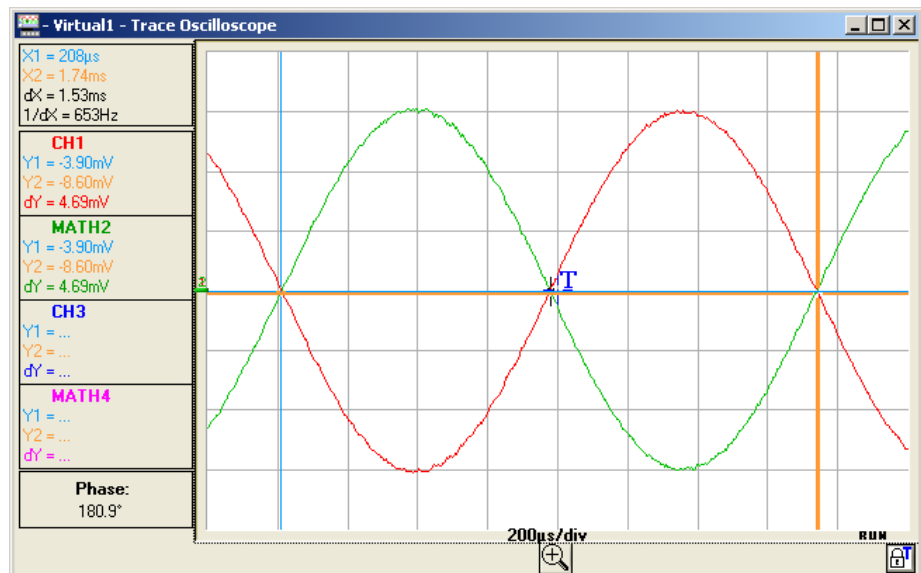
- Se l'opzione "cursori manuali liberi" non è attiva (cfr. §. Misura), durante gli spostamenti i cursori restano legati alla traccia di riferimento. Se l'opzione è attiva, i cursori possono essere spostati ovunque nella finestra di visualizzazione delle tracce.
 - Le misure dt e dv rispetto al riferimento selezionato sono indicate nella zona di visualizzazione delle misure.
- 🔍 Esempio: (1) $dt = dX = 1.05 \text{ ms}$, $dv = dY = 1.21 \text{ V}$

Misura manuale di fase

Se la misura manuale di fase è selezionata:

I tre cursori sono liberi e possono essere posti ovunque nella finestra di visualizzazione delle tracce:

I cursori "blu" e "giallo" determinano il periodo di riferimento per il calcolo della fase; il valore di sfasamento visualizzato dipende dalla posizione del cursore "nero" rispetto a questi 2 cursori.



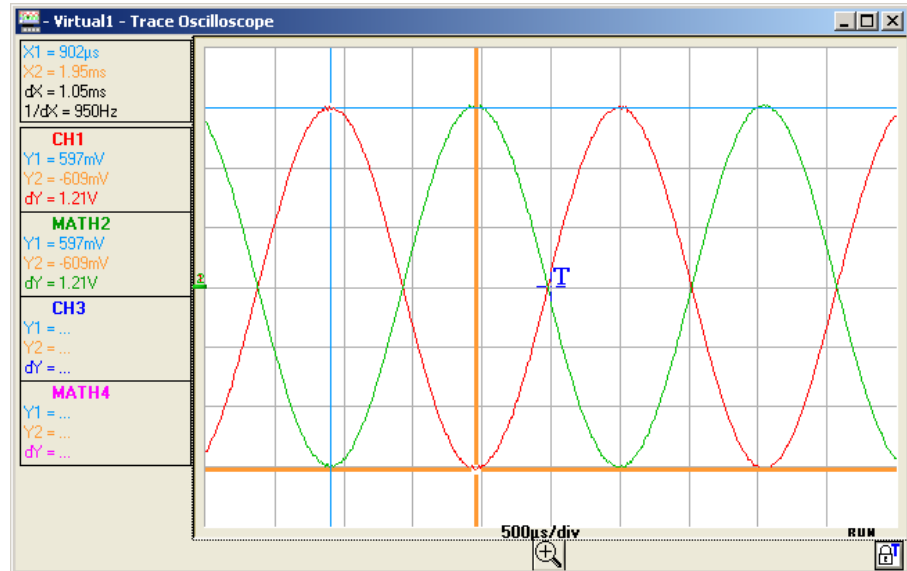
Per la misura manuale di fase, basta avere un periodo del segnale sullo schermo.

Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

Cursori manuali liberi

per legare o slegare i cursori manuali di misura (blu e giallo) alla traccia di riferimento.

Quando è selezionato il menu "Cursori manuali liberi", i cursori blu e giallo possono essere spostati liberamente in tutto lo schermo.



- Il simbolo "✓" indica che il menu "Cursori manuali liberi" è attivo.
- Per disattivare questo menu, deselectionarlo con il mouse.
- Per le misure automatiche e le misure di fase automatiche, i cursori sono fissi: non potranno essere spostati. Il menu "Cursori manuali liberi" è inattivo.

Caso particolare

In caso di "Misure automatiche" e di attivazione delle "Misure manuali", le 2 visualizzazioni sono contemporanee:

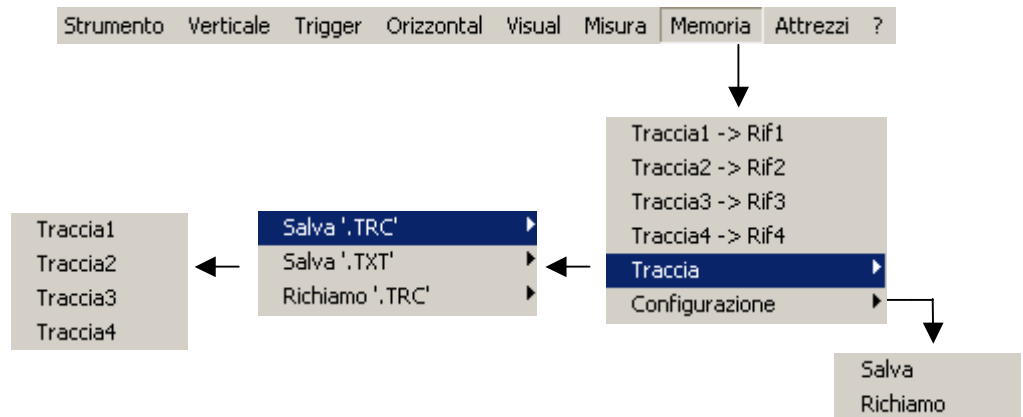
- La finestra "misure automatiche" è sempre attiva.
- I valori di misura manuali "dv, dt" corrispondenti alle posizioni dei cursori sono visualizzati a fianco della traccia nella finestra "Traccia oscilloscopio".

Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

Il menu

"Memoria"

salva o richiama i file di configurazione (.CFG)
di traccia (.TRC)
di campioni (.TXT)
di funzione (.FCT)



Traccia 1 → Rif. 1

Traccia 2 → Rif. 2

Traccia 3 → Rif. 3

Traccia 4 → Rif. 4

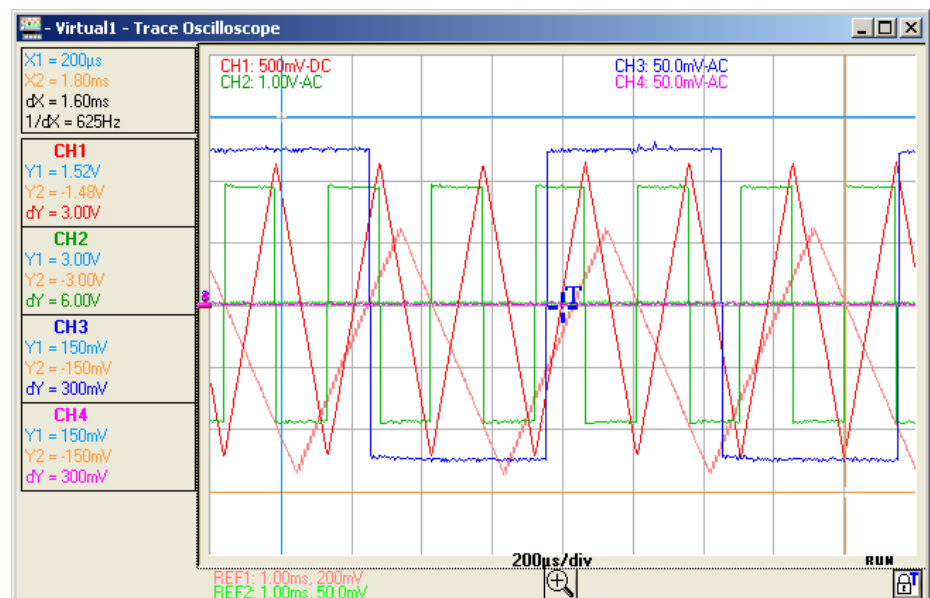
Salvataggio della traccia selezionata nella relativa memoria volatile di riferimento:

✎ Esempio: Traccia 1 in Rif. 1

Le 4 tracce hanno la loro memoria di riferimento.

Il coefficiente della base di tempo e la sensibilità verticale del riferimento sono indicati con il colore del riferimento:

✎ Esempio REF1: 1ms, 200mV e REF2: 1ms, 50mV



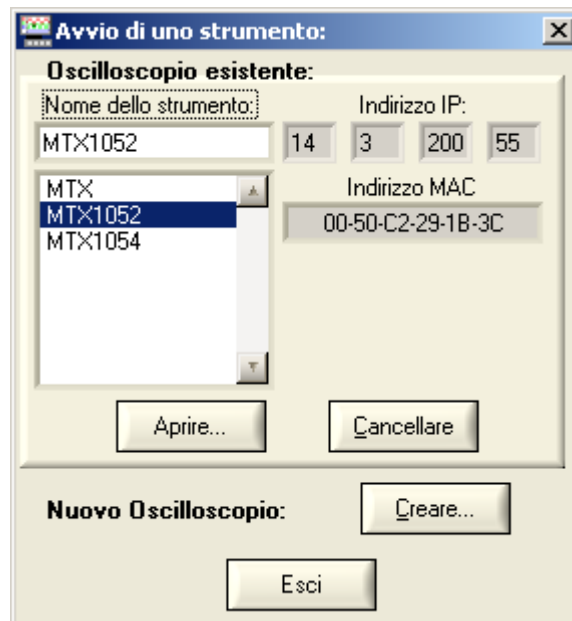
- Sono memorizzati solo i 500 punti visualizzati a schermo (e non i 50 kpunti acquisiti); pertanto non è possibile zoomare un rif. x.
- Tutti i canali attivi possono essere attribuiti al riferimento in contemporanea dall'icona  della barra degli strumenti

Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

- Per facilitare il confronto, la traccia di riferimento deve presentare le stesse caratteristiche della traccia associata (sensibilità e base dei tempi).
- Una traccia può essere salvata nella sua memoria di riferimento solo se è presente sullo schermo.
- Le tracce memorizzate appaiono in chiaro, accompagnate dal relativo numero di riferimento.
- Il simbolo "✓" nel menu indica che la traccia corrispondente è stata salvata nella memoria di riferimento e che è presente sullo schermo.
- Una traccia di riferimento non può essere spostata.
- Una memoria di riferimento può essere disattivata deselectandola dal menu "Memoria".



La traccia in Rif. non viene persa se si esce e si apre una nuova sessione di lavoro con lo stesso file di configurazione strumento (nel nostro esempio **MTX1052**).



Salvataggio di traccia:

Salvataggio di una "Traccia" (nella memoria non volatile, il disco rigido del PC): sono salvati i 50.000 punti.

Il salvataggio può essere effettuato in due formati: ".TRC" o ".TXT".

Salvataggio .TRC

Salvataggio di file per un richiamo nella finestra traccia

I file salvati prenderanno estensione **.TRC**; potranno essere richiamati dal menu "Memoria → Traccia → Richiamo '.TRC'".

Salvataggio .TXT

Salvataggio dei file per export in un'altra applicazione

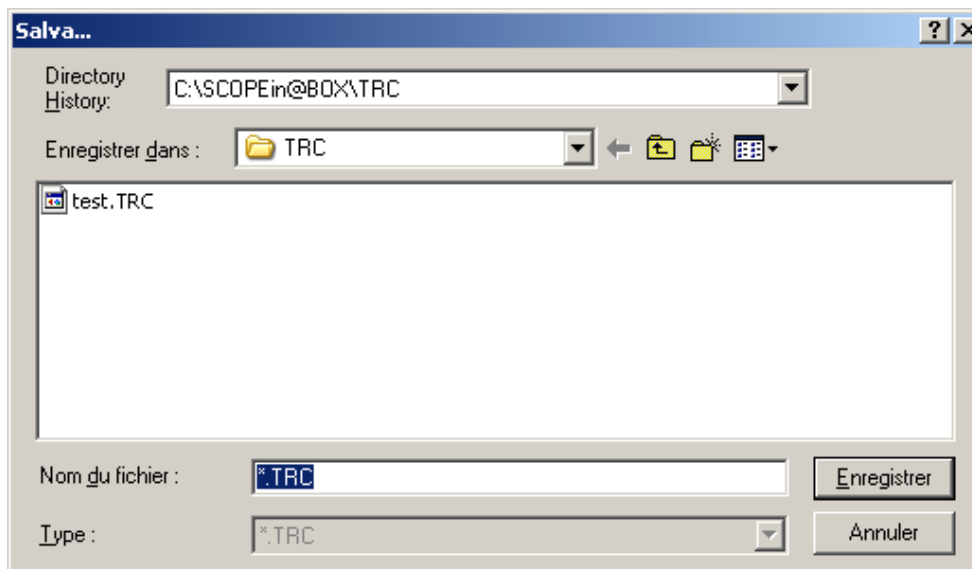
I file salvati prenderanno estensione **.TXT**; non potranno essere richiamati dal menu "Traccia → Richiamo '.TRC'" per essere visualizzati sullo schermo. Potranno però essere esportati in un formato standard per essere elaborati con un altro software (spreadsheet, ecc.)

(Esempio: Microsoft EXCEL) dal menu "Strumenti → Export in EXCEL".

Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

🔗 Esempio di salvataggio di un file traccia .TRC

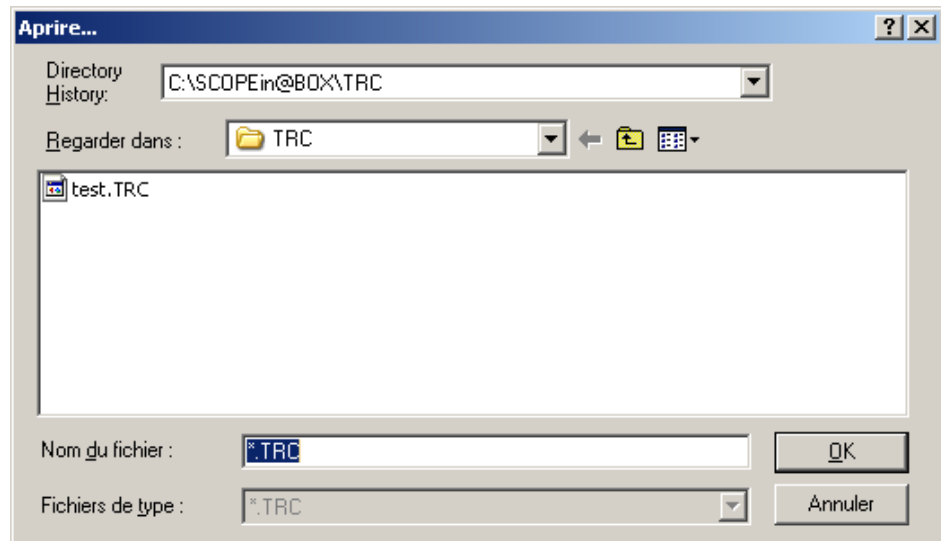
Selezionando il menu "Memoria → Salvataggio '.TRC' → Traccia 1" appare la finestra:



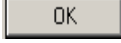
- Scegliere la cartella di memorizzazione.
Inserire dalla tastiera un nome file (🔗: enr4.TRC).
- Cliccare su **Enregistrer** per salvare.
Il nome del file di memorizzazione prende estensione .TRC .
- La traccia1 viene salvata in .TXT dal menu "Memoria → Salvataggio '*.TXT → Traccia1". Il nome del file di memorizzazione prende allora estensione .TXT (formato testo).
- Per uscire dal menu senza salvare, cliccare su **Annuler**.

Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

Richiamo '.TRC' Selezionando "Memoria → Traccia → Richiamo '.TRC' → Traccia1", compare la seguente finestra:



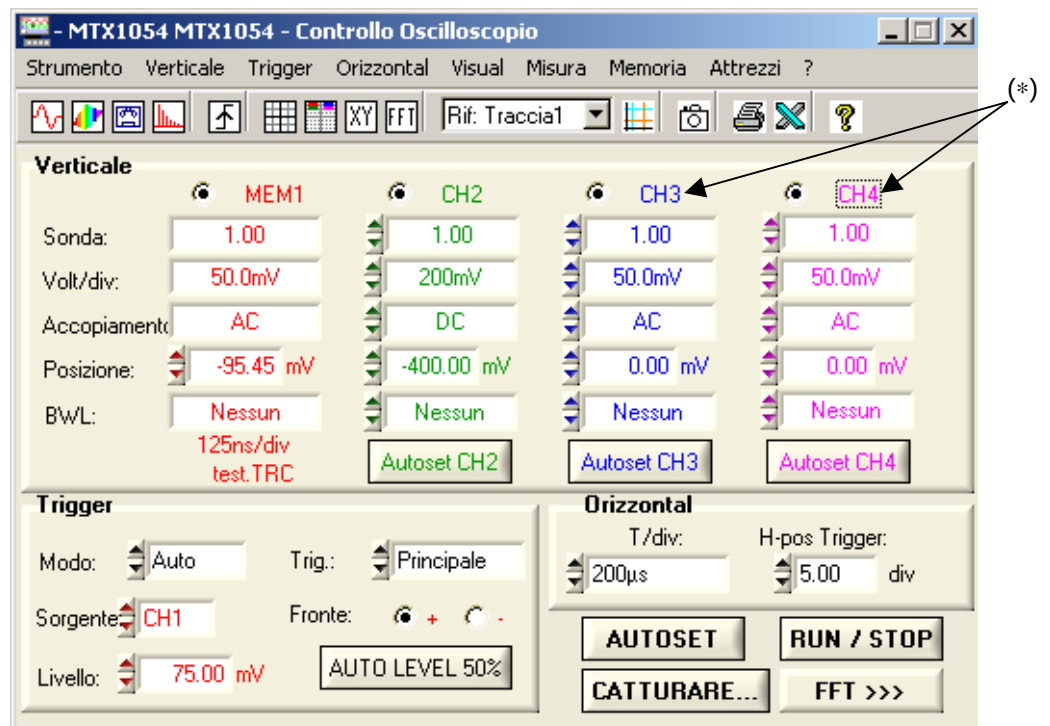
Nell'elenco si trovano i file **.TRC** che sono stati salvati nella cartella C:\TRC dal menu "Traccia → Salvataggio .TRC".

Selezionare un file e cliccare su  per richiamarlo.

La traccia è visualizzata sul canale selezionato CHx (☒: CH1):

Sul pannello di controllo Oscilloscopio:

- "**CH1**" è sostituito da "**MEM1**"
- il tasto Autoset è sostituito dal valore della base di tempo e dal nome di memorizzazione della traccia salvata.



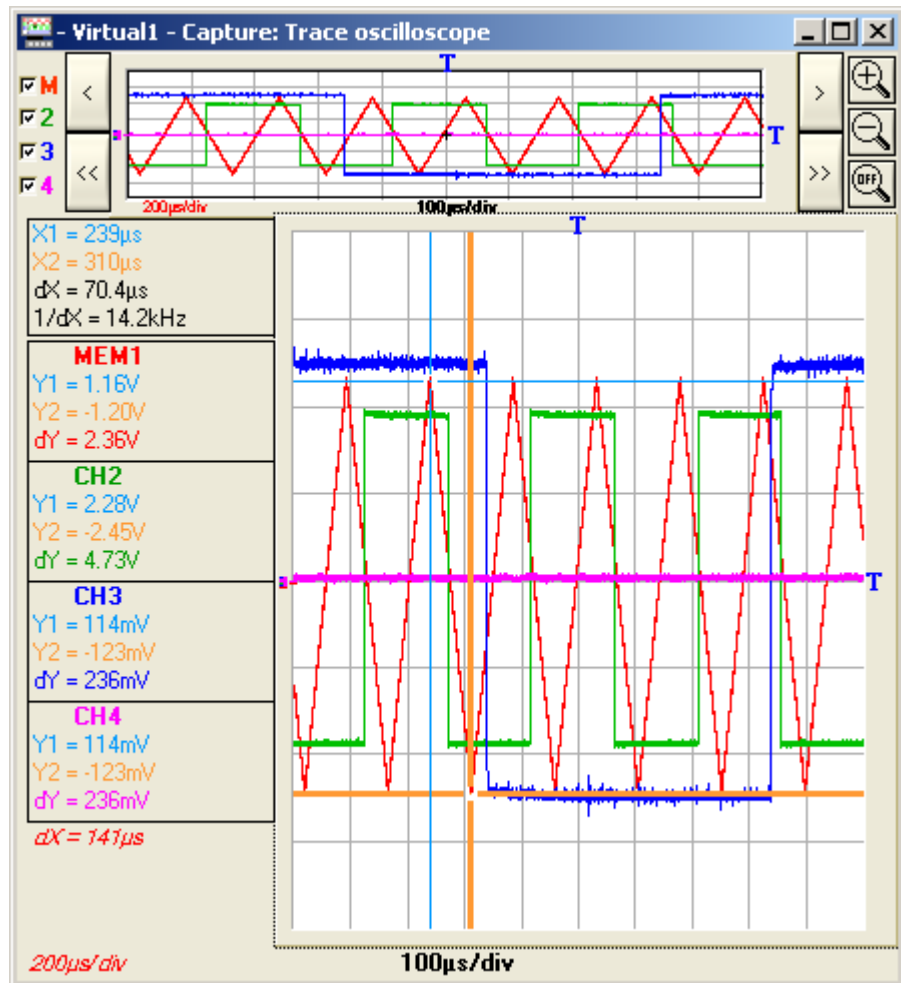
(*) MATH3, MATH4
per il MTX 1052

Annuler

Per uscire dalla finestra "**Apri**" senza richiamare la traccia, cliccare sul tasto a lato.

Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

Se l'utente fa una CATTURA delle tracce (☞: **MEM1**, CH2, CH3 e CH4), compare la seguente finestra:



In questa finestra sono indicati:

- la base di tempo corrente in s/div (colore nero) corrispondente ai canali non memorizzati
- la base di tempo della traccia memorizzata (colore della traccia MEMx)
- Quando si cambiano i valori del coefficiente di ZOOM, mutano i valori dei coefficienti della base di tempo dei canali CHx.
- In presenza di cursori manuali sono indicati i valori dX e dY corrispondenti ai canali CHx e MEMx per tutti i coefficienti di ZOOM.

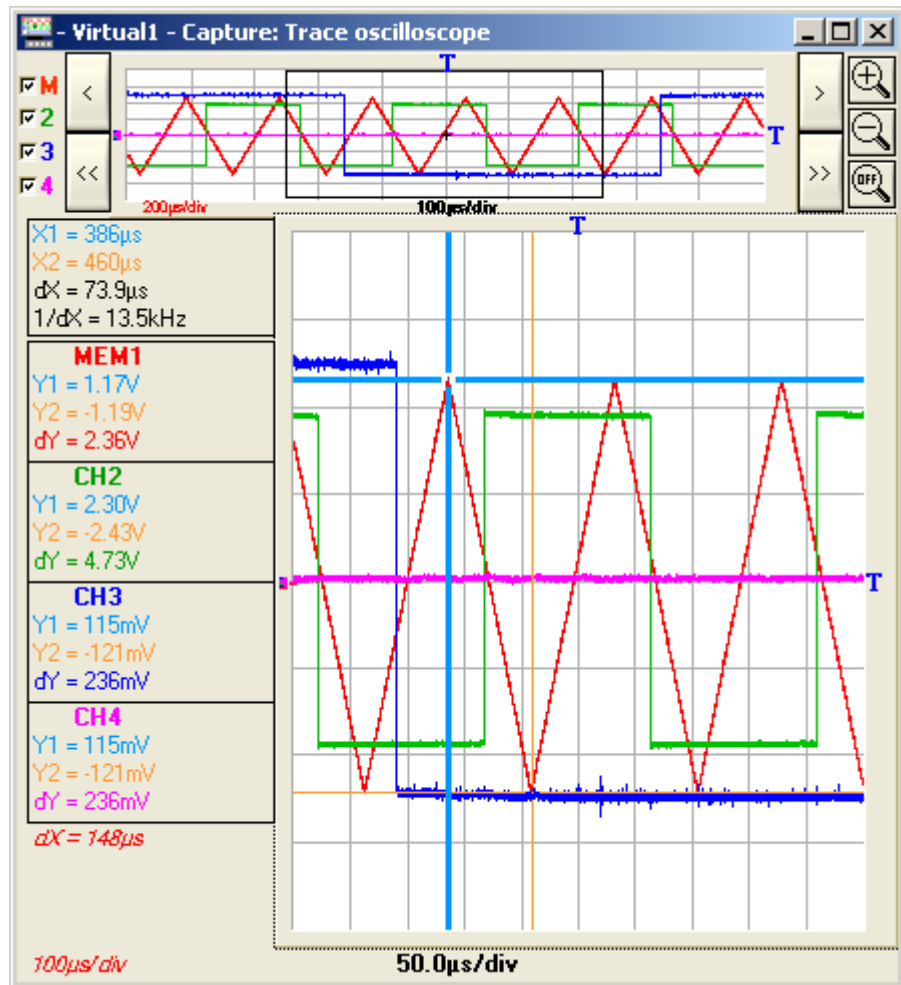
☞ Nell'esempio sopra, MTX 1054:

I canali CH2, CH3, CH4 sono acquisiti con un coefficiente di base di tempo di 100µs/div.

Il canale memorizzato **MEM1** è stato acquisito con un coefficiente di base di tempo di **200µs/div**.

Se si applica a queste 4 tracce un coefficiente di ZOOM di 2, le basi dei tempi zoomate sono di 50µs/div. per le tracce CH2, CH3, CH4 e di **100µs/div**. per la traccia **MEM1**.

Strumento "Oscilloscopio" (seguito)



Sulle tracce zoomate il valore di dX tra i cursori X1 e X2 è di:
 dX = 73,9 μs per le tracce CH2, 3, 4 e di **dX = 148 μs** per **MEM1**.



Nel richiamare una traccia, "MEMx" appare nella zona Canale della traccia destinazione. La sensibilità, l'accoppiamento e la limitazione di banda diventano quelli della traccia ripristinata (non possono essere modificati).

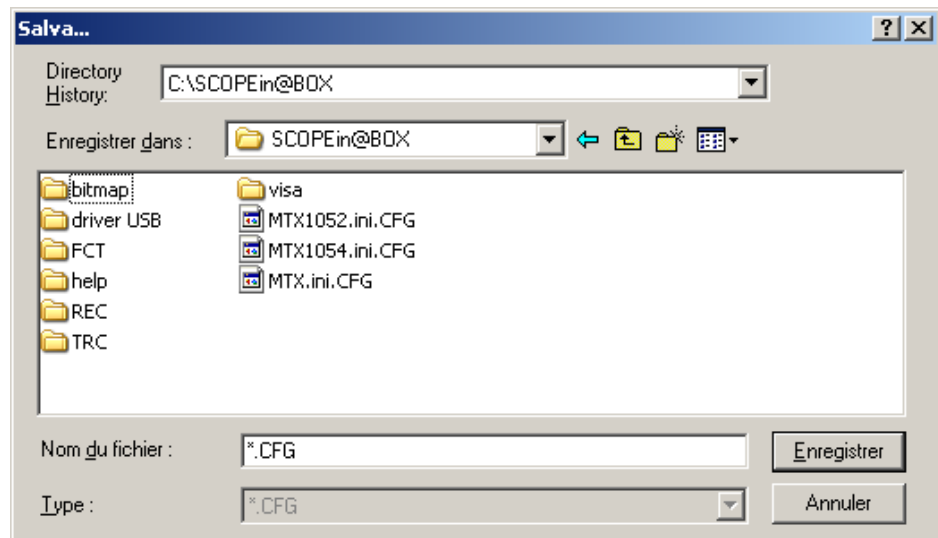
Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

Configurazione

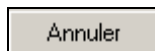
salva o richiama una configurazione dell'apparecchio.

Salvataggio

se selezionato, apre la seguente finestra:



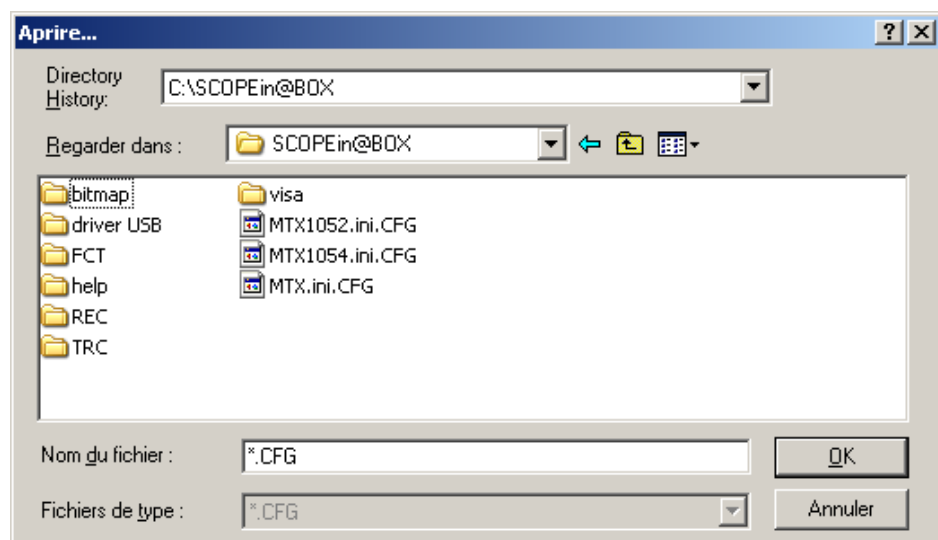
- La casella "Nome file" contiene il nome di default *.CFG. Questo file presenta i parametri della configurazione dell'apparecchio al momento dell'apertura della finestra.
- Inserire il nome del file dalla tastiera.
- Cliccare su  per salvare la configurazione dell'apparecchio. (file di memorizzazione: estensione .CFG)



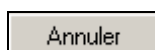
Per chiudere la finestra senza salvare.

Richiamo

se selezionato, apre la seguente finestra:



- In questa finestra si trova l'elenco dei file (.CFG) che sono stati salvati dal menu "Configurazione → Salvataggio".
- Selezionare il file da richiamare cliccando con il mouse.
- Cliccare quindi sul tasto  per richiamare la configurazione salvata.



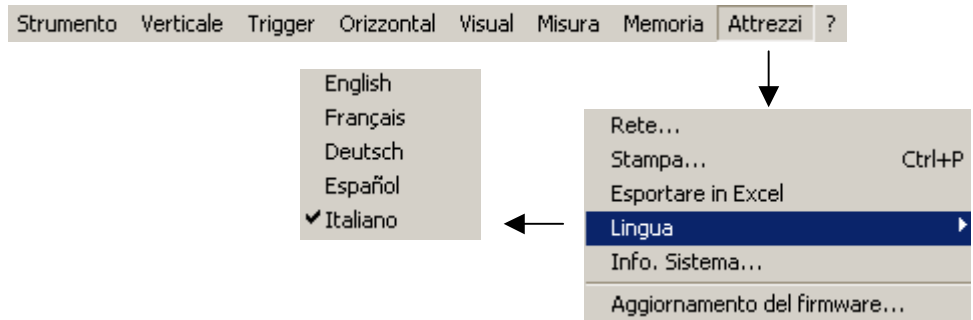
Chiusura del menu senza richiamare la configurazione.

Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

Il menu "Attrezzi"

consente:

- di configurare la rete
- di stampare
- di esportare in Excel
- di scegliere la lingua
- di visualizzare le informazioni di sistema
- di aggiornare del firmware



Rete ...

configura il collegamento Ethernet dell'oscilloscopio.



Indirizzo MAC

È unico e non è modificabile dall'utente. Identifica l'apparecchio sulla rete.



Indirizzo IP

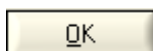
L'utente può mantenere l'indirizzo IP di default o inserirne uno nuovo dalla tastiera.

Subnet Mask

Inserimento della maschera di rete

Gateway

Programmazione dell'indirizzo IP del gateway (se è utilizzato un gateway)



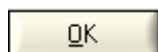
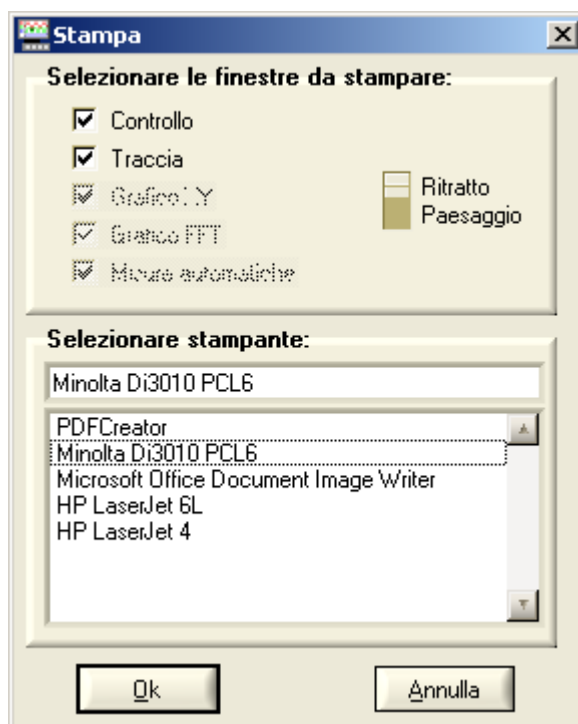
Convalida dei nuovi parametri di configurazione.



Uscire senza convalidare.

Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

Stampa ...



Questa finestra permette di selezionare il o i pannelli che si desidera stampare. L'orientamento della carta viene selezionato con il commutatore a fianco "Ritratto/Paesaggio".

Avvio della stampa

Esci senza stampare

Export in Excel ...

- cliccando sull'icona  della barra degli strumenti oppure
- dal menu "Strumenti → Export in EXCEL".

appare il seguente messaggio: "Caricamento campioni in corso".

Indica il trasferimento dei 50.000 campioni corrispondenti a ogni traccia attiva nel momento del clic.

Una volta terminato il trasferimento, compaiono le finestre "cattura traccia" ed "export in Excel".

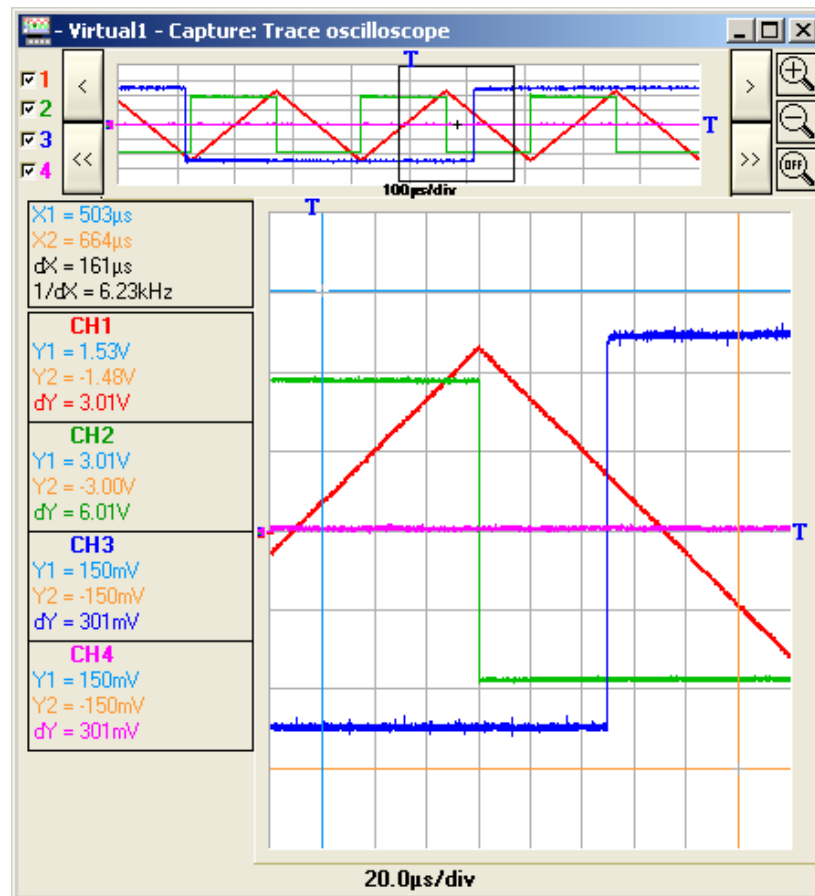
Strumento Oscilloscopio (seguito)

Tracce catturate nel momento del clic



La zona memoria da esportare corrisponde a quella visualizzata nel frame nero della prima traccia rappresentata sul grafo inferiore. Può essere delimitata utilizzando lo Zoom orizzontale   e spostando il frame con il mouse o con i tasti posti a fianco.

Il tempo necessario all'export in EXCEL dipende dal numero di campioni da esportare.

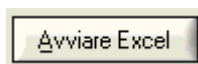
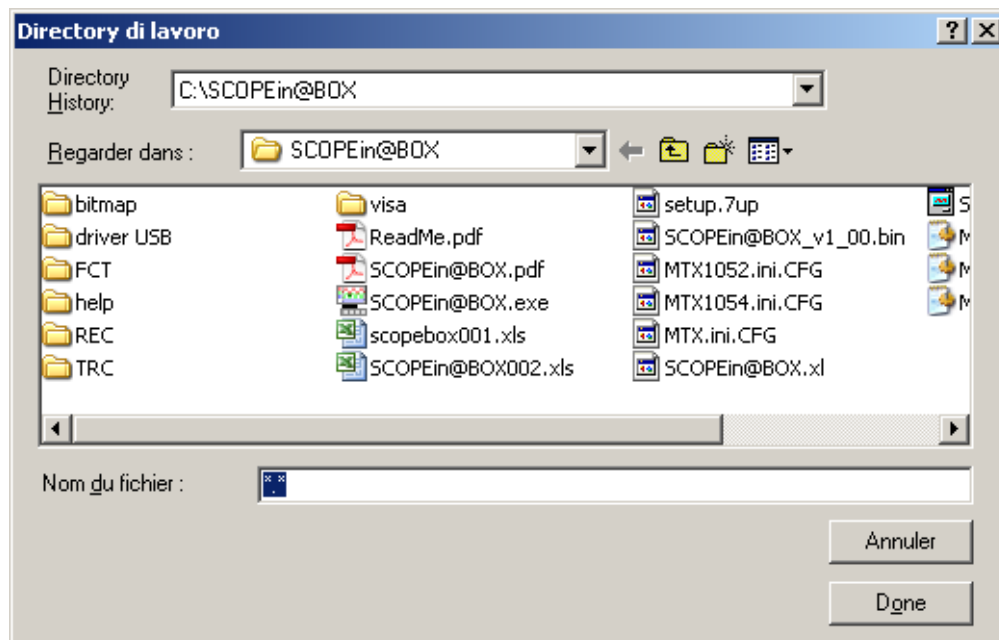


Finestra di attivazione dell'export



Strumento Oscilloscopio (seguito)

- Nominare il foglio EXCEL (nome di default: scopebox001.xls).
- Scegliere la cartella di lavoro cliccando su "Sfogliare".
- Cliccare su "Done".



- Lanciare Excel cliccando il tasto corrispondente.



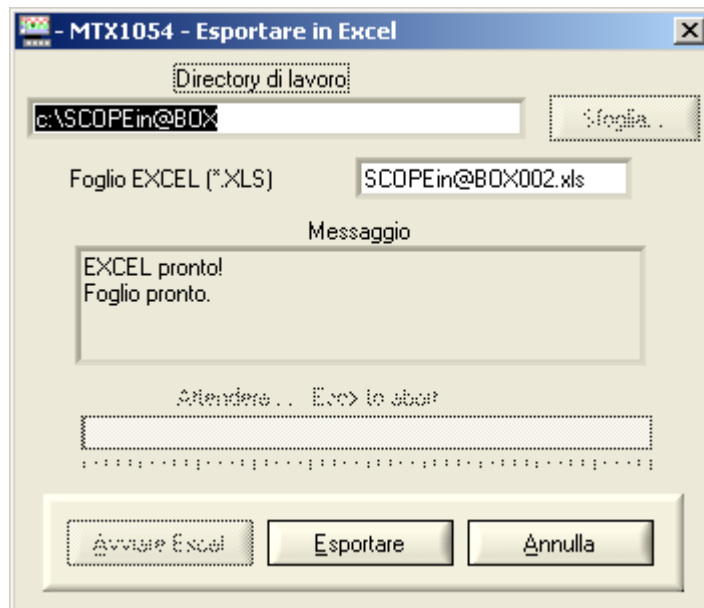
Strumento Oscilloscopio (seguito)

Esportare

- Lanciare l'export cliccando su "Export".

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1			CH1	CH2	CH3	CH4				
2		t (s)	V	V	V	V				
3		0,0004	-0,914772727	-1,84375	-0,125	0,00078125				
4		0,00040002	-0,922585227	-1,875	-0,1234375	0,00078125				
5		0,00040004	-0,914772727	-1,859375	-0,1234375	0,0015625				
6		0,00040006	-0,922585227	-1,84375	-0,12266625	0,00234375				
7		0,00040008	-0,914772727	-1,859375	-0,12421875	0,0015625				
8		0,0004001	-0,930397727	-1,859375	-0,1234375	0,00234375				
9		0,00040012	-0,906960227	-1,84375	-0,12421875	0,00078125				
10		0,00040014	-0,922585227	-1,875	-0,12421875	0,00078125				
11		0,00040016	-0,930397727	-1,875	-0,1234375	0,0015625				
12		0,00040018	-0,922585227	-1,859375	-0,12421875	0,0015625				
13		0,0004002	-0,930397727	-1,859375	-0,12421875	0,0015625				
14		0,00040022	-0,914772727	-1,875	-0,125	0,0015625				
15		0,00040024	-0,906960227	-1,875	-0,12421875	0,00234375				
16		0,00040026	-0,922585227	-1,859375	-0,12421875	0,0015625				
17		0,00040028	-0,930397727	-1,859375	-0,12266625	0,00078125				
18		0,0004003	-0,930397727	-1,890625	-0,12266625	0,0015625				
19		0,00040032	-0,914772727	-1,859375	-0,12421875	0,0015625				
20		0,00040034	-0,930397727	-1,875	-0,12266625	0,00078125				
21		0,00040036	-0,922585227	-1,875	-0,12421875	0,0015625				
22		0,00040038	-0,914772727	-1,859375	-0,12421875	0,00078125				
23		0,0004004	-0,930397727	-1,859375	-0,12421875	0,0015625				
24		0,00040042	-0,946022727	-1,84375	-0,1234375	0,0015625				
25		0,00040044	-0,938210227	-1,859375	-0,12421875	0,00078125				
26		0,00040046	-0,930397727	-1,859375	-0,12266625	0,00078125				
27		0,00040048	-0,922585227	-1,875	-0,125	0,00078125				
28		0,0004005	-0,930397727	-1,84375	-0,12421875	0				
29		0,00040052	-0,938210227	-1,875	-0,12266625	0,00078125				
30		0,00040054	-0,938210227	-1,875	-0,12266625	0,00078125				
31		0,00040056	-0,922585227	-1,84375	-0,12421875	0,0015625				
32		0,00040058	-0,922585227	-1,859375	-0,12421875	0,00078125				
33		0,0004006	-0,930397727	-1,859375	-0,12266625	0,00078125				
34		0,00040062	-0,930397727	-1,859375	-0,12421875	0,00078125				
35		0,00040064	-0,938210227	-1,859375	-0,12266625	0,00078125				
36		0,00040066	-0,938210227	-1,859375	-0,1234375	0,00078125				
37		0,00040068	-0,930397727	-1,859375	-0,12266625	0,00234375				
38		0,0004007	-0,938210227	-1,859375	-0,12421875	0,00078125				
39		0,00040072	-0,930397727	-1,859375	-0,12421875	0,00078125				
40		0,00040074	-0,938210227	-1,859375	-0,1234375	0,00078125				
41		0,00040076	-0,930397727	-1,859375	-0,1234375	0,0015625				
42		0,00040078	-0,930397727	-1,859375	-0,1234375	0,0015625				

Terminata l'operazione, compare il messaggio "Foglio pronto" nella casella Messaggio.



Strumento Oscilloscopio (seguito)

Lingua

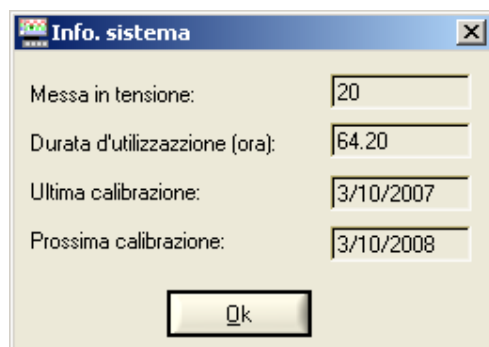
Selezione della lingua:

- English
- Français
- Deutsch
- Español
- Italiano

Info. sistema ...

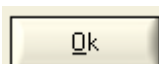
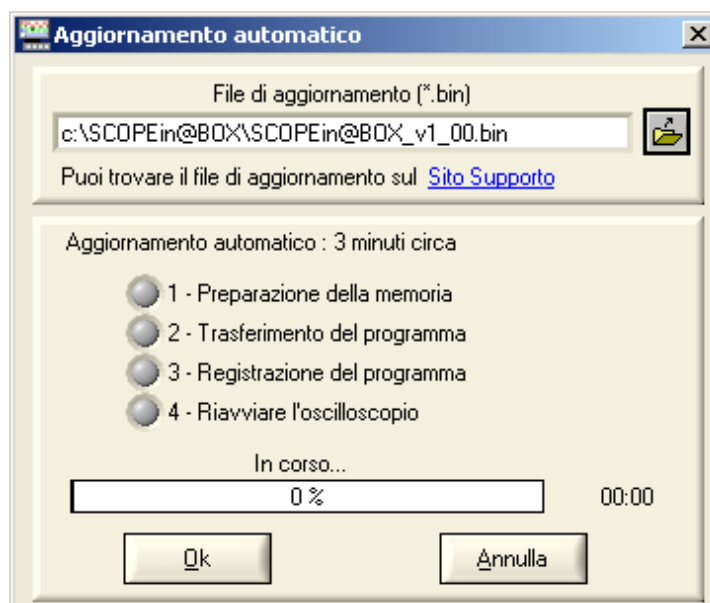
Visualizzazione delle informazioni sulla vita dell'apparecchio da quando è stato messo in servizio:

- il numero delle volte che è stato messo in tensione
- il numero di ore di utilizzo
- la data dell'ultima calibratura
- la data consigliata della successiva calibratura.



☞ L'ora dello strumento è regolata automaticamente su quella del PC nel momento in cui viene stabilita una sessione di lavoro.
Quando si chiude una sessione di lavoro, se non è in modalità registratore, l'apparecchio passa in modalità a basso consumo.
Ripassa automaticamente al consumo normale quando viene stabilita una nuova sessione di lavoro.

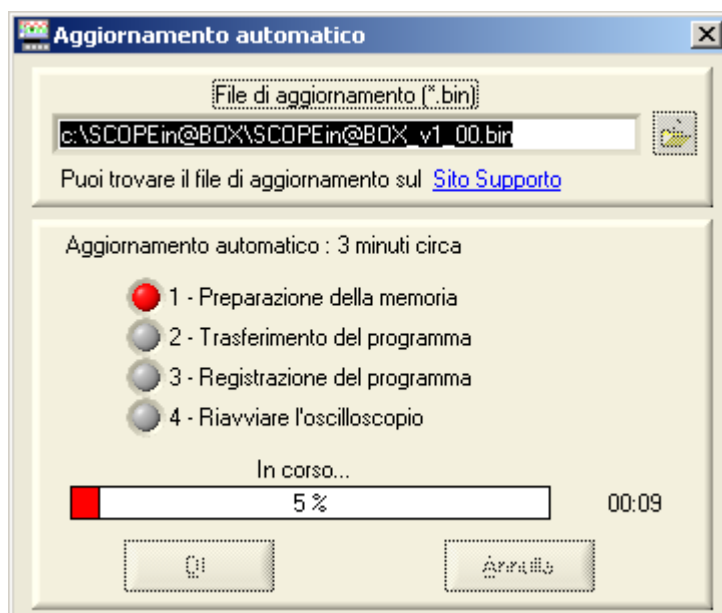
Aggiornamento automatico ...



- Selezionare la nuova versione di software a bordo da caricare.
- Cliccare sul tasto a fianco.

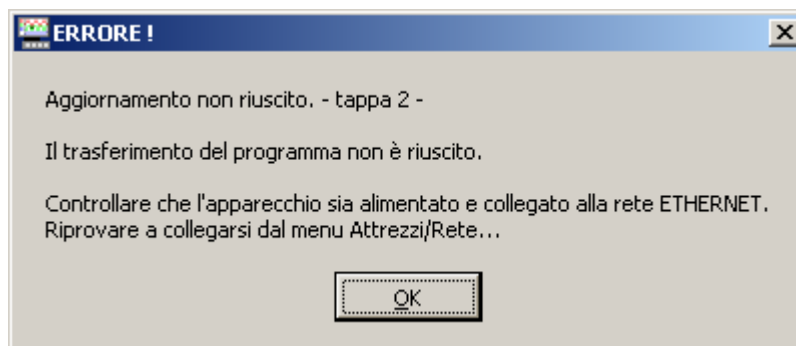
Strumento Oscilloscopio (seguito)

4 fasi



Un LED rosso e un bargraph indicano l'avanzamento dell'aggiornamento. Terminato l'aggiornamento, l'apparecchio riparte con il nuovo software a bordo.

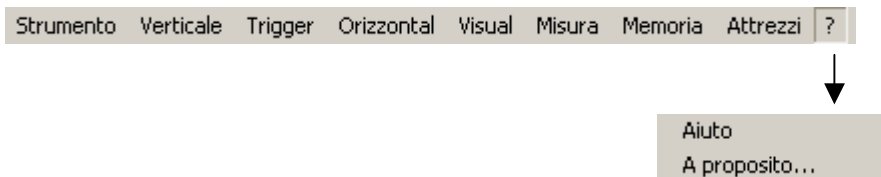
In caso di imprevisto durante l'aggiornamento (☒: interruzione rete in fase 2), compare il seguente messaggio:



1. Verificare la connessione dell'apparecchio alla rete Ethernet.
2. Verificare la presenza dell'alimentazione di rete (il LED rosso sul lato posteriore dell'apparecchio deve essere acceso).
3. Aspettare 3 minuti (installazione del software in memoria).
4. Andare quindi nel menu Strumenti → Rete.
5. Cliccare su "OK" della finestra "Configurazione Ethernet".
6. Ristabilire la connessione Ethernet.

Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

Il menu "?"



Aiuto

apre le istruzioni d'uso dell'oscilloscopio virtuale. L'utente può consultare i capitoli delle istruzioni mentre l'oscilloscopio è uso.

 Si può accedere a questa funzione anche cliccando sull'icona  della barra degli strumenti.

A proposito ...

apre la finestra successiva con:



- la versione del software PC: SCOPEin@BOX V1.00
- la versione del software a bordo Firmware: MTX1054,v1.00/7/A0A
 - il nome dello strumento
 - la versione del software a bordo
 - la configurazione (analizzatore, registratore, ecc.)
 - la versione dell'hardware

Cliccare sulla finestra per chiuderla.

Promemoria

Collegandosi al sito www.chauvin-arnoux.com, l'utente può identificarsi per scaricare gli aggiornamenti.

Mediante un indirizzo di posta elettronica un tecnico prodotto risponderà alle eventuali domande.

Strumento “Oscilloscopio con Persistenza SPO”

La selezione

La modalità “Smart Persistence Oscilloscopi” (SPO) viene attivata dal menu “Strumento”.



La presentazione

La persistenza “SPO”:

- fa apparire i fenomeni instabili, transitori e i glitch
- fa apparire le evoluzioni del segnale nel tempo, i jitter, le modulazioni come negli oscilloscopi analogici
- fa persistere le acquisizioni per un tempo configurato per osservare un accumulo di tracce

L'intensità luminosa o il colore dato al punto sullo schermo decresce se questo non è rinnovato con una nuova acquisizione.

L'acquisizione avviene in 3 dimensioni:

- il tempo
- l'ampiezza
- l'occorrenza, che è una nuova dimensione

Acquisizione

Il trattamento “SPO” ottimizza la rilevazione dei fenomeni transitori:

senza “SPO”	con “SPO”
I compiti acquisizione e trattamento sono in serie. <i>1 acquisizione = 1 visualizzazione</i> <pre> graph LR A[Acquisizione] --> B[Elaborazione] B --> C[Visualizzazione] </pre>	I compiti acquisizione e trattamento sono in parallelo. Il numero di acquisizioni al secondo può essere moltiplicato per 100. Il tempo morto tra due acquisizioni viene così notevolmente ridotto. <i>N acquisizioni = una visualizzazione</i> <pre> graph LR A[Acquisizione] --> B[Elaborazione rapida] B -.-> C[Visualiz.] C --> A subgraph Parallelo A B end </pre>
Rappresentazione a schermo di 500 punti su 50.000 punti acquisiti.	Rappresentazione a schermo di 50.000 punti acquisiti utilizzando un adeguato sistema di compressione.
Visualizzazione di un segmento per collegare i punti tra di loro.	Visualizzazione di una nube di punti non collegati tra di loro. Nessuna interpolazione.

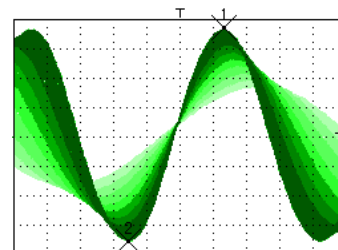
Occorrenza

La “SPO” fornisce una dimensione statistica alla distribuzione dei campioni. Il colore o l'intensità luminosa evidenziano le irregolarità del segnale e permettono di differenziare i punti rari da quelli frequenti. È possibile agire su questo parametro regolando il tempo di persistenza.

Strumento “Oscilloscopio con Persistenza SPO”

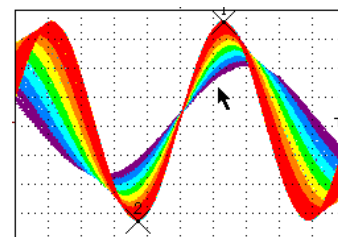
Esempi

- *Rappresentazione monocroma (un colore per ogni traccia):*
 - i punti in verde scuro sono rinnovati spesso
 - i punti in verde chiaro sono rinnovati meno spesso



Rappresentazione multicolore:

- i punti rossi sono rinnovati spesso
- i punti viola sono rinnovati meno spesso

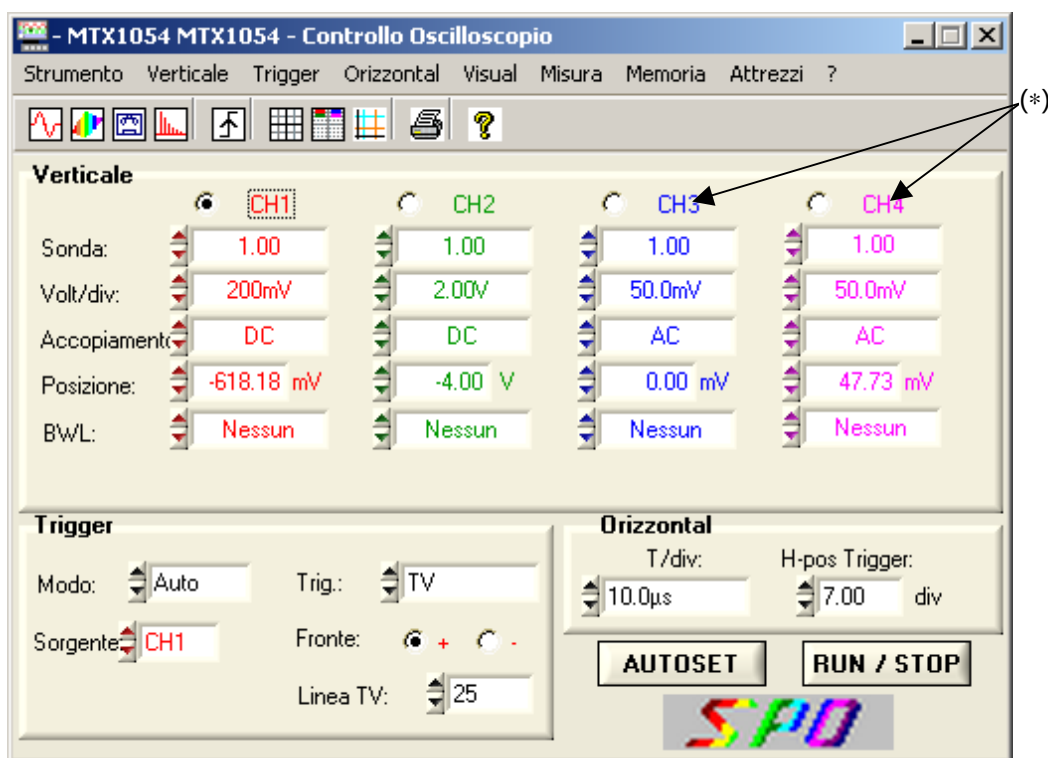


La visualizzazione

Aprire il menu “Strumento” e cliccare su “Persistenza SPO” (o sull'icona “SPO” della barra degli strumenti).

Appaiono il pannello di “Controllo oscilloscopio” e la finestra di visualizzazione “Traccia oscilloscopio”.

Pannello di controllo “SPO”



(*) MATH3, MATH4 per il MTX 1052

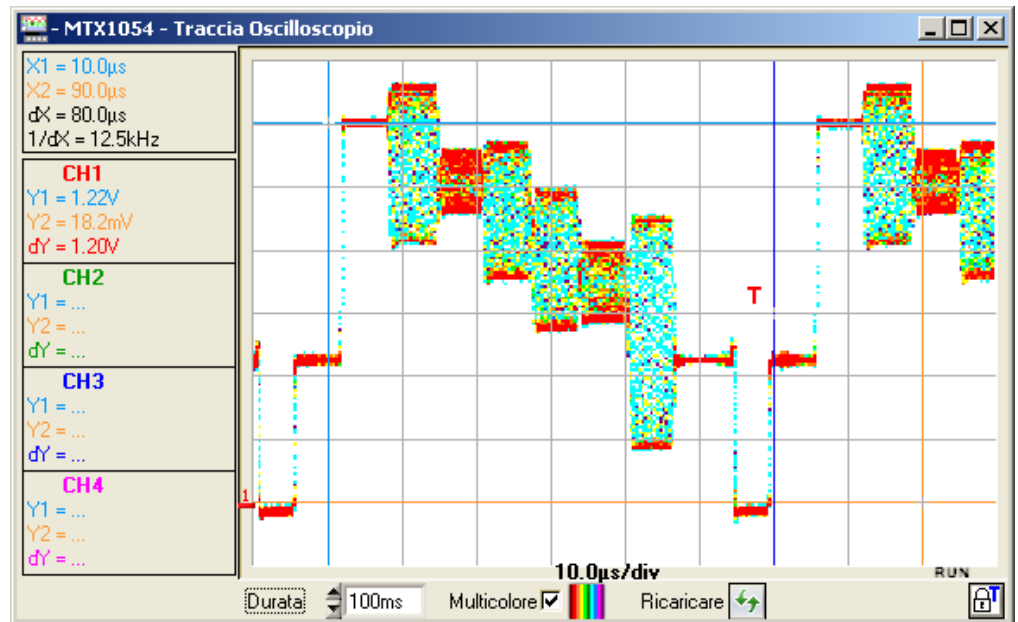
Le barre degli strumenti e dei menu a tendina sono identiche a quelle della modalità “Oscilloscopio”, così come i tastierino di impostazione.



Una sigla “SPO” in basso a destra dello schermo avverte l'utente che l'oscilloscopio funziona in modalità di persistenza analogica.

Strumento “Oscilloscopio con Persistenza SPO” (seguito)

Finestra “Traccia oscilloscopio”



Durata

Impostazione della durata di persistenza dei punti:

- 100 ms
- 200 ms
- 500 ms
- 1 s
- 2 s
- 5 s
- 10 s
- infinita (sono accumulati tutti i punti acquisiti dall'avvio dell'acquisizione)

Multicolor

Impostazione del tipo di rappresentazione:

- “Multicolor” convalidato:
 - ai punti più frequenti si attribuisce il colore più vivo: il rosso
 - ai punti meno frequenti si attribuisce il colore meno vivo: il viola
- “Multicolor” invalidato:
 - ai punti più frequenti si attribuisce il colore più intenso
(Esempio: per il canale CH1, il rosso vivo)
 - ai punti meno frequenti, si attribuisce il colore più chiaro
(Esempio: per il canale CH1, il rosso chiarissimo)



Aggiornamento dello schermo

Un clic su questo tasto determina la cancellazione dei punti visualizzati e reinizializza il sistema di acquisizione.

Strumento “Oscilloscopio con Persistenza SPO”

I menu

“Verticale” Il menu “Verticale” si riduce alla scelta dell'unità verticale. Non è possibile definire funzioni matematiche.

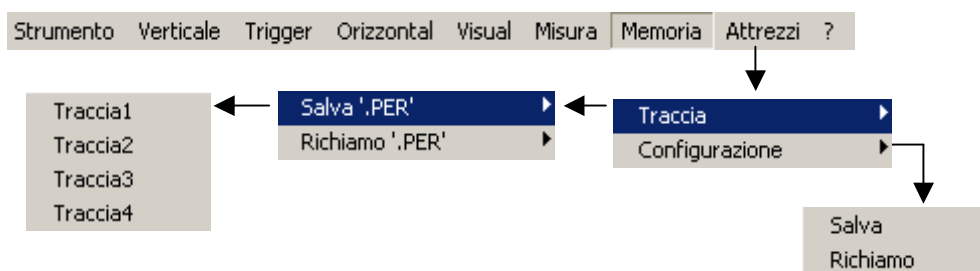
“Trigger” Idem modalità Oscilloscopio.

“Orizzontale” Il menu “Orizzontale” si riduce alla selezione o meno della modalità di acquisizione Min/Max.

“Visualizzazione” Il menu “Visualizzazione” si riduce all'attivazione o meno della visualizzazione del reticolo o visualizzazione delle unità, accoppiamento e limitazione di banda di ogni canale attivo sulla traccia.

“Misura” Il menu “Misura” si riduce alle misure manuali con cursori liberi e alle misure manuali di fase.

“Memoria” Questo menu consente di salvare/ricchiama le tracce nei file .PER e le configurazioni dell'apparecchio nei file .CFG.



“Attrezzi” Questo menu è identico alla modalità oscilloscopio, ma l'export in EXCEL non è possibile.

“?” Questo menu è identico a quello della modalità “Oscilloscopio”.

(pagina lasciata volutamente in bianco)

Strumento Oscilloscopio con Persistenza SPO
(pagina lasciata volutamente in bianco)

Strumento “Registratore”

La presentazione

Il registratore rende possibile l'osservazione dei fenomeni molto lenti che non sono visibili in modalità “Oscilloscopio”.

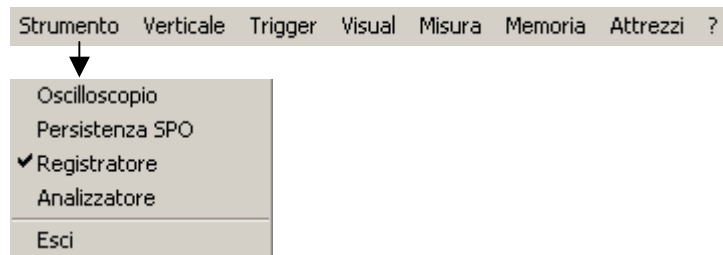
Permette di acquisire segnali per un periodo di massimo un mese.

Questa modalità permette inoltre di catturare difetti in base a vari criteri.

Questi difetti possono essere salvati su computer sotto forma di file.

La selezione

- Aprire il menu “Strumento” e cliccare su “Registratore” oppure
- Cliccare sull'icona Registratore della barra degli strumenti .

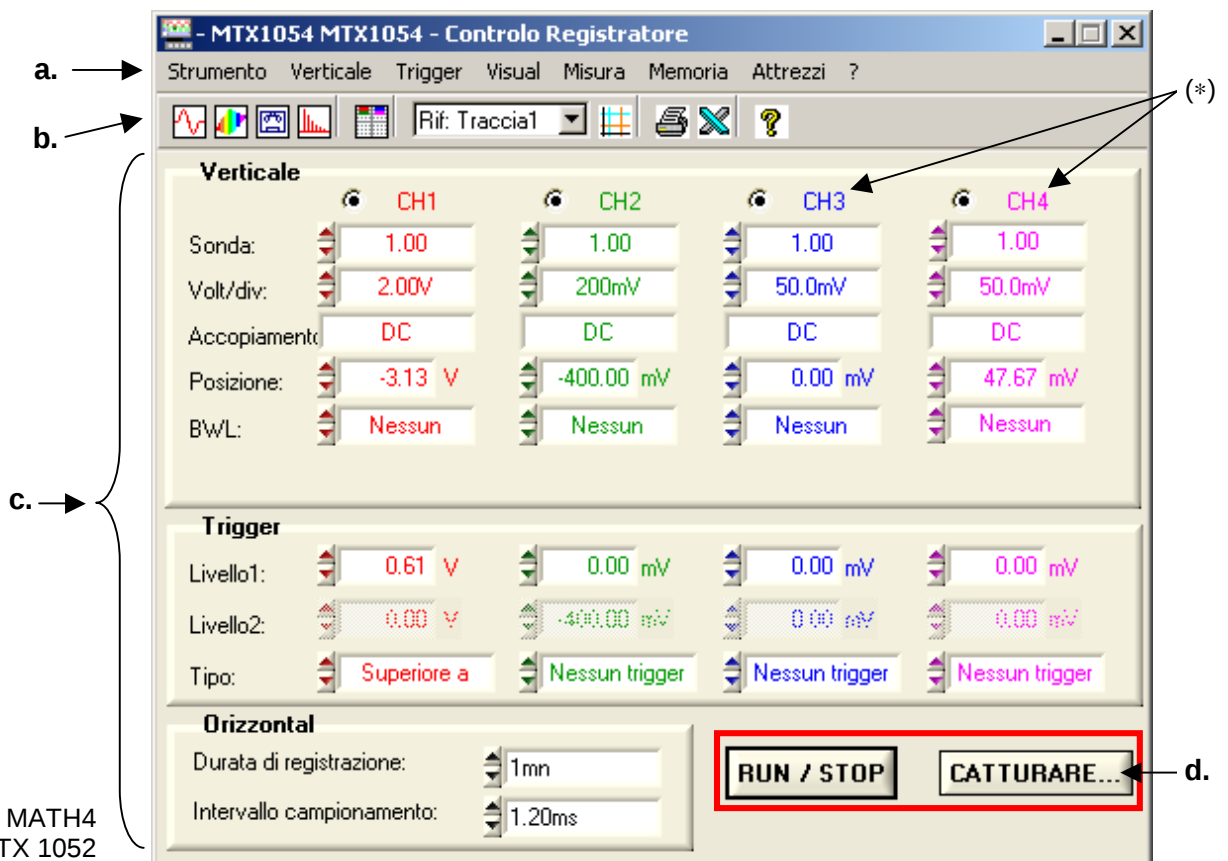


La visualizzazione

Pannello “Controllo registratore”

Tutte le funzioni dell'oscilloscopio sono accessibili e configurabili da:

- menu a tendina
- barra degli strumenti
- tastierini di impostazione
- tasti di comando



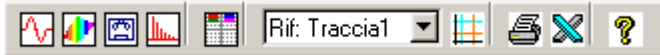
Strumento “Registratore” (seguito)

a. menu a tendina

Strumento Verticale Trigger Visual Misura Memoria Attrezzi ?

Non c'è il menu “Orizzontale”.

b. barra degli strumenti



La funzione delle icone presenti sulla barra degli strumenti è identica a quella dell'oscilloscopio.

c. tastierini di impostazione

1. **Verticale**

	CH1	CH2	CH3	CH4
Sonda:	1.00	1.00	1.00	1.00
Volt/div:	2.00V	200mV	50.0mV	50.0mV
Accoppiamento:	DC	DC	DC	DC
Posizione:	-3.13 V	-400.00 mV	0.00 mV	47.67 mV
BWL:	Nessun	Nessun	Nessun	Nessun

2. **Trigger**

	CH1	CH2	CH3	CH4
Livello1:	0.61 V	0.00 mV	0.00 mV	0.00 mV
Livello2:	0.00 V	-400.00 mV	0.00 mV	0.00 mV
Tipo:	Superiore a	Nessun trigger	Nessun trigger	Nessun trigger

3. **Orizzontale**

Durata di registrazione:	1mn
Intervallo campionamento:	1.20ms

4. **Comandi**

RUN / STOP **CATTURARE...**

(*) MATH3, MATH4 per il MTX 1052

1. Tastierino “**Verticale**”: idem modalità “Oscilloscopio”; l'accoppiamento DC è l'unico autorizzato per ogni canale a causa della bassa frequenza dei segnali analizzati in questa modalità.
2. Tastierino “**Trigger**”: cfr. descrizione pagina successiva.
3. Tastierino “**Orizzontale**”: cfr. descrizione p. 93.
4. Tasti di comando “**RUN / STOP**” e “**CATTURARE**”:

RUN / STOP

RUN: lancia un'acquisizione.

STOP: blocca un'acquisizione.

CATTURARE...

cattura i 50.000 punti di un salvataggio su PC.

Strumento “Registratore” (seguito)

Tastierino “Trigger”

Trigger			
Livello1:	0.61 V	0.00 mV	0.00 mV
Livello2:	0.00 V	400.00 mV	0.00 mV
Tipo:	Superiore a	Nessun trigger	Nessun trigger

Livello 1 Impostazione con il mouse o con la tastiera del livello della soglia principale di trigger.

Livello 2 Impostazione con il mouse o con la tastiera del livello della soglia ausiliaria di trigger. Questa impostazione è attiva solo se è selezionato il tipo di trigger “esterno” (altrimenti la casella Livello 2 appare in grigio ed è disattivata).

Tipo Questa finestra indica il tipo di trigger del canale. La modalità registratore permette di controllare contemporaneamente una condizione per ogni canale attivo.

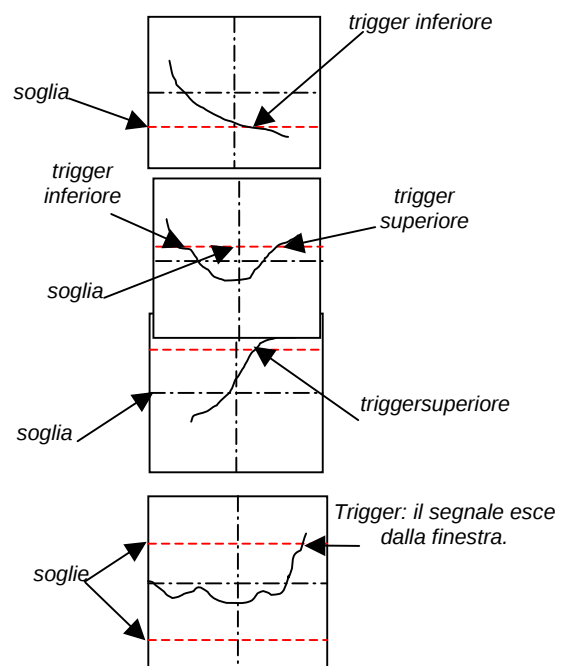
Nessun trigger
Inferiore a
✓ Superiore a
Inf./Sup.
Esterno

“Nessun trigger”:

se tutti i canali si trovano in questa modalità l'apparecchio osserva indefinitamente (in continuo) la traccia. In caso di stop, vengono salvati solo 50.000 punti.

Per ogni tipo di attivazione viene monitorato il Pretrig.

- **“Inferiore a”:**
c'è trigger quando il segnale passa sotto la soglia Livello 1.
- **“Inferiore/superiore a”:**
c'è trigger quando il segnale passa sopra o sotto la soglia.
- **“Superiore a”:**
c'è trigger quando il segnale passa sopra la soglia.
- **“Esterno”:**
c'è trigger quando il segnale esce dalla finestra delimitata dalle due soglie Livello 1 e Livello 2.

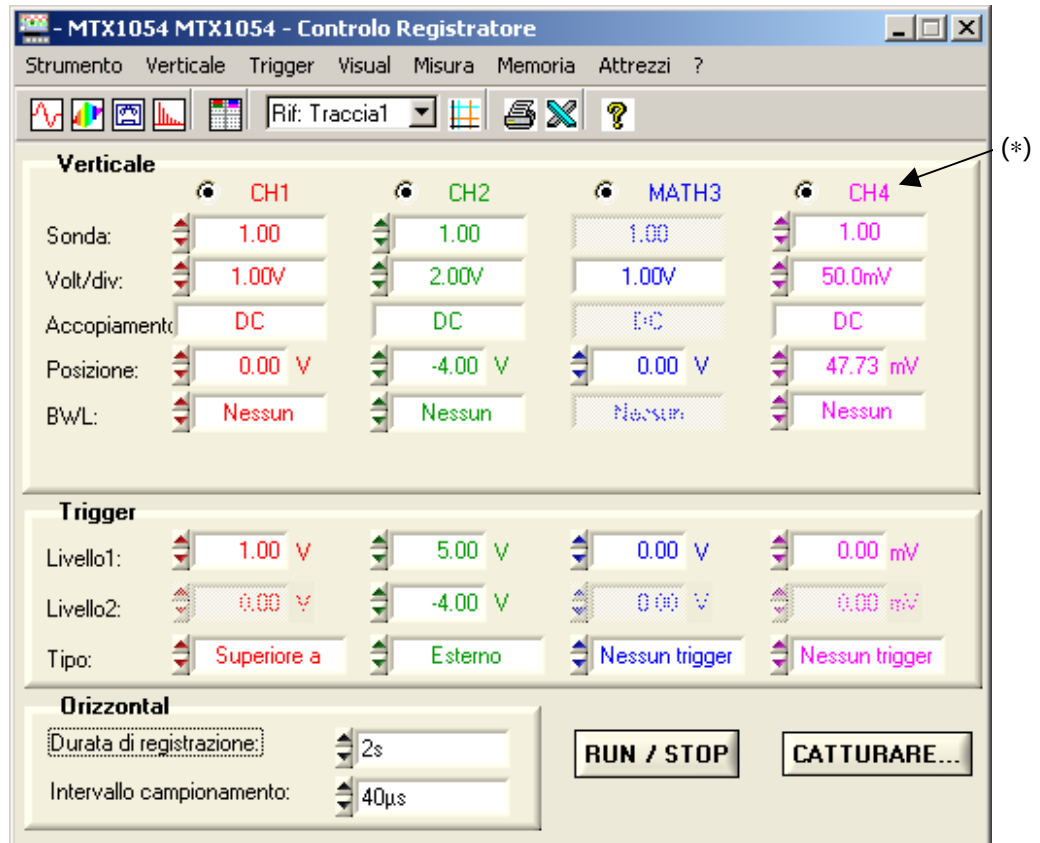


Viene applicata un'isteresi di una mezza divisione per evitare attivazioni inopportune.

Strumento Registratore (seguito)

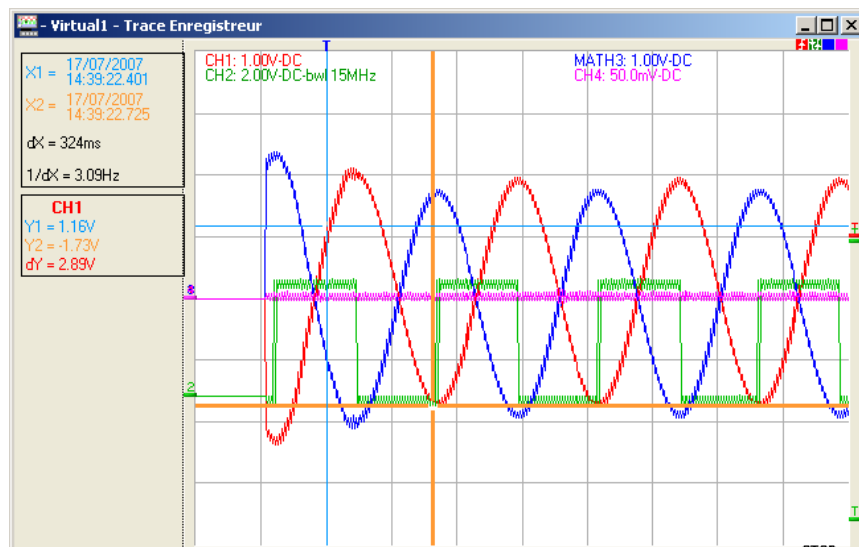
☞ Esempio: 1° caso

- Il canale 1 viene regolato con un trigger "superiore a" un "Livello 1" = 1,00 V.
- Il canale 2 è regolato con un tipo di trigger "esterno" alla finestra definita con un Livello 1 = 5,00V e un Livello 2 = -4,00V
- I canali 3 e 4 non aspettano alcuna trigger.



In questo caso il trigger è avvenuta sul canale CH1 quando il segnale ha superato il livello 1,00V.

Non c'è state trigger su CH2 perché l'ampiezza del segnale è nella finestra definita dal Livello 1 = 5,00V e Livello 2 = -4,00V e la condizione di trigger programmata è: "Esterno" alla finestra specificata.



Strumento Registratore (seguito)

☞ Esempio: 2° caso

- Il canale 1 è regolato con un trigger "superiore a" un "Livello1" = 2,5V.

- Il canale 2 è regolato con un tipo di trigger "esterno" alla finestra.

(*)

Verticale				
	CH1	CH2	MATH3	CH4
Sonda:	1.00	1.00	1.00	1.00
Volt/div:	1.00V	2.00V	1.00V	50.0mV
Accoppiamenti:	DC	DC	DC	DC
Posizione:	0.00 V	-4.00 V	0.00 V	47.73 mV
BWL:	Nessun	Nessun	Nessun	Nessun

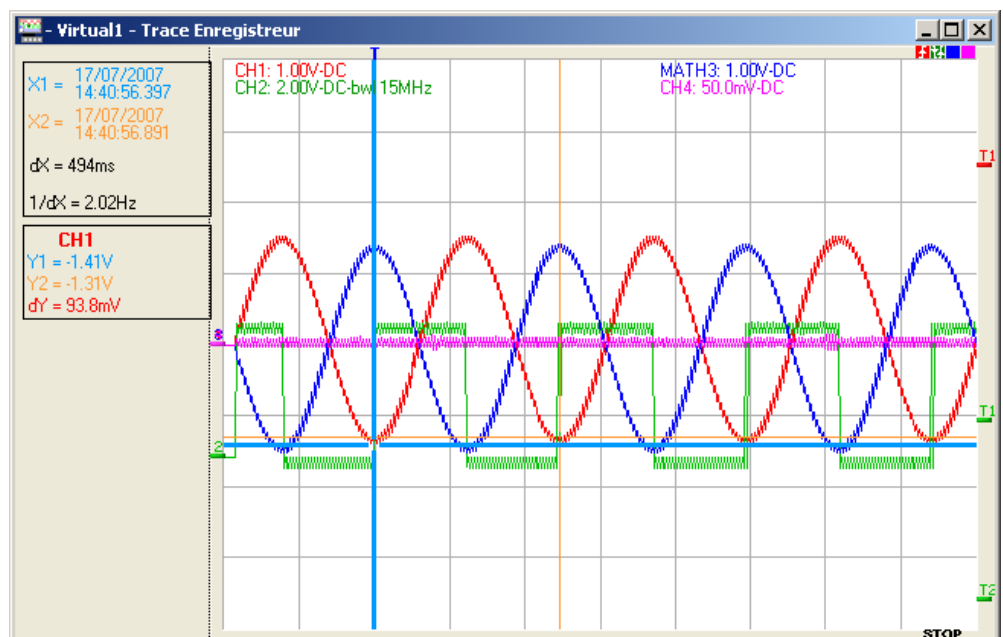
Trigger				
	CH1	CH2	MATH3	CH4
Livello1:	1.00 V	5.00 V	0.00 V	0.00 mV
Livello2:	0.00 V	-4.00 V	0.00 V	0.00 mV
Tipo:	Superiore a	Esterno	Nessun trigger	Nessun trigger

Orizzontale	
Durata di registrazione:	2s
Intervallo campionamento:	40μs

(*) MATH4 per il MTX 1052

In questo caso il trigger si è verificata sul canale CH2, perché la condizione sul canale CH1 non era soddisfatta.

Il trigger avviene sul fronte ascendente di CH2 quando il segnale sul canale CH2 supera 1,00V ed esce dalla finestra specificata da "Livello 1 = 1,00V e Livello 2 = -4,00V".



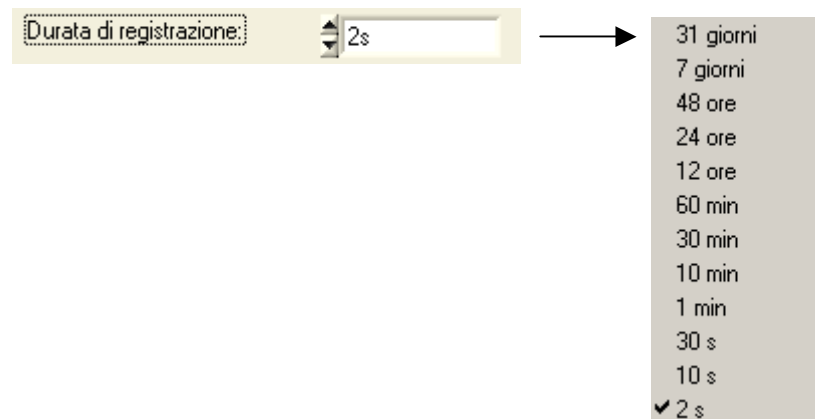
Strumento “Registratore” (seguito)

Tastierino “Orizzontale”

Con questo tastierino è possibile impostare:

Durata di registrazione

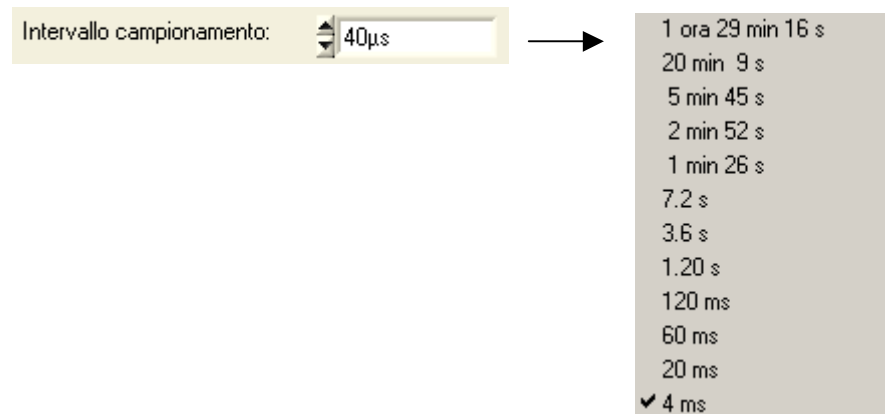
Campo di variazione da 2 s a 31 giorni: si tratta del tempo trascorso tra il 1° e l'ultimo punto del difetto
(Promemoria: il trigger arriva 2 divisioni di schermo dopo il 1° campione visualizzato, in caso della visualizzazione di un solo difetto)-



Intervallo di acquisizione

Si tratta del tempo che separa 2 punti dell'acquisizione.

Campo di variazione: da 40µs a 53,57s in “Cattura 1 difetto”
Campo di variazione: da 4ms a 1 ora 29min 16s in “Cattura 100 difetti”.



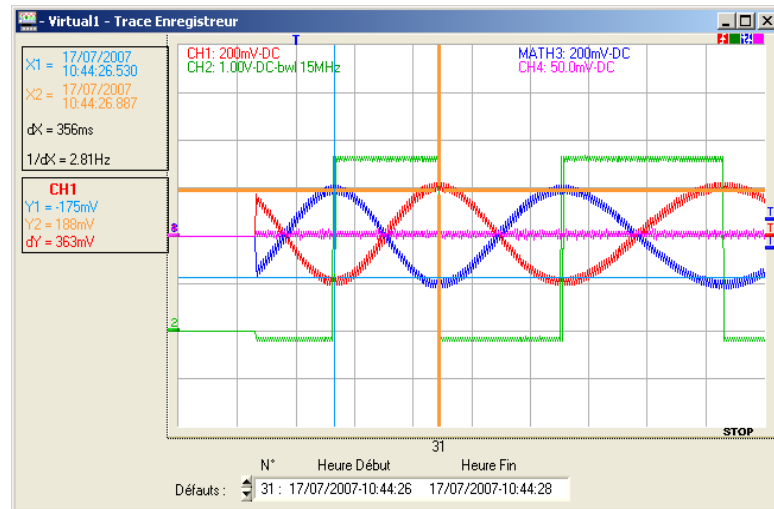
Questi due valori sono correlati. Quando l'utente ne modifica uno, l'altro viene ricalcolato automaticamente.

Per impostare questi valori, occorre agire con il mouse su uno dei due tasti up/down.

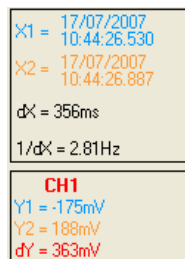
Un clic nelle finestre fa apparire i valori disponibili e il valore da applicare può essere selezionato con un semplice clic.

Strumento "Registratore" (seguito)

Pannello "Traccia registratore"



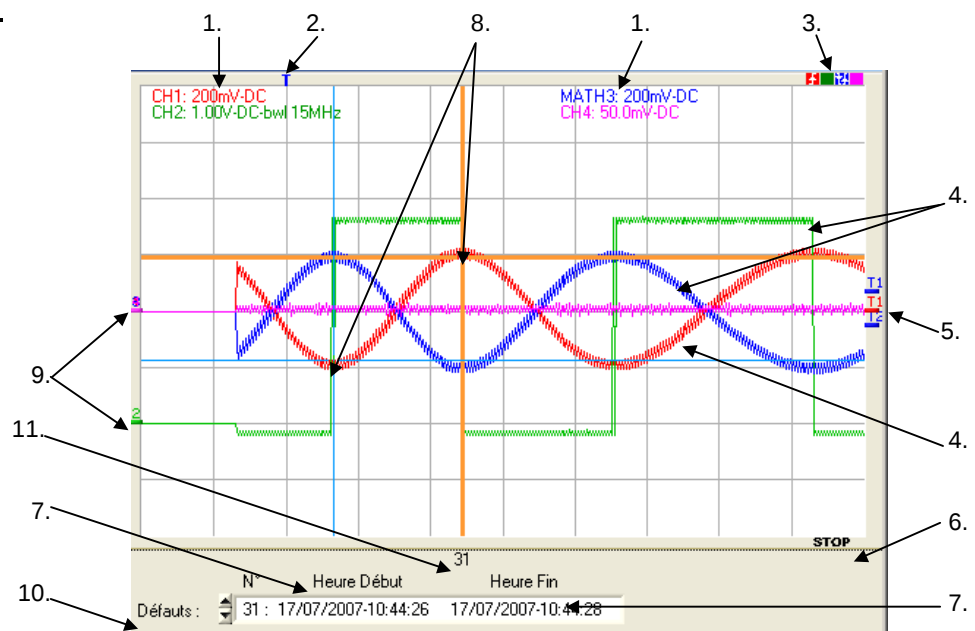
Tastierino di visualizzazione delle misure con cursori manuali X1, X2, Y1, Y2



Questa visualizzazione è possibile solo se sono attive le misure manuali (dt /dv) (cfr. menu Misure).

Tastierino di visualizzazione delle tracce

 **Cattura 1 difetto**

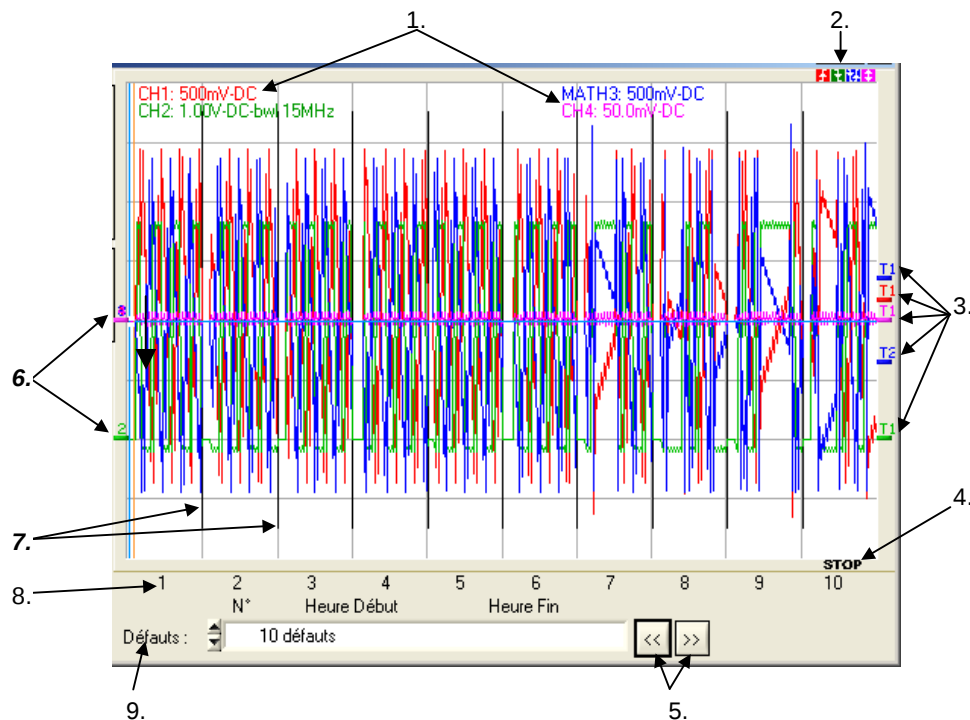


1. Visualizzazione della sensibilità, accoppiamento, limite di banda dei canali attivati
2. Posizione del Trigger T
3. Tipi di trigger selezionati sui canali
4. Tracce
5. Livelli di trigger associati ai canali
6. Stato corrente dell'acquisizione
7. Data/ora di inizio/fine della registrazione
8. Cursori manuali
9. Posizione "0 V" dei canali
10. Selezione del difetto da visualizzare
11. Visualizzazione del numero del difetto

Strumento "Registratore" (seguito)

Tastierino di visualizzazione delle tracce

 **Cattura 10 difetti**

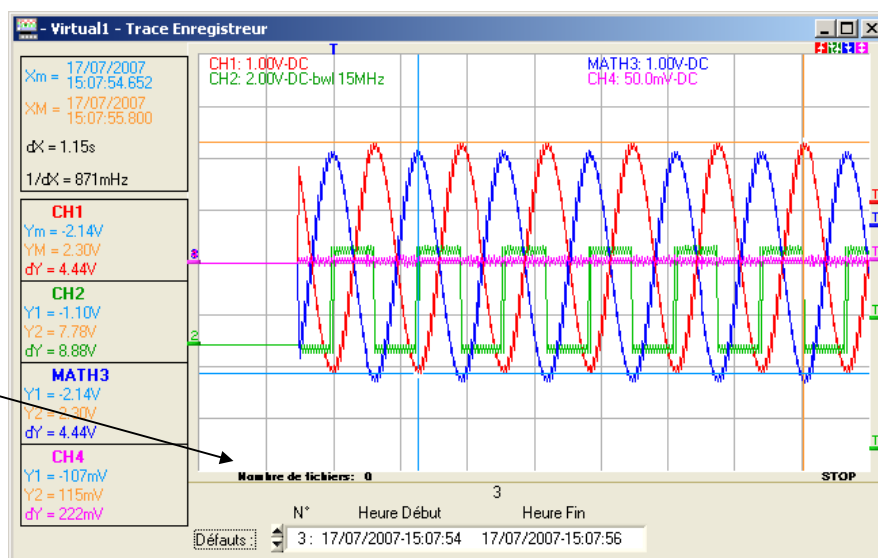


1. Visualizzazione della sensibilità, accoppiamento, limite di banda dei canali attivati Tipo
2. di trigger selezionata sui canali
3. Livelli di trigger associati ai canali
4. Stato corrente dell'acquisizione
5. Passaggio ai 10 difetti "Successivo/Precedente"
6. Posizione "0 V" dei canali
7. Separatore di difetti
8. Numero dei 10 difetti visualizzati
9. Selezione del difetto da visualizzare

Tastierino di visualizzazione delle tracce

 **Cattura in file**

Numero di file creati



Tipi di trigger



Trigger superiore dell'ultimo canale attivato



Trigger inferiore dell'ultimo canale attivato



Trigger superiore/inferiore dell'ultimo canale attivato



Trigger esterna finestra dell'ultimo canale attivato



Il colore dell'indicatore di livello è lo stesso del canale attivato.

Strumento “Registratore” (seguito)

Visualizzazione con tasto

CATTURARE...

Questo tasto cattura i 50.000 punti corrispondenti a un salvataggio su PC e ne fa un'analisi.

La pressione di questo tasto si traduce, una volta effettuato il download, nell'apertura di due finestre aggiuntive:

- “Cattura: Controllo registratore”
- “Cattura: Traccia registratore”

Pannello “Cattura: Controllo registratore”

MTX1054 MTX1054 - Cattura: Controllo Registratore (*)

Verticale	CH1	CH2	MATH3	CH4
Sonda:	1.00	1.00	1.00	1.00
Volt/div:	1.00V	2.00V	1.00V	50.0mV
Accoppiamento:	DC	DC	DC	DC
Posizione:	0.00 V	-4.00 V	0.00 V	47.73 mV
BWL:	Nessun	Nessun	Nessun	Nessun

Trigger	CH1	CH2	MATH3	CH4
Livello1:	1.00 V	5.00 V	0.00 V	0.00 mV
Livello2:	0.00 V	-4.00 V	0.00 V	0.00 mV
Tipo:	Superiore a	Esterno	Nessun trigger	Nessun trigger

Orizzontale	
Durata di registrazione:	2s
Intervallo campionamento:	40µs

Stampa Esportare in Excel

(*) MATH4 per il MTX 1052

Questo pannello indica i valori dei vari parametri utilizzati per la cattura del salvataggio:

- verticali
- orizzontali
- e di trigger

nell'istante del clic sul tasto cattura.

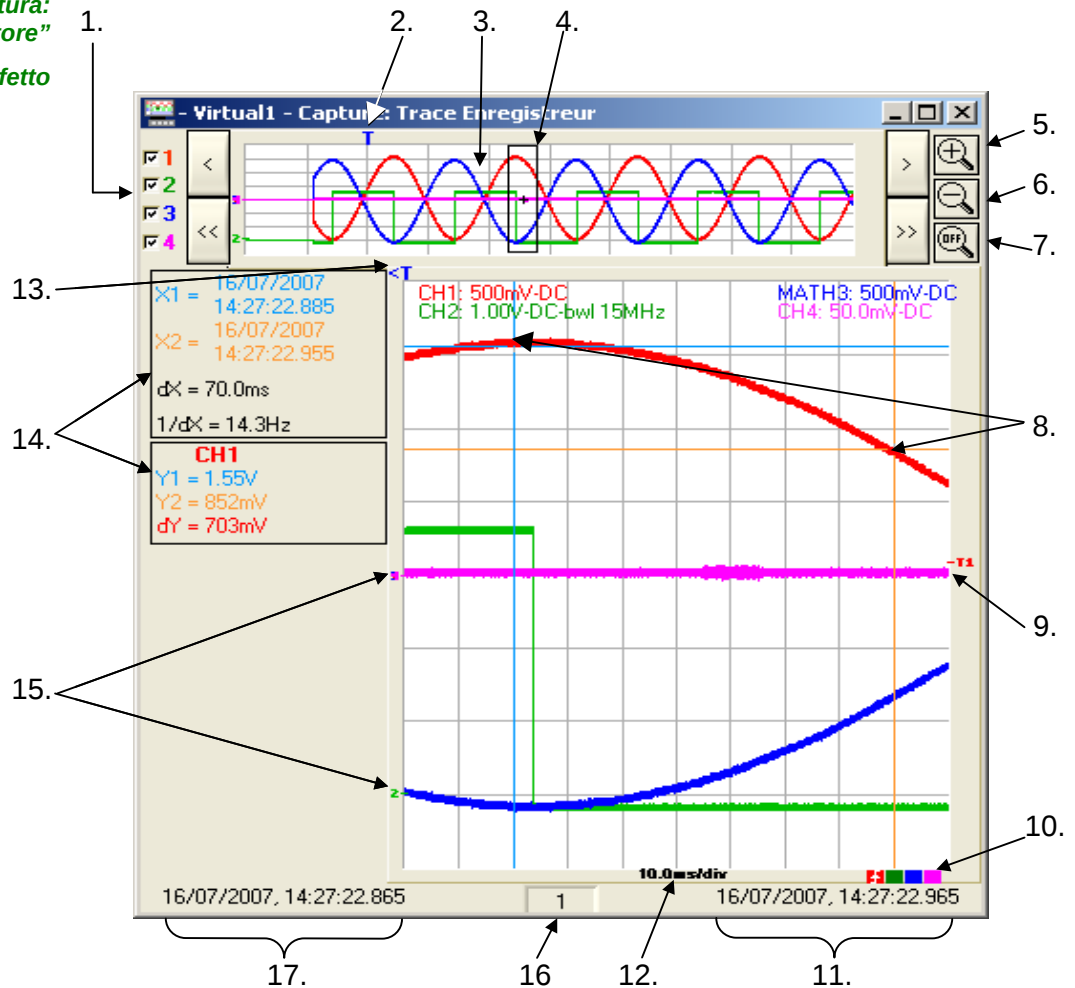
È associato al pannello “Cattura: Traccia registratore” (p. seguente).

Quando si chiude una delle 2 finestre, scompaiono entrambe contemporaneamente.

Strumento "Registratore" (seguito)

Pannello "Cattura:
Traccia registratore"

 Cattura 1 difetto



1. Selezione delle tracce da visualizzare.
2. Trigger di attivazione
3. Visualizzazione di tutta la registrazione
4. Delimitazione della zona ingrandita
5. Espansione della zona da visualizzare
6. Compressione della zona da visualizzare
7. Ritorno alla visualizzazione di tutta la registrazione
8. Cursori manuali
9. Livello di trigger
10. Tipo di trigger
11. Data e ora della fine della zona ingrandita
12. Base di tempo
13. Posizione del trigger
14. Zona di visualizzazione delle misure con cursori manuali
15. Posizione "0 V" dei canali
16. Numero del difetto visualizzato
17. Data e ora dell'inizio della zona ingrandita

Strumento “Registratore” (seguito)

In questo pannello si visualizza sia la registrazione completa sia la zona zoomata e un rettangolo indica la posizione di questa zona nella registrazione.

I 2 cursori (blu e giallo) possono essere spostati per effettuare misure manuali nella traccia zoomata.

La posizione del trigger nella registrazione è raffigurata dalla T.

- Il fattore di zoom orizzontale può essere regolato cliccando sulle lenti



- La zona zoomata può essere spostata:

lentamente verso la sinistra o verso la destra cliccando su



o di 8 divisioni cliccando su



I valori visualizzati hanno lo stesso significato della modalità “Oscilloscopio”.

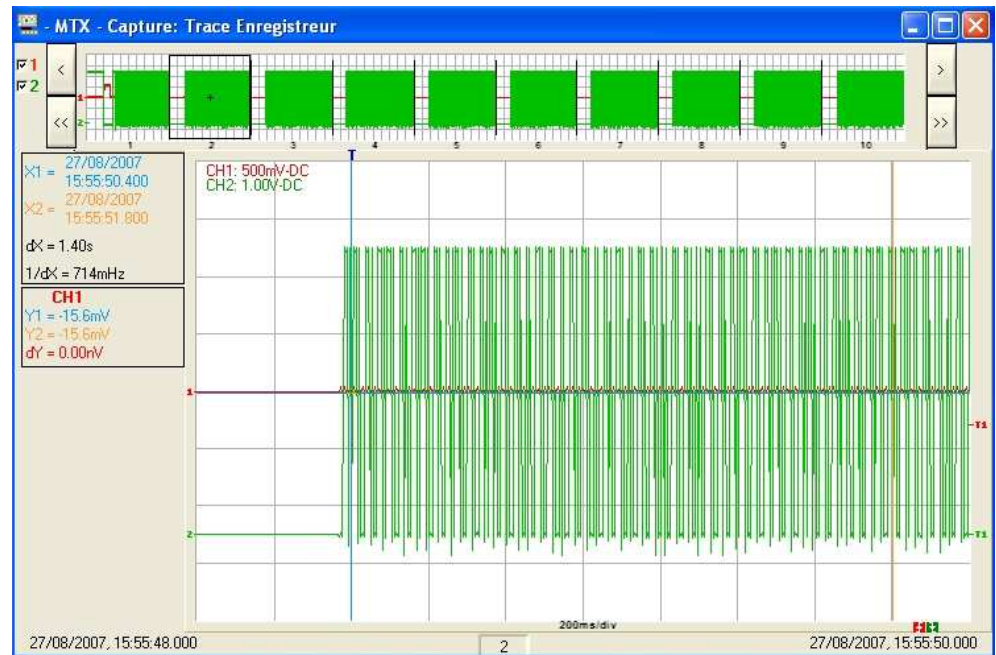
Sono possibili le ricerche del massimo e del minimo:
Menu “Visualizzazione → Min & Max → Traccia X”.

Le misure manuali e automatiche possono essere attivate.

Strumento “Registratore” (*seguito*)

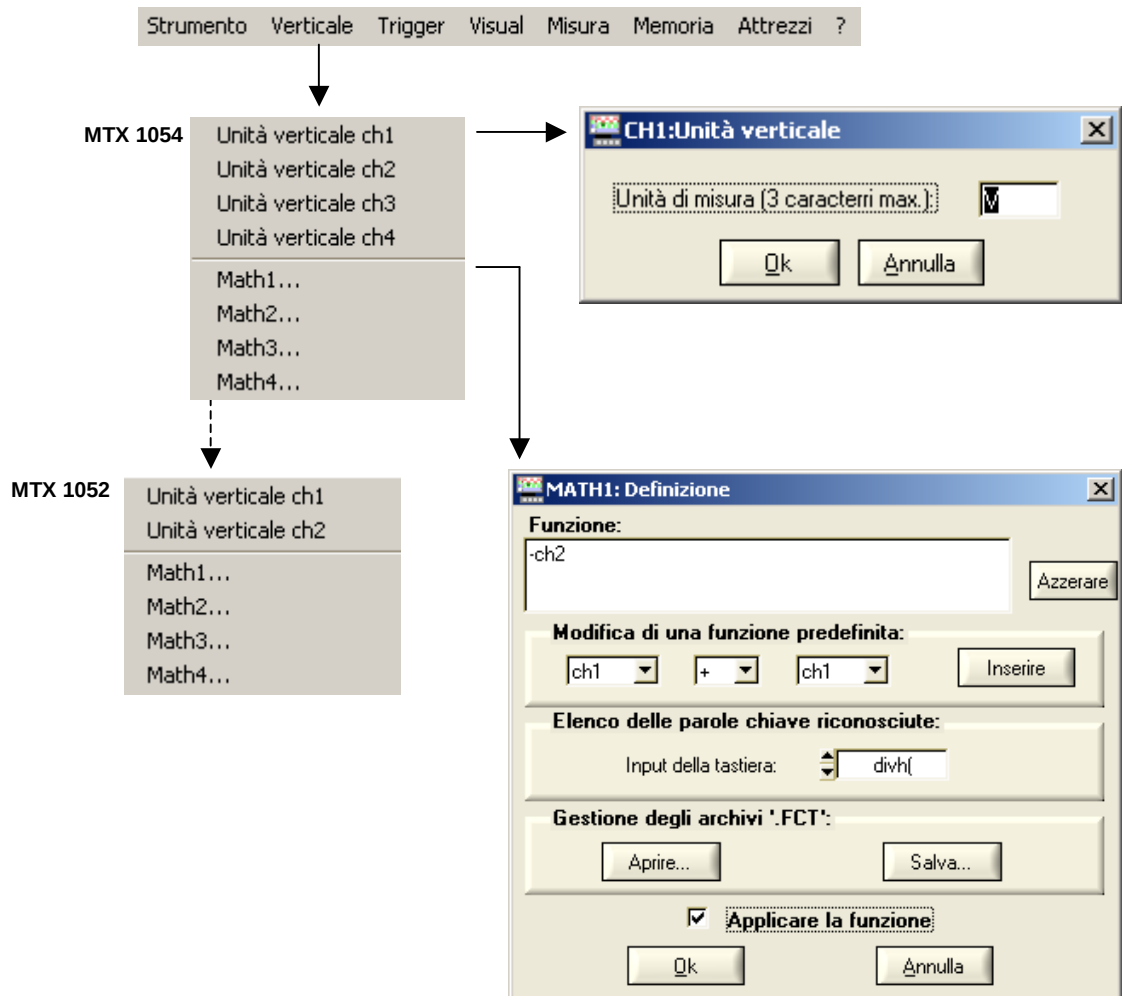
*Pannello “Cattura:
Traccia registratore”*

*Cattura 100 difetti
(o cattura in file)*



Strumento "Registratore" (seguito)

Il menu "Verticale" è identico a quello descritto nella modalità "Oscilloscopio". Cfr. pag. 27.

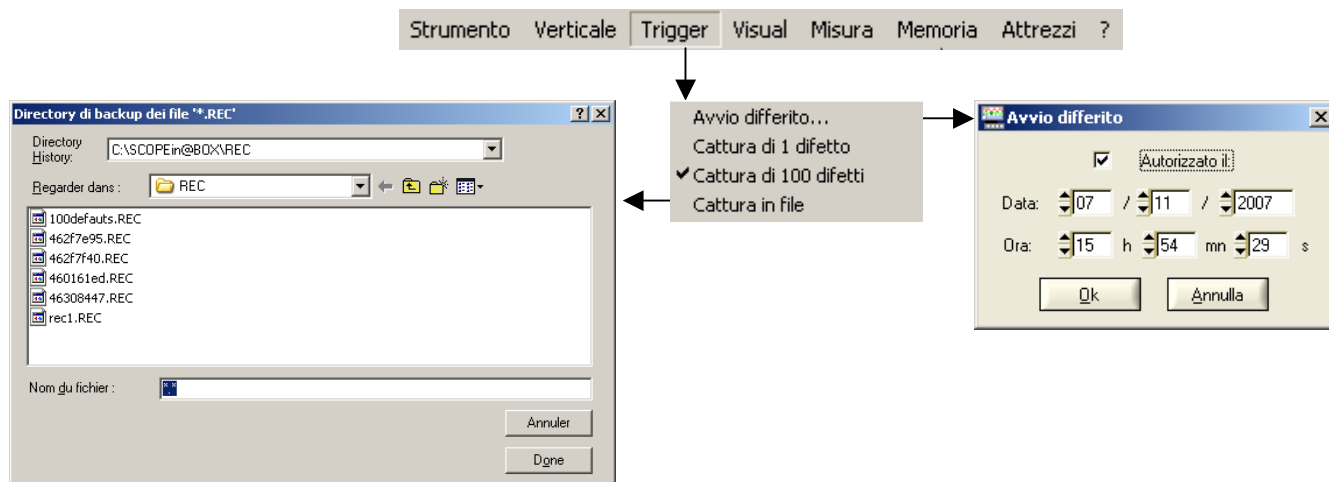


Strumento "Registratore" (seguito)

Il menu "Trigger"

dà accesso alle seguenti modalità di funzionamento:

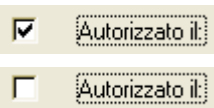
- Avvio differito
- Cattura 1 difetto
- Cattura 100 difetti
- Cattura in file



Avvio differito

L'avvio differito offre la possibilità di avviare un'acquisizione nell'ora e nel giorno desiderato dall'utente.

Autorizzato il



Se è presente il simbolo "✓", l'avvio differito è convalidato.

Se non c'è il simbolo "✓", l'avvio differito non è convalidato.



- Quando l'avvio differito è convalidato, l'utente non può più fare acquisizione in modalità registratore. Può tuttavia utilizzare le altre modalità (scope, analizzatore) come desidera.



Se è programmato un avvio differito e uno strumento diverso dal registratore è attivo, l'avvio non si verifica.

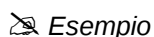
Se l'utente intende fare un'acquisizione in modalità registratore, deve:

- invalidare l'avvio differito, oppure
- aspettare l'acquisizione in avvio differito.

- Nel momento in cui inizia l'acquisizione (ora in cui è stato programmato l'avvio differito), lo strumento deve essere in funzione e l'utente deve aver attivato la modalità registratore.

Data/ora

Vari tasti "up/down" consentono di regolare la data e l'ora in cui l'utente desidera avviare l'acquisizione.



Esempio

L'acquisizione inizierà il 18/07/2007 alle 14h 46m 31s.

Il simbolo orologio rosso avverte l'utente che l'avvio differito è stato attivato.



Strumento "Registratore" (seguito)

Cattura 1 difetto Cattura 100 difetti

La modalità "Cattura 1 difetto" consente di registrare un difetto su 50.000 campioni.

La modalità "Cattura 100 difetti" consente di registrare 100 difetti su 500 campioni.

Ad un certo punto 10 difetti saranno visualizzati sullo schermo, ognuno separato da una linea continua verticale.

Vengono registrati nella memoria volatile.

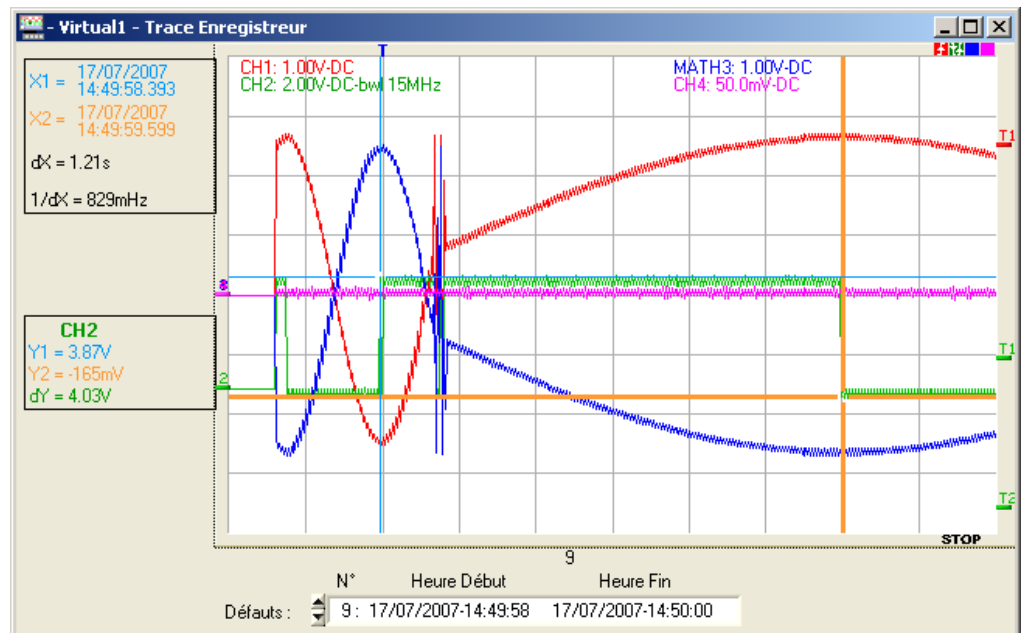
Per salvare tutta la registrazione, utilizzare il menu "Memoria" → "Salvataggio '.REC' ".

 Esempio



È selezionata la modalità cattura 100 difetti: lo schermo è diviso in 10 parti.

La funzione Zoom consente di selezionare e di visualizzare un difetto tra i 100 registrati. Segue una visualizzazione del difetto n. 9:



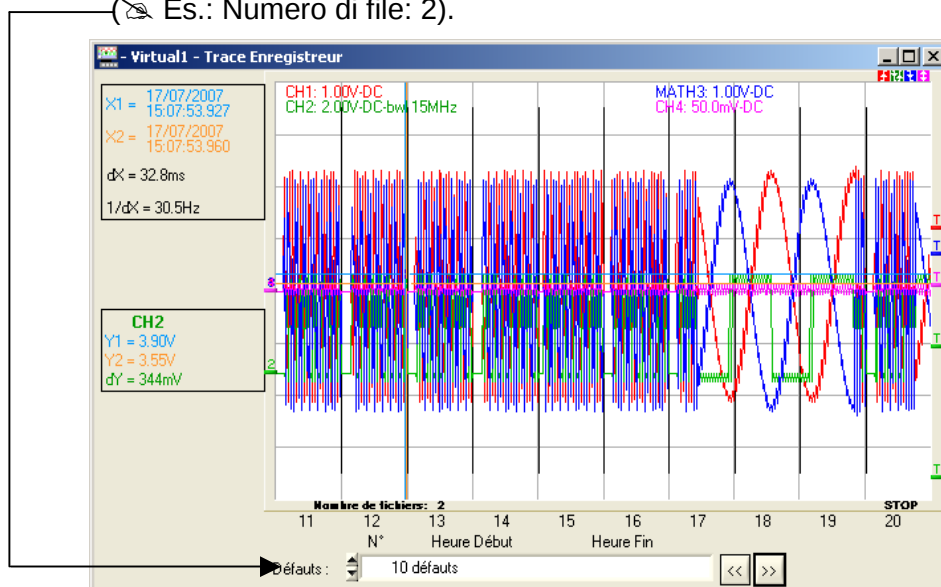
Strumento Registratore (*seguito*)

Cattura in file

Questa modalità è simile a quella della "cattura 100 difetti":

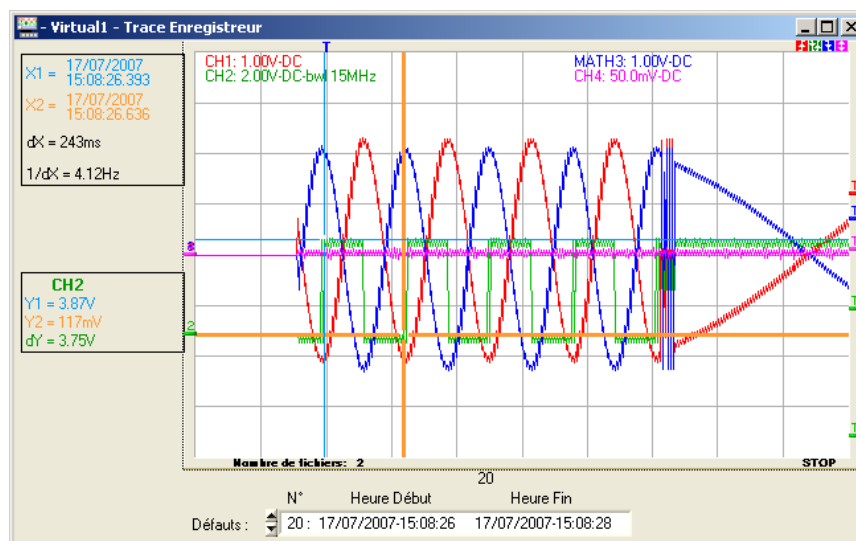
- Effettua più serie di registrazioni di 100 difetti da 500 campioni.
- La cartella in cui saranno registrati i file è definita all'avvio della modalità.
- Ogni serie di 100 difetti viene automaticamente salvata in questa cartella in un file .REC.
- Il numero totale delle registrazioni che possono essere effettuate dipende dallo spazio disponibile nel disco rigido del PC.
- Un contatore indica il numero di file creati:

(Es.: Numero di file: 2).



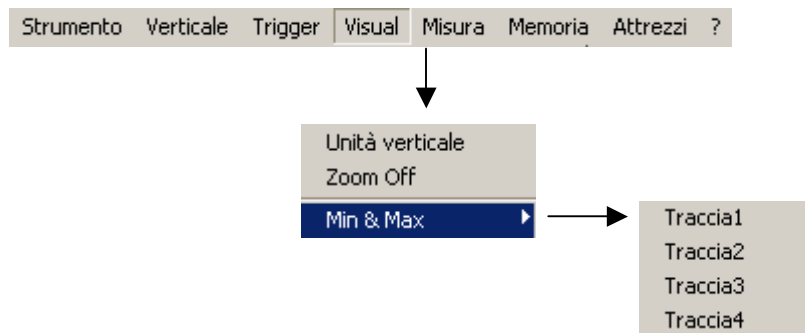
La visualizzazione è file per file. Il contenuto di un file può essere visualizzato a schermo. Un file contiene 100 difetti. Ritroviamo quindi la modalità di visualizzazione dell'opzione "cattura 100 difetti".

L'acquisizione può essere interrotta ad ogni istante premendo il tasto RUN/STOP. L'utente può quindi studiare i difetti precedentemente registrati.



Strumento "Registratore" (seguito)

Il menu "Visualizzazione"



Unità verticale

convalida la visualizzazione della sensibilità verticale e filtra eventuale "BWL" nella finestra "Traccia registratore".

Zoom Off

disattiva lo Zoom, se attivo.

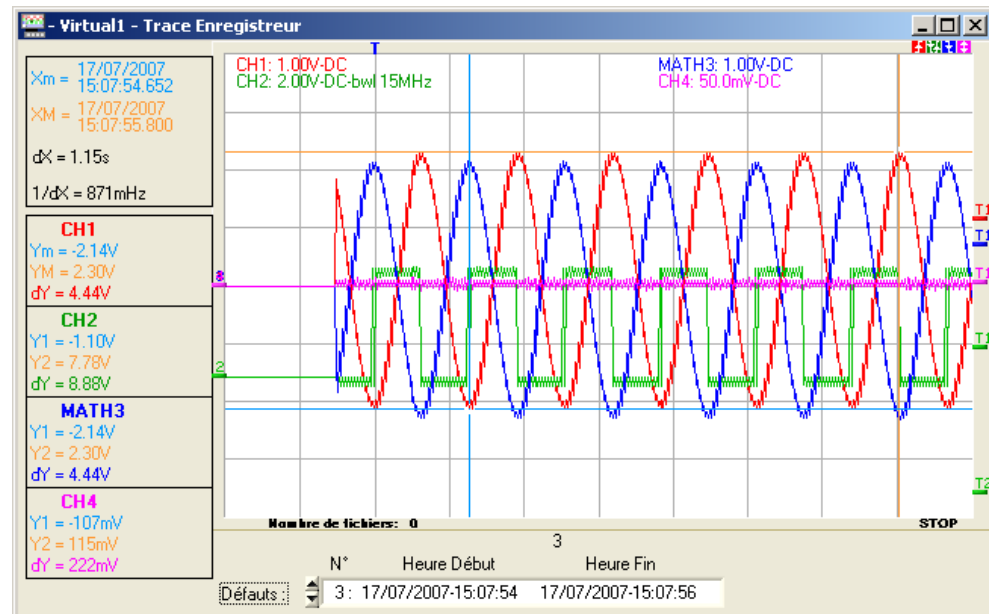
Min & Max

ricerca i valori Min e Max su una determinata traccia.

I cursori sono allora fissati automaticamente su questi campioni.

Selezionare la traccia sulla quale devono essere cercati i Min e Max:

- Xm e XM indicano, rispettivamente, la posizione orizzontale di Min e Max.
- Ym e YM indicano, rispettivamente, il valore di Min e Max.



Caso particolare

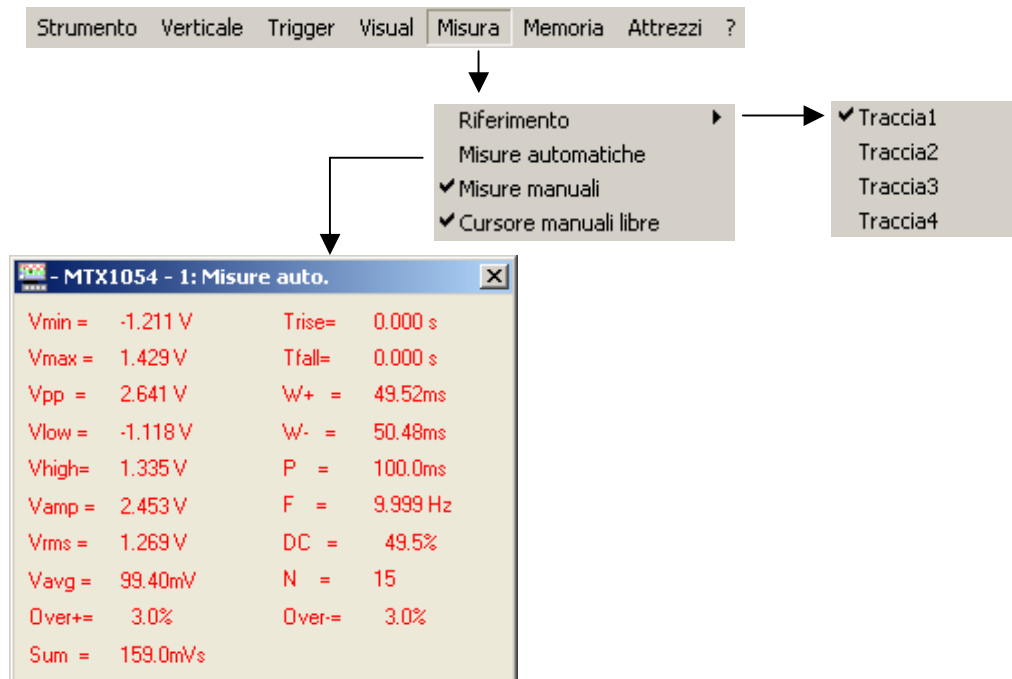
Visualizzazione di 10 difetti a schermo (modalità cattura 100 difetti o cattura in file) con lo zoom orizzontale non attivato: di default i valori "Min & Max" corrispondono alla 1^a delle 10 registrazioni (ma è possibile sceglierne un'altra spostando i cursori). Se si zooma su un difetto, vengono visualizzati i "Min & Max" di questo difetto.

Strumento "Registratore" (seguito)

Il menu "Misura"

permette di scegliere:

- il canale di riferimento per le misure
- la visualizzazione delle 19 misure automatiche
- la visualizzazione delle misure manuali dt/dv
- il tipo di cursori liberi o legati alla traccia di riferimento



Riferimento

Traccia 1
Traccia 2
Traccia 3
Traccia 4

Idem modalità "Oscilloscopio".

Misure automatiche

Questa finestra è identica a quella della modalità "Oscilloscopio".

La zona di calcolo delle misure automatiche è delimitata dai due cursori.

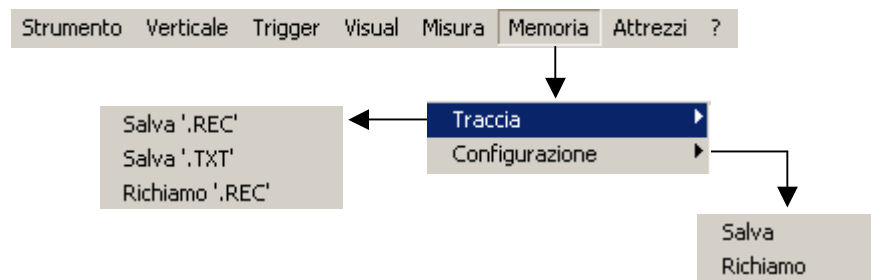
Caso particolare

In modalità cattura 100 difetti (o modalità cattura in file) con lo zoom orizzontale non attivo, la funzione "Misure auto" è impossibile:



Strumento "Registratore" (seguito)

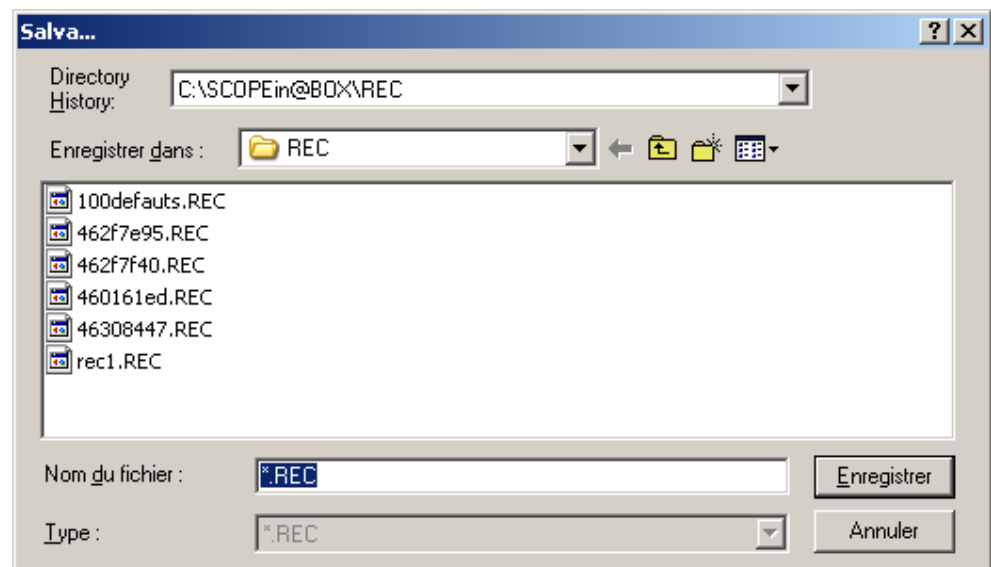
Il menu "Memoria" salva o richiama i file .REC o le configurazioni del pannello di controllo.



Traccia

Salva '.REC' Un salvataggio registra fino a 100 difetti in un solo file .REC.

La selezione effettuata apre una finestra "Salva con nome":



- Inserire un nome di file di salvataggio dalla tastiera.
- Un clic sul tasto **Enregistrer** conferma la registrazione nella cartella selezionata.



Le 4 tracce sono salvate nello stesso file.

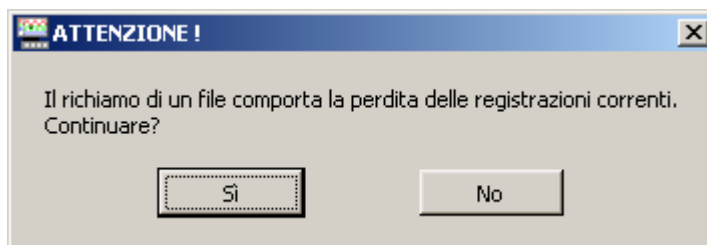
Strumento "Registratore" (seguito)

Salva '.TXT' Idem modalità "Oscilloscopio".

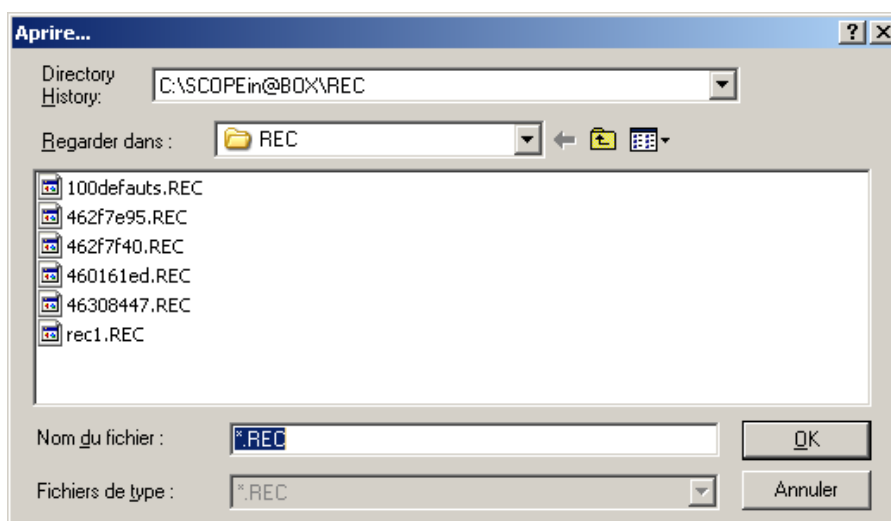


Le 4 tracce sono salvate nello stesso file.

Richiamo '.REC' Se selezionato, apre il seguente messaggio:



Se si clicca su , appare la seguente finestra:



Nell'elenco "Sorgente" appaiono i file .REC precedentemente memorizzati. Il file da richiamare viene selezionato con un doppio clic puntando con il mouse.

Per uscire dal menu senza richiamo, cliccare su .



- È impossibile lanciare un'acquisizione o deselezionare un canale fino a che il registratore è in visualizzazione memoria.
- Non è possibile passare da un'acquisizione normale a una cattura difetti fino a che il registratore è in visualizzazione memoria.
- Il tasto  ricorda che il registratore è in visualizzazione memoria.
- Durante il richiamo di un file .REC appare il simbolo "MEMx" nei parametri di tutte le tracce.
- Per uscire dalla visualizzazione memoria, cliccare su  con il mouse.

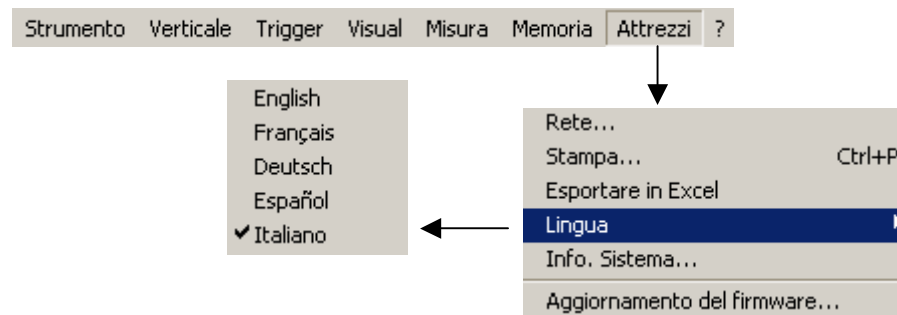
Configurazione

Salva Idem modalità "Oscilloscopio".

Richiamo Idem modalità "Oscilloscopio".

Strumento "Registratore" (seguito)

Il menu "Attrezzi"



Questi sottomenu sono identici a quelli descritti nella modalità "Oscilloscopio":

Rete...

Stampa...

Esportare in Excel

Lingua

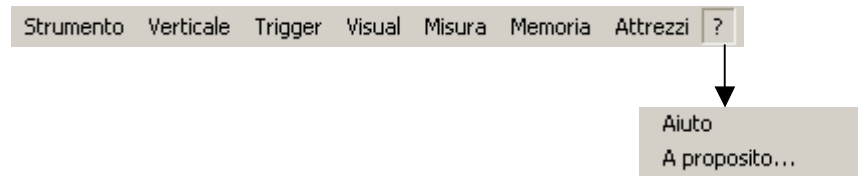
Info. Sistema...

**Aggiornamento
del firmware...**

Strumento “Registratore” (seguito)

Il menu “?”

dà accesso ai sottomenu “Help” e “Informazioni su...”



Aiuto

Questi sottomenu sono identici a quelli della modalità “Oscilloscopio”.

A proposito...

Strumento "Analizzatore di armoniche"

La presentazione

L'analisi armonica mostra la **fondamentale** e le prime **31 armoniche** dei segnali presenti agli ingressi.

In questa modalità l'attivazione è automatica e la base di tempo è adattativa; non è regolabile manualmente.

Questa analisi è riservata ai segnali la cui frequenza della fondamentale è compresa tra 40 Hz e 1 kHz.

Le regolazioni dei parametri dei canali restano attive:

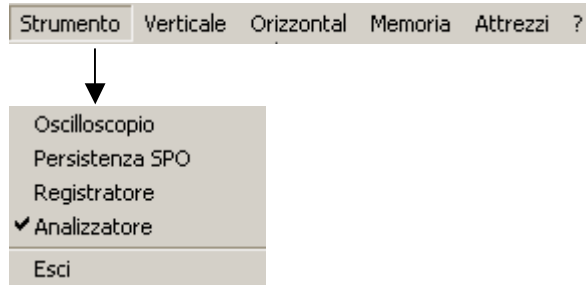
sensibilità/accoppiamento, scala verticale, limitazione di banda.

Solo i segnali (e non le tracce calcolate a partire da funzioni matematiche) possono essere oggetto di analisi armonica.

Le analisi armoniche dei segnali presenti sui quattro canali possono essere visualizzate contemporaneamente.

La selezione

- Cliccare su "**Strumento**" della barra di menu e su "**Analizzatore**"
- oppure cliccare sull'icona  della barra degli strumenti

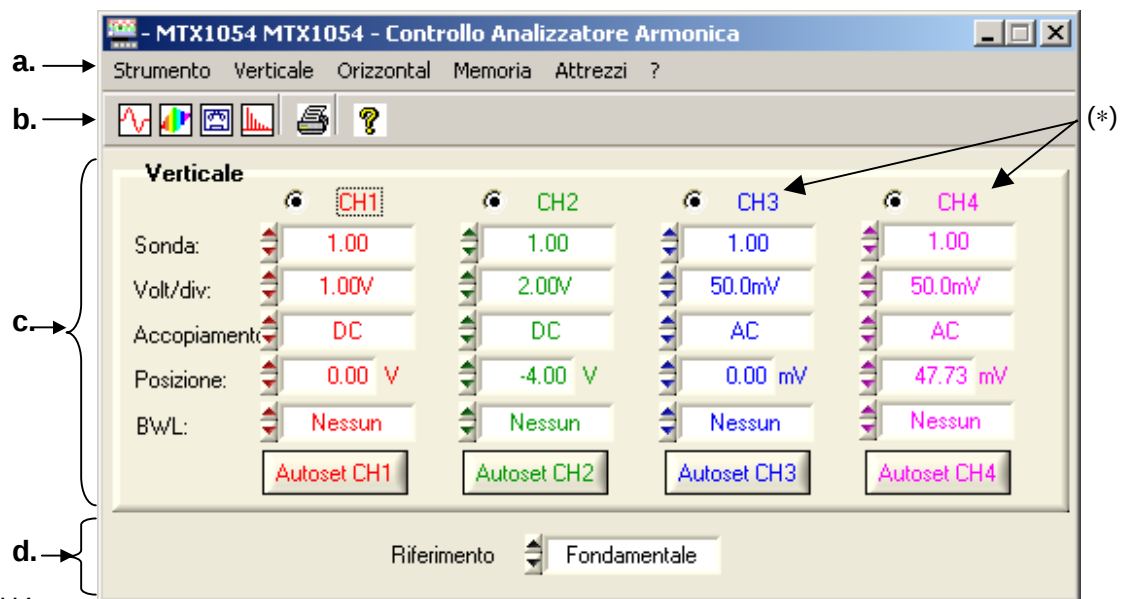


La visualizzazione

Pannello di "Controllo analizzatore armonico"

Le funzioni dell'analizzatore sono accessibili e configurabili da:

- menu a tendina
- barra degli strumenti
- tastierino di impostazione
- due tasti di comando



(*) MATH3, MATH4 per il MTX 1052

Strumento "Analizzatore" (seguito)

a. menu a tendina

Strumento Verticale Orizzontale Memoria Attrezzi ?

Assenza di menu Trigger, Visualizzazione, Misura.

b. barra degli strumenti



La funzione delle icone presenti sulla barra degli strumenti è identica a quella dell'oscilloscopio.

c. tastierino di impostazione dei canali

Verticale

	CH1	CH2	CH3	CH4
Sonda:	1.00	1.00	1.00	1.00
Volt/div:	1.00V	2.00V	50.0mV	50.0mV
Accoppiamento:	DC	DC	AC	AC
Posizione:	0.00 V	-4.00 V	0.00 mV	47.73 mV
BWL:	Nessun	Nessun	Nessun	Nessun
	Autoset CH1	Autoset CH2	Autoset CH3	Autoset CH4

(*) MATH3, MATH4 per il MTX 1052

Il tastierino "Verticale" è identico a quello della modalità "Oscilloscopio".

d. la selezione del riferimento della misura

Riferimento

Questa finestra di dialogo consente di selezionare l'armonica sulla quale sono effettuate le misure visualizzate sul pannello "Traccia analizzatore". Le possibili scelte vanno dall'armonica 1 (o Fondamentale) all'armonica 31.

MTX1054 MTX1054 - Controllo Analizzatore Armonica

Strumento Verticale Orizzontale Memoria Attrezzi ?

Verticale

	CH1	CH2	CH3	CH4
Sonda:	1.00	1.00	1.00	1.00
Volt/div:	1.00V	2.00V	50.0mV	50.0mV
Accoppiamento:	DC	DC	AC	AC
Posizione:	0.00 V	-4.00 V	0.00 mV	47.73 mV
BWL:	Nessun	Nessun	Nessun	Nessun
	Autoset CH1	Autoset CH2	Autoset CH3	Autoset CH4

Riferimento

- Fondamentale
- Armoniche 2
- Armoniche 3

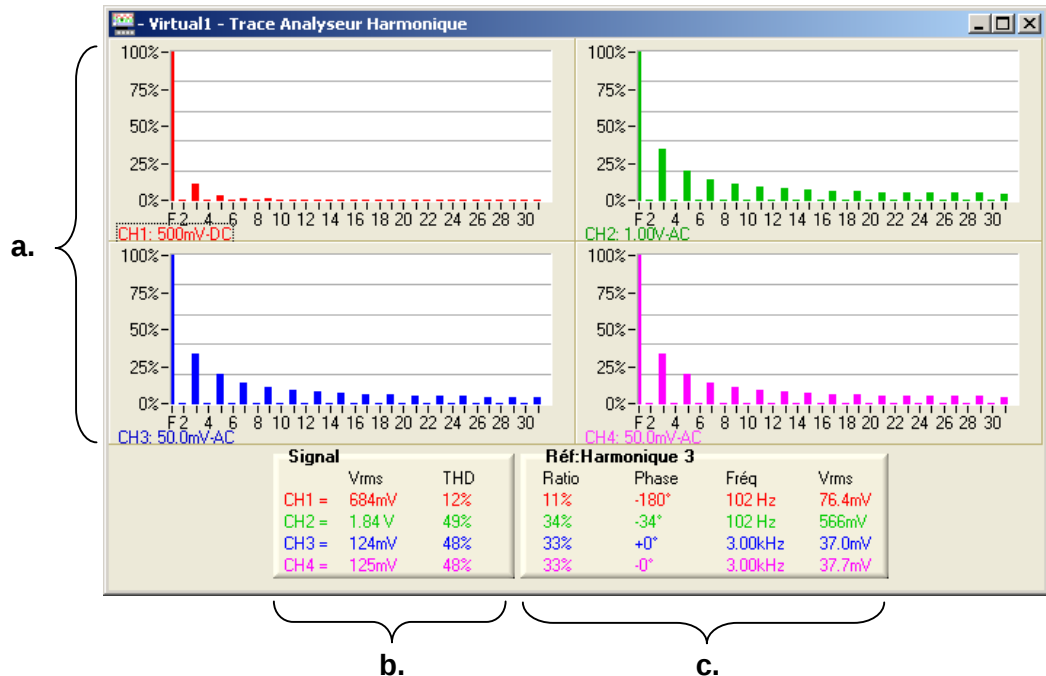
(*) MATH3, MATH4 per il MTX 1052

- Utilizzare "up/down"
- o cliccare nella casella in cui è visualizzata l'armonica corrente per far apparire l'elenco delle armoniche; selezionare quindi l'armonica desiderata.

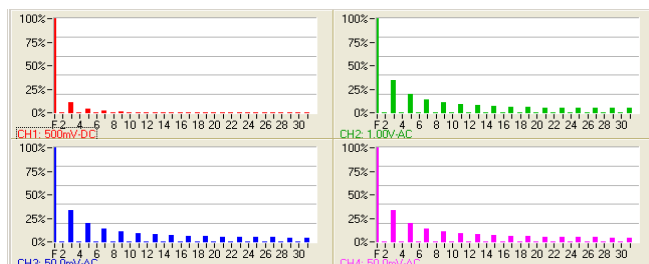
Strumento "Analizzatore" (seguito)

Pannello "Traccia analizzatore armonico"

Le quattro "Analisi armoniche" dei segnali presenti sui canali sono visualizzate contemporaneamente, oltre al calibro e all'accoppiamento verticale di ogni canale.



a. Tastierino di visualizzazione degli istogrammi delle tracce



b. Tastierino "Segnale"

Signal	Vrms	THD
CH1 =	684mV	12%
CH2 =	1.84 V	49%
CH3 =	124mV	48%
CH4 =	125mV	48%

Indica:

- il o i canali attivi
- la tensione efficace (RMS) del segnale presente su questi canali
- il tasso di distorsione armonica (THD) in %
- la visualizzazione "(- - -)" indica che il canale non è attivo o che il segnale sul canale attivo è assente.
- la visualizzazione "-OL-" indica che il segnale del canale visualizzato è in superamento. Ritornare in modalità "Oscilloscopio" per adattare la sensibilità del canale.

c. Tastierini "Rif.: Fondamentale" "Rif.: Armonica"

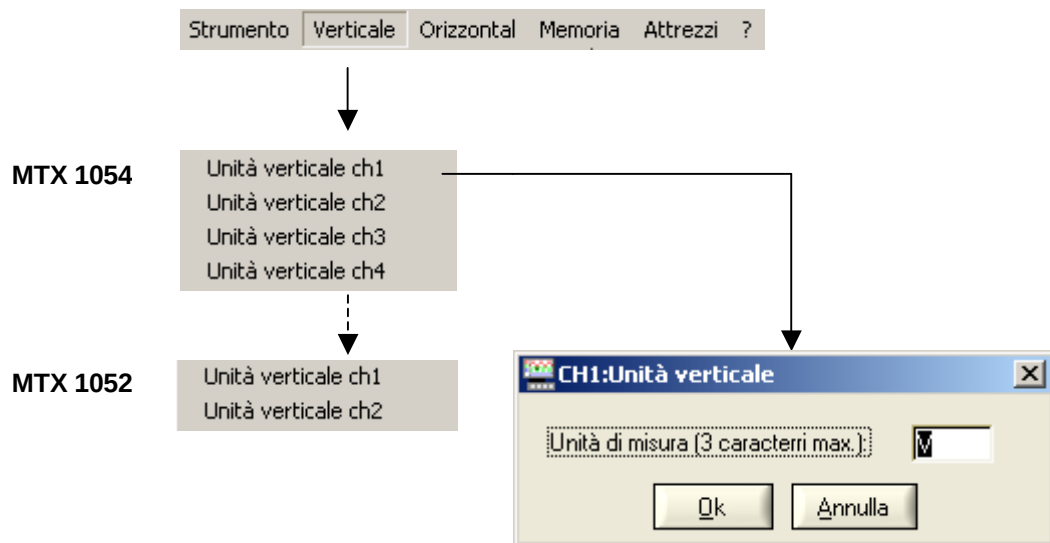
Fornisce informazioni sulla fondamentale o sull'armonica selezionata in merito a:

- il rapporto - espresso in % - dell'ampiezza dell'armonica selezionata rispetto alla fondamentale
- il valore dello sfasamento dell'armonica rispetto alla fondamentale
- la sua frequenza in Hz
- la sua tensione efficace (RMS)

Réf: Harmonique 3				
Ratio	Phase	Fréq	Vrms	
11%	-180°	102 Hz	76.4mV	
34%	-34°	102 Hz	566mV	
33%	+0°	3.00kHz	37.0mV	
33%	-0°	3.00kHz	37.7mV	

Strumento "Analizzatore" (seguito)

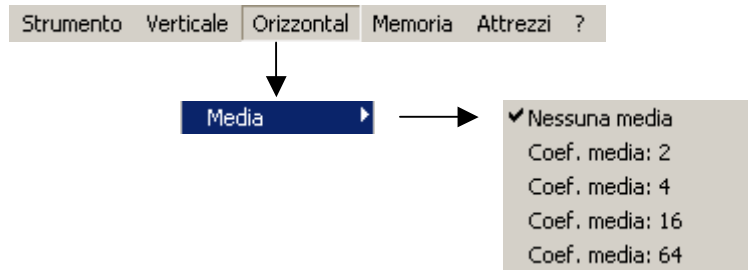
Il menu "Verticale" definisce l'unità verticale dei canali: CH1, CH2 (**MTX 1052**)
CH1, CH2, CH3 e CH4 (**MTX 1054**)



L'unità della scala verticale viene inserita dalla tastiera (max. 3 caratteri) e sarà riportata nella visualizzazione dei parametri del canale modificato.

Strumento "Analizzatore" (seguito)

Il menu "Orizzontale" In modalità "Analizzatore" il menu "Orizzontale" si riduce alla selezione del coefficiente medio.



Media

Nessuna media
Coef. medio per 2
Coef. medio per 4
Coef. medio per 16
Coef. medio per 64

La media attenua il rumore casuale percepito su un segnale.

I coefficienti che possono essere selezionati sono:

nessuna media
 coefficiente medio per 2
 coefficiente medio per 4
 coefficiente medio per 16
 coefficiente medio per 64

Il **Coefficiente medio** selezionato sarà applicato nella seguente formula:

$$\text{Pixel}_N = \text{Campione} * 1/\text{Coeff. medio} + \text{Pixel}_{N-1} (1-1/\text{Coeff. medio})$$

con:

- Campione: valore del nuovo campione acquisito sull'ascissa t
- Pixel N: ordinata del pixel di ascissa t sullo schermo nell'istante N
- Pixel N-1: ordinata del pixel di ascissa t sullo schermo nell'istante N-1

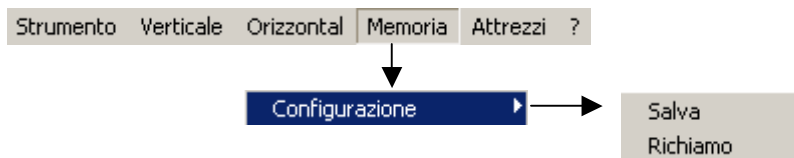


Il simbolo "✓" indica il coefficiente medio selezionato.

Strumento "Analizzatore" (*seguito*)

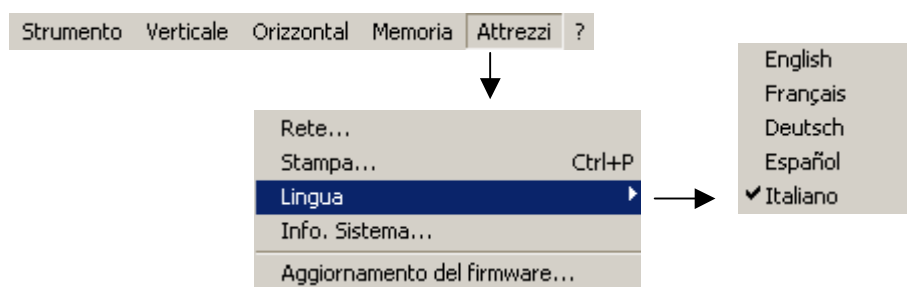
Il menu "Memoria"

In modalità "Analizzatore", questo menu si riduce al "Salva" e al "Richiamo" della configurazione dello strumento.



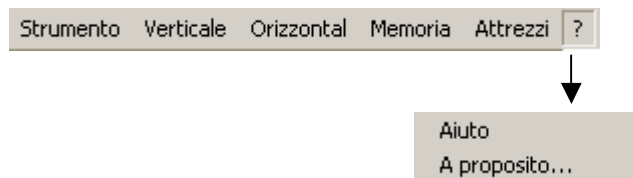
Il menu "Attrezzi"

Questo menu è identico a quello della modalità "Oscilloscopio".



Il menu "?"

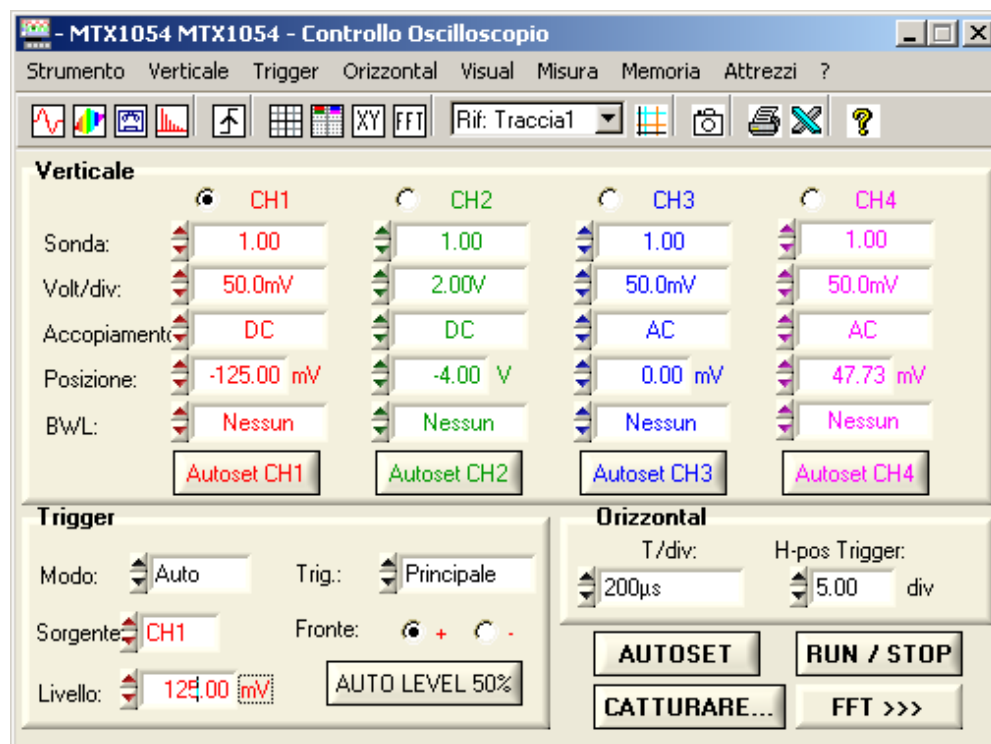
Idem modalità "Oscilloscopio".



Applicazioni

1. Visualizzazione del segnale di sonda di calibrazione

- Collegare l'uscita calibratore (Probe Adjust 2,5 V, 1 kHz) all'ingresso CH1 utilizzando una sonda di misura di rapporto 1/10 (ad esempio)
- Nella barra dei menu:
 - cliccare su "Strumento"
 - selezionare "Oscilloscopio"
 - oppure cliccare sull'icona  per visualizzare la seguente finestra di "Controllo Oscilloscopio":



Nel tastierino "**Verticale**" canale **CH1**:

- * Convalidare il canale: **CH1**
- * Sonda: **1.00**
- * Sensibilità CH1 V/div: **50,0 mV** (sonda 1/10)
- * Accoppiamento ingresso CH1: **DC**
- * Posizione: **-125,00 mV**
- * BWL: **nessuno**

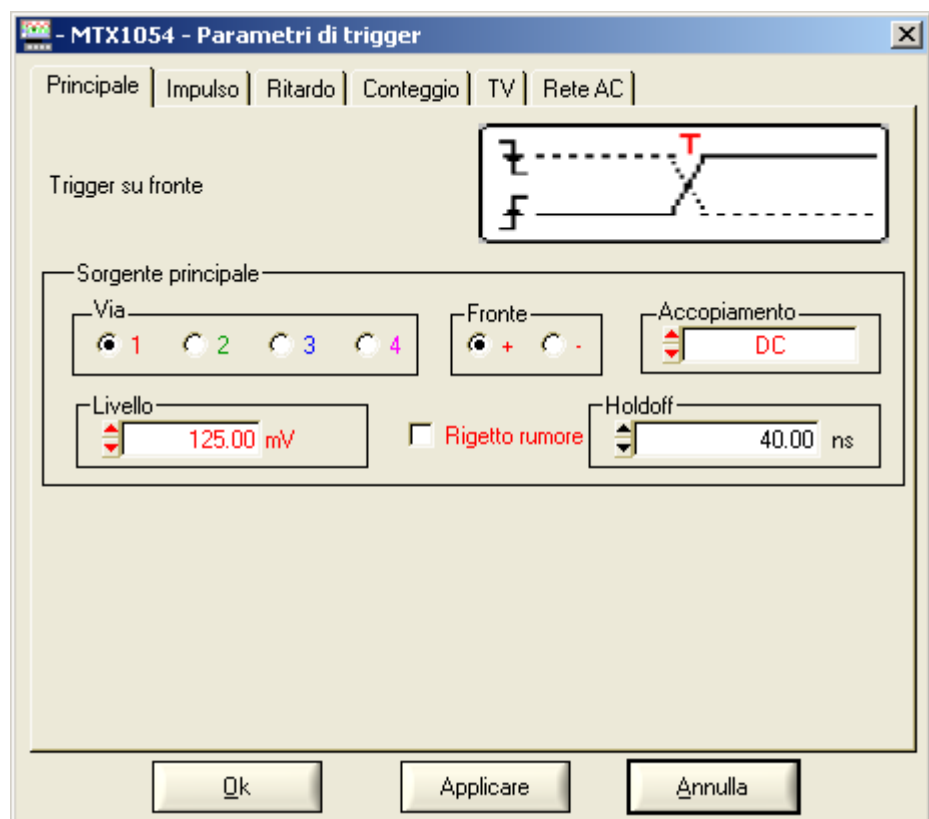
Nel tastierino "**Orizzontale**":

- * Coef. di tempo T/div: **200 µs**
- * H-pos Trigger: **5,00 div** (centro dello schermo)

Applicazioni (seguito)

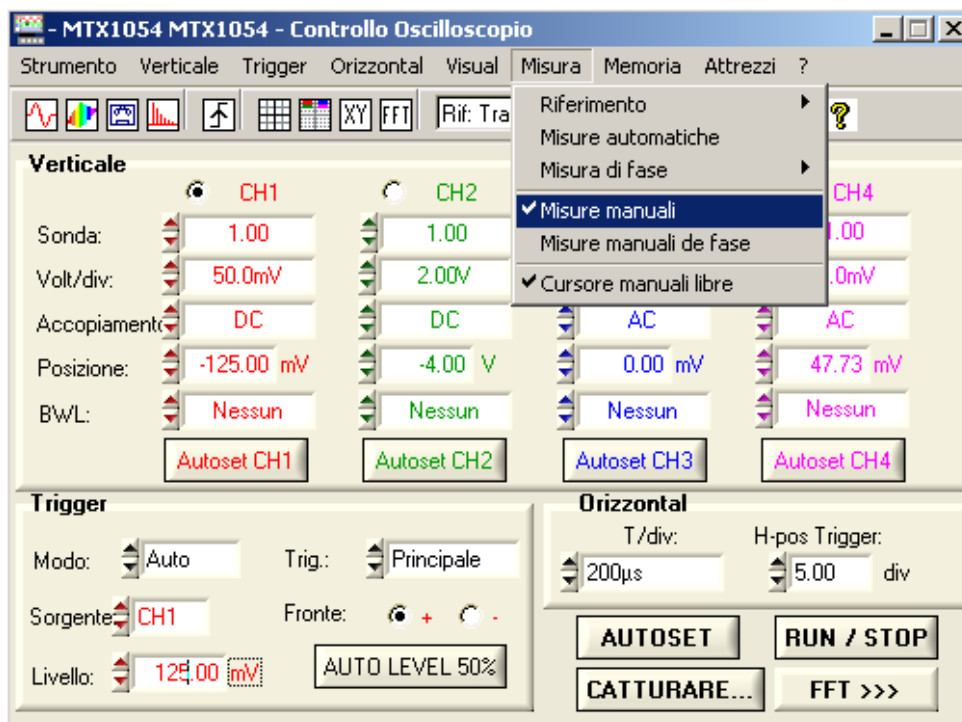
Nel tastierino “**Trigger**”:

- * Modalità di trigger: Auto
- * Sorgente di trigger: **CH1**
- * Accoppiamento canale di trigger: DC
 - Andare nel Menu “Trigger” per far apparire la finestra “Parametri di trigger”)
 - cliccare sul fronte ascendente  della barra degli strumenti, oppure- fare clic con il tasto destro sul tastierino “Trigger” del pannello di controllo.

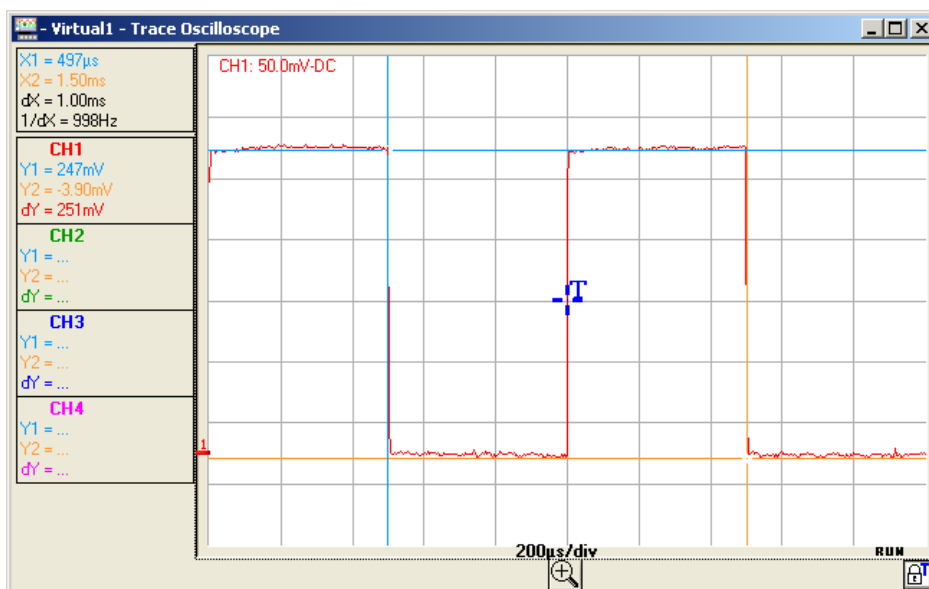


- * Livello di trigger: **125,00 mV**
- * Cliccando sul tasto “RUN/STOP” lanciare le acquisizioni (“RUN” compare sotto la finestra “Traccia Oscilloscopio”).
- * Attivare le misure manuali dt / dv.
- * Posizionare i cursori per misurare l'ampiezza e la frequenza del segnale.

Applicazioni (seguito)



Il segnale dell'uscita calibratore è visualizzato nella finestra "Traccia Oscilloscopio":

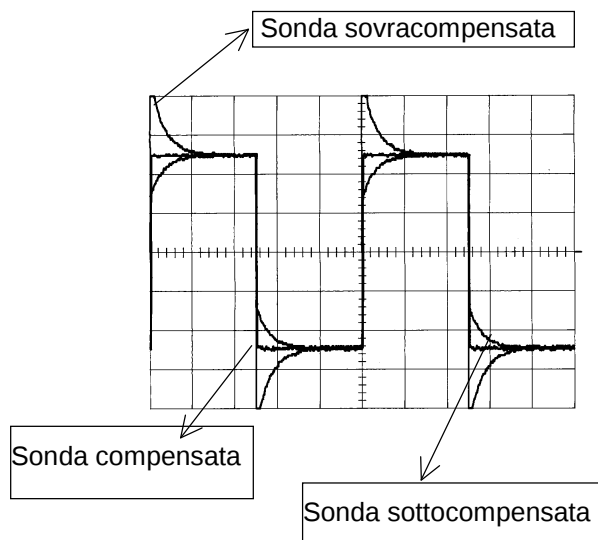


L'ampiezza del segnale data dai cursori (X1, Y1) e (X2, Y2) è di **dY = 251 mV** poiché la sonda utilizzata attenua per 10, l'ampiezza dell'uscita calibratore è di **251 mV x 10 = 2,51 V** e la frequenza di $1 / dX = 998 \text{ Hz}$.

Applicazioni (seguito)

2. Compensazione della sonda

Regolare la compensazione a bassa frequenza della sonda per fare in modo che il piano del segnale sia orizzontale (cfr. figura sotto).



Per effettuare le compensazioni, riferirsi alle istruzioni allegate alla sonda.

Applicazioni (seguito)

3. Misure automatiche con compensazione del coefficiente di attenuazione della sonda

- Collegare l'uscita calibratore (2,5 V, 1 kHz) all'ingresso CH1 utilizzando una sonda di misura di rapporto 1/10.
- Per le impostazioni della sonda, cfr. §. Visualizzazione del segnale di calibrazione.
- Selezionare:
 - * il calibro verticale CH1: **50 mV/div.**
 - * il coef. della base di tempo: 200 μ s/div.
 - * il coef. della scala verticale: **10** ($\rightarrow$ il calibro diventa **500 mV/div.**)
 - * accoppiamento DC: CH1
- Visualizzare la tabella delle misure automatiche del segnale del canale **CH1** con il menu: "Misura" $\rightarrow$ "Misure automatiche" (cfr. §. Misura)

Compare la tabella delle 19 misure effettuate sulla Traccia 1:

MTX1054 - 1: Misure auto.			
Vmin =	-330.0mV	Trise=	0.000 s
Vmax =	2.235 V	Tfall=	0.000 s
Vpp =	2.565 V	W+ =	495.4 μ s
Vlow =	-307.3mV	W- =	504.6 μ s
Vhigh=	2.204 V	P =	999.9 μ s
Vamp=	2.511 V	F =	1.000kHz
Vrms =	1.566 V	DC =	49.5%
Vavg =	938.8mV	N =	2
Over+=	1.0%	Over=	0.0%
Sum =	1.877mVs		

L'ampiezza picco-picco del calibratore è data da **Vamp= 2.511V** e la frequenza da **F = 1.000kHz**.

Quando non sono più utilizzate, deselezionare le misure automatiche perché rallentano la frequenza di aggiornamento della traccia. Chiudere quindi la finestra **"MTX1054 - 1: Misure auto"**.

Promemoria

Per una maggiore precisione delle misure, visualizzare almeno 2 periodi del segnale e scegliere il calibro e la posizione verticale in modo da rappresentare l'ampiezza picco-picco del segnale da misurare su 4 - 8 divisioni verticali.

Applicazioni (seguito)

4. Misure con cursore

Selezionare le misure con cursori dal menu: "Misure" → "Misure manuali" (dt, dv) (cfr. §. Misura).

- * Compaiono due cursori di misura (1 e 2) non appena il menu è attivato.
- * Le 2 misure effettuate sono **dt** (intervallo dX tra i 2 cursori orizzontali X1 e X2) e **dv** (differenza di tensione dY tra i 2 cursori verticali Y1 e Y2).

🔍 Esempio: (1)dt = dX = 1,0 ms, dv = dY = 251,0 mV

Promemoria

I due cursori di misura (1 e 2) possono essere spostati con il mouse.

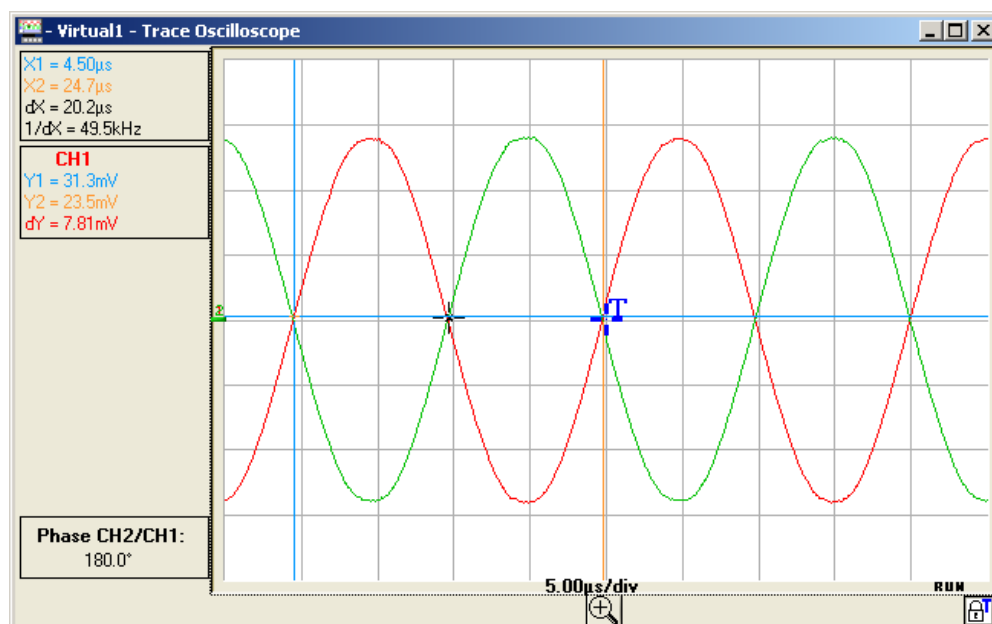
- *Se l'opzione cursori liberi non è attiva (cfr. §. "Misura" → "Cursori liberi"), i cursori restano legati alla traccia durante gli spostamenti.*
- *Se l'opzione cursori liberi è attiva, i cursori potranno essere posizionati in qualunque punto nella finestra di visualizzazione "Traccia Oscilloscopio".*

Applicazioni (seguito)

5. Misure di sfasamento con cursori

a) Misura di fase automatica

- In un primo momento occorre disporre di 2 segnali sfasati da visualizzare sui canali.
- Selezionare la traccia di riferimento rispetto alla quale si desidera realizzare le misure di fase con il menu: "Misura" → "Riferimento" → "Traccia 1" o "Traccia 2" (cfr. §. Riferimento).
Esempio: "Misura di riferimento" → "Traccia 1".
- Selezionare la misura di fase automatica dal menu: "Misura" → "Misure di fase" (cfr. §. Misura di fase).
Esempio: "Misura di fase" → "Fase Traccia 2".
- * I 2 marker (+, +) delle misure automatiche sono visualizzati sulla traccia di riferimento (CH1). Un marker "+" viene visualizzato sulla traccia su cui è effettuata la misura di fase (CH2).
- * La misura di fase (in °) è indicata sotto la visualizzazione dei valori dX e dY
Esempio: Fase ch2/ch1 = 180,0°
- ☞ Lo strumento visualizza in contemporanea i valori delle 19 misure automatiche e le misure automatiche (o manuali) di fase



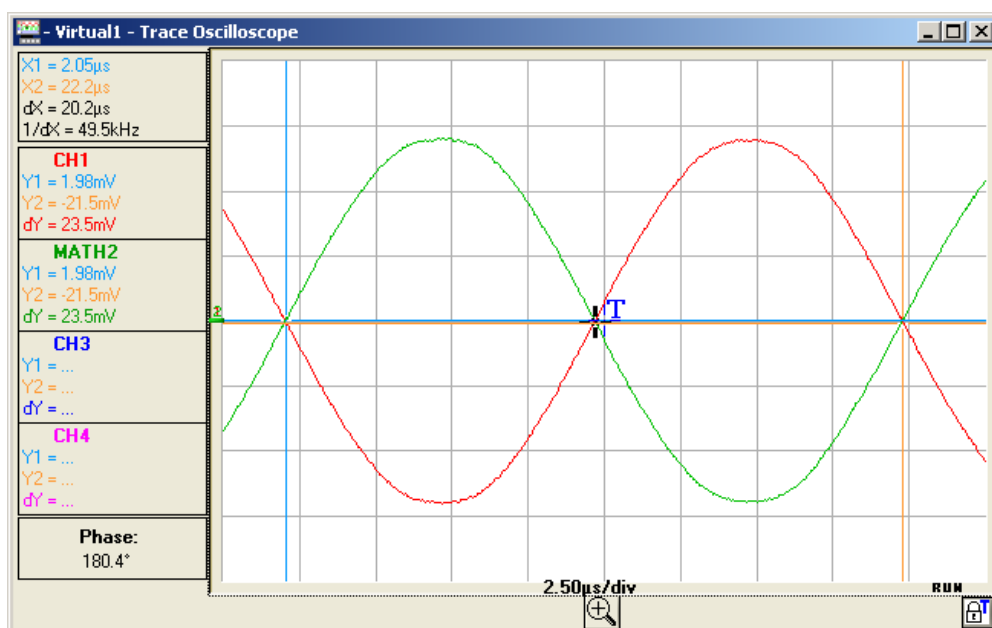
- I 3 marker sono fissi; non possono essere spostati.
- Se la misura non è realizzabile, appare " - - - -".

Applicazioni (seguito)

b) Misura di fase manuale

- Selezionare la misura di fase manuale dal menu: “Misura” → “Misure manuali di fase” (cfr. §. Misura).
 - * I 2 cursori (+, +) delle misure manuali sono visualizzati sulla traccia di riferimento (CH1). Devono essere posizionati in modo da dichiarare il periodo (che corrisponde a 360°). Viene visualizzato un cursore “+” rispetto al quale si realizza la misura di fase. Questo cursore può essere spostato nella finestra di visualizzazione “Traccia oscilloscopio”.
 - * La misura di fase (in °) è indicata sotto la visualizzazione dei valori dX e dY.

Esempio: (1)Ph = 180,4°



- I 3 cursori di misura sono presenti se sullo schermo è visualizzata almeno una traccia.
- I 3 cursori di misura possono essere spostati liberamente mediante il mouse.

Applicazioni (seguito)

6. Visualizzazione di un segnale video

Questo esempio illustra le funzioni di sincronizzazione TV e l'utilizzo della modalità SPO su un segnale composito.



Per l'osservazione del segnale video, si consiglia di utilizzare un adattatore 75 Ω .

- Iniettare sul canale CH1 un segnale TV composito con le seguenti caratteristiche:
 - 625 linee
 - modulazione positiva
 - bande verticali nella scala dei grigi
- Selezionare il canale CH1.
- Nel menu "Trigger" selezionare il tab "Principale" → "Trigger" → "Parametri" → "Principale" (o cliccare sull'icona).
- Convalidare il canale 1 come sorgente principale di trigger.
- Selezionare nel menu "Parametri di trigger" il tab: TV.
- Impostare:- il numero di linee standard a 625 (SECAM)
o 525 linee (PAL, NTSC) a seconda dello standard utilizzato.
 - la polarità a +
 - il n. di linea a 25.
- Selezionare l'accoppiamento CH1: **DC**
- Posizione verticale: **-600mV**
- Selezionare la sensibilità V/div CH1: **200mV**
- Impostare il coef. di tempo T/div a: **25 μ s**
- Selezionare il trigger: **automatica**
- Seleziona la visualizzazione: **Busta**

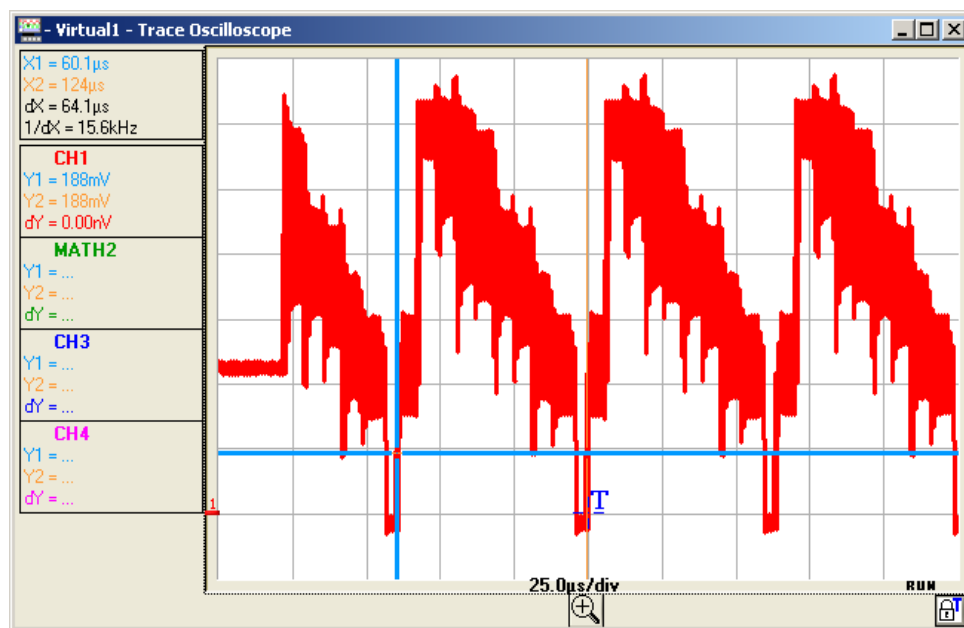
Applicazioni (seguito)

- Cliccare sul tasto "RUN/STOP" per lanciare le acquisizioni.

Lo stato dell'acquisizione (Pronto, RUN, STOP) è indicato a destra sotto la visualizzazione della curva nella zona di visualizzazione dello stato di trigger.

- Ottimizzare la velocità della base di tempo per osservare più linee TV complete.

 Esempio di un segnale video (MTX1054)



Con i cursori manuali verificare la durata di una linea (64 µs).

- Visualizzare i cursori manuali cliccando sull'icona :
o dalla barra dei menu Misura → Misure manuali (dt, dv)
- Per spostare liberamente i cursori, selezionare:
Misura → Cursori manuali liberi
- Posizionare con il mouse i cursori 1 e 2 rispettivamente sull'inizio e sulla fine di una linea.

Le misure dv e dt tra i 2 cursori sono riportate in alto e sinistra della zona di visualizzazione della traccia.

 Esempio: $dX = 64,1 \mu s$ = durata di una linea

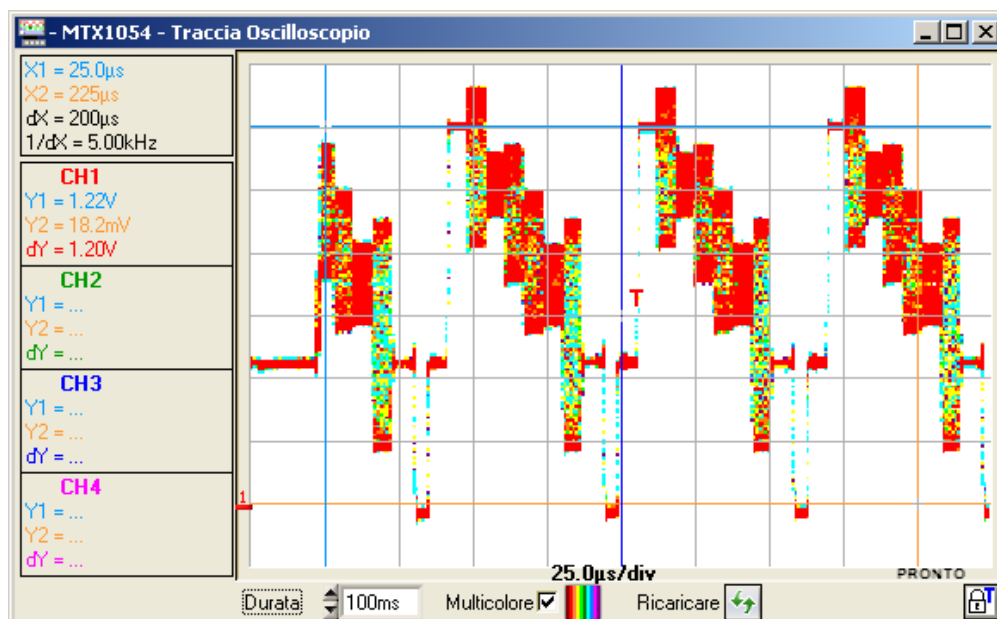
Applicazioni (seguito)

7. Esame di una linea TV specifica

Per esaminare in modo più dettagliato un segnale di linea video, il menu trigger TV permette di selezionare un numero di linea specifico.

- Selezionare nel menu “Parametri di trigger” il tab TV:
“Menu trigger” → “Parametri...” → “TV”
- Impostare:
 - il numero di linee standard: 625 linee per lo standard SECAM
 - la polarità: + (video positiva)
 - linea: 25
- Selezionare la sensibilità di CH1: 200 mV/div.
- Selezionare il coef. di tempo: 25 μ s/div. con il tasto della finestra “T/div” base di tempo
- Per osservare i dettagli del segnale video, selezionare la modalità persistenza SPO .

 Esempio della linea video 25



Applicazioni (seguito)

8. Misura in modalità “Analizzatore”

In un primo momento iniettare un segnale di frequenza compresa tra 40 Hz e 1 kHz sui canali CH1, CH2, CH3 o CH4.

Promemoria

- Solo i segnali dei canali CHx (e non le funzioni Mathx) possono essere oggetto di un'analisi armonica.
- In modalità Analizzatore la base di tempo non è regolabile.
- Impostare correttamente l'ampiezza dei canali in modalità “Oscilloscopio” (i segnali visualizzati non devono essere in saturazione).
- Nel menu “**Strumento**” selezionare “**Analizzatore**” o cliccare sull'icona  della barra degli strumenti.

Promemoria

Il contenuto armonico del segnale dei canali CH1, CH2, CH3, CH4 è rappresentato da barre “continue” del colore del canale (rosso per CH1, verde per CH2, blu per CH3 e rosa per CH4).

- Il tastierino “SEGNALE” sotto la scomposizione permette di conoscere:
 - il o i canali attivi
 - la tensione efficace (RMS) del segnale in volt
 - il tasso di distorsione armonica (in %) del segnale
- La finestra Riferimento permette di selezionare l'armonica di riferimento per le misure.

Applicazioni (seguito)

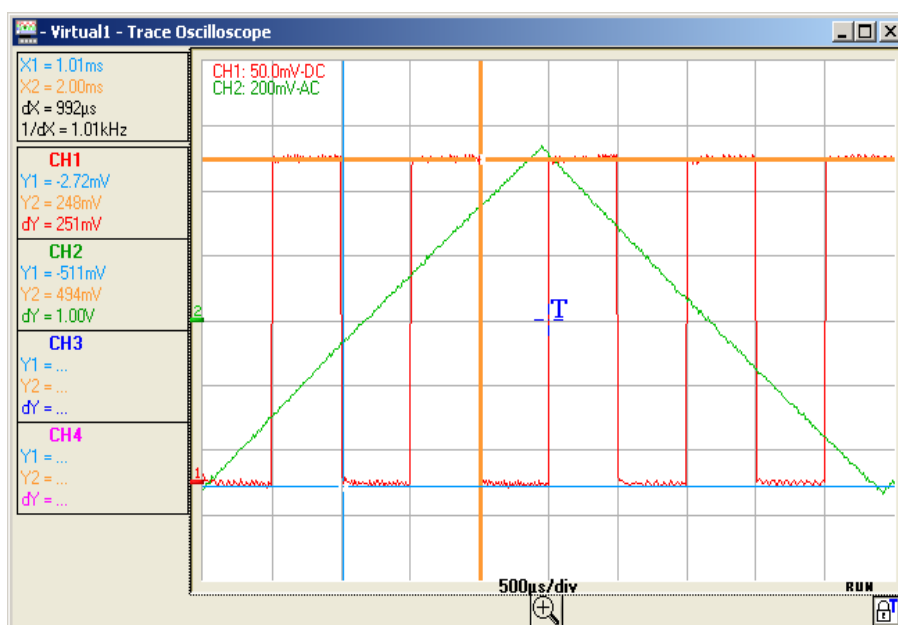
- Il blocco "Rif.: Harmonic X" rinvia all'armonica selezionata:
 - il suo valore in % della fondamentale
 - la sua fase in ° rispetto alla fondamentale
 - la sua frequenza in Hz
 - la sua tensione efficace (RMS) in volt

🔗 Esempio di scomposizione armonica (MTX 1054)

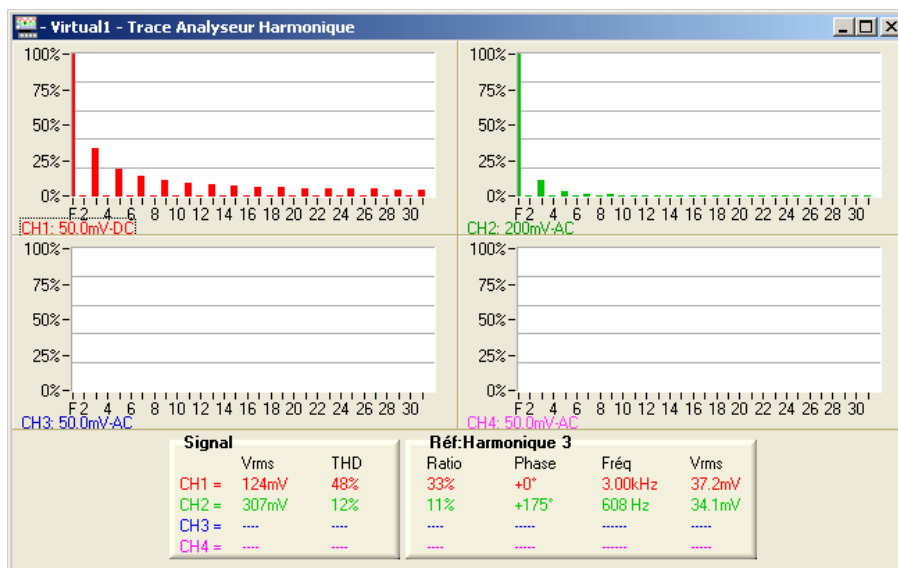
Iniettare su:

- CH1: il segnale dell'uscita calibratore (2,5 V, 1 kHz) (cfr. §. Visualizzazione del segnale di calibrazione)
- CH2: un segnale triangolare di 200 Hz e 1 V di ampiezza picco-picco.

Visualizzazione dei segnali CH1-CH2 in modalità Oscilloscopio



Visualizzazione dell'"Analisi delle armoniche" modalità Analizzatore



Si noti che per il segnale CH1 (segnale rettangolare 1 kHz), l'ampiezza dell'armonica 3 (a 3 kHz) rappresenta il 33% (rapporto) della fondamentale e per il segnale CH2 la frequenza dell'armonica 3 è di 608 Hz.

Applicazioni (seguito)

9. Visualizzazione di fenomeni lenti "Modalità ROLL"

 *Esame di un fenomeno lento*

Questo esempio ha per oggetto l'analisi di fenomeni lenti per le base di tempo che vanno da 200 ms a 200 s per divisione.

I campioni sono visualizzati mano a mano che sono acquisiti senza aspettare il Trigger (modalità "Roll").

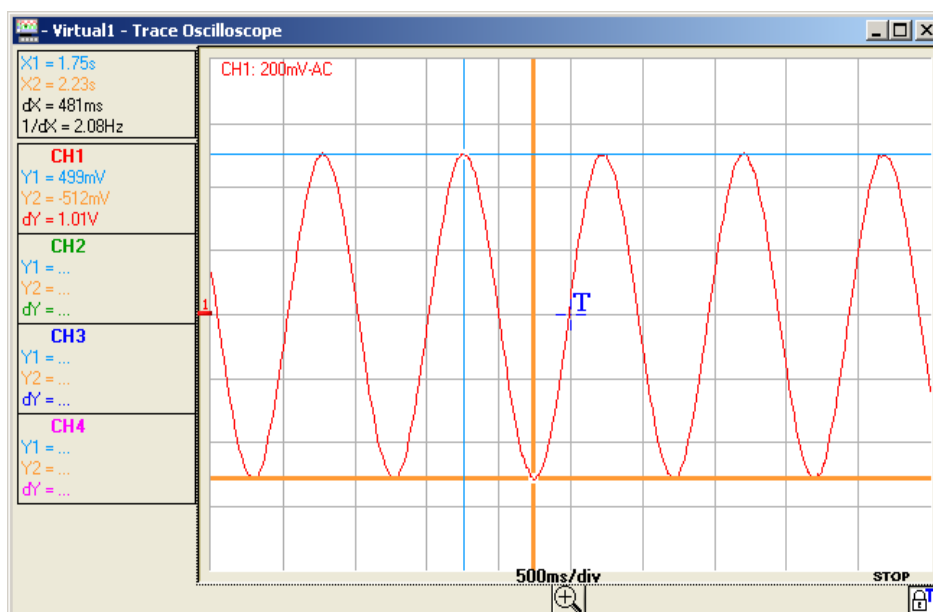
- Selezionare la modalità "Oscilloscopio" nel menu "Strumento" .
 - Iniettare sull'ingresso CH1 un segnale sinusoidale 1 V picco-picco, 1 Hz.
 - Impostare la base di tempo a 500 ms.
 - Selezionare il canale CH1.
 - Selezionare la sensibilità e l'accoppiamento di CH1:
 - Sensibilità: **200 mV/div**
 - Accoppiamento: **DC**
 - Selezionare i parametri di trigger: Menu "Trigger" → "Parametri":
 - Sorgente di trigger: **CH1**
 - Fronte di trigger: **+**
 - Selezionare la modalità di trigger "Monocolpo".
 - Cliccare sull'icona  per autorizzare la selezione del trigger nella finestra traccia . Posizionare il livello del **T** trigger a + 4 div e lanciare le acquisizioni con il tasto RUN/STOP
- Il segnale è acquisito in continuo, spostare il trigger nella finestra di visualizzazione fino a raggiungere 0 div per ottenere un evento di trigger.



Quando viene raggiunto il livello di trigger, l'oscilloscopio blocca le acquisizioni dopo aver riempito la memoria (passa in modalità STOP) rispettando la pre-trigger definita dalla posizione orizzontale del trigger.

- Per rilanciare l'acquisizione riarmare il trigger cliccando sul tasto "RUN/STOP".

*Esame del segnale
(MTX 1054)*



Applicazioni (seguito)

10. Misura in modalità "Registratore"

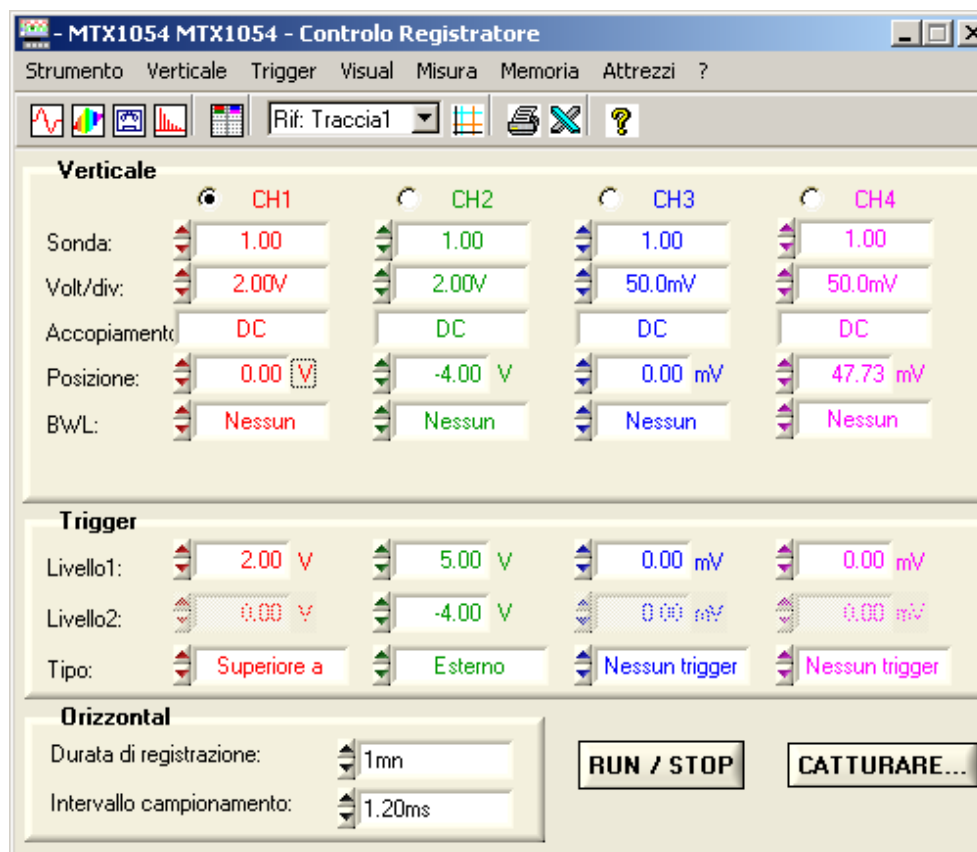
Esempio:
Monitoraggio della
variazione di una
tensione e rilevazione
del superamento di un
livello

- Selezionare la modalità "Registratore" icona  o con il menu "Strumento".
- Verificare che la modalità "cattura 1 difetto" sia attiva (cfr. menu "Trigger").
- Iniettare su CH1 il segnale da controllare.
- Selezionare l'ingresso CH1.
- Impostare la sensibilità verticale ( 2 V/div).
- Impostare la durata di registrazione o l'intervallo di acquisizione ( 1 min)
- Sul pannello "Controllo registratore" impostare i parametri di trigger: tipo e livello di soglia.

Esempio Trigger "Superiore a" sul canale CH1 rappresentato dal simbolo  con un livello 1 ( 6 V).

Sugli altri canali selezionati: "nessun trigger".

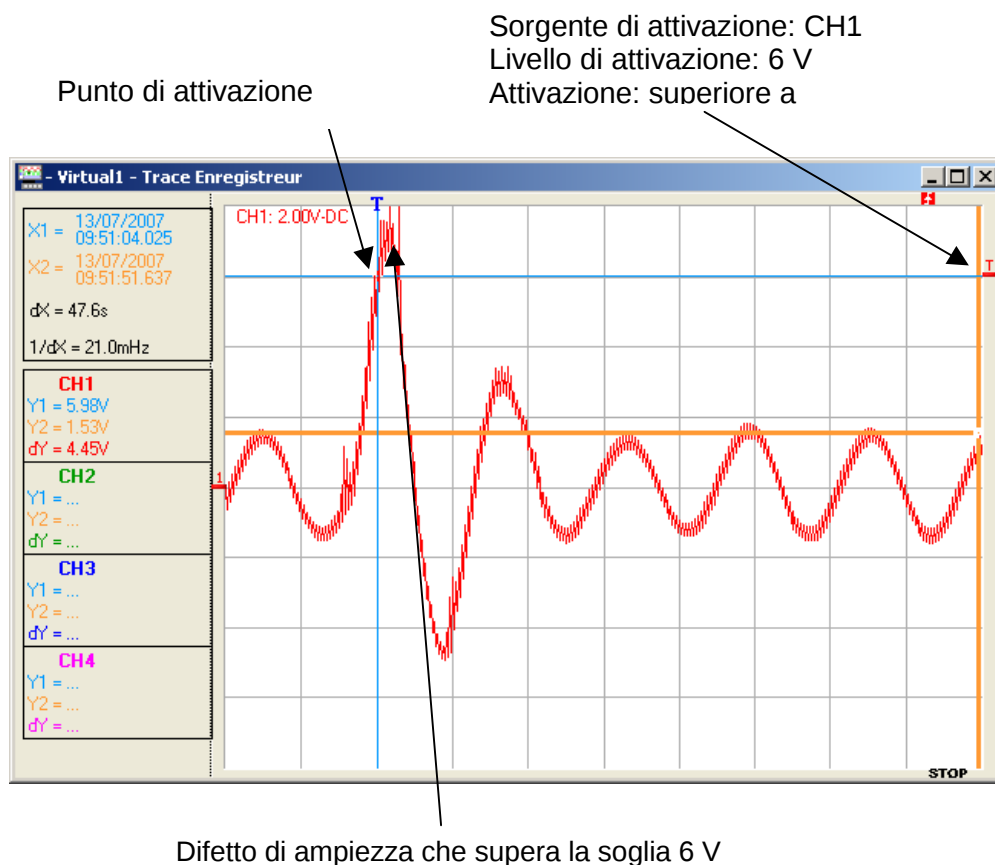
Lanciare le acquisizioni cliccando sul tasto "RUN/STOP".



Applicazioni (seguito)

- Iniettare sul canale CH1 un segnale sinusoidale di frequenza 0,1 Hz e di ampiezza 3 V picco-picco.
- Aumentare bruscamente l'ampiezza del segnale in modo da superare la soglia di 6 V e tornare poi all'ampiezza iniziale.
- Il difetto di ampiezza viene acquisito perché la soglia "Superiore a" 6 V è stata superata.

Curva ottenuta



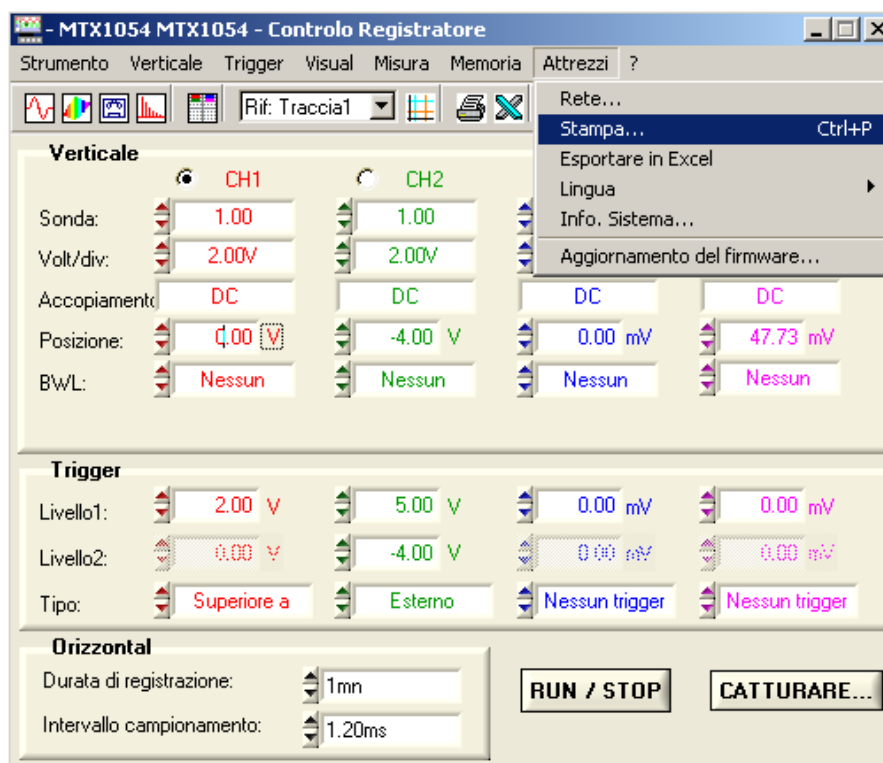
L'acquisizione è stata lanciata quando il segnale ha superato il livello di trigger 6 V; il difetto è stato catturato rispettando una pre-trigger di 2 divisioni.

Applicazioni (seguito)

11. Applicazione della rete ETHERNET

Stampa su stampante di rete

Per lanciare una stampa delle varie finestre attive su una stampante di rete dal PC:



Stampa

- Nel menu “Strumenti” selezionare “Stampa” o
- Cliccare sull'icona stampante della barra degli strumenti
- Selezionare il tipo di stampante tra quelle installate sul PC
- Barrare gli elementi da stampare tra quelli disponibili
- Scegliere l'orientamento di stampa “Ritratto” o “Paesaggio”
- Cliccare su “OK” per lanciare la stampa



Applicazioni (seguito)

11. Server WEB

Configurazione minima del PC: Pentium II, 200 MHz, 64 Mb RAM
Risoluzione dello schermo: > 1152 x 864 pixels

Installare la JVM SUN (versione minima J2RE 1.4.2) dal sito [site //java.sun.com](http://java.sun.com)

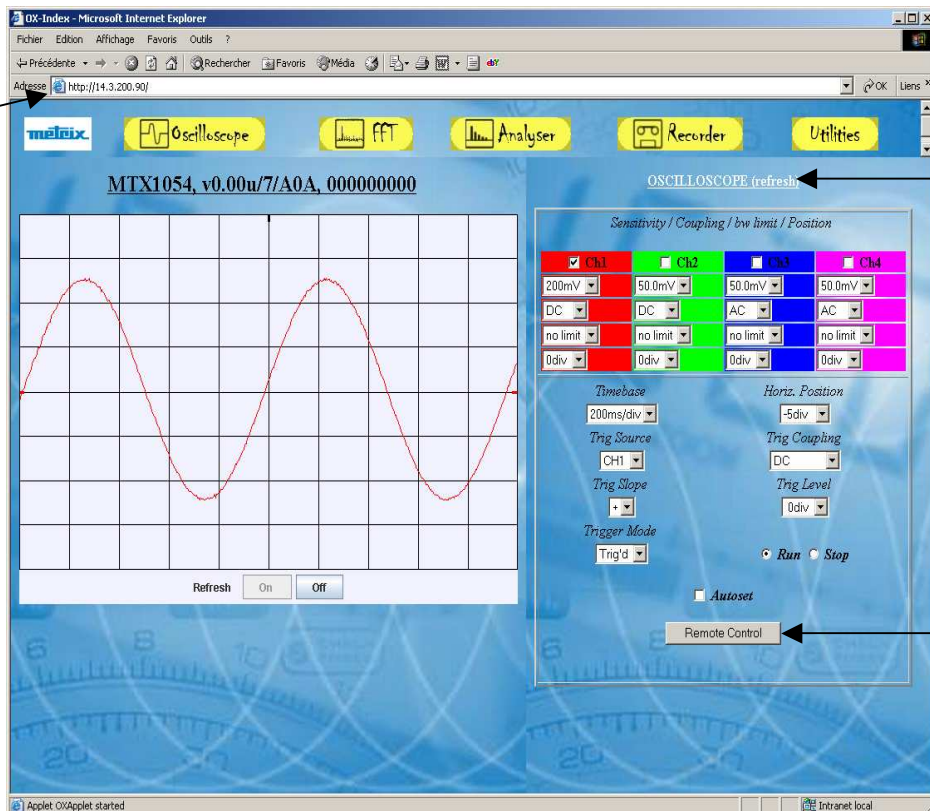
Browser consigliati:

Internet Explorer 6.0 o Netscape 6.0

Schermate ottenute su un PC collegato alla stessa rete dello strumento.

Modalità Oscilloscopio

Indirizzo IP dello strumento:
cfr. p. 12

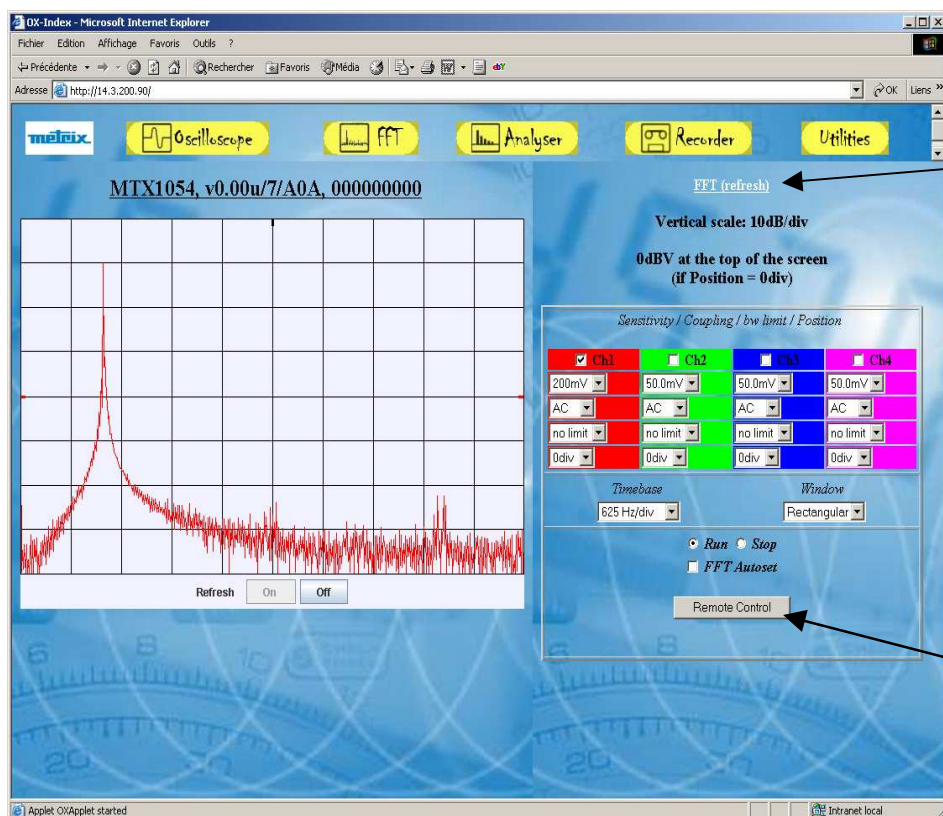


Per aggiornare cliccare con il mouse sul titolo della finestra.

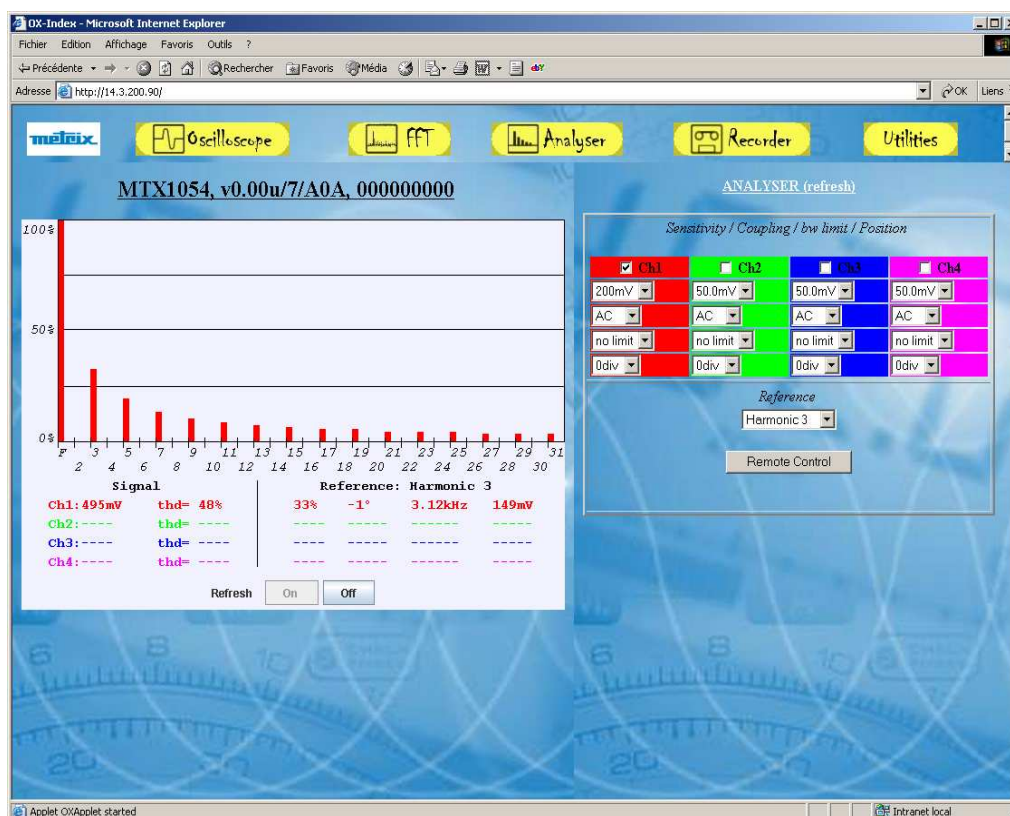
Le impostazioni della finestra sono prese in considerazione e dopo un clic su "Remote Control".

Applicazioni (seguito)

Modalità “FFT”

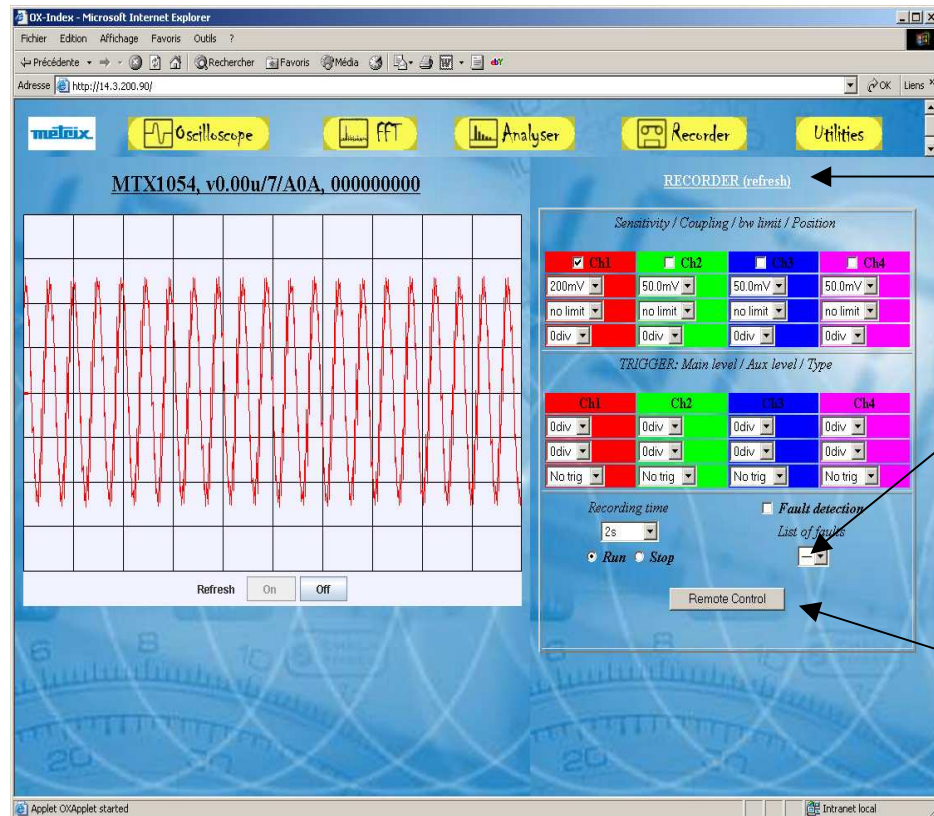


Modalità “Analizzatore”



Applicazioni (seguito)

Modalità “Registratore”

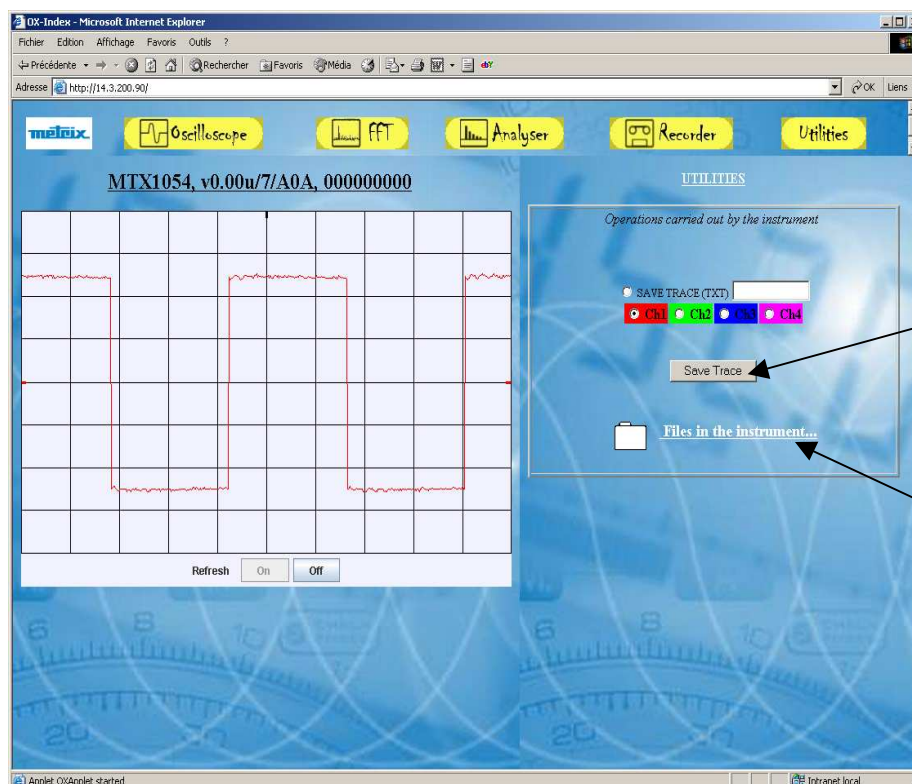


(*) Dopo aver aggiornato la finestra, questo elenco indica l'istante di acquisizione di tutti i difetti:

- nella modalità “Cattura 1 difetto”: viene acquisito 1 solo difetto
- nella modalità “Cattura 100 difetti”: possono essere acquisiti 100 difetti, la visualizzazione avviene per blocchi da 10 difetti

Applicazioni (seguito)

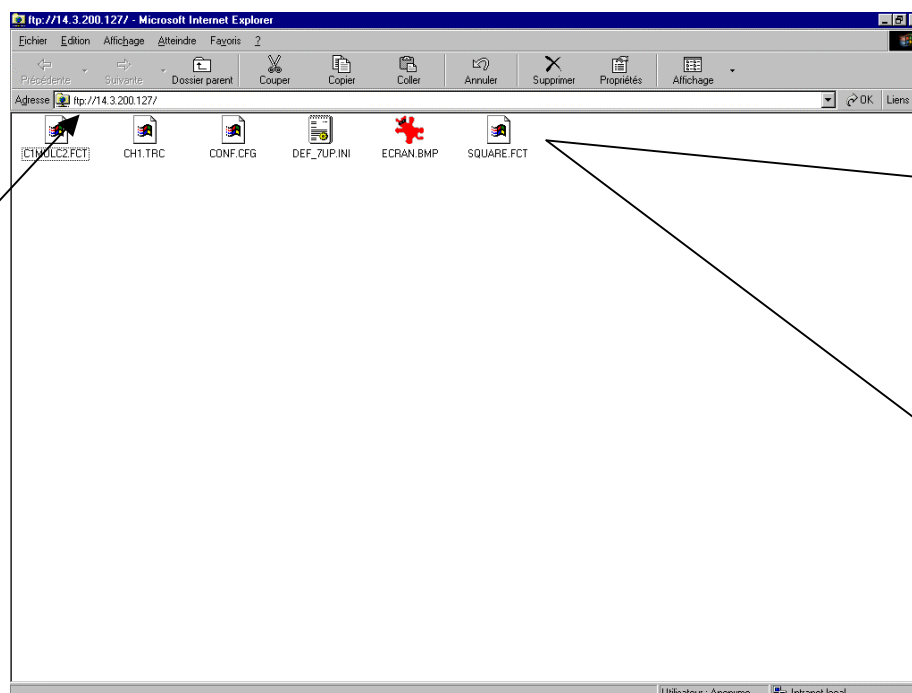
"Utilities"



Il tasto di selezione determina l'azione: avvio del salvataggio della traccia

Visualizzazio ne di una finestra FTP indicante i file contenuti sul disco virtuale dello strumento. Cfr. pag. successiva.

Trasferimento di file



Indirizzo IP dello strumento

Visualizzazio ne di una finestra FTP indicante i file contenuti nel disco virtuale dello strumento.

I file possono essere copiati sul PC utilizzando i comandi classici di Windows.

Specifiche tecniche della modalità “Oscilloscopio”

Deflessione verticale

*Solo i valori destinati di tolleranza o limite costituiscono valori garantiti (dopo mezz'ora di riscaldamento).
I valori senza tolleranza sono forniti a titolo indicativo.*

Caratteristiche		Specifiche	Osservazioni
Numero di canali	MTX 1054 MTX 1052	4 canali: CH1, CH2, CH3 & CH4 2 canali: CH1, CH2, EXT	
Tipo di ingressi		Classe 1, masse comuni	
Banda passante a -3dB		> 150 MHz sui calibri verticali da 5mV a 5V/div. ≥ 15 MHz sul calibro 2,5mV/div. ≥ 15 MHz sui calibri 10V/div. a 100 V/div. → Δ	Misurata su carico 50 Ω con un segnale di ampiezza 6 divisioni
Dinamica del fuori quadro verticale		± 10 divisioni su tutti i calibri	
Accoppiamento di ingresso		AC: da 10 Hz a 150 MHz DC: da 0 a 150 MHz GND: riferimento	
Limitatore di banda passante BWL		4 valori: niente, 15 MHz, 1,5 MHz, 5 kHz	
Tempo di salita		< 23 ns per il calibro verticale 2,5 mV/div. < 3 ns per tutti i calibri verticali da 5 mV a 100 V/div.	
Diafonia tra canali		da DC a 100 MHz ≥ 30 dB	- per i calibri la cui banda passante > 150 MHz - stessa sensibilità sui 2 canali
Tolleranza ESD		± 2 kV	
Risposta ai segnali rettangolari 1 kHz e 1 MHz		Superamento < 5 % su fronte ascendente o discendente Aberrazioni < 5%	
Precisione dei calibri verticali		± 2 %	Sequenza dei calibri verticali 1 - 2 - 5 Variazione per rimbalzi
Risoluzione verticale		± 0,2% della scala completa	
Precisione delle misure verticali DC		± [2% (lettura – fuori quadro) + precisione del fuori quadro verticale + (0,05 div.) x (V/div.)]	
Precisione del fuori quadro vertic.		± [0,01 x (valore del fuori quadro) + 4 mV + (0,1 div.) x (V/div.)]	
Sonde		Per prendere in considerazione il coefficiente di attenuazione della sonda nella visualizzazione: (Δ : con una sonda attenuatrice 1/10 impostare il coefficiente “Sonda” a 10, per visualizzare direttamente l'ampiezza del segnale a fine sonda) campo di variazione del coefficiente di sonda: da 0.00001 a 100000.00	NB: il coefficiente di sonda deve essere introdotto manualmente. Non c'è rilevazione automatica della presenza della sonda.
Tensione di ingresso massima		420 Vpk (DC + picco AC 1 kHz) senza sonda 1400 Vpk (DC + picco AC 1 kHz) con sonda 1/10 HX0004 o HX0005	
Sicurezza elettrica		300 V, CAT II senza sonda 1000 V, CAT II con sonda 1/10 HX0004 o HX0005	
Impedenza di ingresso		1 M Ω ± 1% c.a. 13 pF	
Modalità di visualizzazione	MTX 1052 MTX 1054	CH1, CH2, MATH3, MATH4 CH1, CH2, CH3, CH4	

Specifiche tecniche della modalità “Oscilloscopio” (seguito)

Trattamento misure

Funzioni matematiche	Editore di equazione Addizione, sottrazione, moltiplicazione, divisione e funzioni complesse tra canali.	
Misure automatiche	Misure temporali tempo di salita tempo di discesa impulso positivo impulso negativo rapporto ciclico periodo frequenza fase conteggio integrale	Misure di livello tensione continua tensione efficace tensione picco-picco ampiezza tensione max. tensione min. piano sup. piano inf. superamento
Risoluzione delle misure	9 bit	

Deflessione orizzontale (base di tempo)

Caratteristiche	Specifiche	Osservazioni
Calibri della base di tempo	35 calibri, 1 ns - 200 s/div.	Sequenza 1 - 2 - 5
Precisione della base di tempo	± 0,5 %	
Frequenza di campionamento monocolpo		Precisione ± 200 ppm
MTX 1054	100 MS/s su 4 canali → 1 parmi CH1/CH2 200 MS/s su 2 canali → 1 parmi CH3/CH4	
MTX 1052	100 MS/s su 2 canali → 1 parmi CH1/CH2 200 MS/s su 1 canali	
Precisione delle misure temporali	± [(0,04 div.) x (time/div.) + 0,005 x (lettura) + 1 ns]	
Zoom orizzontale	I fattori di “zoom orizzontale” disponibili vanno da x1 a x100 a seconda della sequenza 1-2-5 (in modalità ZOOM si ritrova la stessa sequenza di calibri di base di tempo della modalità normale).	<i>N.B.: L'oscilloscopio dispone di una capacità di memoria di registrazione di 50 kpts per canale. La visualizzazione orizzontale a schermo è di 500 punti per 10 divisioni.</i>
Modalità XY	La banda passante in X e in Y è identica	
Banda passante in X e in Y	150 MHz	
Errore di fase	< 3° a 1 MHz	
	 In modalità XY in ogni istante t: il più piccolo incremento di tempo tra due punti XY successivi è dato dalla frequenza di acquisizione reale dell'oscilloscopio. La rappresentazione in modalità XY dipende quindi dal calibro della base di tempo selezionato.	
Misure con cursore	Cursori di misure manuali dv, dv	

Specifiche tecniche della modalità “Oscilloscopio”

Circuito di trigger

Caratteristiche	Specifiche	Osservazioni
Sorgenti di trigger	MTX1052 CH1, CH2, EXT, rete MTX1054 CH1, CH2, CH3, CH4, rete	
Modalità di trigger	Automatica Attivata Monocolpo	
Accoppiamento di trigger senza limitazione di banda	AC: BP 10 Hz - 150 MHz DC: BP 0 - 150 MHz HF reject: BP 0 - 10 kHz LF reject: BP 10 kHz - 150 MHz	
Pendenza di trigger	Fronte discendente o Fronte ascendente	
Sensibilità di trigger Sorgenti Accoppiamento di ingresso: DC Accoppiamento canale trigger: DC	0,6 div. da 0 a 10 MHz 1,5 div da 10MHz a 150MHz (se “reiezione rumore” → inattivo) (1,5 div. a 1 kHz se “reiezione di rumore attivo”)	Ampiezza del segnale osservato a schermo
Livello di trigger Campo di variazione	± 8 div.	
Tipo di trigger	su fronte su larghezza di impulso	$< t$ $\approx t$ $> t$ da 20 ns a 10.5 s
	Attivazione dopo tempo di 40 ns - 10.5 s	
MTX 1052 →	• sorgente di “Qualificare”: CH1 CH2 EXT • sorgente di trigger: CH1 CH2	
MTX1054 →	• sorgente di “Qualificare”: CH1 CH2 CH3 CH4 • sorgente di trigger: CH1 CH2 CH3 CH4	
	Attivazione dopo conteggio da 2 a 16.384 eventi	
MTX 1052 →	• sorgente di “Qualificare”: CH1 CH2 EXT • sorgente di conteggio: CH1 CH2 EXT	
MTX1054 →	• sorgente di “Qualificare”: CH1 CH2 CH3 CH4 • sorgente di trigger: CH1 CH2 CH3 CH4	
MTX 1052, MTX1054 →	sorgente di trigger: sorgente di “Qualificare” o del conteggio	
	TV	
	- Selezione della polarità: + e - - Selezione del n. linea: 525 linee (NTSC), 625 linee (PAL/SECAM) - Sensibilità trigger TV: > 1 div.	
Pre-trigger	Regolabile da 0 a 100%	
HOLDOFF	Regolabile da 40 ns a 10,5 sec.	

Specifiche tecniche della modalità “Oscilloscopio” (seguito)

Catena di acquisizione

Caratteristiche	Specifiche	Osservazioni
Risoluzione dell'ADC	9 bit (22 LSB/div.)	1 convertitore per canale
Frequenza di campionamento massima	100 MS/s	
Modalità di campionamento		
Tempo reale	200 MS/s max. su 2 canali 100 MS/s max. su 4 canali Precisione ± 200 ppm	Segnali unici non ripetitivi
Tempo equivalente ETS	100 GS/s max	Segnali ripetitivi
Cattura transitori Larghezza minima dei Glitch rilevabili (acquisizione min/max)	≥ 10 ns	Qualunque sia la base di tempo utilizzata, sono visualizzati gli eventi di breve durata (Glitch, ≥ 10 ns).
Profondità memoria acquisizione	50 kB	fissa
Funzione PRETRIG	da 0 kB a 50 kB	
Memorie di salvataggio dei canali	Le tracce vengono salvate nel disco rigido del PC. Il numero massimo di file che si possono salvare dipende quindi dalla configurazione del PC utilizzato.	
Memorie di salvataggio	Capacità della memoria di immagazzinamento = disco rigido del PC. Tipi di file: - traccia - testo - config. - funzione - stampa - immagine - ecc.	I file sono nominati con 15 caratteri + estensione
Formati di salvataggio (capacità dei file)	Traccia (.TRC) (≈ 200 kB) (.TXT) (≈ 500 kB)	Salvataggio della curva e dei parametri di acquisizione
	Configurazione (.CFG) (≈ 15 kB)	Salvataggio della configurazione completa dell'apparecchio
	File (.FCT) (< 1 kB)	Salvataggio di una funzione

Specifiche tecniche della modalità “Oscilloscopio” (seguito)

Visualizzazione

Caratteristiche	Specifiche	Osservazioni
Schermo di visualizzazione	Schermo del PC	
Risoluzione	Nella finestra “Traccia oscilloscopio” sono rappresentati 500 campioni acquisiti con un ADC 9 bit. Il numero di ascisse e di ordinate è calcolato in base alla dimensione della finestra di visualizzazione “Traccia oscilloscopio”. Si utilizza, ove necessario, un'interpolazione lineare.	
Finestra visualizzata modalità Normale	Memoria completa rappresentata a schermo su 500 ascisse	50 kB
Zoom orizzontale	Da 1 a 100 fino a 500 pts tra i 50 kpts della memoria completa	caso dello ZOOM max. x 100
Modalità di visualizzazione	Punti acquisiti, punti interpolati, media	
<i>Vettore</i>	I punti acquisiti sono collegati da un segmento	
<i>Inviluppo</i>	Sono visualizzati il minimo e il massimo su ogni posizione orizzontale dello schermo.	
<i>Media</i>	Fattori: nessuno, 2, 4, 16, 64	
Reticolo	Completa Assi Bordi	
Indicazioni a schermo	<i>Trigger</i> Il punto di trigger è rappresentato sulla traccia nel colore del canale T_{AC} in modo da indicare contemporaneamente: Il “livello” nel campo +/-10 divisioni verticali (con indicatore di superamento) La “posizione orizzontale” del punto di trigger nel campo da 0 a 10 divisioni. Il filtro di trigger (☞ Canale CH1: T – T_{AC} – T_{LF} – T_{HF}). <i>Tracce</i> Identificatori di tracce Posizione, Sensibilità Riferimento massa Indicatori di superamento alto e basso dei riferimenti delle tracce	

Varie

Segnale di calibratura	Forma Ampiezza Frequenza	rettangolare 0 - 2,5 V ± 2% 1 kHz ± 1%
Autoset	Tempo di ricerca < 5 s Campo di frequenza da 30 Hz a 150 MHz Campo di ampiezza da 40 mVpp a 400 Vpp Limiti di rapporto ciclico da 20 a 80%	

Specifiche tecniche della modalità “Analisi delle armoniche”

Visualizzazione della fondamentale e delle “armoniche”	Si visualizza contemporaneamente la fondamentale e le prime 31 armoniche del segnale presente nei canali.
Selezione del riferimento per le misure	Si può selezionare la fondamentale o un’armonica tra le 31 da 40 Hz a 1 kHz
Frequenza del segnale analizzato	
Precisione delle misure	
<i>Livello della fondamentale</i>	$\pm 2\% + 10 \text{ UR}$
<i>Livello delle armoniche</i>	$\pm 3\% + 10 \text{ UR}$
<i>Distorsione armonica (THD)</i>	$\pm 4\%$

Specifiche tecniche della modalità “Registratore”

Durata di registrazione	da 2 secondi a 31 giorni
Frequenza di campionamento	da 40 μs a 53,57 s (modalità “Cattura 1 difetto”)
Cattura 1 difetto	100 difetti in memoria di lavoro Capacità di registrazione = capacità del PC
Cattura 100 difetti	
Cattura in file	
Trigger	su soglia alta e bassa su soglia alta o bassa } per ogni canale attivo
Visualizzazione	Ricerca di minimo e di massimo Ricerca di difetti
Precisione verticale, orizzontale	Specifiche identiche a quelle della modalità “Oscilloscopio”



Attenzione!

Messaggi di errore	
MTX1054 → MTX1054 → MTX1054 → MTX1054 →	Autotest: Errore n. 0001: problema Microprocessore o FLASH Autotest: Errore n. 0002: problema RAM Autotest: Errore n. 0004: problema FPGA Autotest: Errore n. 0008: problema SSRAM Autotest: Errore n. 0010: problema SCALING 1 Autotest: Errore n. 0020: problema SCALING 2 Autotest: Errore n. 0040: problema SCALING 3 Autotest: Errore n. 0080: problema SCALING 4 Autotest: Errore n. 0100: problema acquisizione canale 1 Autotest: Errore n. 0200: problema acquisizione canale 2 Autotest: Errore n. 0400: problema acquisizione canale 3 Autotest: Errore n. 0800: problema acquisizione canale 4 Autotest: Errore n. 1000: problema Ethernet Autotest: Errore n. 2000: problema Vernier Se uno dei codici (o la somma di più codici) è presente al momento dell'avvio dell'apparecchio → è stato rilevato un difetto. In questo caso contattare la filiale più vicina (cfr. § Manutenzione p. 6).

Specifiche tecniche (seguito)

Interfacce di comunicazione

Connettore USB tipo B	permette di collegare lo scope al PC mediante un cavo USB.	
	<u>Posizione</u>	nel lato posteriore dell'oscilloscopio
	<u>Interfaccia</u>	"USB to RS232", la configurazione del collegamento serie è automatica a 921 600 bauds, protocollo HARD, 8 bit, 1 bit stop, no parity.
	<u>Driver</u>	Il driver dell'interfaccia "USB to RS232" è disponibile sul CD-ROM fornito con lo strumento.

Interfaccia ETHERNET	<u>Posizione</u>	nel lato posteriore dell'apparecchio
	<u>Tipo</u>	10BASE-T (Twisted Pair)
	<u>Connettore</u>	RJ 45 8 punti
	<u>Standard</u>	IEEE 802.3

Programmazione a distanza dell'oscilloscopio da PC

L'oscilloscopio può essere programmato a distanza da PC con comandi semplici standardizzati, utilizzando:

- l'interfaccia "USB to RS232"
- l'interfaccia ETHERNET (porta 23)

Le istruzioni di programmazione rispettano la norma IEEE 488.2, protocollo SCPI.



Fare riferimento alle istruzioni di programmazione a distanza per l'elenco completo dei comandi e per le indicazioni di sintassi.

Caratteristiche generali

Ambiente

- Temperatura di riferimento da 18°C a 28°C
- Temperatura di esercizio da 0°C a 40°C
- Temperatura di stoccaggio da -20°C a +60°C
- Utilizzo interno
- Altitudine < 2.000 m
- Umidità relativa < 80% fino a 31°C

Alimentazione rete

- Tensione di rete Campo nominale di utilizzo 100 a 240 VAC
- Frequenza da 47 a 63 Hz
- Consumi < 16 W a 230 VAC - 50 Hz
- Fusibile 2,5 A / 250 V / temporizzato
- Cavo di alimentazione rimovibile

Sicurezza

Secondo CEI 61010-1 (2001):

- Isolamento classe 1
- Grado di inquinamento 2
- Categoria di sovratensione dell'alimentazione: CAT II 240 V
- Categoria di sovratensione degli ingressi "misura": CAT II 300 V



Questo apparecchio è stato progettato conformemente alle norme CEM in vigore e la sua compatibilità è stata testata in ottemperanza alla norma NF EN 61326-1, 07/97 + A1, 10/98:

Immunità
 Grandezza di influenza: 5 mV in presenza di un campo elettromagnetico di 3 V/m
 Grandezza di influenza: 10 mV in presenza di un campo elettromagnetico di 10V/m

Caratteristiche meccaniche

Scatola

- Dimensioni 270 x 213 x 63 (in mm)
- Massa 1,8 kg
- Materiali ABS VO (autoestinguente)
- Tenuta stagna IP 30

Packing

- Dimensioni 300 (I) x 330 (L) x 230 (P) in mm

Fornitura

Accessori

spediti

- Istruzioni d'uso su CD-ROM
- Istruzioni di programmazione su CD-ROM
- Software SCOPEin@BOX
- Istruzioni di prima installazione del software
- Cavo di alimentazione rete
- Sonde di tensione 1/1, 1/10, 200 MHz, 300 V (x 2)
- Cavo rete Ethernet non incrociato
- Cavo rete Ethernet incrociato
- Cavo USB

optional

- | | |
|--|-----------|
| • T di derivazione
1 x BNC maschio - 2 x BNC femmina (lotto 3 p.) | HA2004-Z |
| • Prolunga BNC femmina - BNC femmina (lotto 3 p.) | HA2005 |
| • Adattatore di sicurezza
BNC maschio / attacco 4 mm, CAT III, 500 V (lotto 3 p.) | HA2002 |
| • Adattatore di sicurezza
BNC maschio / spina 4 mm, CAT III, 500 V (lotto 3 p.) | HA2003 |
| • Adattatore di sicurezza
BNC maschio / attacco 4 mm, CAT III, 500 V (lotto 2 p.) | HA2053 |
| • Sonde di tensione 1/1, 1/10, 200 MHz, 300 V | HX0220 |
| • Sonda di tensione 1/10 fissa, 150 MHz, CAT II / 400 V | HX0003 |
| • Sonda di tensione 1/10 fissa, 450 MHz, CAT II / 1000 V | HX0005 |
| • Sonda di tensione 1/100 fissa, 300 MHz, 5 kV Peak | HX0006 |
| • Sonda differenziale 1 canale 30 MHz | MX9030-Z |
| • Sonda differenziale 2 canali 50 MHz ingressi BNC | MTX1032-C |
| • Sonda differenziale 2 canali 30 MHz ingresso a banana | MTX1032-B |
| • Cavo BNC maschio/BNC maschio CAT III, 500 V, 1 m | AG1044 |
| • Cavo BNC maschio/BNC maschio CAT III, 500 V, 2 m | AG1045 |
| • Fusibile 2,5 A, 250 V, temporizzato, 5 x 20 mm | AT0090 |

INDEX

A

ac	43
ac, dc, gnd	16
accoppiamento	43, 45, 47, 48, 49, 50
accoppiamento di ingresso	16
acquisizione min/max	55
aggiornamento dello schermo	84
aggiornamento software	79, 108
alimentazione rete	7, 145
ambiente	145
analizzatore di armoniche (strumento)	110
applicare la funzione	27
applicazioni	116
armoniche	111
attivata (modalità)	17
attrezzi (menu)	74, 85, 108, 115
auto level 50%	17
auto mode	17
autoset	17
autoset chx	16
avanzato	74
avvio differito	101

B

banda passante	16
blackmann (finestra)	20, 24
BWL	16

C

calibratura	79
canale	43, 45, 47, 48, 49, 50, 51
cattura (tasto)	17, 58, 89, 96
cattura 1 difetto	102
cattura 100 difetti	102
cattura in file	103
cem	145
coefficiente di tempo	17
configurazione	73, 107
conteggio	42, 49
conteggio (trigger)	17
cos	30
cursori manuali liberi	66

D

data/ora	101
dc	43
definizione della funzione	28
divh	30
divv	30
dt	25
dt	64
durata di persistenza	84
durata di registrazione	93
dv	25, 64

E

ETHERNET	8, 12, 132, 144
eventi	49
EXCEL (esportare in)	75, 108
exp	30

F

fase tracce	63
fast fourier transform	19
fft	18, 19
filtro BWL	104
finestra	18, 20
Flat top (finestra)	20, 24
fondamentale	111
fornitura (accessori)	146
fronte	43, 47, 48, 49, 50, 53
fronte (trigger)	17
FTP (protocollo)	13
funzionamento in locale	9
funzionamento in rete	9
funzione matematica	27, 30
funzione predefinita	28
fusibile	7, 145

G

gateway	74
gestione di file .fct	28

H

Hamming (finestra)	20, 24
hanning (finestra)	20, 24
help (menu)	81, 85, 109, 115
hf reject	43
holdoff	44, 45, 48, 50, 51, 53
HTTP (PROTOCOLLO)	13

I

impulso	45
indirizzamento	12
indirizzo IP	12, 74
indirizzo MAC	74
informazioni sistema	79, 108
informazioni su ...	81, 109
interfacce	8
interfacce di comunicazione	144
intervallo di acquisizione	93
involuppo (modalità di visualizzazione)	57

L

lenti	58, 98
lf reject	43
linea (tv)	51
lingua	79, 118
livello	45, 47, 48, 49, 50
livello 1, 2	90

INDEX

livello di trigger	17, 44
log	30
M	
maschera di rete	74
mathx	27
media	56, 114
memoria (menu)	67, 85, 106, 115
messa in servizio	7
messaggi di errore	143
min e max	104
misura (menu)	60, 85, 105
misura di fase	63
misura manuale di fase	65
misure automatiche	36
misure automatiche	60, 61, 105
misure manuali	64
monocolpo (modalità)	17
multicolor	84
O	
orizzontale (menu)	55, 85, 114
orizzontale (tastierino)	17
oscilloscopio (strumento)	14
P	
parametri di attiv.	42
persistenza analogica	82
pi	30
polarità	51
posizione	16, 18
prima installazione	7, 9
principale (trigger)	17, 42, 43
programmazione a distanza	144
pulse (trigger)	17, 42, 45
R	
registratore (strumento)	88
regolazioni	15, 16
reiez. rumore	44, 45, 47, 49
rete	74, 108
rete (trigger)	17, 42, 53
reticolo	57
rettangolare (finestra)	20, 24
richiamo	73, 107
richiamo.rec	107
richiamo.trc	70
rif.tracce	60
rif:armonica	112
rif:fondamentale	112
riferimento	60, 105
riferimento della misura	111
ritardo (trigger)	17, 42, 47
run/stop (tasto)	17, 89

S

salvataggio	107
salvataggio	73
salvataggio di traccia	68
salva.rec	106
salva.trc	68
salva.txt	68, 107
scala	18
scala lineare	22
scala logaritmica	22
SCOPEin@BOX	7, 9
segnale (tastierino)	112
segnale ripetitivo	55
sensibilità orizzontale	18
sensibilità verticale	18
server web	133
sicurezza	4, 145
sin	30
smart persistence oscilloscope	82
software applicativo	7
sonda	16
sorgente ausiliaria	42, 48, 50
sorgente principale	43, 45, 47
sorgenti (trigger)	17
sotto-campionamento	23
specifiche tecniche	da 137 a 142
spo	82
sqrt	30
stampare	75, 108
standard (ntsc o pal/secam)	51
step	30
strumento (menu)	26

T

t	30
temperatura	145
traccex→rifax	67
traccia	106
tracex	60, 105
trasformata rapida di Fourier	19
trigger (menu)	41, 85, 101
trigger (tastierino)	17
trigger (tipi)	90, 95
tv	51
tv (trigger)	17, 42

U

unità della fft	21
unità verticale	57, 104
unità verticale CHx	27
USB	8, 144

INDEX

V

verticale (menu)	27, 85, 100, 113
verticale (tastierino)	16
vettore (modalità di visualizzazione)	57
visualizzazione (menu)	57, 85, 104
volt/div	16

X

xy (modalità)	59
---------------------	----

Z

zoom off	58, 98, 104
----------------	-------------