



Oscilloscopi digitali virtuali

MTX I 052B(W)

2 canali, 150 MHz, USB, Ethernet, WiFi opzione

MTX I 054B(W)

4 canali, 150 MHz, USB, Ethernet, WiFi opzione

MTX I 052C(W)

2 canali, 200 MHz, USB, Ethernet, WiFi opzione

MTX I 054C(W)

4 canali, 200 MHz, USB, Ethernet, WiFi opzione

Istruzioni d'uso



metrix Pôle Test et Mesure de CHAUVIN-ARNOUX
Parc des Glaisins - 6, avenue du Pré de Challes
F - 74940 ANNECY-LE-VIEUX
Tel. +33 (0)4.50.64.22.22 - Fax +33 (0)4.50.64.22.00

Sommario

Istruzioni generali	Capitolo I
Introduzione.....	4
Precauzioni e misure di sicurezza.....	4
Simboli utilizzati.....	5
Garanzia.....	5
Manutenzione, verifica metrologica.....	6
Mantenimento.....	6

Descrizione dello strumento	Capitolo II
Preparazione all'uso.....	7
Funzionamento.....	9
Vista.....	10
Rete ETHERNET.....	11

Messa in servizio	Capitolo III
Software di controllo.....	13
Primo avvio.....	13
Avvio di un oscilloscopio esistenti.....	15

Strumento "Oscilloscopio"	Capitolo IV
La visualizzazione.....	16
Pannello "Controllo Oscilloscopio".....	16
Menu a tendina.....	16
Barra degli strumenti.....	16
Tastierino "Verticale".....	17
Tastierino "Orizzontale".....	18
Tastierino "Trigger" e evoluti.....	18
Tasti di comando.....	33
Tastierino "FFT".....	34
Pannello "Traccia Oscilloscopio".....	41
I menu	
Il menu "File".....	42
Il menu "Strumento".....	48
Il menu "Verticale".....	49
Il menu "Orizzontale".....	63
Il menu "Visualizzazione".....	65
Il menu "Misura".....	66
Il menu "Attrezzi" (WiFi).....	73
Il menu Help "?".....	86

Strumento "Oscilloscopio con Persistenza SPO"	Capitolo V
La selezione.....	87
La presentazione.....	87
La visualizzazione.....	88
I menu.....	90

Strumento "Registratore"	Capitolo VI
La presentazione.....	91
La selezione.....	91
La visualizzazione.....	91
I menu	
Il menu "File".....	103
Il menu "Verticale".....	106
Il menu "Trigger".....	107
Il menu "Visualizzazione".....	110
Il menu "Misura".....	111
Il menu "Attrezzi".....	112
Il menu Help "?".....	113

Strumento “Analizzatore di armoniche”	Capitolo VII
La presentazione	114
La selezione	114
La visualizzazione	114
I menu	
Il menu “File”	117
Il menu “Verticale”	118
Il menu “Orizzontale”	119
I menu “Attrezzi”, Help “?”	120

Server « W	Capitolo VIII
General	121
ScopeNet	122
ScopeAdmin	130
PolicyTool	133

Applicazioni	Capitolo IX
Visualizzazione del segnale di calibrazione	134
Compensazione della sonda	137
Misure automatiche	138
Misure con cursori	139
Misure di sfasamento con cursore	140
Visualizzazione di un segnale video.....	142
Esame di una linea TV specifica	144
Misura automatica in modalità “Analizzatore”	145
Visualizzazione di fenomeni lenti	147
Misura in modalità “Registratore”	148
Rete ETHERNET	150

Specifiche tecniche	Capitolo X
Modalità “Oscilloscopio”	151
Deflessione verticale	151
Deflessione orizzontale (base di tempo)	152
Circuito di attivazione	153
Catena di acquisizione	154
Visualizzazione.....	155
Modalità “Analisi di armoniche”	156
Modalità “Registratore”	156
Interfacce di comunicazione	157
Programmazione a distanza.....	157

Caratteristiche generali	Capitolo XI
Ambiente	158
Alimentazione rete	158
Compatibilità elettromagnetica	158

Caratteristiche meccaniche	Capitolo XII
Scatola	158
Packing	158

Fornitura	Capitolo XIII
Accessori	159



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

Istruzioni generali

Introduzione



Lei ha acquistato un oscilloscopio :

- 4 canali **MTX 1054_B** (150 MHz) o **_C** (200 MHz) (**W** si opzione WiFi)
- 2 canali **MTX 1052_B** (150 MHz) o **_C** (200 MHz) (**W** si opzione WiFi) senza organo di visualizzazione.

Ci complimentiamo per la sua scelta e la ringraziamo per la fiducia riposta nella qualità dei nostri prodotti.

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, USB o WiFi (opzione).

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 IEC 61010-1, 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 IEC 61010-1 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: rischio di pericolo, consultate le istruzioni per l'uso.



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



Morsetto di terra



USB



Conformità europea

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.

Questo 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



Lo strumento non presenta nessun elemento sostituibile dall'operatore. Qualsiasi operazione deve essere effettuata solo da un personale competente autorizzato.

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 1054B.

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.

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.



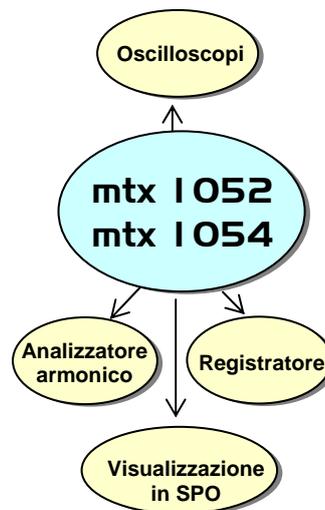
Per salvare correttamente i parametri di lavoro, uscire dal software "SCOPEin@BOX" prima di scollegare l'apparecchio dalla rete 50-60 Hz o dalla rete Ethernet.

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, USB ; WiFi (opzione : MTX 105xXW)** :

- per la gestione a distanza dell'apparecchio
- per 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” o un cavo USB.

“RETE”

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

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.

« WiFi » (opzione)

Due modalità di funzionamento sono possibili:

1. Modalità ADHOC:

lo strumento e il PC (con una scheda WiFi), comunicare direttamente

2. Modalità INFRASTRUTTURE:

strumento (collegato a un punto di accesso alla rete Ethernet) e il PC di comunicare tramite la rete Ethernet.

Configurazione PC minima richiesta

• Processore	Pentium 4 o equivalente
• Memoria	512 Mb
• Spazio disco	10 Gb
• Porte	USB 1.1
• Scheda rete Ethernet	10BaseT
• Sistemi operativi	Windows 7 & 8 - XP - Vista



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

Installazione di "SCOPEin@BOX"

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

Descrizione dello strumento (seguito)

Vista globale

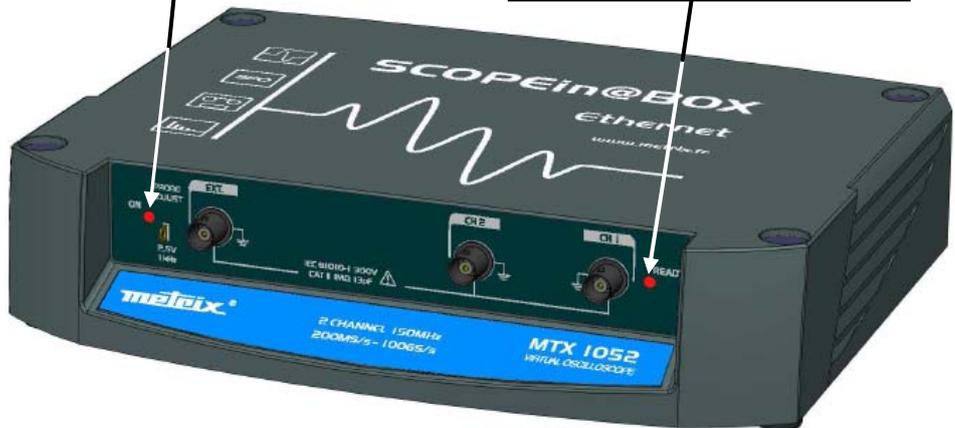
MTX 1054B



Il LED "ON" si illumina indica il dispositivo è acceso.

LED "READY" luci: l'oscilloscopio ha terminato la sua fase di inizializzazione.

MTX 1052B



Morsettiera (collegamento)

MTX 1054B



Ingresso segnale CH4

Ingresso segnale CH3, CH2

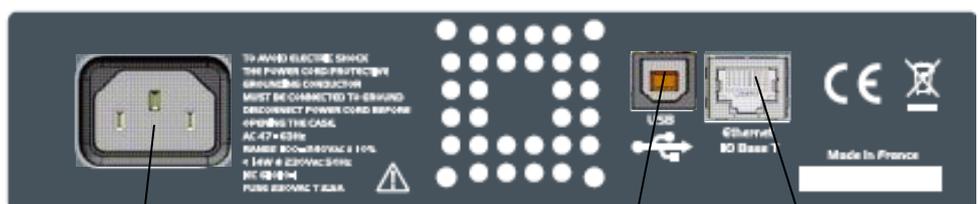
Ingresso segnale CH1

Ingresso segnale EXT

MTX 1052B



Lato posteriore



Presa di rete

Connettore USB

Connettore RJ45 ETHERNET

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	XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX
<hr/>		<hr/>	
Network ID		Host ID	
Class B			
10XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX
<hr/>		<hr/>	
Network ID		Host ID	
Class C			
110XXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX	XXXXXXXX
<hr/>			<hr/>
Network ID			Host ID

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 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.*

 *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/>).*

Messa in servizio

Software di controllo Il software di controllo è [SCOPEin@BOX](#) :

Installazione Leggete attentamente la scheda di sicurezza allegata allo strumento ed inserite il CDROM nel lettore del vostro PC.

Avvio Quando il LED « READY » dell'oscilloscopio si accende, potete avviare il software SCOPEin@BOX.

Primo avvio Al primo avvio, le finestre seguenti si aprono:

Inserite un « nome di battesimo » dello strumento (per default MTX selezionato); a questo nome verranno associati i file di configurazione dello strumento.

riavvia una ricerca degli strumenti collegati.

avvia l'aiuto in linea per questa finestra.

Il software **SCOPEin@BOX** fa una ricerca automatica degli oscilloscopi MTX collegati al PC mediante USB, o mediante ETHERNET (cavo RJ45) o WiFi (se attrezzato).
Visualizza poi l'elenco di questi apparecchi indicando per ognuno di loro:
- il loro nome generico,
- la versione di software imbarcato
- il loro numero di serie.

L'indirizzo IP dell'oscilloscopio MTX selezionato e l'indirizzo IP del PC sono visualizzati.

☞ **Premete il tasto  per aggiornare la visualizzazione, se il vostro oscilloscopio non appare nell'elenco degli apparecchi collegati. In caso di fallimento, verificate il collegamento del vostro strumento e/o riavviate, scollegandolo e poi ricollegandolo alla rete elettrica.**

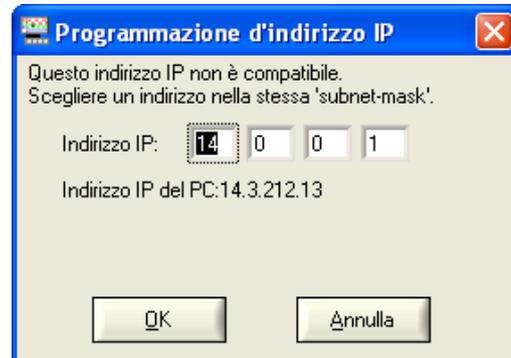
1. Date un nome al vostro strumento.
2. Selezionate uno degli apparecchi connessi al PC (via USB o ETHERNET) tra gli elenchi proposti.
3. Cliccate sul pulsante  per creare ed avviare lo strumento.

✂ **Nel nostro esempio, si tratta del primo avvio dell' oscilloscopio « MTX 1054BW ».**
Per default, l'indirizzo IP dello strumento è 192.168.0.100 (con la maschera di rete 255.255.255.0).
Bisogna dunque adattare l'indirizzo IP dell'apparecchio a quello della rete alla quale è collegato il PC-ospite (qui: 14.3.212.31).

Messa in servizio (seguito)

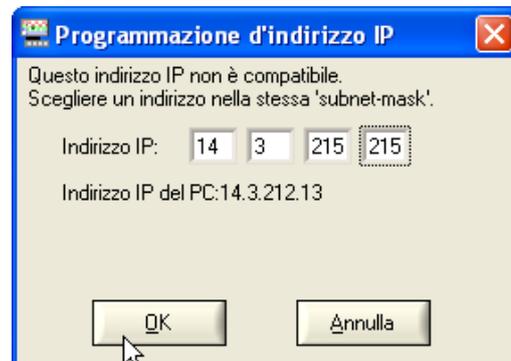
Primo avvio (seguito...)

La selezione dello strumento connesso tramite Ethernet comporta la visualizzazione della finestra seguente se l'indirizzo IP, inserito per default, non è compatibile con la rete alla quale è collegato il PC:



Per evitare problemi di conflitto d'indirizzo IP sulla rete utilizzata, consultate il vostro amministratore per scegliere un indirizzo disponibile e compatibile con la rete.

Nel nostro esempio, la maschera di rete utilizzata è 255.255.0.0; programiamo l'indirizzo IP: 14.3.215.215 e convalidiamo la nostra immissione con il tasto .

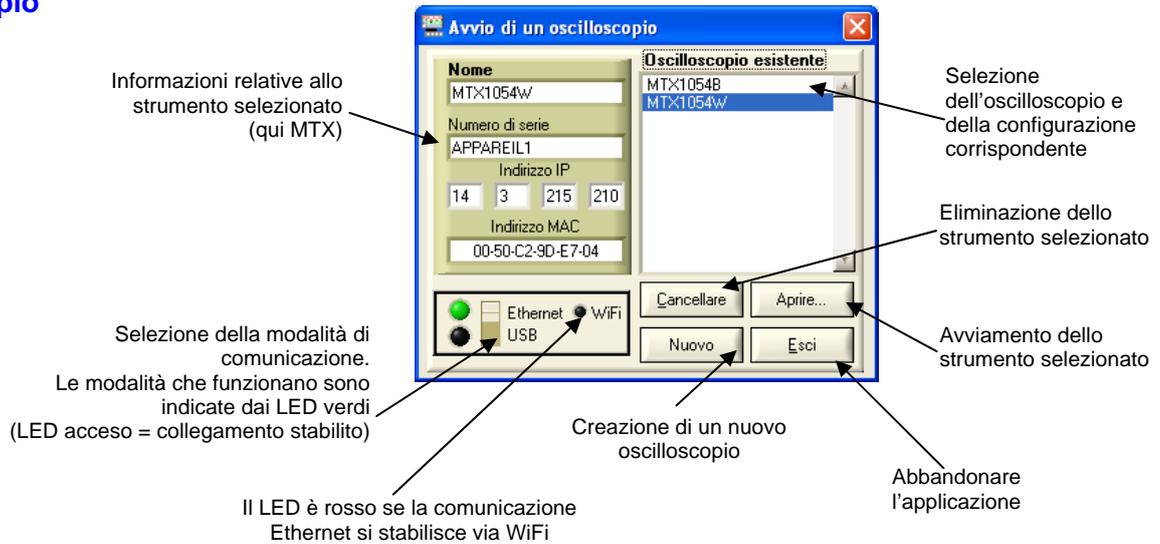


Un test dell'indirizzo IP viene effettuato al momento della convalida per assicurarsi che l'indirizzo immesso non sia già utilizzato sulla rete.

Se il risultato è corretto, lo strumento si avvia.

Messa in servizio (seguito)

Avvio di un oscilloscopio esistente



☞ *L'oscilloscopio può essere controllato anche tramite l'interfaccia di comunicazione USB spostando il selettore. 2 LED verdi accesi indicano che due interfacce di comunicazione possono essere selezionate per controllare l'oscilloscopio con il software PC.*

1. Le interfacce disponibili (USB o Ethernet) sono indicati da LED verdi (se il LED è di colore nero, l'interfaccia non è disponibile).
2. Se l'interfaccia WiFi è disponibile, il LED Ethernet è verde e il LED WiFi è rosso.

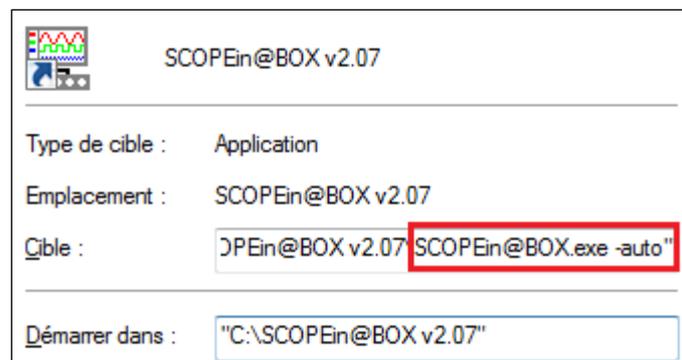


E' possibile avviare automaticamente SCOPE in@BOX senza passare dalla finestra "Avvio di un oscilloscopio".

Esistono diversi modi per aggiungere una estensione per incominciare:

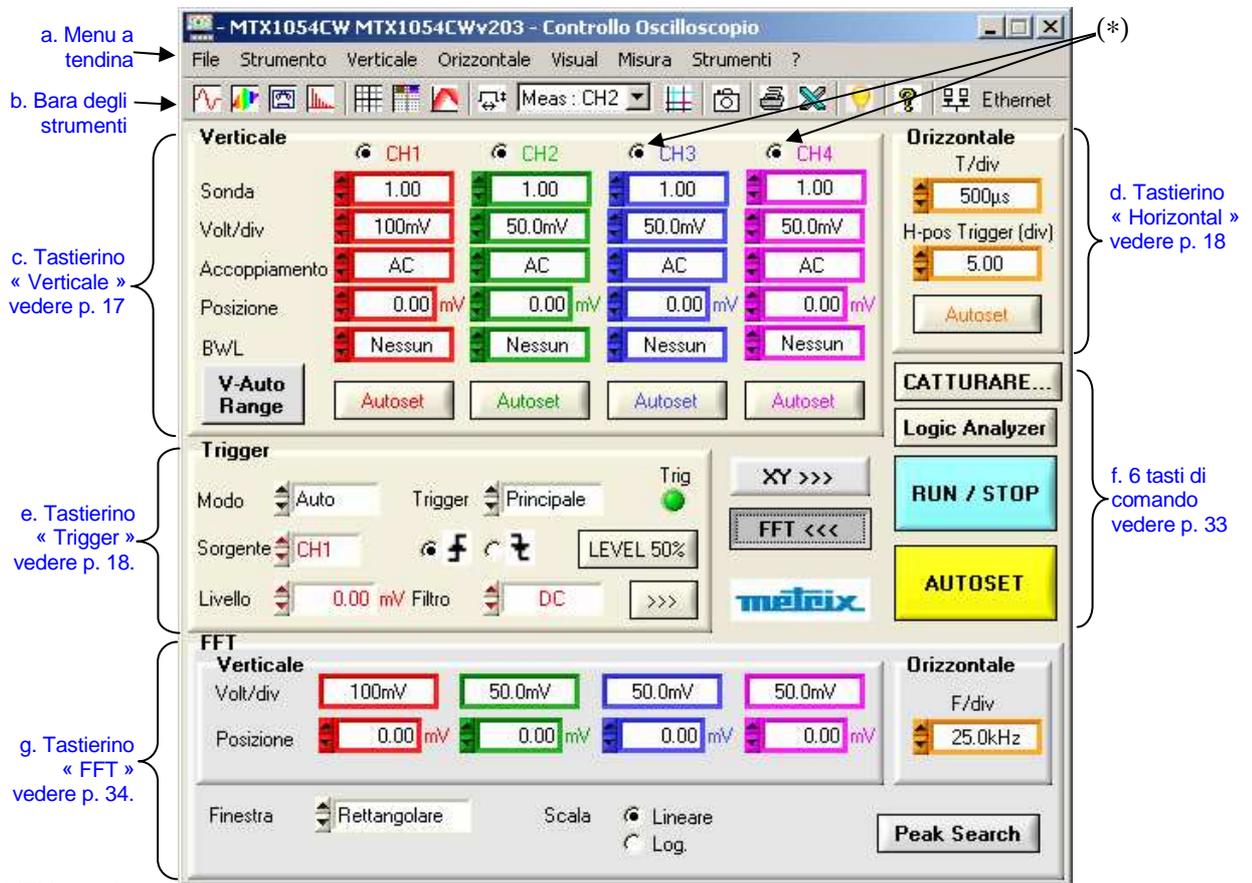
- auto : l'applicazione si avvia automaticamente con l'ultima configurazione utilizzata
- conf Nomdefichier.ini : l'applicazione è lanciata con il nome del file indicato
- IP xx.xx.xx.xx : l'applicazione è lanciata pilotando l'oscilloscopio con indirizzo IP xx.xx.xx.xx

🔗 Esempio



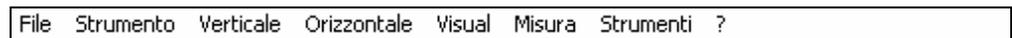
Strumento "Oscilloscopio"

Visualizzazione del Pannello "Controllo oscilloscopio"

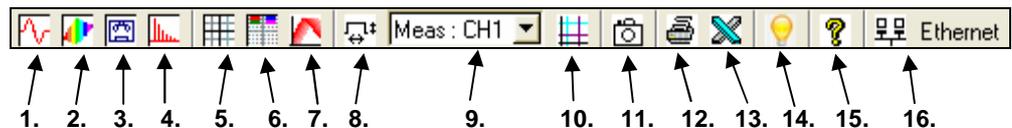


(*) MATHx por MTX 1052B

a. Menu a tendina



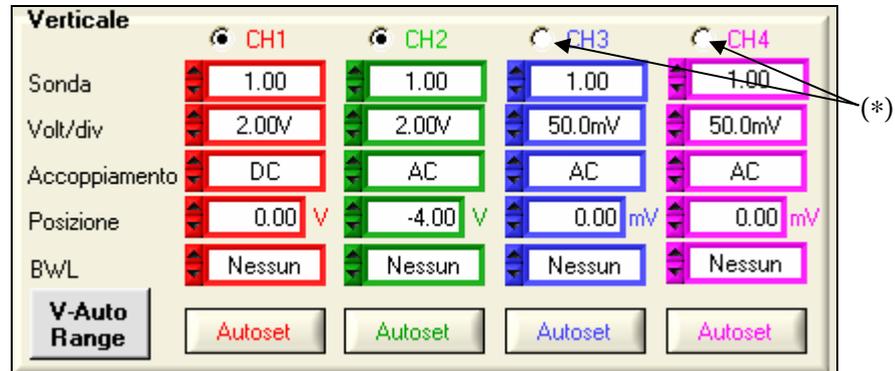
b. Barra degli strumenti



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. Visualizzazione del reticolo
6. Visualizzazione delle sensibilità, accoppiamento e limitazione di banda sulle finestre "Traccia"
7. Remanencia
8. Misure automatiche
9. Scelta del riferimento di misura
10. Visualizzazione dei cursori manuali
11. Riferimento di tutti i canali attivi nella loro memoria volatile
12. Accesso diretto alla finestra di stampa
13. Export in EXCEL
14. Scorciatoie Tasteria
15. Accesso diretto alle istruzioni d'uso in formato ".pdf".
16. Tipo di comunicazione (USB, Ethernet o WiFi in opzione)

Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

c. Tastierino "Verticale"



(*) MATHx por MTX 1052

CHx MATHx MEMx Selezione del canale

Sonda Impostazione del coefficiente di 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. Selezione della sensibilità verticale
Sensibilità verticale: 15 calibri da 2,5 mV / div. a 100 V / div.

Accoppiamento di ingresso Selezione dell'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 Impostazione della posizione verticale della traccia
Campo di variazione: ± 10 div.

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

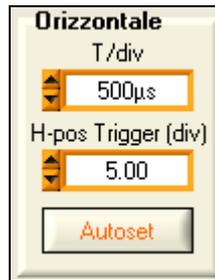
"BWL" limita la banda passante del canale e del suo circuito di attivazione, attenua il rumore di visualizzazione e ottimizza l'attivazione.

Autoset Tasti di attivazione dell'autoset verticale di CHx

V-Auto Range regola automaticamente la sensibilità verticale al segnale presente all'ingresso del canale CHx.

Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

d. Tastierino "Orizzontale"



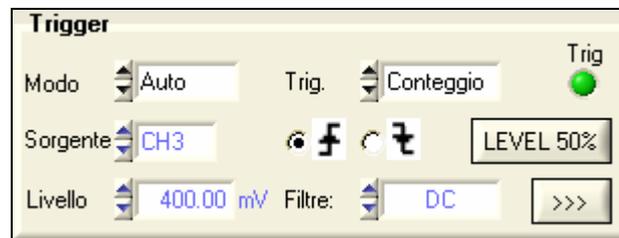
T/div Coefficiente di tempo o base di tempo di acquisizione

H-pos Trigger Posizione orizzontale del trigger



Base di tempo può essere modificato.

e. Tastierino "TRIGGER"



Modalità Auto Acquisizione e aggiornamento automatico, anche in assenza di evento di attivazione

Trig Acquisizione e aggiornamento dello schermo ad ogni evento di attivazione

Monocolpo Acquisizione del segnale e aggiornamento dello schermo alla prima attivazione dopo il riarmo del trigger con un clic su .

<i>Trig.</i>	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

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



Trigger e trigger evolute, vedere seguenti pagine.

Strumento "Oscilloscopio" (seguito)



MTX1054W - Parametri di trigger

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

Trigger su fronte

Sorgente principale

Via: 1 2 3 4 (3 selected)

Fronte: + -

Accoppiamento: DC

Livello: 400.00 mV

Rigetto rumore

Holdoff: 40.00 ns

Ok | Applicare | Annulla

MTX1054W - Parametri di trigger

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

Trigger su impulso

Sorgente principale

Via: 1 2 3 4 (3 selected)

Impulso: + -

Accoppiamento: DC

Livello: 400.00 mV

Rigetto rumore

Holdoff: 40.00 ns

Trigger se l'impulso è > a dt = 20.00 ns

Ok | Applicare | Annulla

MTX1054W - Parametri di trigger

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

Trigger dopo ritardo

Ritardo (dt): 20.00 ns

Sorgente principale

Via: 1 2 3 4 (3 selected)

Fronte: + -

Accoppiamento: DC

Livello: 400.00 mV

Rigetto rumore

Sorgente ausiliaria

Via: 1 2 3 4 (1 selected)

Fronte: + -

Accoppiamento: DC

Livello: 2.00 V

Rigetto rumore

Holdoff: 40.00 ns

Ok | Applicare | Annulla

MTX1054W - Parametri di trigger

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

Trigger dopo conteggio

Numero di avvenimenti (N): 2

Sorgente principale

Via: 1 2 3 4 (3 selected)

Fronte: + -

Accoppiamento: DC

Livello: 400.00 mV

Rigetto rumore

Sorgente ausiliaria

Via: 1 2 3 4 (1 selected)

Fronte: + -

Accoppiamento: DC

Livello: 2.00 V

Rigetto rumore

Holdoff: 40.00 ns

Ok | Applicare | Annulla

MTX1054W - Parametri di trigger

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

Trigger su segnale TV

Sorgente principale

Via: 1 2 3 4 (3 selected)

Polarità: + -

Accoppiamento: DC

Livello: 0.00 V

Rigetto rumore

Holdoff: 40.00 ns

Standard: 625 Linee

Linea (N): 1

Ok | Applicare | Annulla

MTX1054W - Parametri di trigger

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

Trigger sul rete

Fronte: + -

Holdoff: 40.00 ns

Ok | Applicare | Annulla

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.

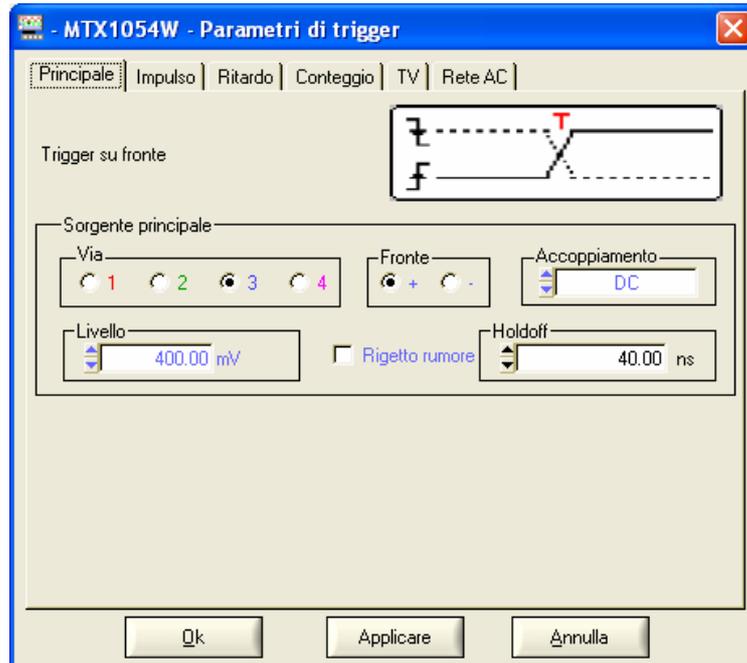
Per convalidare la scelta di trigger, uscire dal menu premendo “OK”.

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.

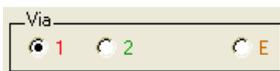
- *Esiste un solo Holdoff, benché sia programmabile dai tab “Principale”, “Ritardo”, “Conteggio”, “TV” e “Rete”.*
Quando si utilizza “Ritardo” o “Conteggio”, l'Holdoff si applica alla sorgente ausiliaria.
Negli altri casi l'Holdoff si applica alla sorgente di trigger principale.
- *Ogni sorgente di trigger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

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".*

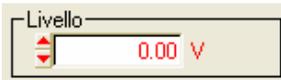
AC Simbolo **TAC**
 Accoppiamento alternativo (da 10 Hz a 200 MHz):
 blocca la componente continua del segnale.

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



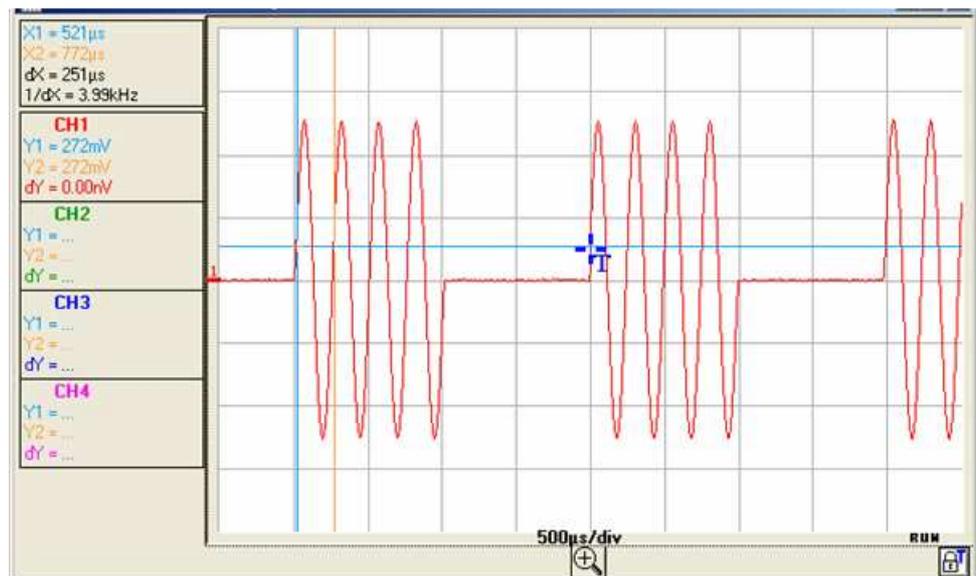
Esempio

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:

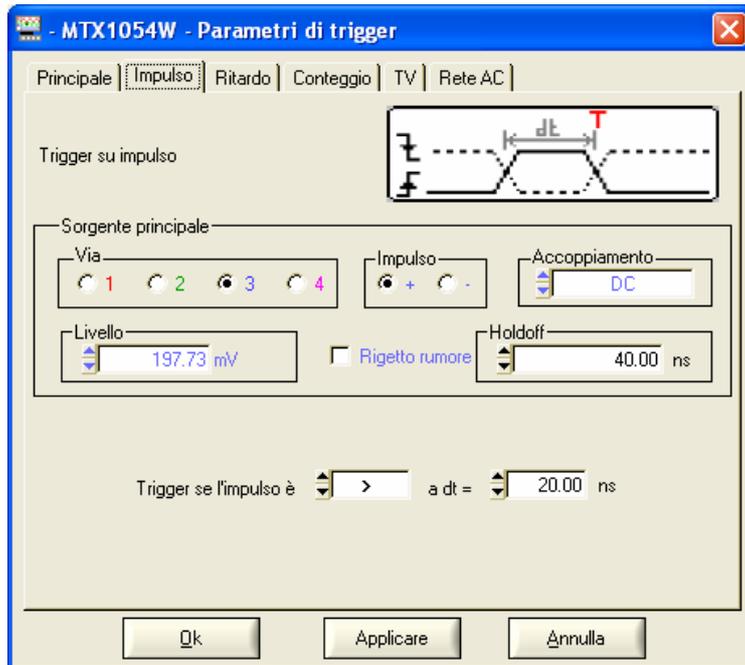
- Sensibilità verticale: 0,5 V/div.
- Base di tempo: 500 μ s/div.
- Sorgente di trigger: canale 1
- Livello di trigger: 0,250 V
- Fronte: ascendente

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.

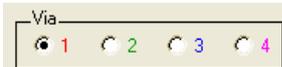
In ogni caso el trigger effettiva giunge sul fronte di fine impulso.

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

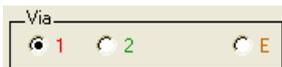
= attiva su un impulso, se la sua larghezza è uguale alle istruzioni.

> 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



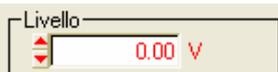
Tipo di impulso: + positivo o - negativo

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)

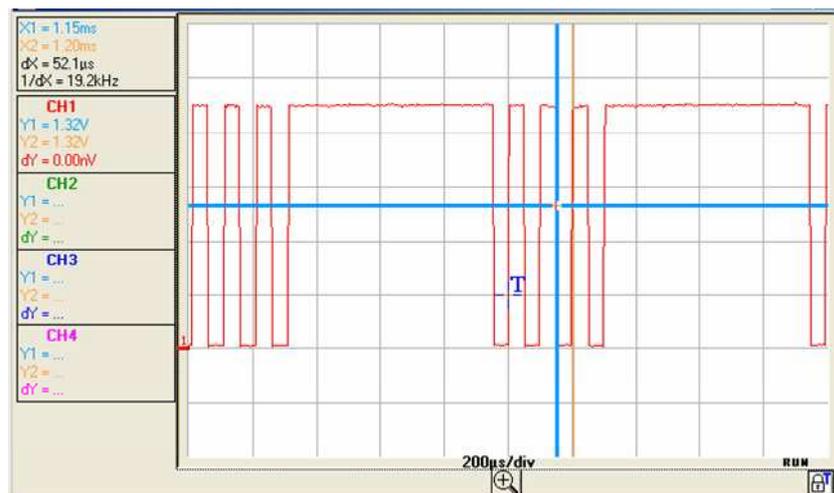
🔗 *Esempio* Segnale iniettato su CH1: treni di 4 impulsi negativi di ampiezza 2,25 Vcc, senza componente continua alla frequenza di 10 kHz separati da 500 μ s.

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”

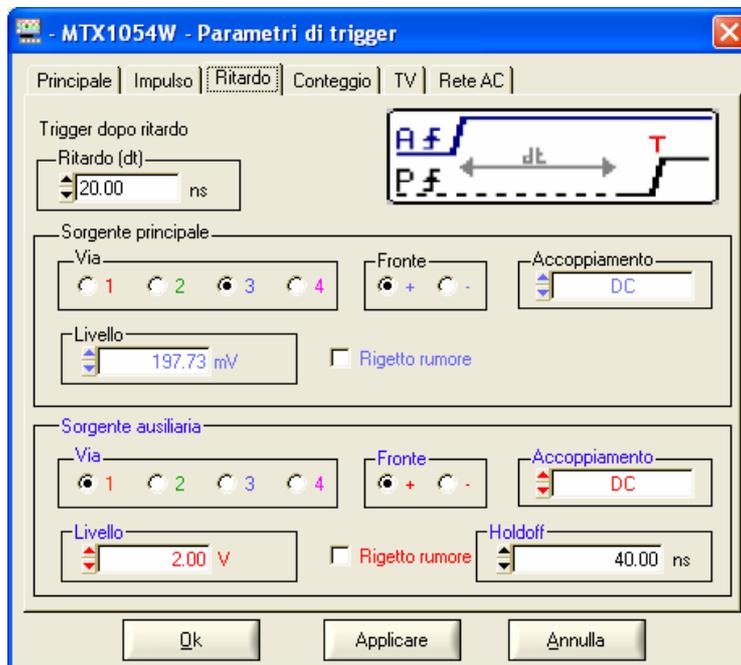
L'oscilloscopio scatta quando la larghezza dell'impulso negativo è inferiore alla larghezza d'impulso specificata, 50,05 μ s, con precisione di tolleranza.

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



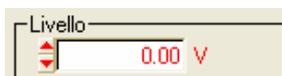
MTX 1052 : Sorgente di trigger: canale 1, 2 o Ext



+ per fronte ascendente ↗
- per fronte discendente ↘



AC - DC - LF reject - HF reject



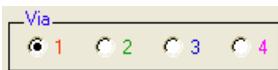
Campo di variazione: ± 8 div.



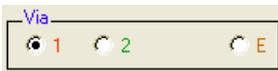
La sensibilità di trigger passa da $\approx 0,6$ div. a $\approx 1,5$ div.

Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

Sorgente ausiliaria



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



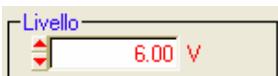
MTX 1052 : Sorgente di trigger: canale 1, 2 o Ext



Fronte di trigger: + o -



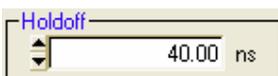
AC - DC - LF reject - HF reject



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

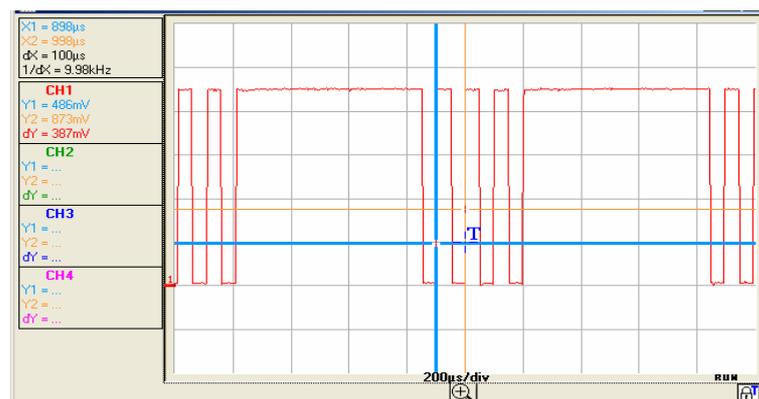
☞ Se la stessa sorgente è selezionata per il trigger principale e il trigger ausiliaria, il livello, il fronte, l'accoppiamento e la reiezione del rumore hanno gli stessi valore.

🔗 **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:

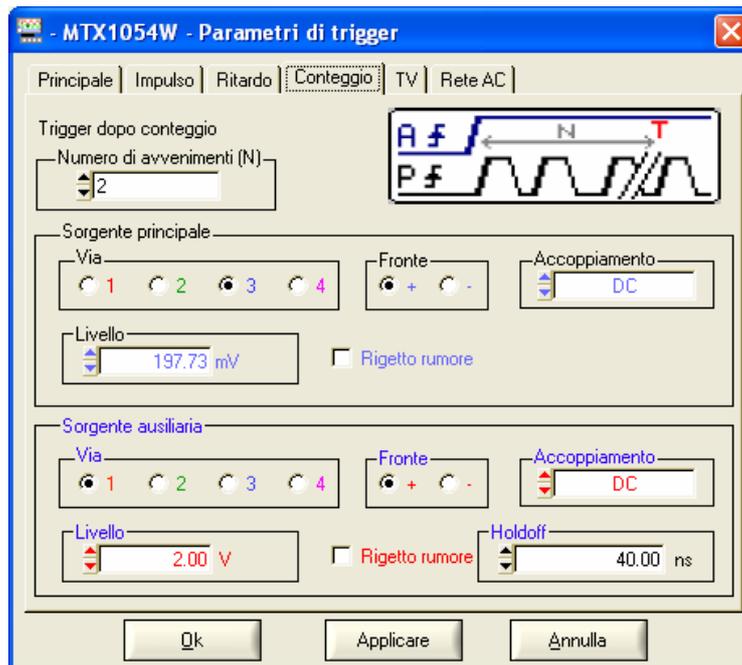
- Sensibilità verticale: 0,5 V/div.
- Base di tempo: 200 μ s/div.
- Modalità di trigger: "Ritardo"
- Canale principale: CH1
- Canale ausiliario: CH1
- Livello di trigger: 0,5 V
- Condizione di trigger: 1° fronte ascendente della sorgente principale (CH1) dopo il 1° fronte ascendente della sorgente ausiliaria

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"



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.

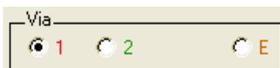


Campo da 2 a 16.384

Sorgente principale



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



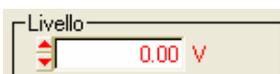
MTX 1052 : Sorgente di trigger: canale 1, 2 o Ext



Fronte di trigger: + -



AC - DC - LF reject - HF reject



Campo di variazione: ± 8 div.



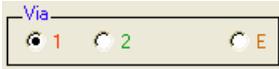
La sensibilità di trigger passa da $\approx 0,6$ div. a $\approx 1,5$ div.

Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

Sorgente ausiliaria



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



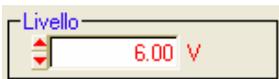
MTX 1052 : Sorgente di trigger: canale 1, 2 o Ext



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

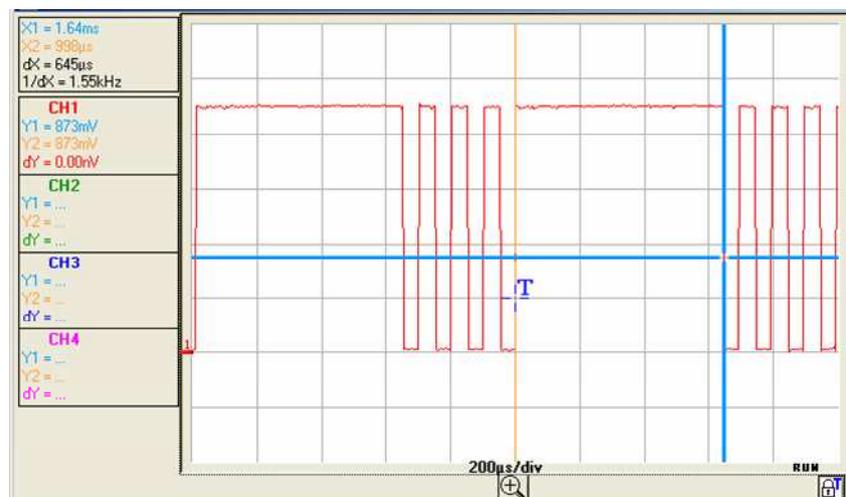
Esempio

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:

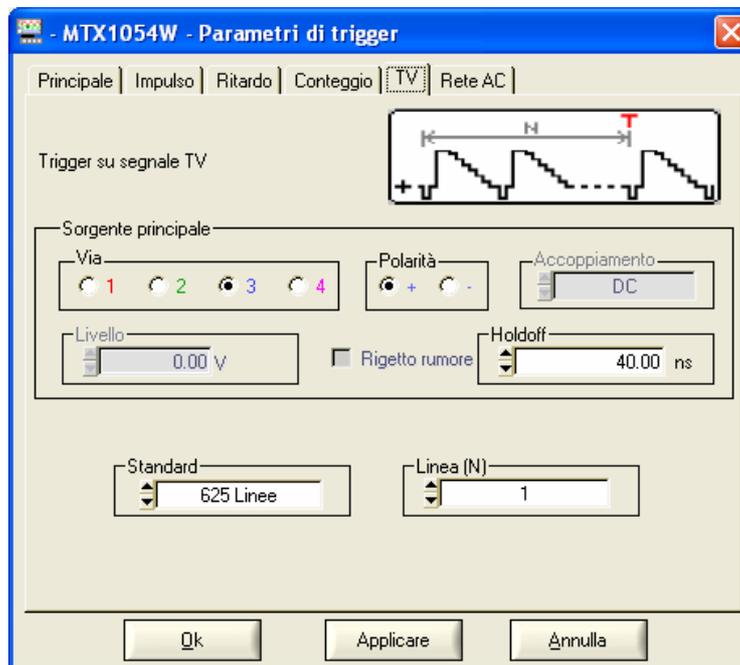
- Sensibilità verticale : 0,5 V/div.
- Base di temp o: 200 μ s/div.
- Modalità di trigger : "Conteggio"- Sorgente di trigger principale: CH1
- Sorgente di trigger ausiliario : CH1
- Numero di eventi : 3

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.

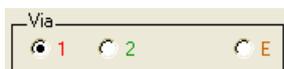
La posizione di trigger corrisponde al fronte anteriore del segnale di sincronizzazione linea.

- 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

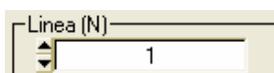
- + Video diretto
- Video inverso



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

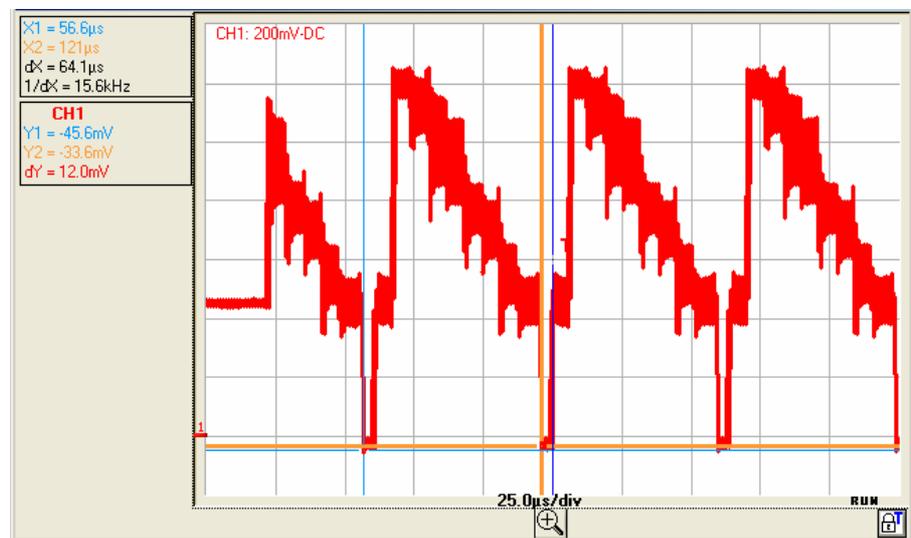
Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

 *Esempio* Visualizzazione di un segnale video (SECAM)

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

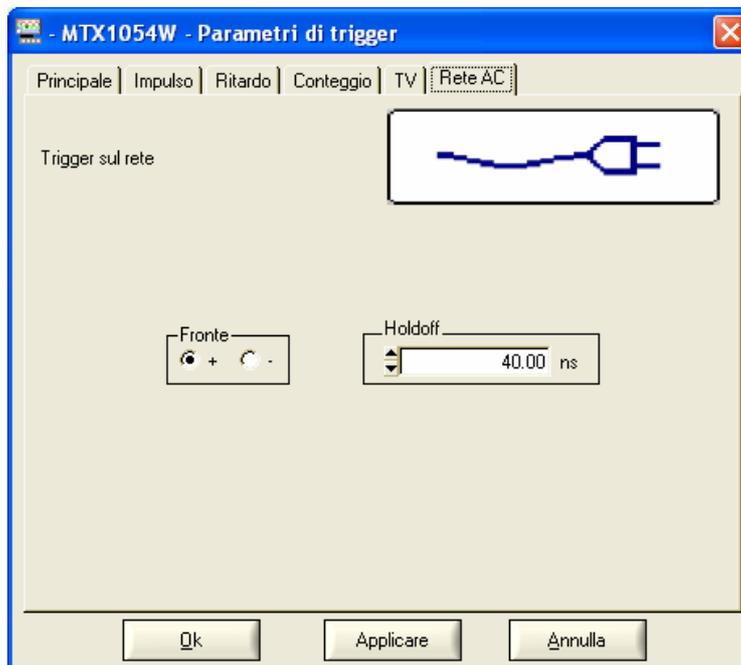
Programmazione dell'oscilloscopio:

- 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

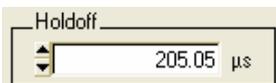


Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

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

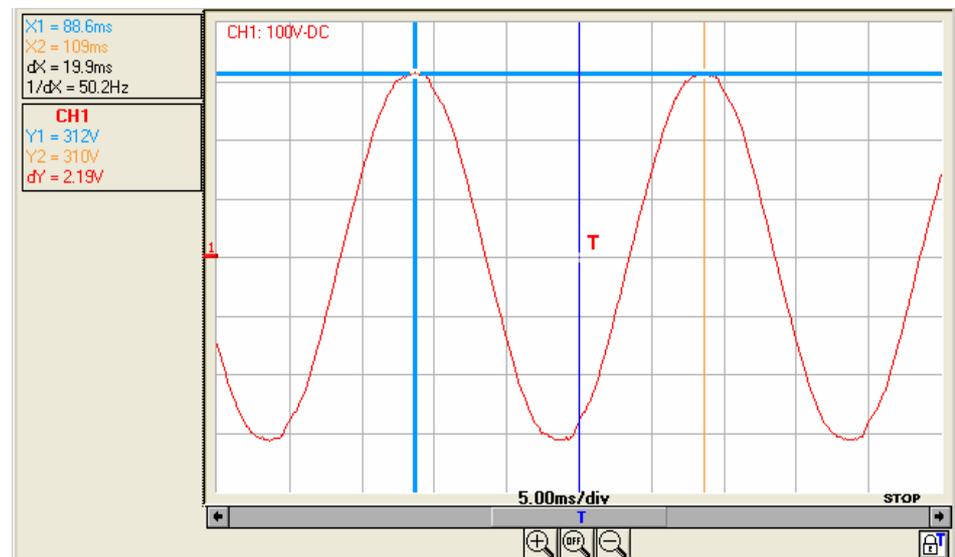
Segnale iniettato su CH1: un'immagine della tensione di alimentazione dell'apparecchio (tensione rete: 230 VAC \pm 10%, 50 Hz)

Programmazione dell'oscilloscopio:

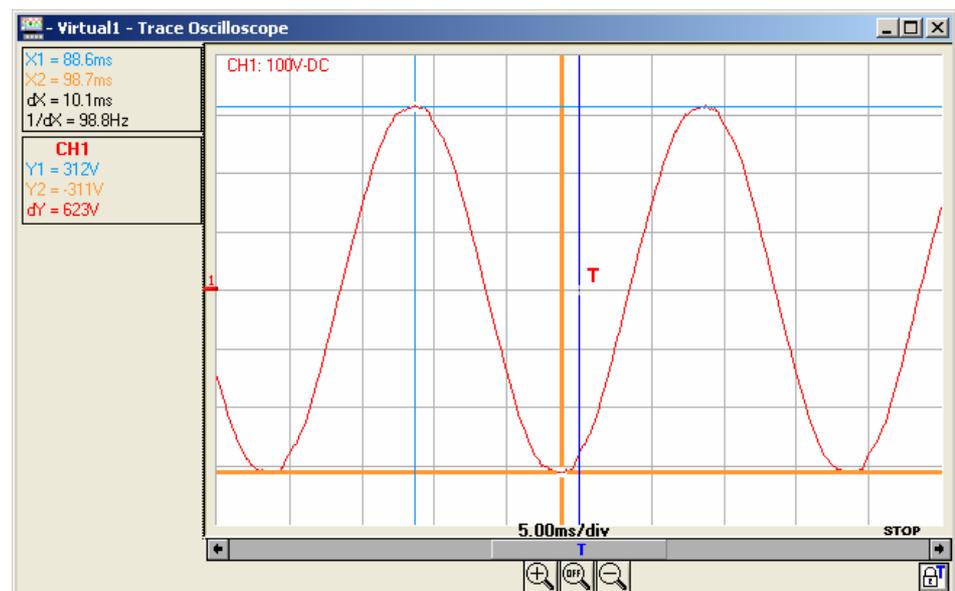
- Sensibilità verticale: 100 V/div.
- Base di tempo: 5 ms/div.
- Modalità di trigger: rete
- Pendenza di trigger: +
- Misure manuali: dt, dv

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)

f. Tasti di comando



lancia un AUTOSET generale



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



lancia "Logic Analyzer LX1600-PC"



lancia / blocca le acquisizioni RUN/STOP



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



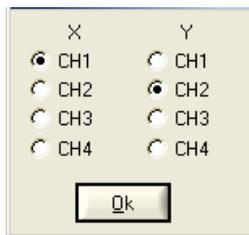
Convalida della modalità XY.

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

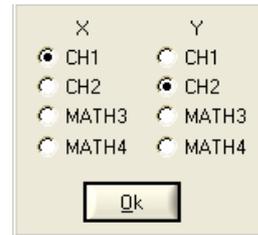


Il menu "sorgenti XY" consente di destinare una delle 4 tracce disponibili agli assi X (orizzontale) e Y (verticale):

MTX1054:



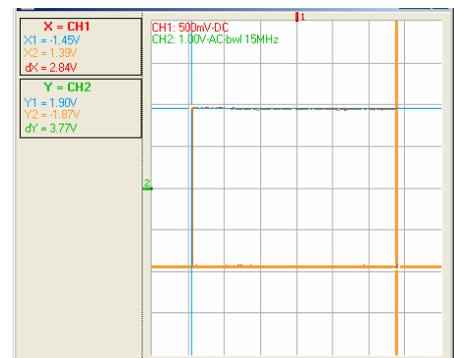
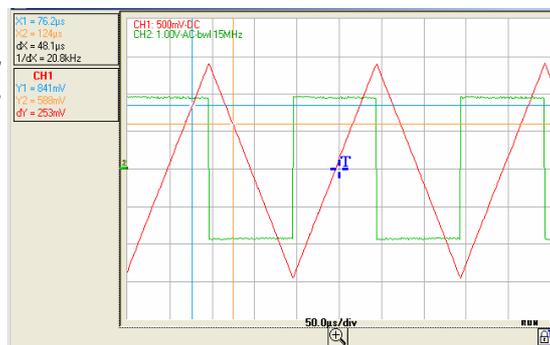
MTX 1052:



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 manuale (X1 Y1) e (X2 Y2). I calibri verticali delle tracce selezionate per la visualizzazione XY sono indicati in alto e a sinistra della finestra.

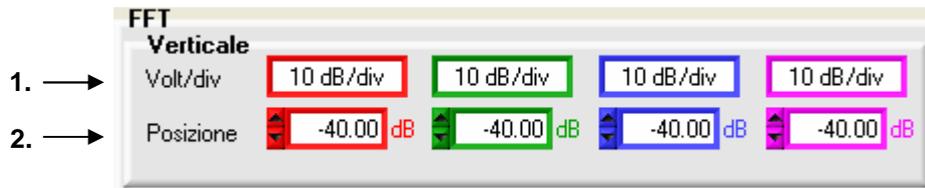
I cursori di misura manuale della finestra "traccia XY" sono indipendenti da quelli della finestra traccia oscilloscopio.

Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

g. Tastierino "FFT" (se funzione attiva)



Impostazioni



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



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



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



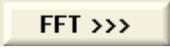
Scelta della scala di rappresentazione verticale della curva



Se si realizza un autoset 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”.

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.

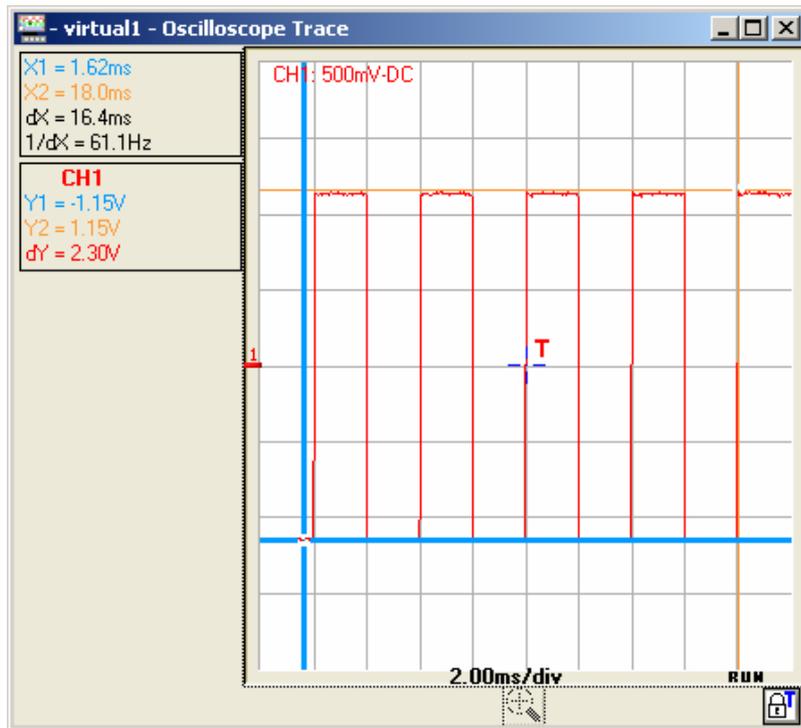
Se questa condizione non viene rispettata, si osservano fenomeni di ripiegamento dello spettro.

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

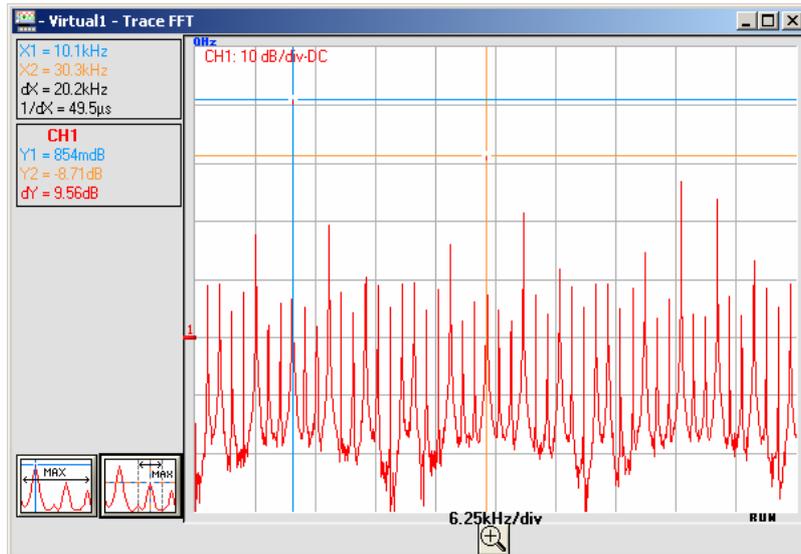
- Troncamento dello spettro sopra “ $f_e/2$ ”
- Modifica dello spettro sotto “ $f_e/2$ ” (dovuta alle sovrapposizioni dei vari spettri spostati).

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

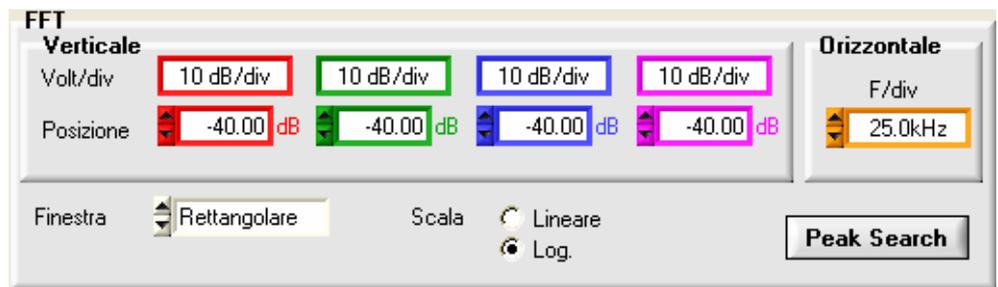
Unità orizzontale: è calcolata secondo il coefficiente di tempo:

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

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)

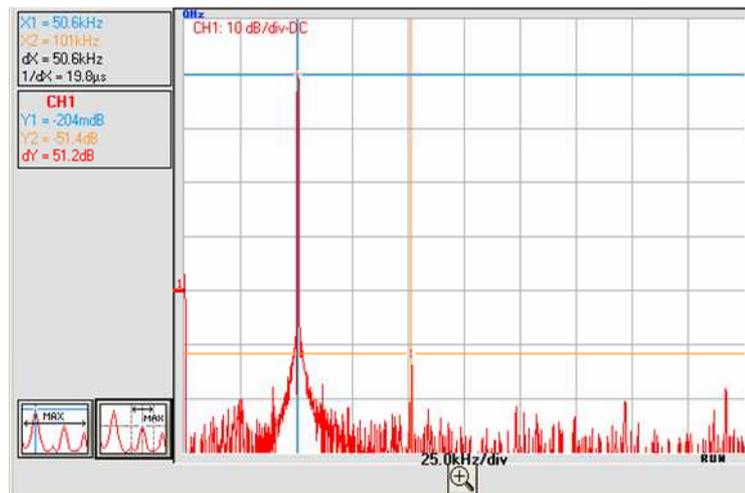


Scala logaritmica dB/div finestra "Flat Top":

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":

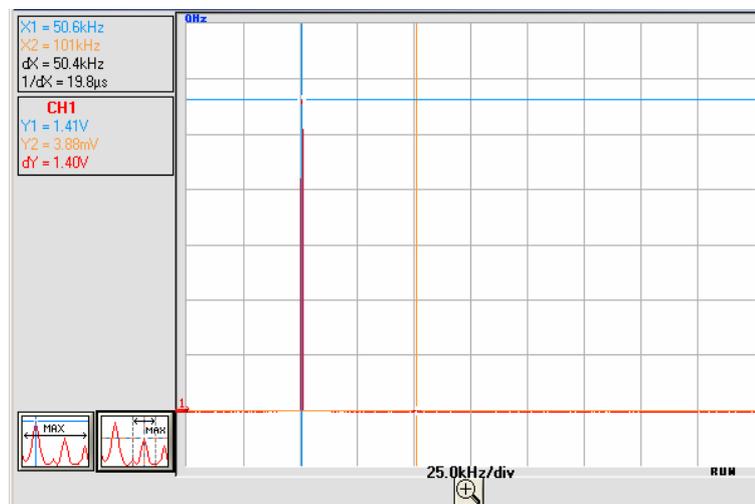
Scala logaritmica



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

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

Scala lineare



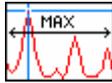
Ampiezza della fondamentale 1,40 V frequenza 50,6 kHz

Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

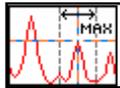
Rappresentazione grafica

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.

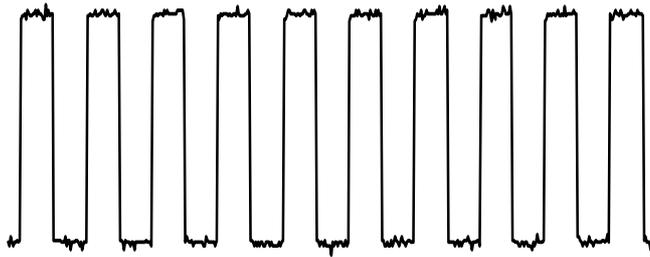
Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

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.

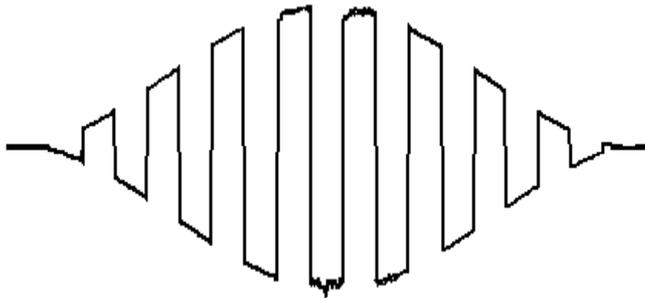
*Rappresentazione
temporale del segnale
da analizzare*



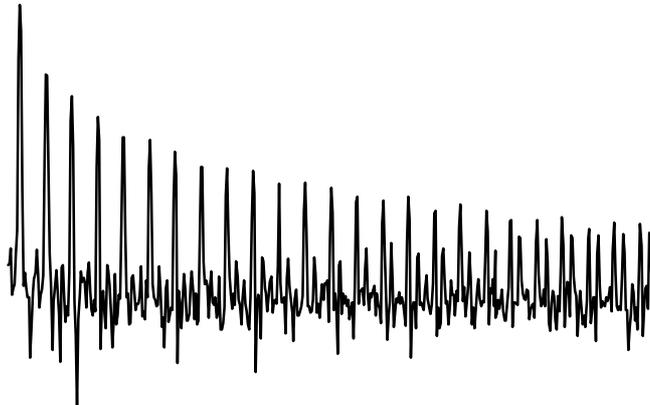
*Finestra di
ponderazione*



Segnale ponderato



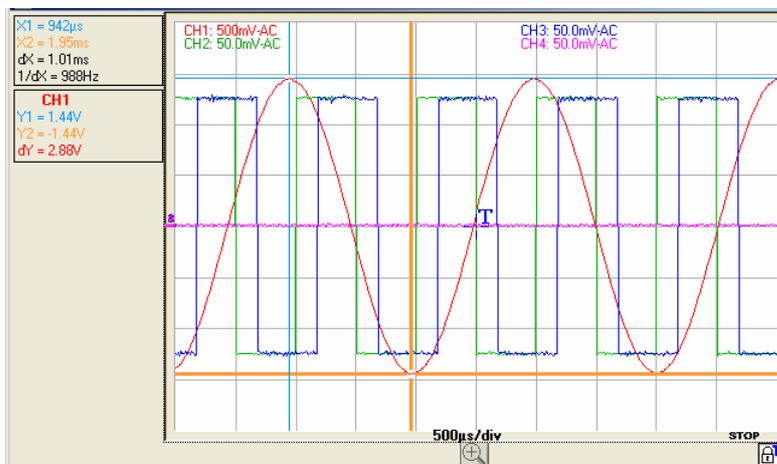
*Rappresentazione
della frequenza del
segnale calcolata da
FFT*



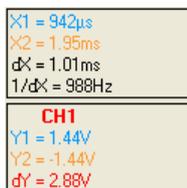
Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

Visualizzazione (seguito)

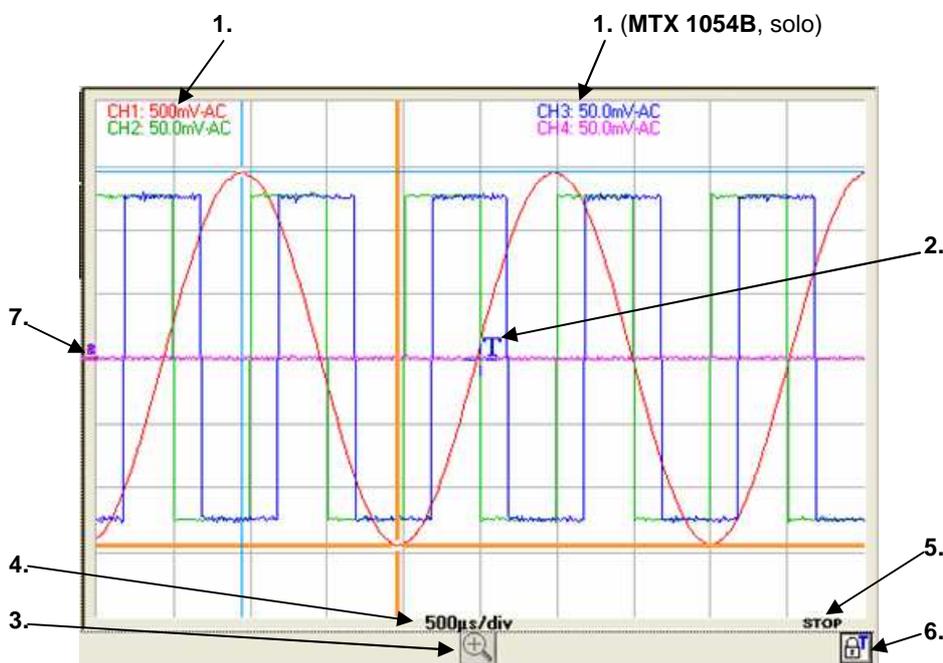
Pannello "Traccia oscilloscopio"



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



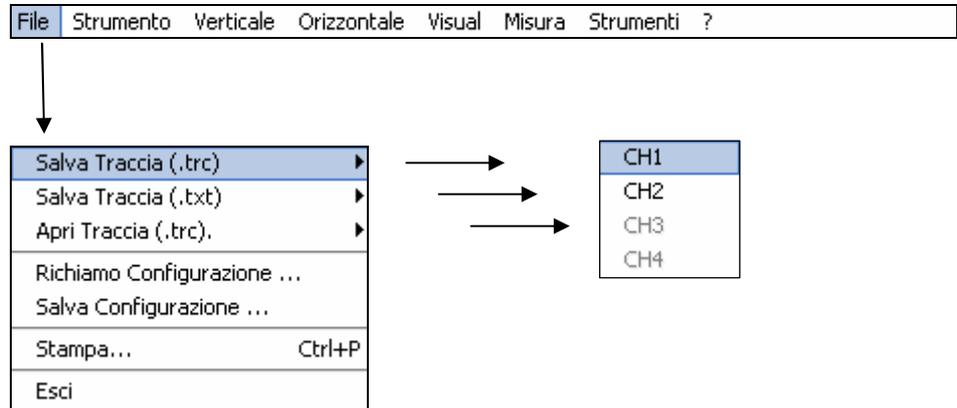
Tastierino di visualizzazione delle tracce



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 "File"



Traccia

Salva (.trc)

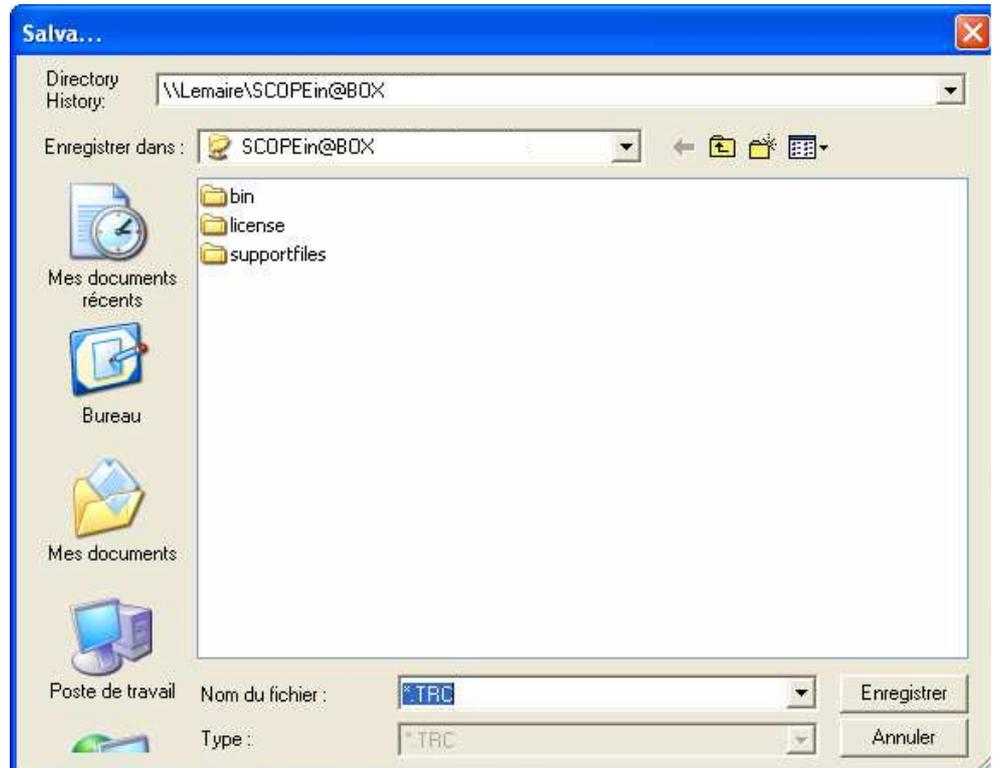
Salvataggio della traccia selezionata nella relativa memoria volatile di riferimento ; due formati sono possibili :

Salvataggio di file per un richiamo nella finestra traccia

Salva (.txt)

Salvataggio dei file per export in un'altra applicazione

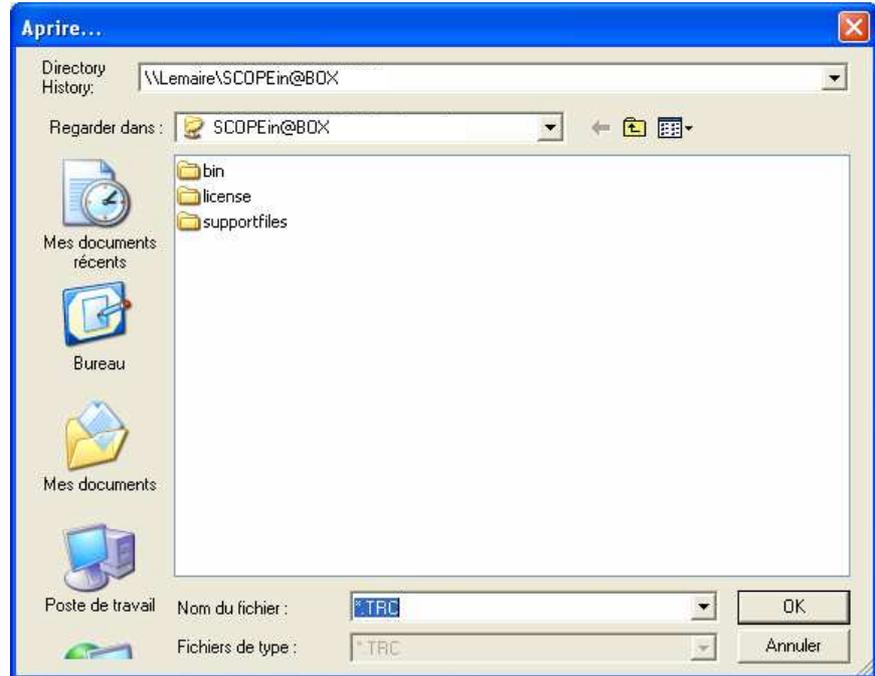
Esempio



- Scegliere la cartella di memorizzazione.
Inserire dalla tastiera un nome file (: enr4.TRC).
- Cliccare su  per salvare.
Il nome del file di memorizzazione prende estensione .TRC (o .TXT)
- Per uscire dal menu senza salvare, cliccare su .

Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

Apri Traccia (TRC)



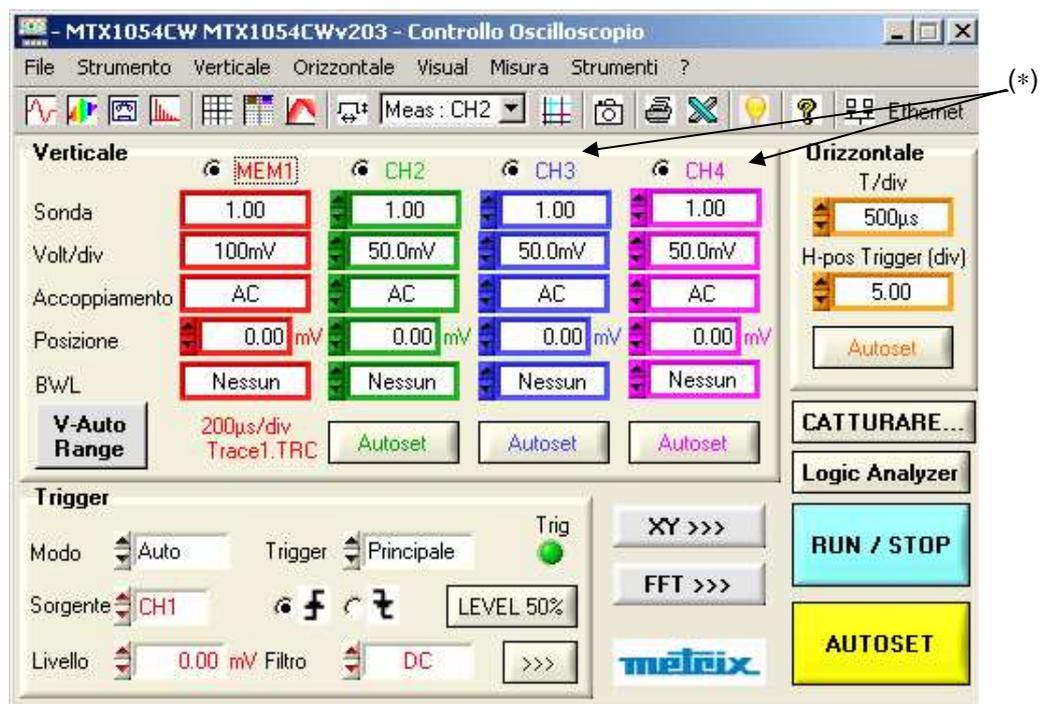
Nell'elenco si trovano i file **.TRC** che sono stati salvati nella cartella C:\TRC dal menu "Traccia → Salvataggio .TRC".

Selezionare un file e cliccare su  per richiamarlo.

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

Sul pannello di controllo Oscilloscopio:

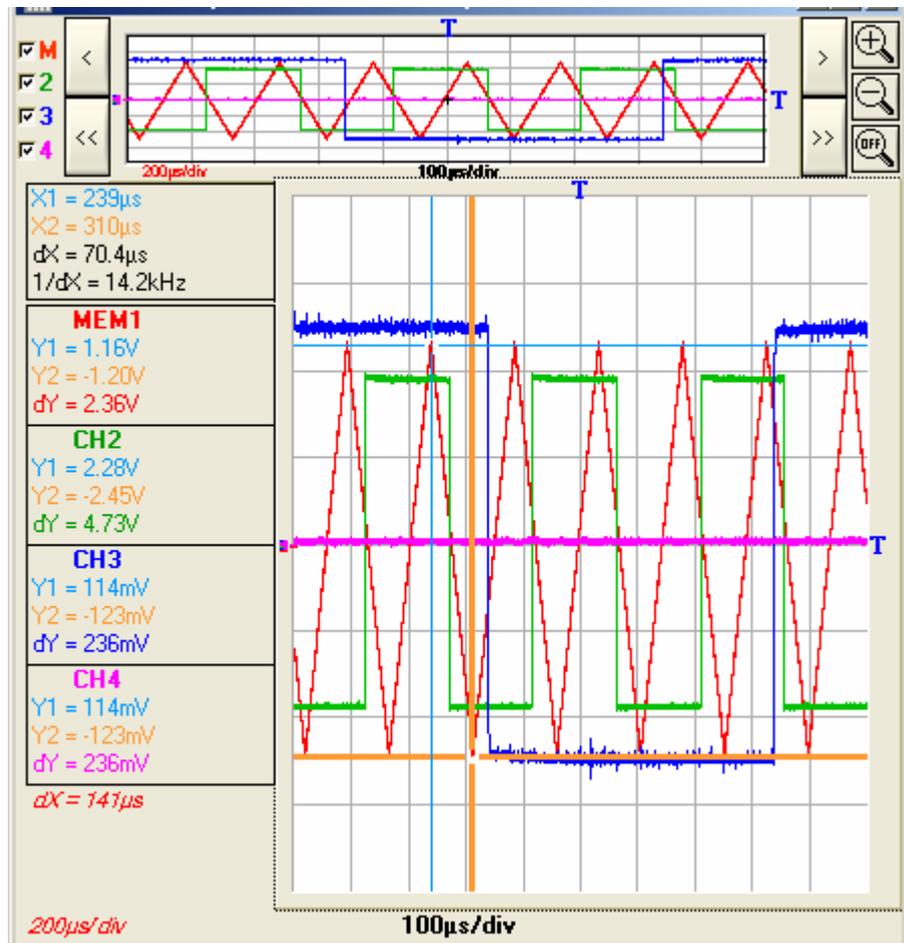
- "**CH1**" è sostituito da "**MEM1**"
- il tasto Autoset è sostituito dal valore della base di tempo e dal nome di memorizzazione della traccia salvata.



(*) MATHx per il MTX 1052

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.

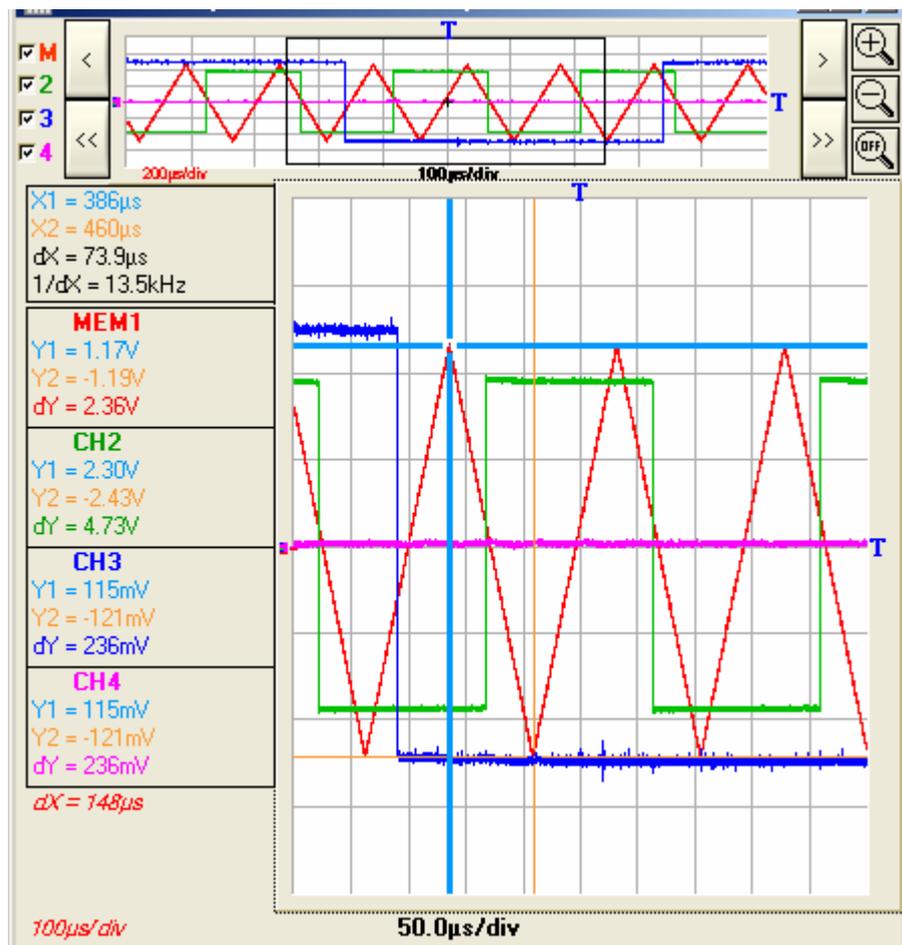
☞ Nell'esempio sopra, MTX 1054B:

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 = 73,9µs per le tracce CH2, 3, 4 e di dX = 148µs 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).

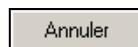
Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

Configurazione

Richiamo

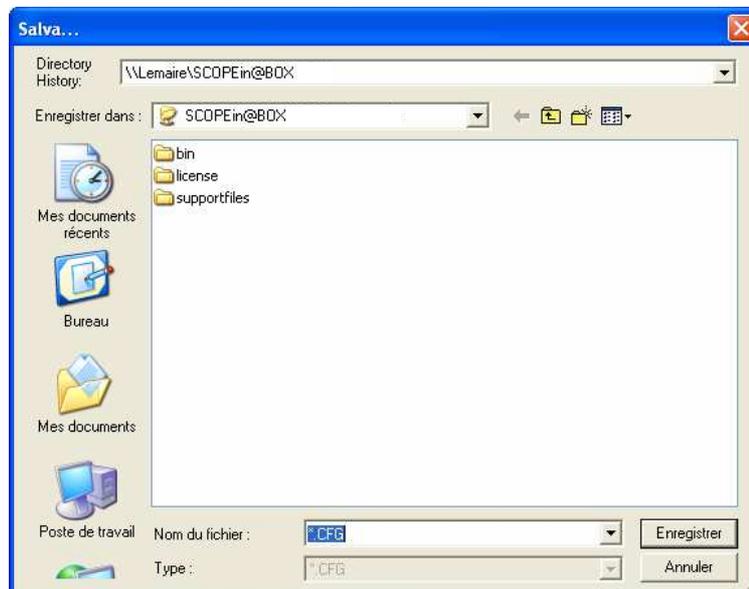


- In questa finestra si trova l'elenco dei file (.CFG) che sono stati salvati dal menu "Configurazione → Salvataggio".
- Selezionare il file da richiamare cliccando con il mouse.
- Cliccare quindi sul tasto per richiamare la configurazione salvata.



Per chiudere la finestra senza salvare.

Salva se selezionato, apre la seguente finestra:



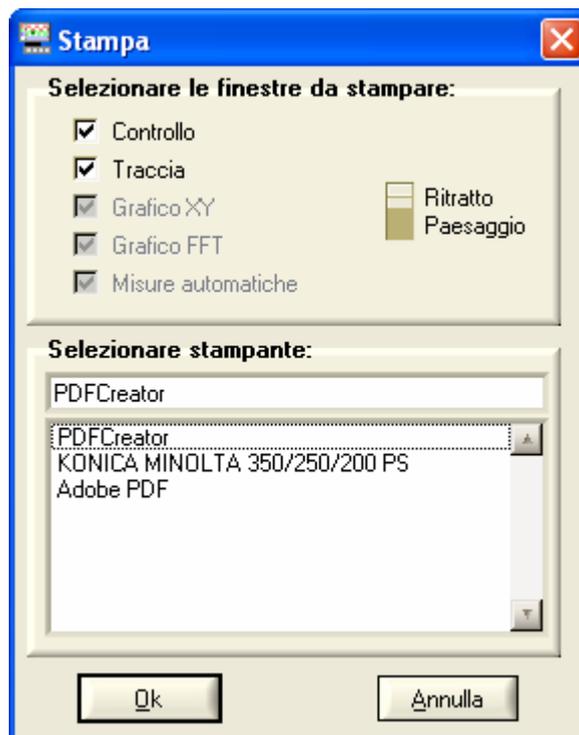
- La casella "Nome file" contiene il nome di default *.CFG. Questo file presenta i parametri della configurazione dell'apparecchio al momento dell'apertura della finestra.
- Inserire il nome del file dalla tastiera.
- Cliccare su per salvare la configurazione dell'apparecchio. (file di memorizzazione: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



Chiusura del menu senza richiamare la configurazione.

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".

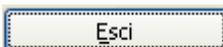
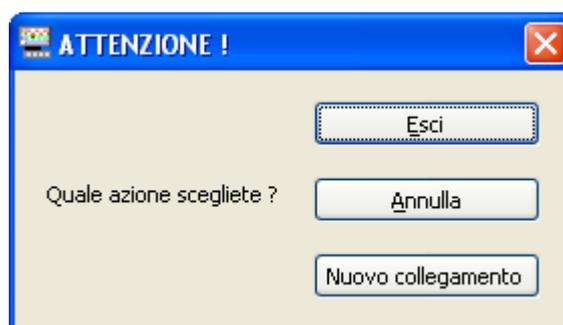


Avvio della stampa



Esci senza stampare

Esci



termina l'applicazione salvando la configurazione corrente



apre lo stesso strumento



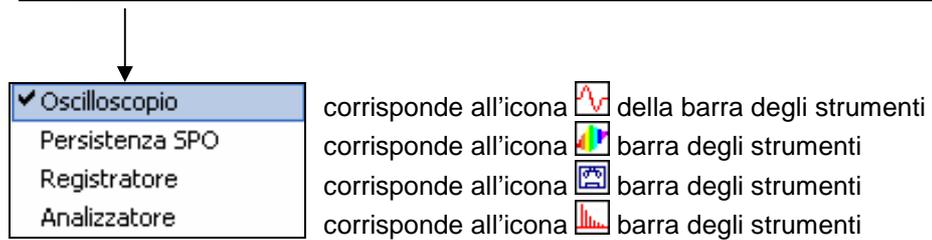
stabilisce una nuova connessione aprendo la finestra 'Avvio di un ...'

Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

Il menu "Strumento"

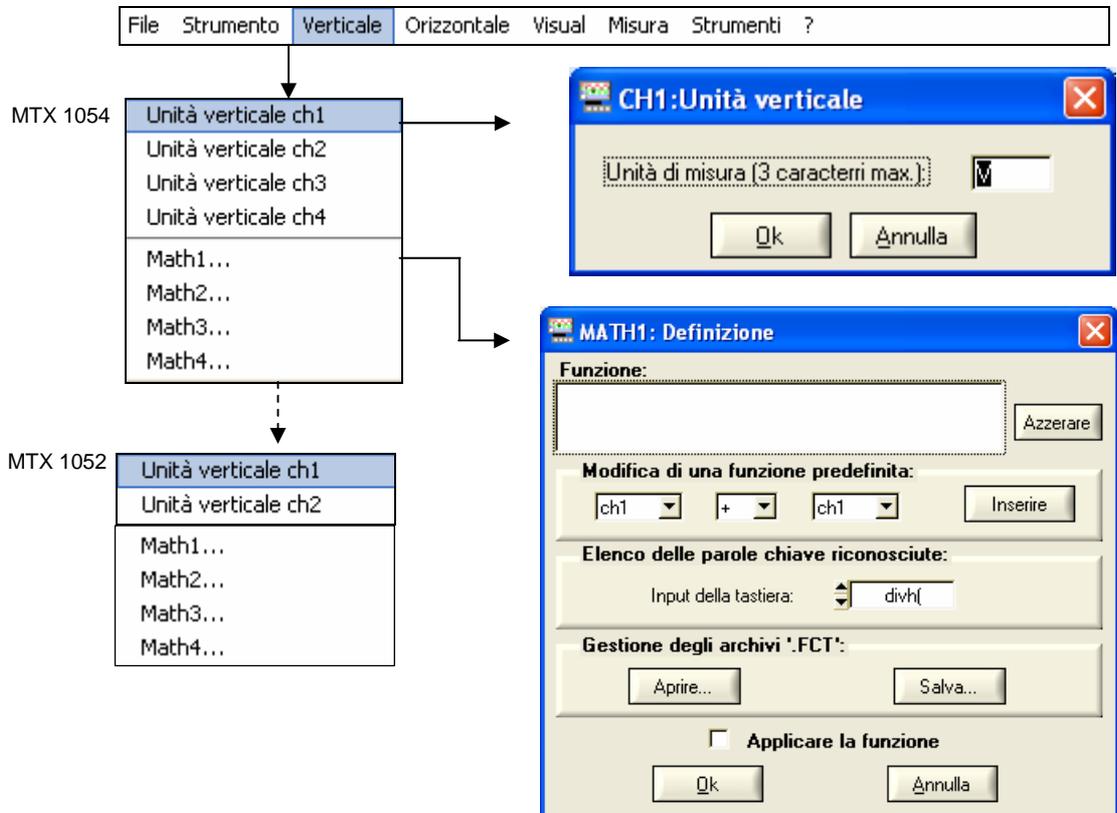
Questo menu:

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



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

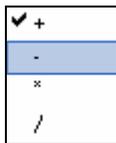
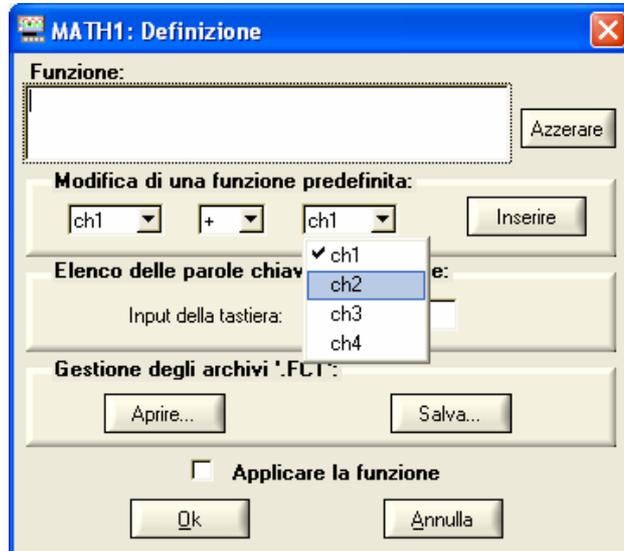
effettua un'analisi sintattica e semantica della funzione inserita, chiude la finestra attivando o meno la funzione, se la casella è barrata.

Applicare la funzione:

Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

Definizione della funzione

1. Edizione di una funzione predefinita



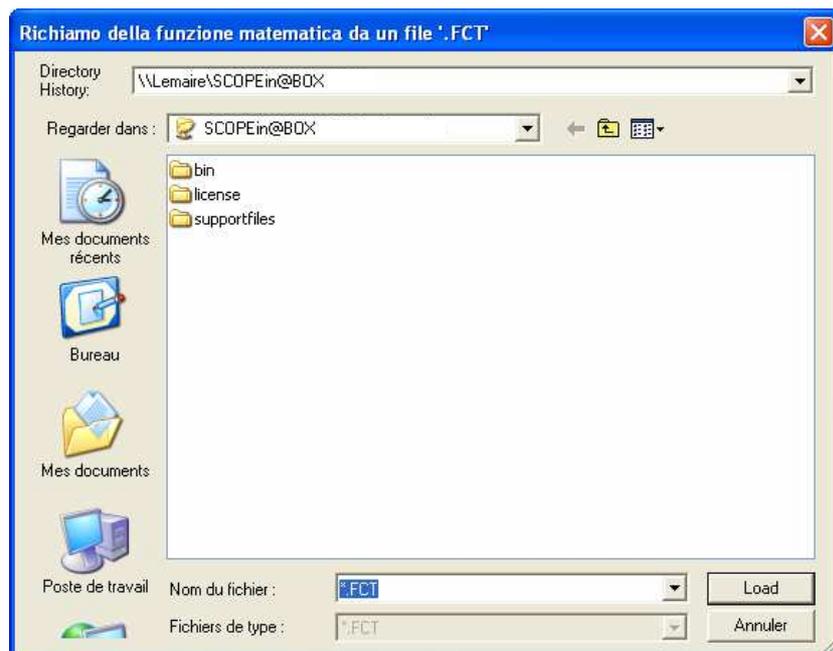
Con le finestre di dialogo a scelta multipla l'utente può definire in modo assistito le funzioni elementari sui canali (inversione di canale, addizione, sottrazione, moltiplicazione, divisione).

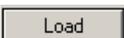
Una volta selezionati gli elementi, premere il tasto  per convalidare l'inserimento e generare la funzione elementare desiderata (con gestione automatica del dimensionamento in scala) nella finestra di inserimento.

2. Gestione di file ".FCT"

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

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



La funzione viene selezionata con il mouse e caricata con il tasto .

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:

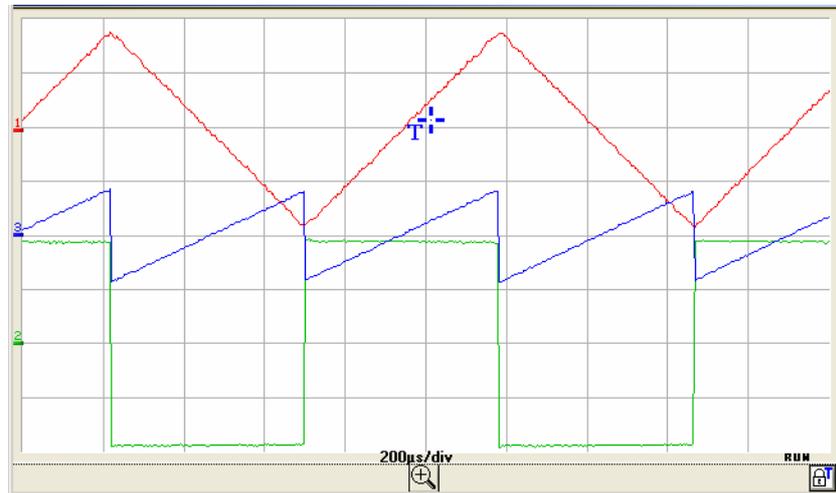
- C1MULC2.FCT
- SQUARE.FCT
- DAMPSINE.FCT

Funzione C1MULC2.FCT

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

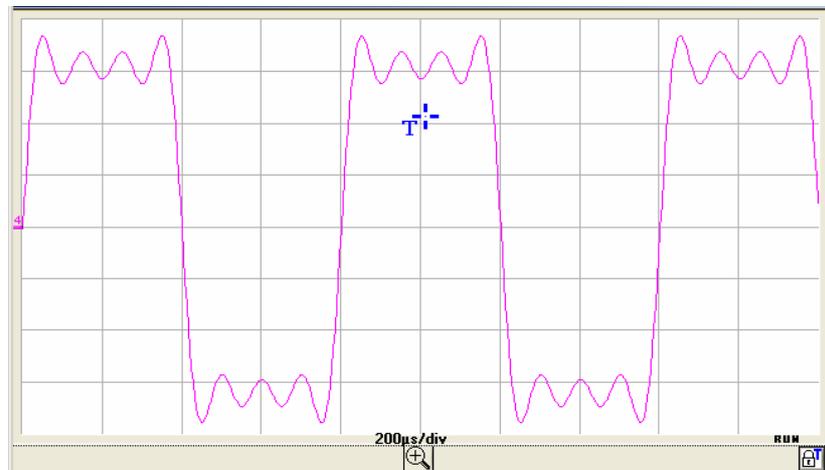
Il fattore divv(4) viene utilizzato per ottimizzare la rappresentazione a condizione che i segnali sorgente abbiano una dinamica sufficiente e nessun superamento.

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.

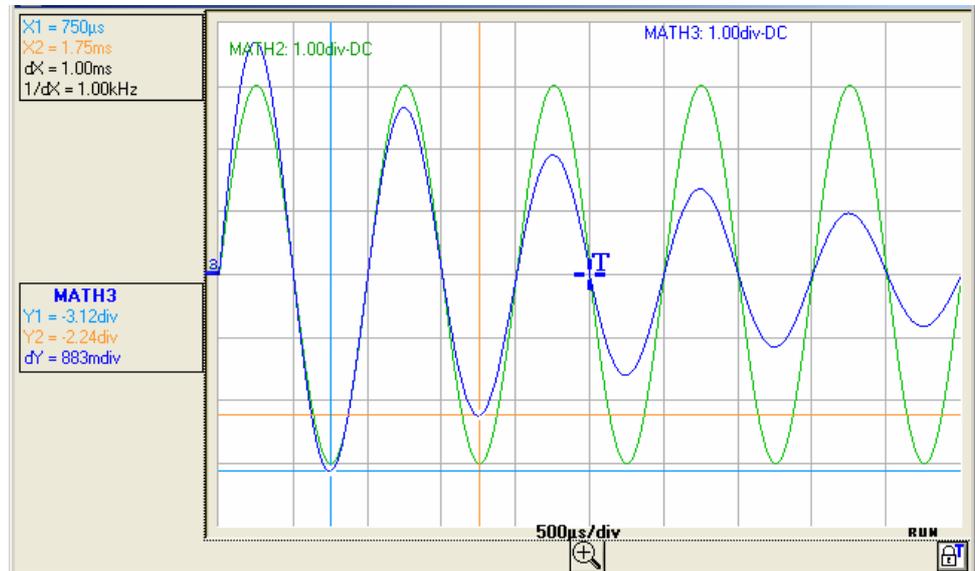


math4 = SQUARE.FCT

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

Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

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



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

3. Inserimento manuale

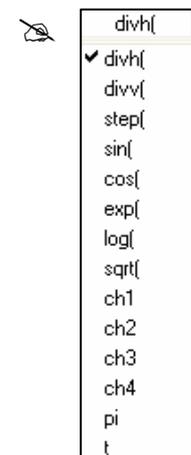
Si tratta della modalità evoluta, in cui l'utente inserisce dalla tastiera la funzione matematica desiderata.

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).

$\text{divh}(1)$ 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 ADC virtuale 19 bit di dinamica 8 div).

$\text{divv}(1) = 1$ divisione verticale = 32 000 LSB.



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

Strumento Oscilloscopio (seguito)

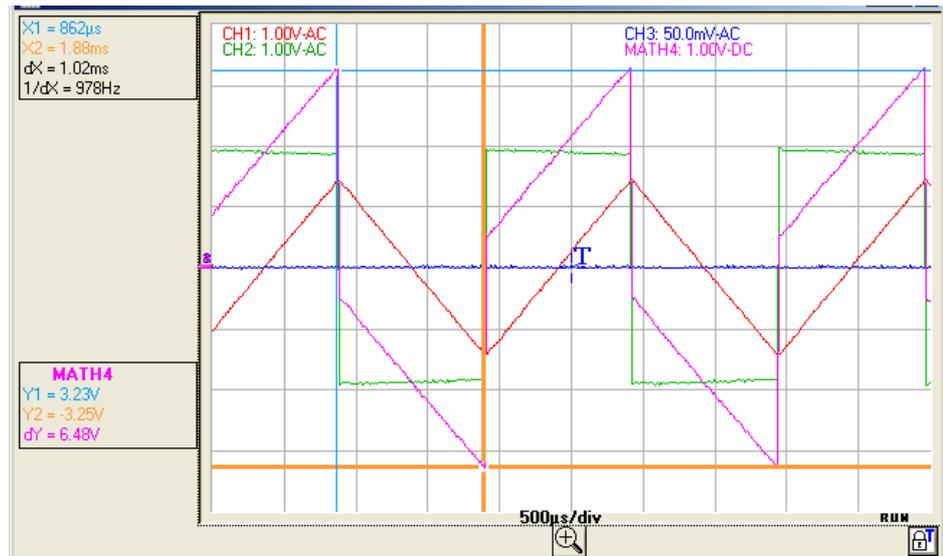
Utilizzo delle
funzioni math
elementari su
CH1 CH2 CH3 CH4

Esempi

Somma CH1 + CH2

CH1 traccia rosso
CH2 traccia verde

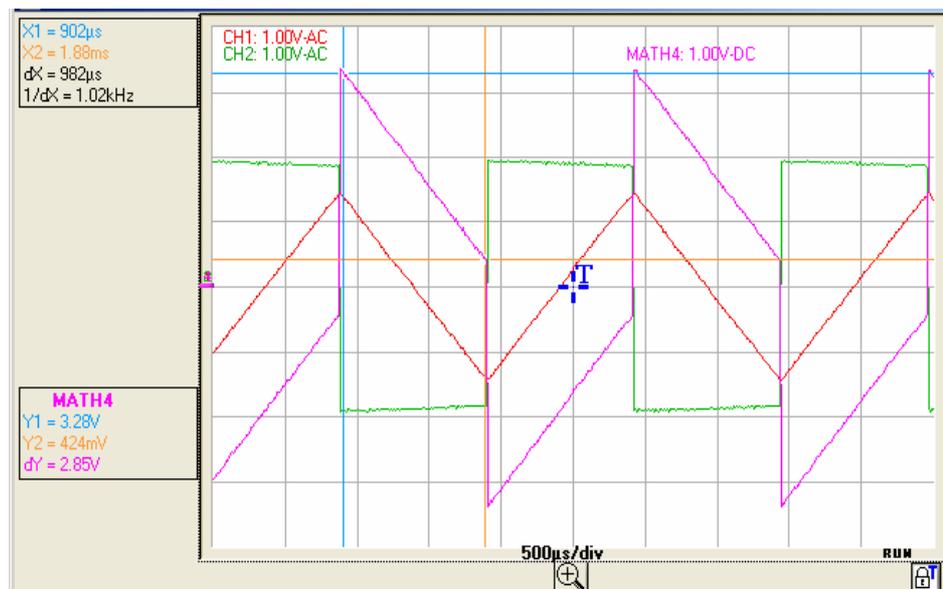
MATH4 = ch1 + ch2 traccia rosa



Differenza CH1 - CH2

CH1 traccia rosso
CH2 traccia verde

MATH4 = ch1 - ch2 traccia rosa



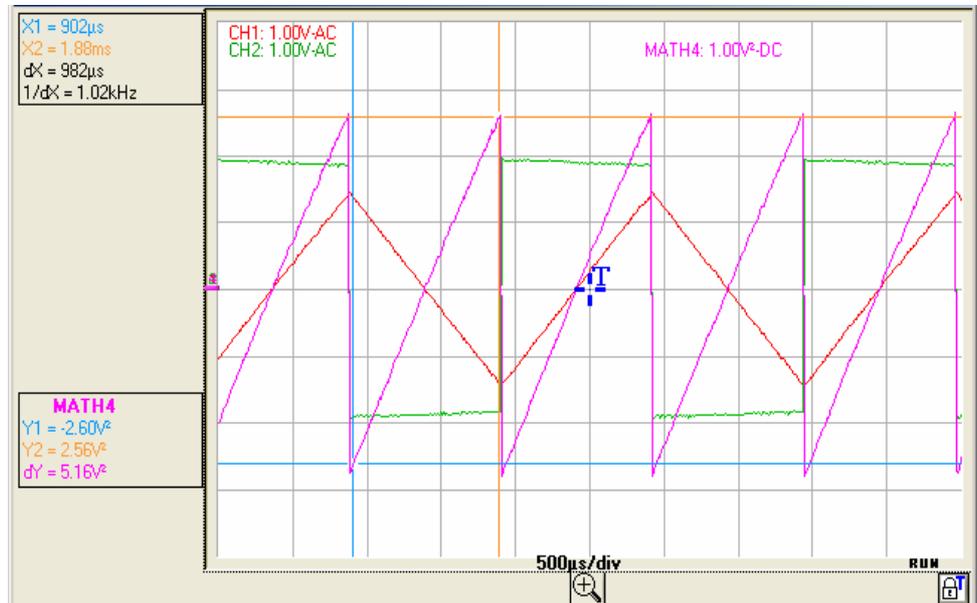
Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

Prodotto (CH1*CH2)

CH1 traccia **rosso**

CH2 traccia **verde**

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



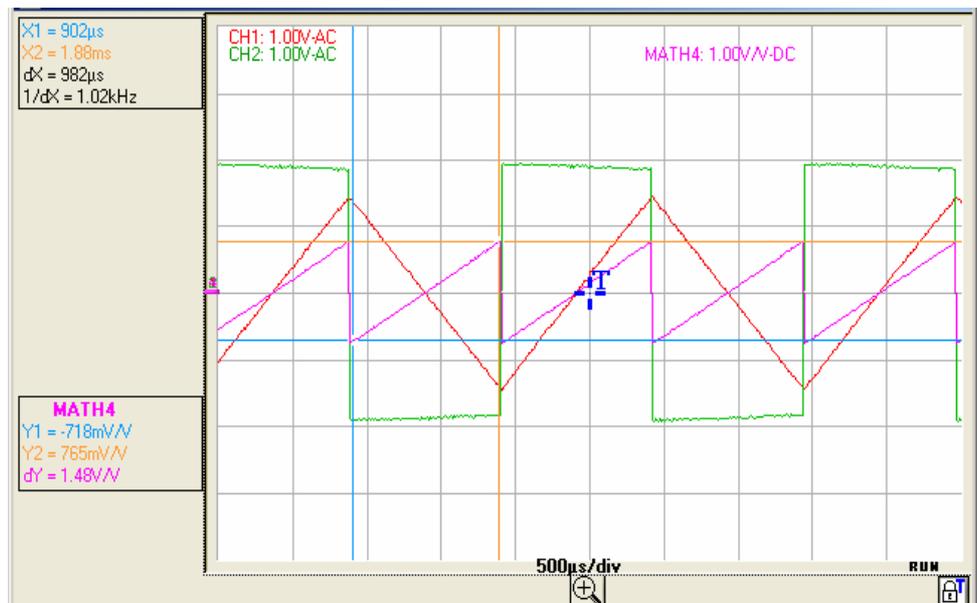
La moltiplicazione per divv(1) è necessaria per tradurre il risultato della moltiplicazione in divisioni.

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.

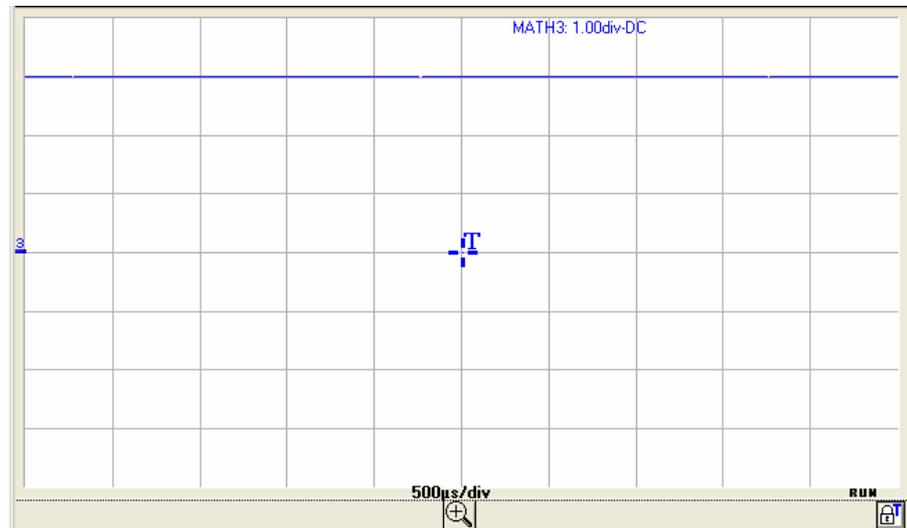
Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

Utilizzo di funzioni math

 Esempi

Funzione divv() **utilizzata sola**

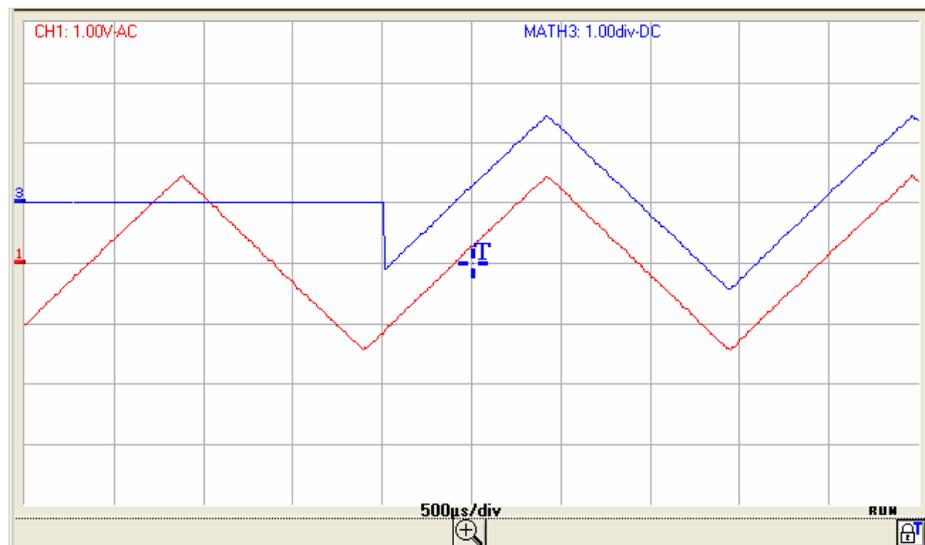
Math3 = divv(3)
traccia **blu**



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**



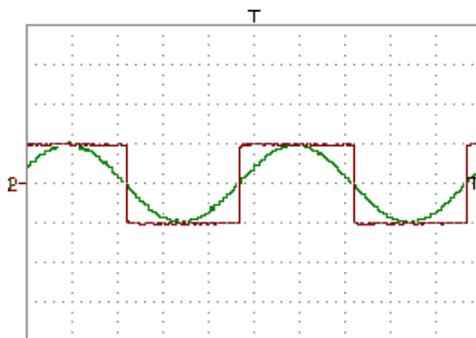
Math3 è uguale a CH1, finché **t** (tempo) è inferiore a quattro divisioni orizzontali.

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

Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

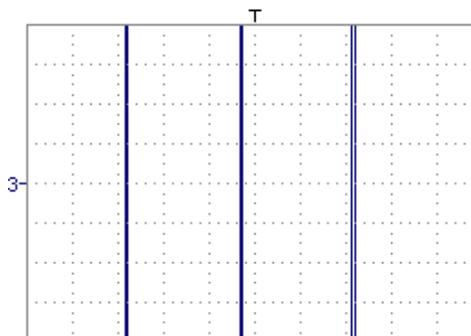
Utilizzo adeguato degli operatori per un'ottimizzazione della visualizzazione

Esempio 1



V_{high} ch1 = 1 divisione verticale → 1 x 32.000 LSB = 32.000 LSB
 V_{high} ch2 = 1 divisione verticale → 1 x 32.000 LSB = 32.000 LSB

Moltiplicazione di due tracce $math3 = ch1 * ch2$

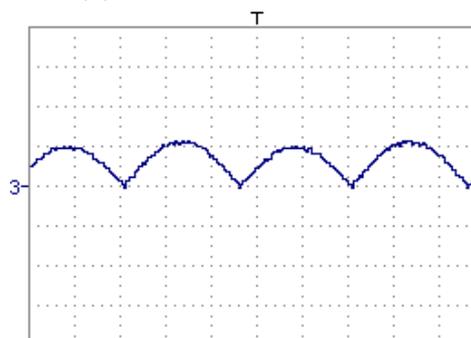


Si riscontra un notevole superamento alto e basso.

V_{high} math3 = ch1 x ch2 = 1 divisione verticale x 1 divisione verticale
 = 32.000 LSB x 32.000 LSB = 1024 10⁶ LSB
 > (4 divisioni verticali = 128.000 LSB)

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

$math3 = (ch1 * ch2) / divv(1)$



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 V_{pp} 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)

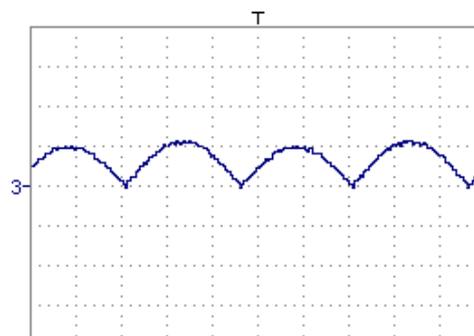
Per un'interpretazione immediata dei risultati, configurare i parametri verticali di Math3.

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 $5 V \times 5 V = 25 V^2$ (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"):



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



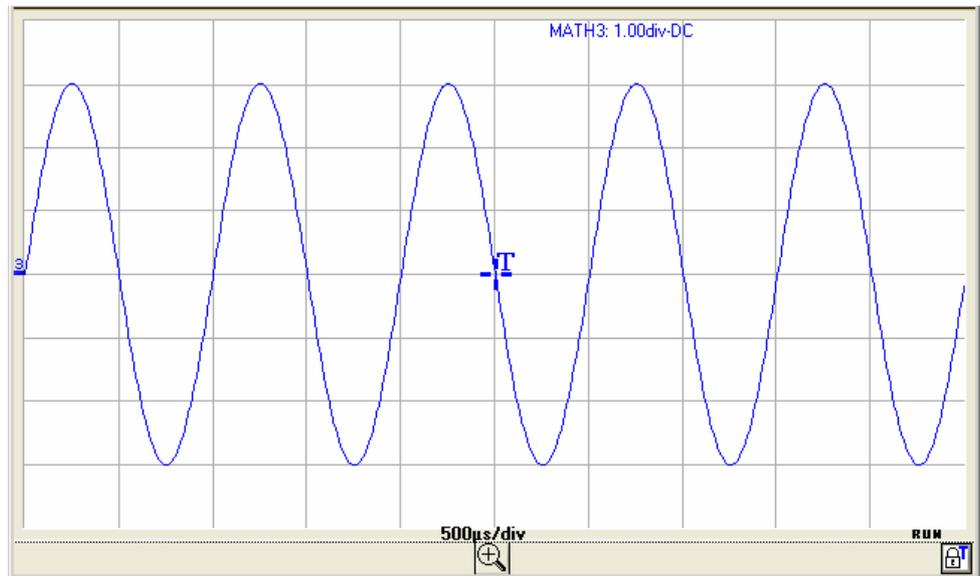
Scala verticale math3 = $25 V^2$
 $V_{pp} \text{ math3} = 25 V^2$

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 ($2 \times \pi \times$ 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

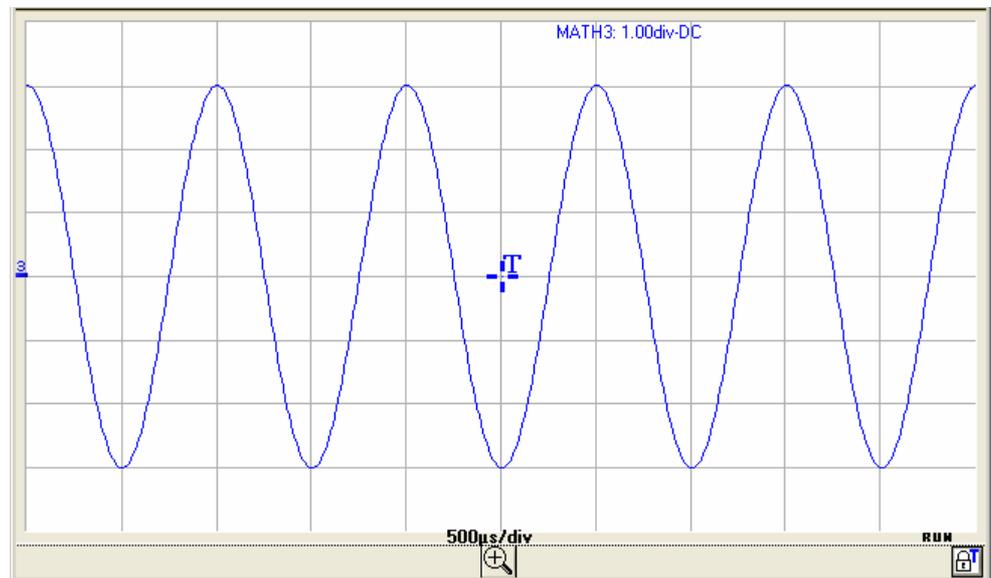
Il valore in secondi del periodo $T = \text{divh}(2)$ uguale a 10.000 campioni (2 divisioni orizzontali) varia in base al calibro della base di tempo (in s/div.)

Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

Generazione di una sinusoide a partire dalla funzione cos()

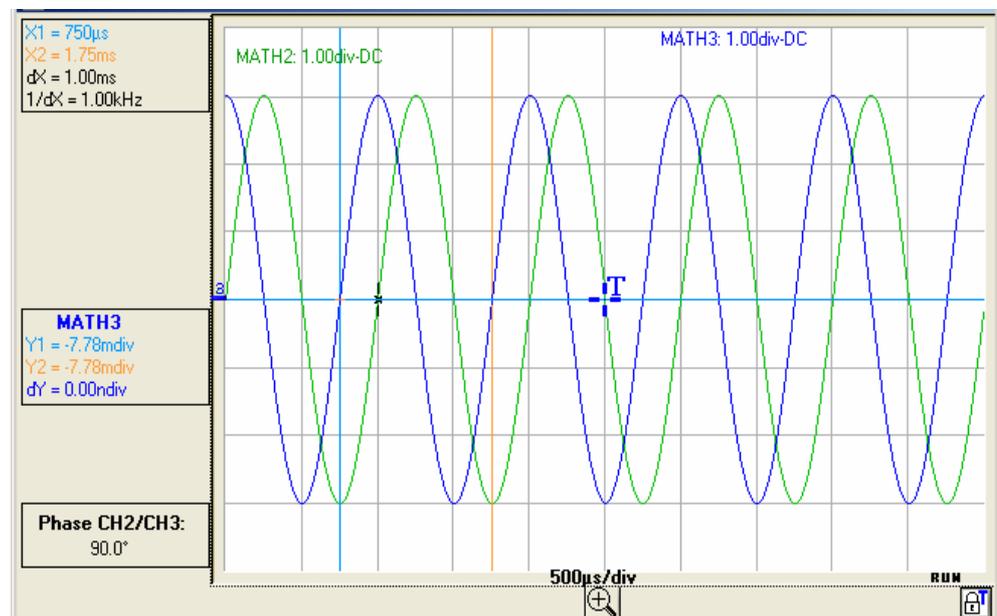
Tracciato di una sinusoide a partire dalla funzione cos (coseno):

Math3 = $\text{divv}(3) * \cos(2 * \pi * t / \text{divh}(2))$ traccia colore blu



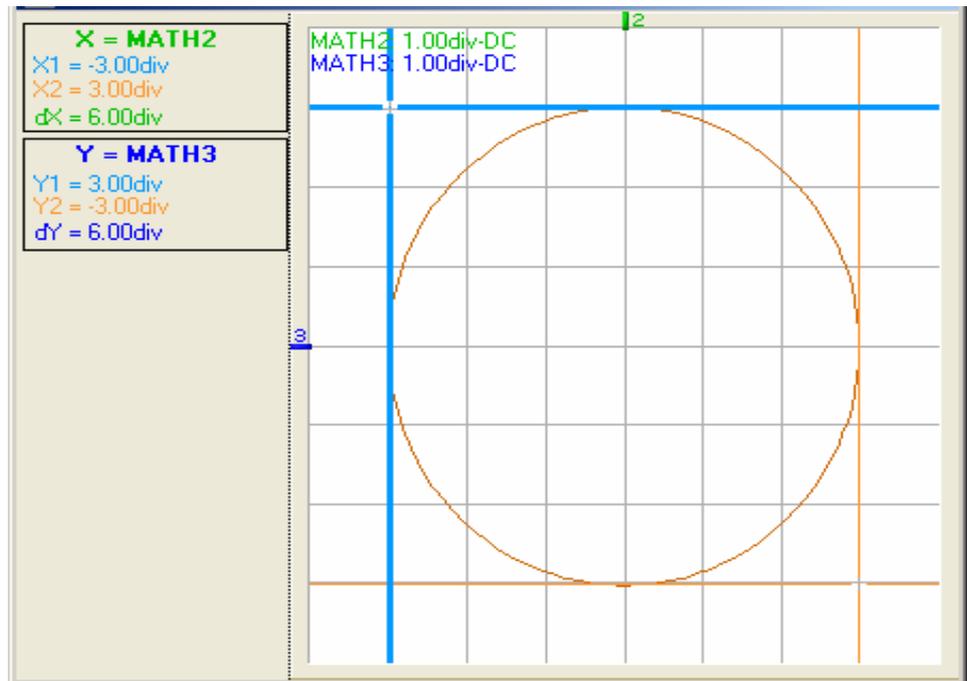
☞ La traccia ottenuta con la funzione $\cos()$ è sfasata di 90° rispetto a quella ottenuta con la funzione $\sin()$.

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:



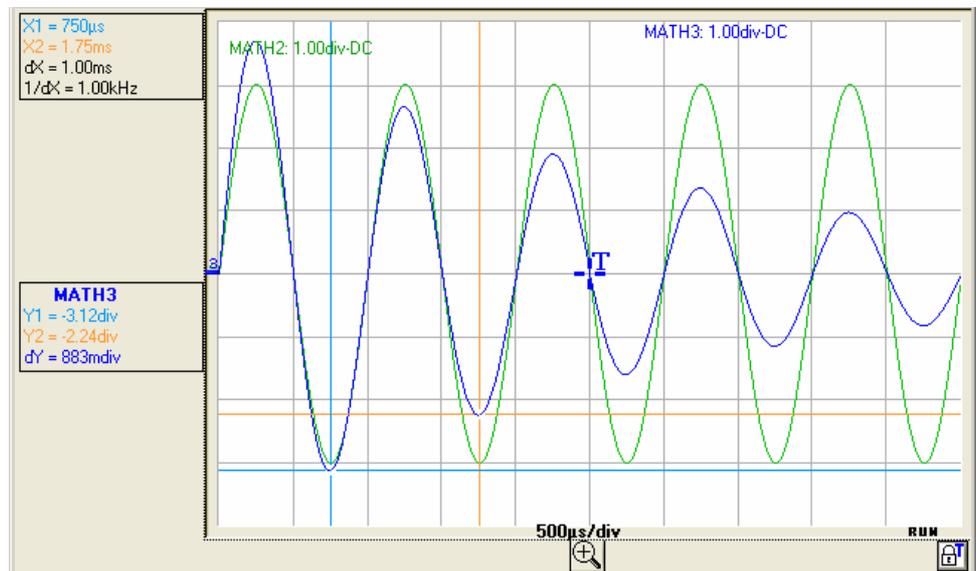
Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

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.

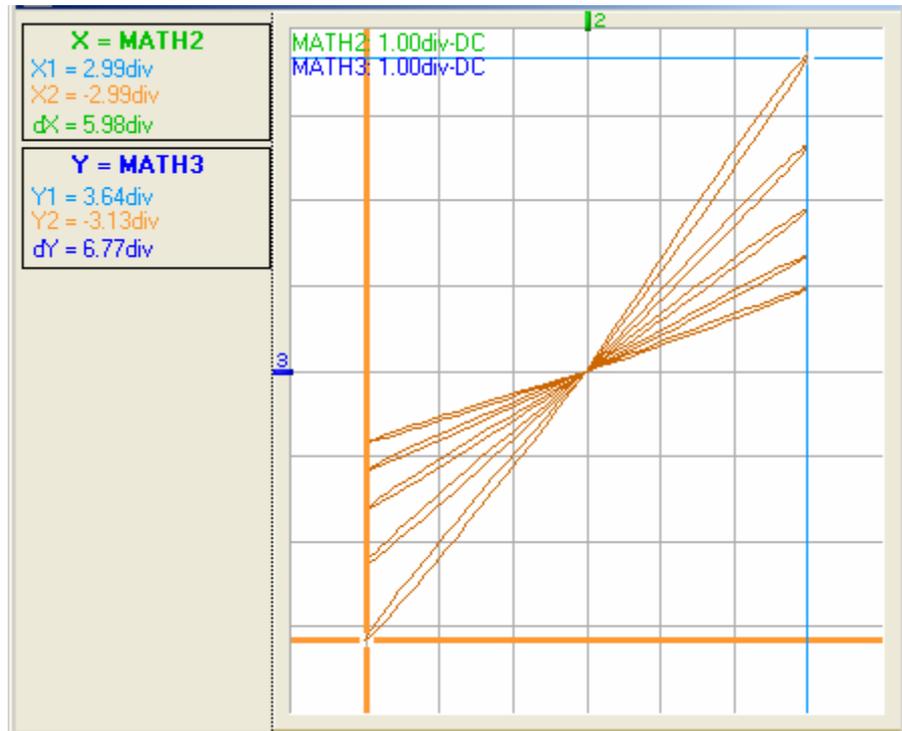
Nota: $\exp(-t)$ è uguale a:

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

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

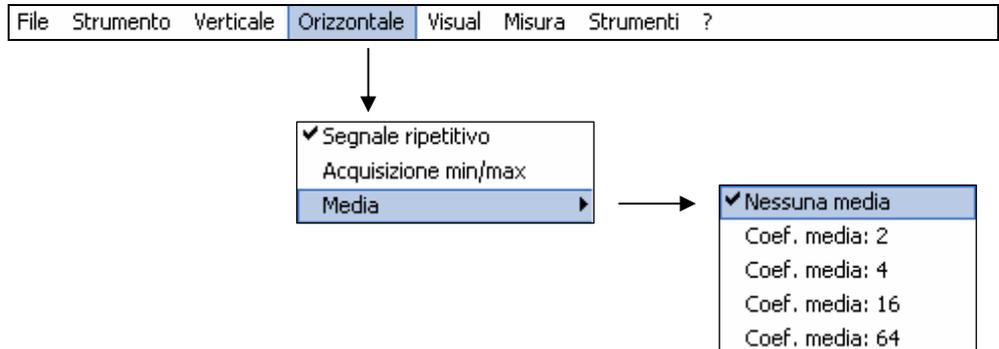
Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

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



Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

Il menu "Orizzontale"



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 $\mu\text{s}/\text{div}$. (senza modalità zoom attiva), il segnale ripetitivo visualizzato viene ricostituito sommando le acquisizioni successive.

Esempio

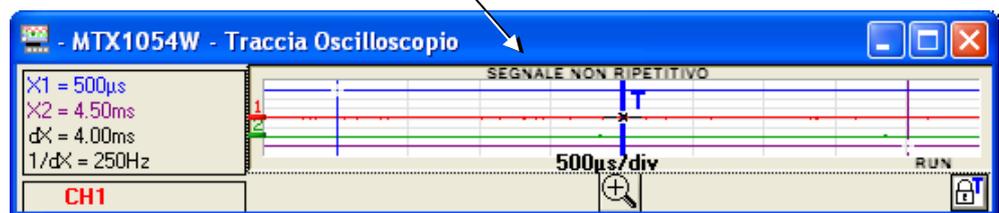


Misura sull'orologio di cadenzamento di un microprocessore.

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
- 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

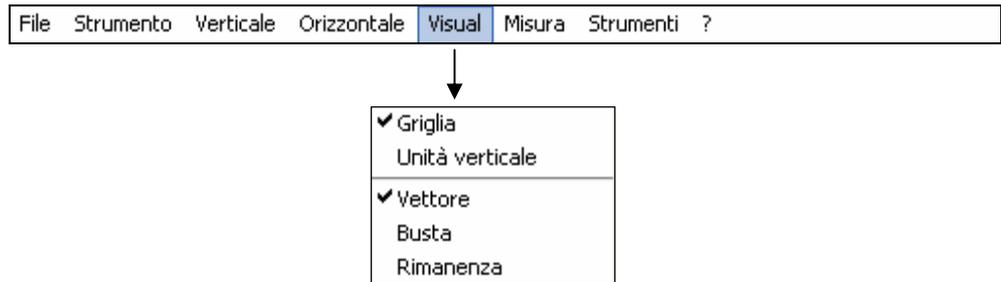
 *Il coefficiente medio è possibile solo se è attiva l'opzione "Segnale ripetitivo".*

Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

Il menu

"Visualizzazione" configura la visualizzazione:

- Griglia
- Unità verticale
- Vettore
- Busta
- Rimanenza



Griglia 

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.

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.

Rimanenza 

La 'Rimanenza' simula la persistenza analogica della visualizzazione sugli schermi catodici, conservando gli ultimi 8 tracciati realizzati per ogni canale, sui quali l'intensità del colore traduce l'anzianità (l'intensità più forte corrisponde al tracciato più recente).



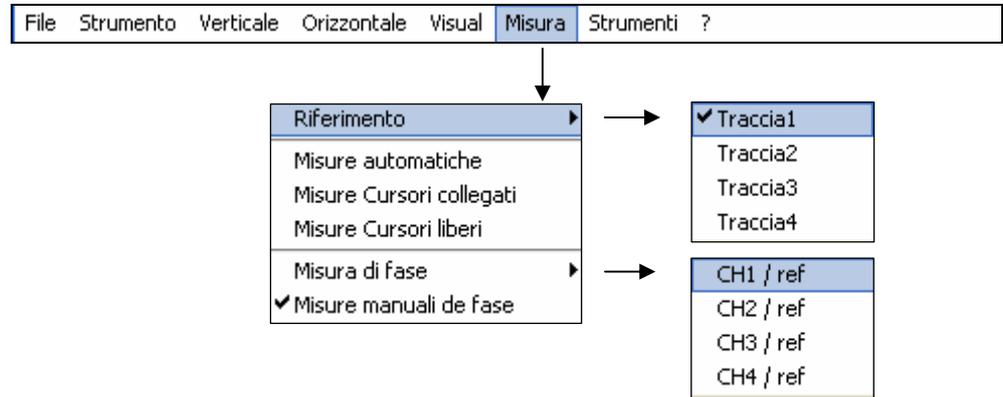
Il simbolo "✓" indica la modalità di visualizzazione attiva.

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

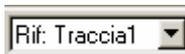


Riferimento

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

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.

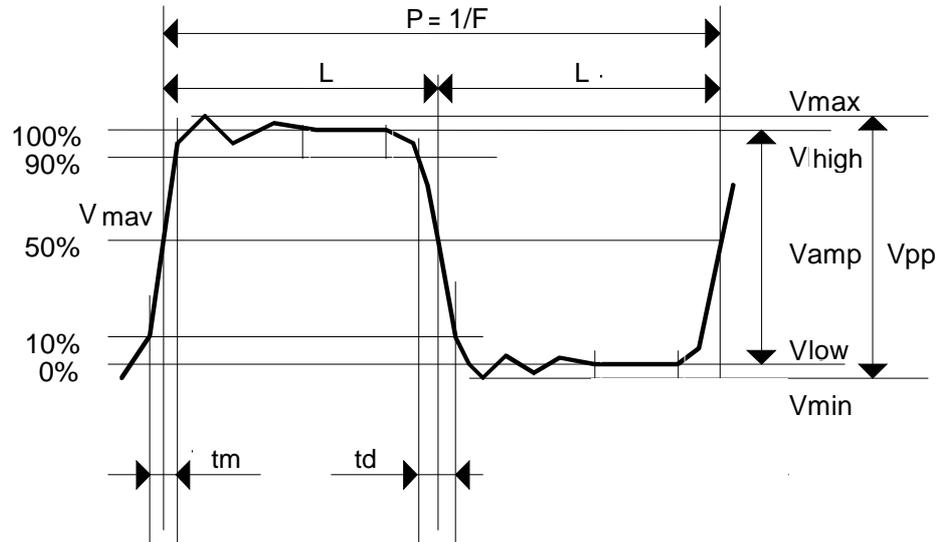
19 misure automatiche

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

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

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

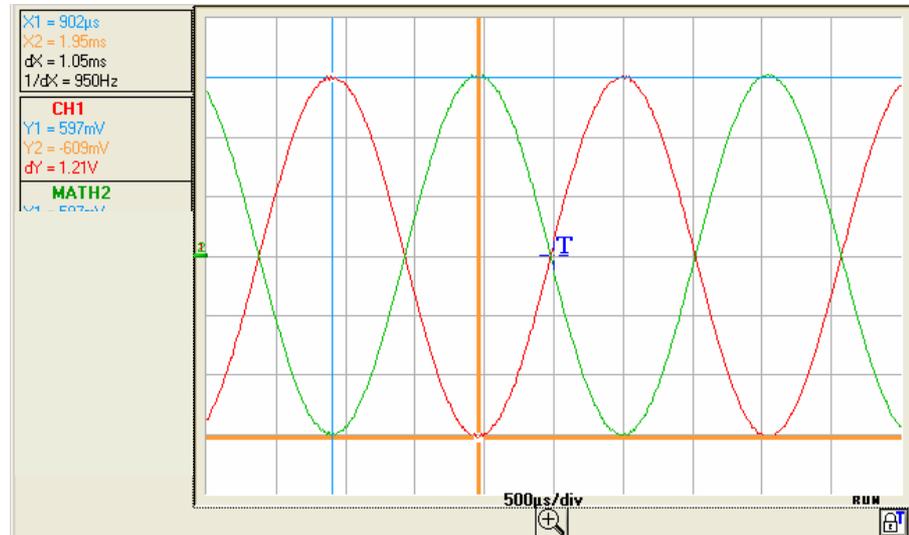
y_{GND} = valore del punto che rappresenta lo zero Volt

Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

Misure Cursori collegati

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 cursori collegati sono attive.
- I cursori di misura possono essere spostati direttamente con il mouse.
- Le misure dt e dv rispetto al riferimento selezionato sono indicate nella zona di visualizzazione delle misure.

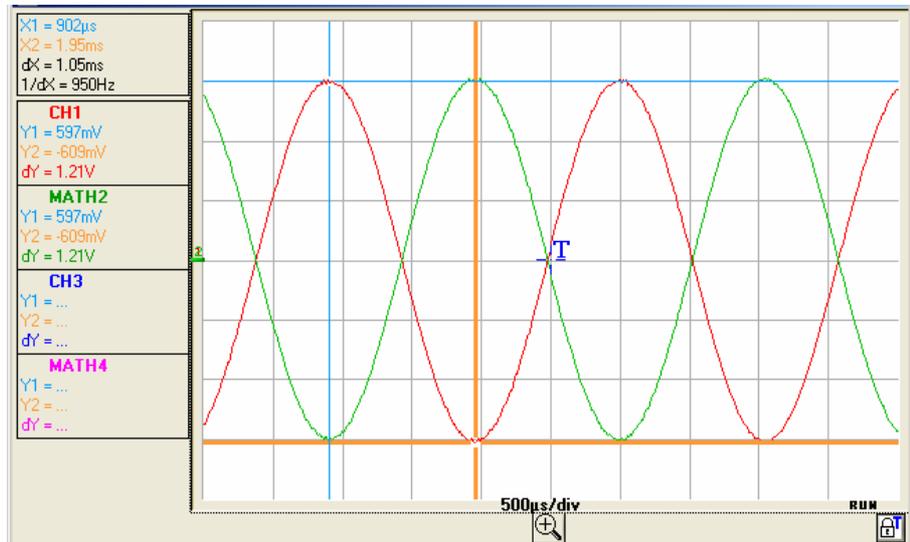
☞ Esempio: (1) $dt = dX = 1.05 ms$, $dv = dY = 1.21V$

Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

Misure Cursori 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 "Misure Cursori liberi" è attivo.
- Per disattivare questo menu, deselegarlo con il mouse.

Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

Misura di fase

CH1 / ref
 CH2 / ref
 CH3 / ref
 CH4 / ref

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

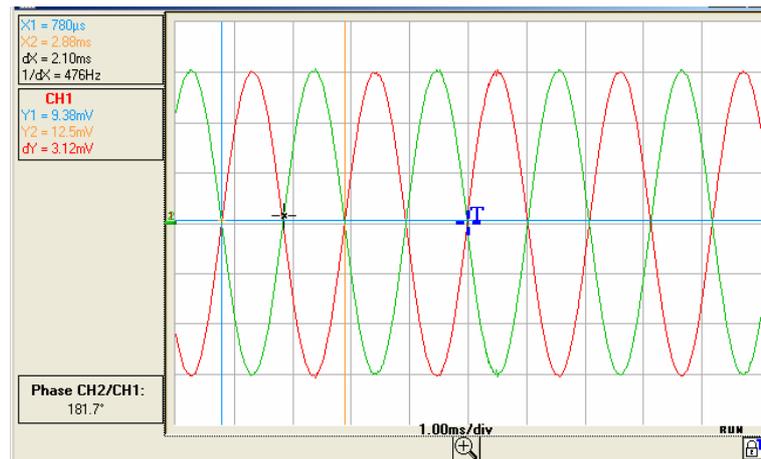
2 cursori di misura automatici sulla traccia di riferimento indicano il periodo del segnale (cursori "blu" e "giallo").

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

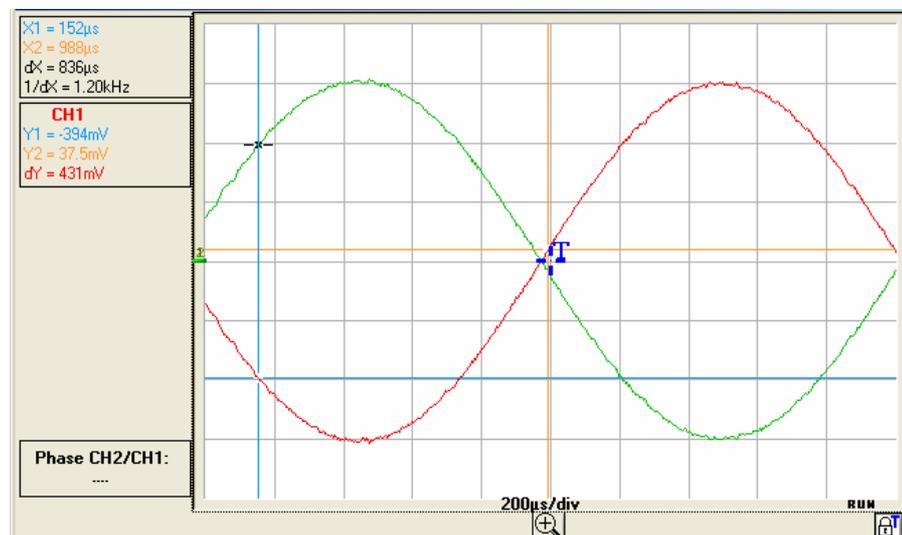
Questi 3 cursori sono posti automaticamente sulle tracce di riferimento e di misura e non possono essere spostati.

- 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°)



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:



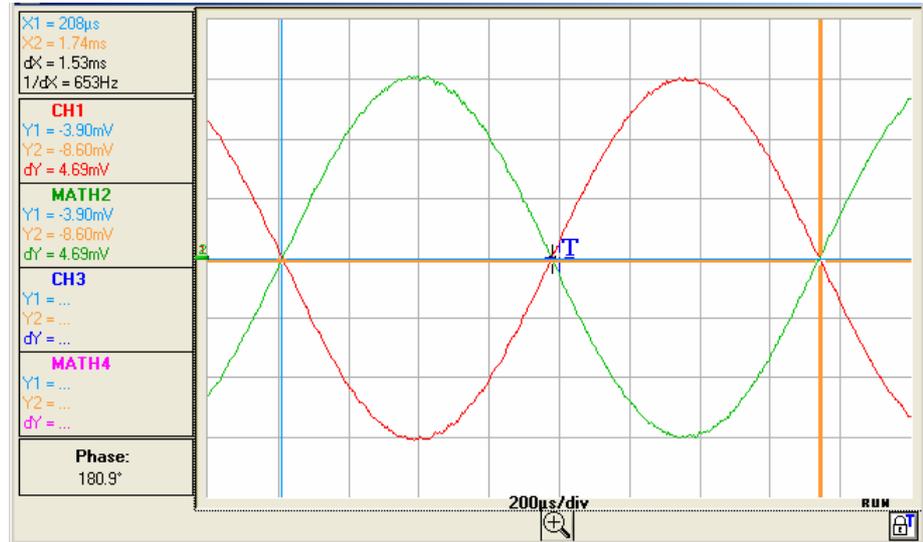
Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

Misure manuali de 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.



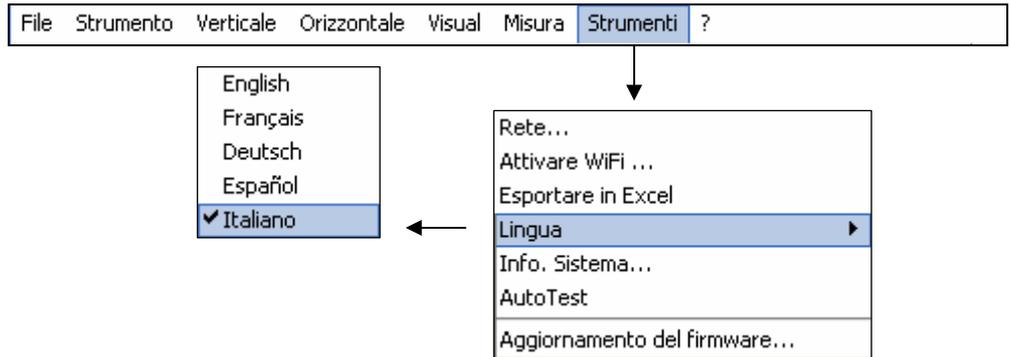
☞ Per la misura manuale di fase, basta avere un periodo del segnale sullo schermo.

Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

Il menu "Strumenti"

consente:

- di configurare la rete
- di attivare WiFi
- di esportare in Excel
- di scegliere la lingua
- di visualizzare le informazioni di sistema
- di avviare una serie di test interni
- 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

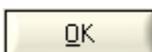
L'utente può mantenere l'indirizzo IP di default o inserirne uno nuovo dalla tastiera.

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.

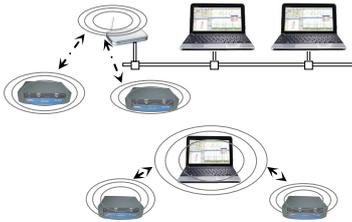
Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

Programmazione della connessione WiFi

Solo le versioni MTX 105xXW dispongono dell'opzione di comunicazione senza filo: WiFi.

Questa funzionalità WiFi è compatibile con gli standard di comunicazione senza filo IEEE 802.11b e g, e in termini di sicurezza con la norma 802.11i Encryption.

L' MTX 105xXW può essere utilizzato in una delle due tipologie di rete descritte in questa norma:



- la topologia **infrastruttura**, nella quale i clienti senza fili sono collegati ad un punto d'accesso che permette di interconnettere questa rete senza filo ad una rete cablata.
- la topologia **Ad Hoc**, nella quale i clienti sono collegati gli uni agli altri senza nessun punto d'accesso. Questa modalità consente, per esempio, di collegare uno o più oscilloscopi direttamente ad un PC.

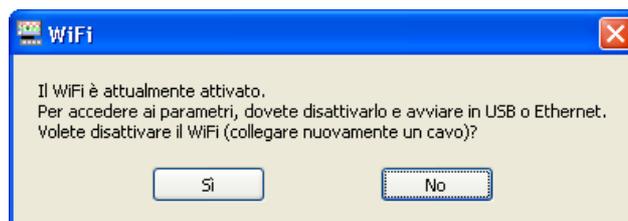
La protezione della vostra rete senza filo mediante un meccanismo di cifratura dei dati e d'autenticazione essendo vivamente consigliata, l' MTX 105xXW gestisce le modalità di sicurezza **WEP** (64 e 128 bit), **WPA** e **WPA2**. Gli ultimi due sono da privilegiare in termini di sicurezza.

Tuttavia, in **modalità Ad Hoc**, solo l'applicazione delle norme di sicurezza **WEP** è supportata.

L' MTX 105xXW funziona in modalità **roaming**. E' dunque capace in una rete appropriata, (che comporti più punti d'accesso che abbiano lo stesso nome di rete (SSID) e le stesse caratteristiche di sicurezza), di spostarsi automaticamente sul punto d'accesso che ha la potenza d'emissione più grande.

La modifica dei parametri WiFi non può farsi, se l'apparecchio comunica già attraverso questo mezzo. Bisogna dunque tassativamente tornare ad un collegamento con cavo (USB o Ethernet).

Se l'oscilloscopio è attualmente pilotato in WiFi, la disconnessione si fa dal menu 'Strumenti':



Per proseguire, collegate uno dei cavi di comunicazione al vostro oscilloscopio e cliccate su per lanciare una nuova connessione.

Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

Programmazione della connessione WiFi (seguito)

La programmazione può farsi anche dal menù 'Strumenti → Attivare WiFi ...' dalla finestra 'Controllo Oscilloscopio' (questo menu diventa grigio sugli strumenti non dotati della funzione WiFi).



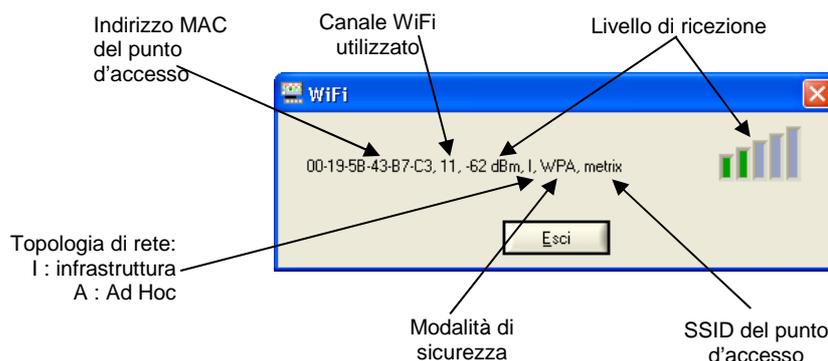
Indirizzo Ethernet corrente dello strumento.

Per la programmazione dei parametri WiFi, riferitevi alla documentazione del vostro punto d'accesso senza filo e riproducete la sua programmazione in modo identico sull' MTX 105xXW.

La password non può essere riletta; essa è riprogrammata solo se i campi 'ASCII Key', 'Hex Key' o 'Phrase' sono modificati.



permette di testare il livello di ricezione del punto d'accesso, di cui il SSID è inserito nel campo 'Network Name'. Fa apparire la finestra:

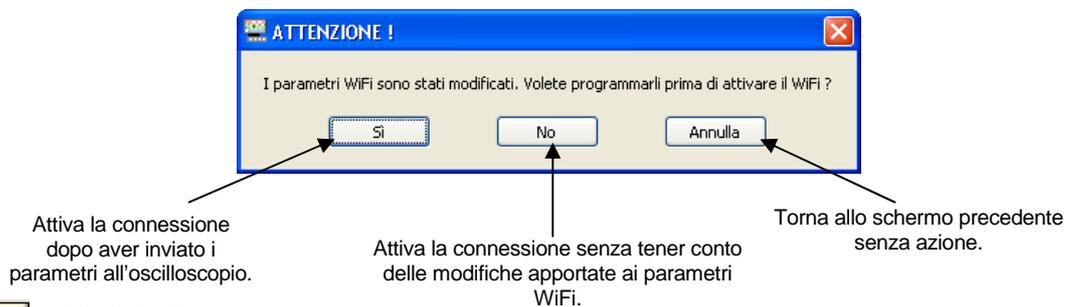


Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

Predefinito Visualizzazione dei « parametri d'officina » in vista di una riprogrammazione completa dell'oscilloscopio. La configurazione per default è una connessione Ad Hoc non protetta col SSID MTX 105xXW.

Programmare Questo tasto è accessibile solo se uno dei parametri WiFi viene modificato; esso invia i valori inseriti sull'oscilloscopio perché vi siano memorizzati. Sono programmati solo i campi modificati.

Attivare Avvio di una nuova connessione in WiFi con i parametri attualmente programmati (ultimi valori memorizzati mediante pressione su **Programmare**). Se alcuni parametri sono modificati ma non programmati, appare il messaggio seguente:



Esci chiude la finestra.

Avviare una connessione in WiFi

La connessione WiFi si avvia in diversi modi:

Al momento della messa sotto tensione:

- se l'apparecchio funzionava in WiFi al momento della sua messa fuori tensione, l'oscilloscopio si riavvia cercando di stabilire la connessione WiFi precedente.
- altrimenti, se nessun cavo di comunicazione (USB o Ethernet) è collegato allo strumento, una ricerca di connessione WiFi con i parametri correnti viene iniziata.

Con funzionamento via cavo (USB o Ethernet):

- se nessuna connessione WiFi è già operativa, dal menu 'Strumenti → Attivare WiFi...' della finestra 'Controllo Oscilloscopio'.



Poi nella finestra 'WiFi' (vedi sopra), cliccate sul pulsante **Attivare**. Una nuova sessione si apre automaticamente in WiFi, se la connessione si è stabilita correttamente.

- se una connessione WiFi è già stabilita (il menu 'Strumenti → Disattivare WiFi...' viene visualizzato), chiudendo l'applicazione e aprendo un nuova connessione dalla finestra 'Avvio di un oscilloscopio'.

Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

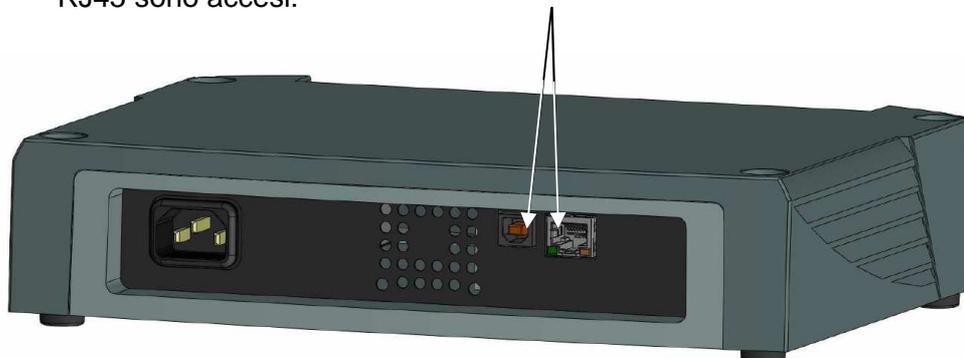
Avviare una connessione in WiFi (seguito) La ricerca di rete WiFi è visibile sulla facciata anteriore dello strumento mediante il LED « READY » che lampeggerà con sequenze molto rapide da 40 lampeggiamenti.

Al massimo, si possono osservare 10 sequenze; se il LED « READY » si accende in modo permanente con queste 10 sequenze, la connessione è stabilita, altrimenti la ricerca è fallita e la connessione via cavo Ethernet è attivata.

In caso di successo, il LED « WiFi » della finestra 'Avvio di un oscilloscopio' è accesa in rosso:



Sul lato posteriore dello strumento, i LED verde e giallo del connettore rete RJ45 sono accesi:



Selezionate 'Ethernet WiFi' e cliccate su  per avviare lo strumento in WiFi.



Comunicazione WiFi in corso ...

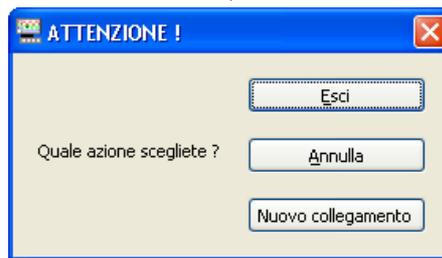
Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

Ritorno ad una comunicazione via cavo USB

E' possibile in due modi:

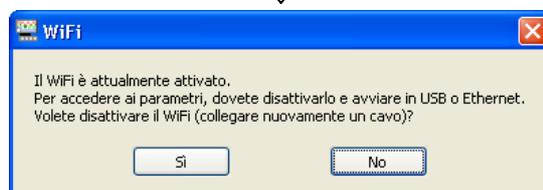
Collegate il cavo USB tra l'apparecchio ed il PC, poi:

- per mantenere la connessione WiFi:



Selezionate l'USB ed aprite la nuova connessione.

- per abbandonare la connessione WiFi:



Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

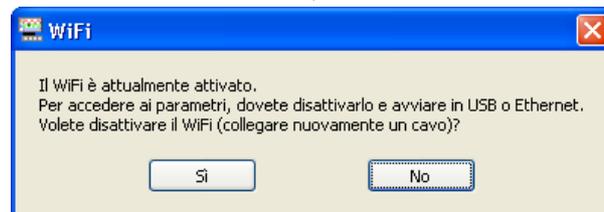
Ritorno ad una comunicazione via cavo USB (seguito)



Selezionate USB ed aprite la nuova connessione.

Ritorno ad una comunicazione via cavo Ethernet

Collegate il cavo Ethernet, poi:



Selezionate Ethernet ed aprite la nuova connessione.

Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

Il nostro consiglio Se la connessione WiFi non funziona nella finestra 'Avviare un oscilloscopio' :

- Assicuratevi che i parametri di connessione WiFi del vostro oscilloscopio siano identici a quelli programmati sul vostro punto d'accesso senza filo.
- Utilizzate il tasto  della finestra di programmazione WiFi, per valutare il livello di ricezione e, se necessario, avvicinate il vostro oscilloscopio MTX 105xXW al vostro punto d'accesso, per assicurarvi che non si tratta di un problema di portata.
- Assicuratevi inoltre (in particolare durante una commutazione Ad Hoc / Infrastruttura) che l'indirizzo IP dell'oscilloscopio sia compatibile con quello dell'apparecchiatura dirimpetto.
- Per un uso in topologia Ad Hoc (PC + MTX 105xXW), bisogna assolutamente stabilire innanzitutto la connessione Ad Hoc sul vostro PC prima di avviare una ricerca di rete sull'oscilloscopio (messa sotto tensione dell'oscilloscopio).

Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

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.

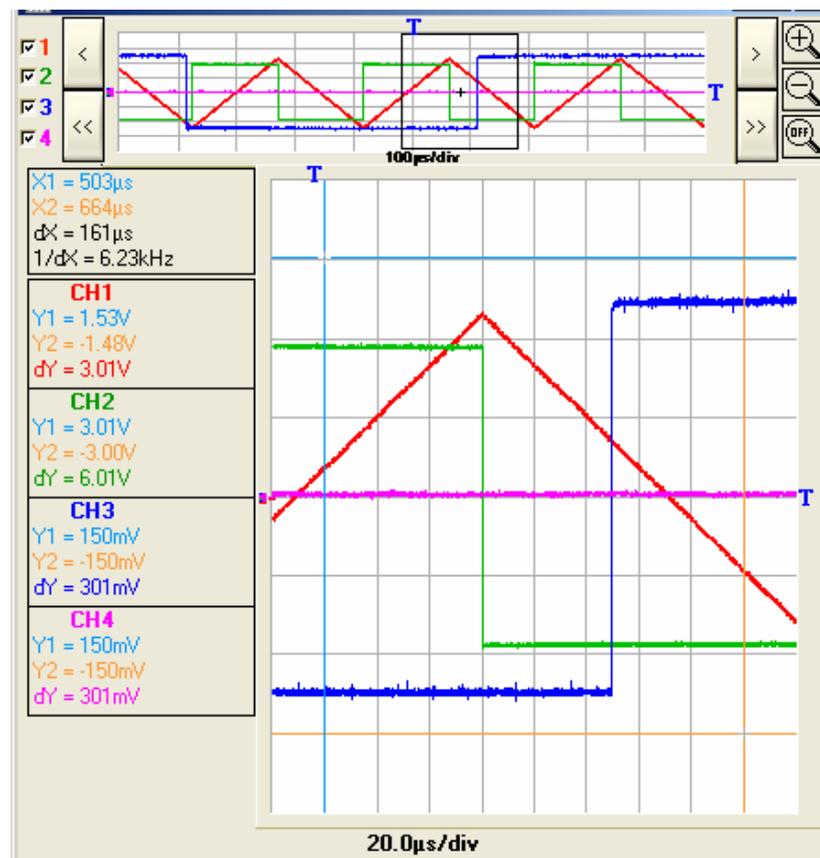
Una volta terminato il trasferimento, compaiono le finestre "cattura traccia" ed "export in Excel".

 *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.

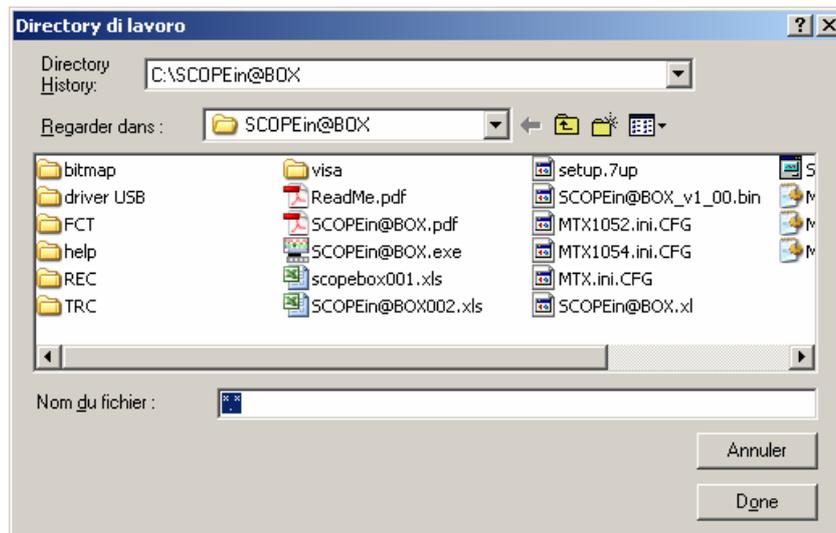


Strumento "Oscilloscopio" (seguito)

 Finestra di attivazione dell'export



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



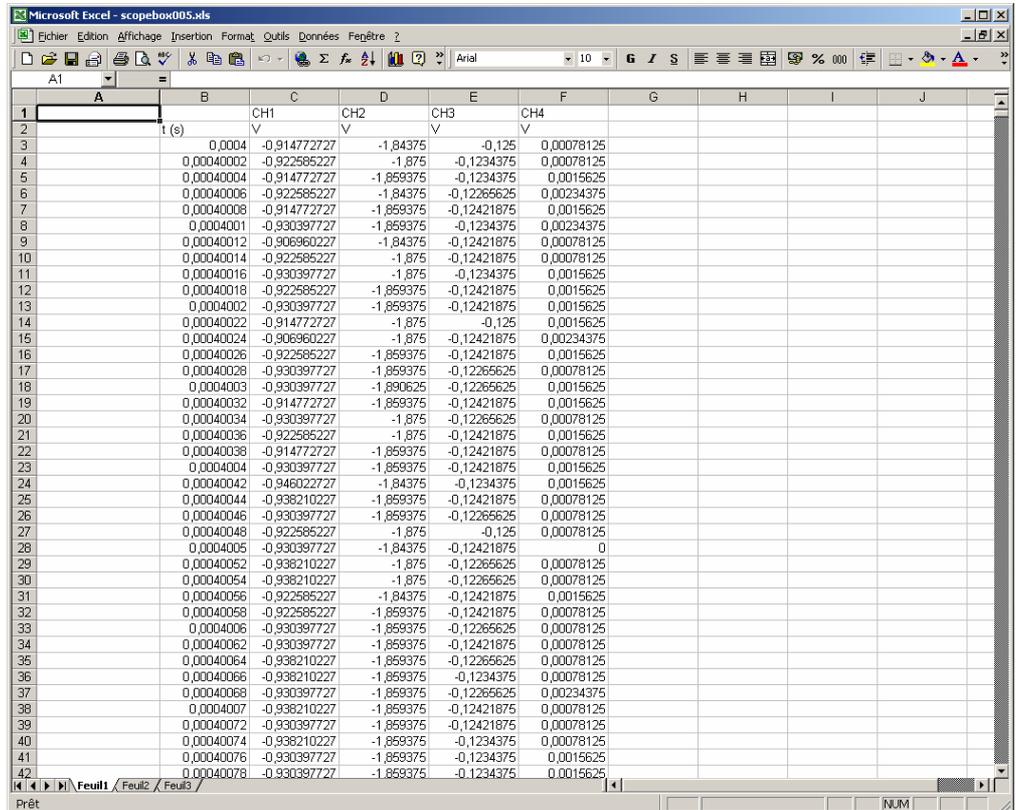
- Lanciare Excel cliccando il tasto corrispondente.



Strumento Oscilloscopio (seguito)

Esportare

- Lanciare l'export cliccando su "Export".



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



Strumento Oscilloscopio (seguito)

Lingua

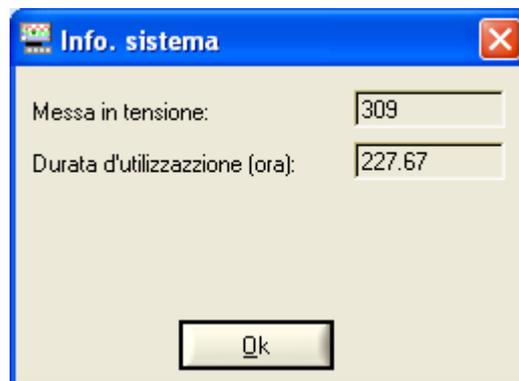
Selezione della lingua:

- 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



 *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.*

Strumento Oscilloscopio (seguito)

Aggiornamento automatico ...



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

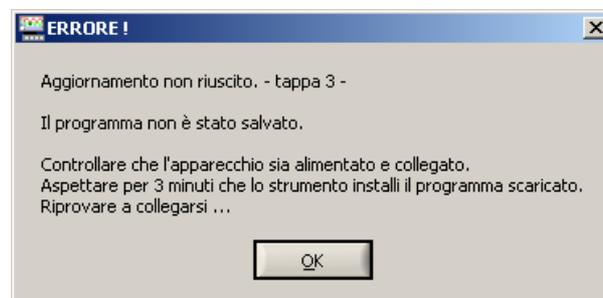
4 fasi



Un LED rosso e un bargraph indicano l'avanzamento dell'aggiornamento.

Terminato l'aggiornamento, l'apparecchio riparte con il nuovo software a bordo.

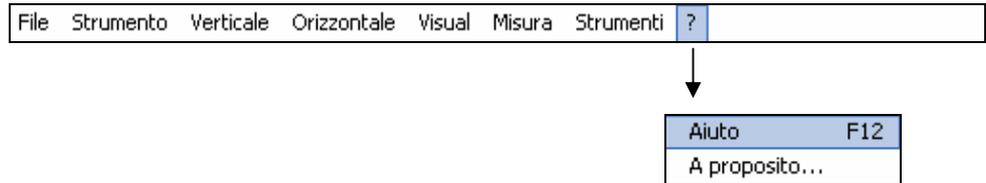
In caso di imprevisto durante l'aggiornamento (☒: interruzione rete in fase 2), compare il seguente messaggio:



1. Verificare la connessione dell'apparecchio.
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. Riavviare il programma SCOPEin@BOX.

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 V2.03, nel nostro esempio
- la versione del software a bordo Firmware:
 - il nome dello strumento
 - la versione del software a bordo
 - la configurazione (analizzatore, registratore, ecc.)
 - la versione dell'hardware

Cliccare sulla finestra per chiuderla.

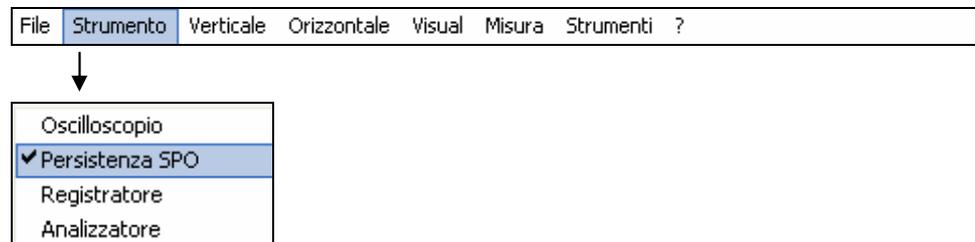
Promemoria Collegandosi al sito www.chauvin-arnoux.com, l'utente può scaricare gli aggiornamenti.

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”
<p>I compiti acquisizione e trattamento sono in serie.</p> <p><i>1 acquisizione = 1 visualizzazione</i></p> <pre> graph LR A[Acquisizione] --> B[Elaborazione] B --> C[Visualizzazione] </pre>	<p>I compiti acquisizione e trattamento sono in parallelo.</p> <p>Il numero di acquisizioni al secondo può essere moltiplicato per 100. Il tempo morto tra due acquisizioni viene così notevolmente ridotto.</p> <p><i>N acquisizioni = una visualizzazione</i></p> <pre> graph LR A[Acquisizione] --> B[Elaborazione rapida] C[Visualiz.] B -.- Parallelo --- C </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.

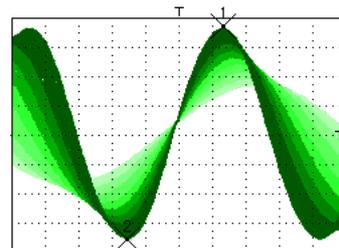
Occorrenza

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”

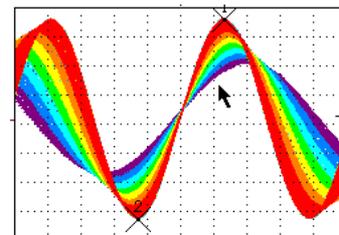
🔗 Esempi

- **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

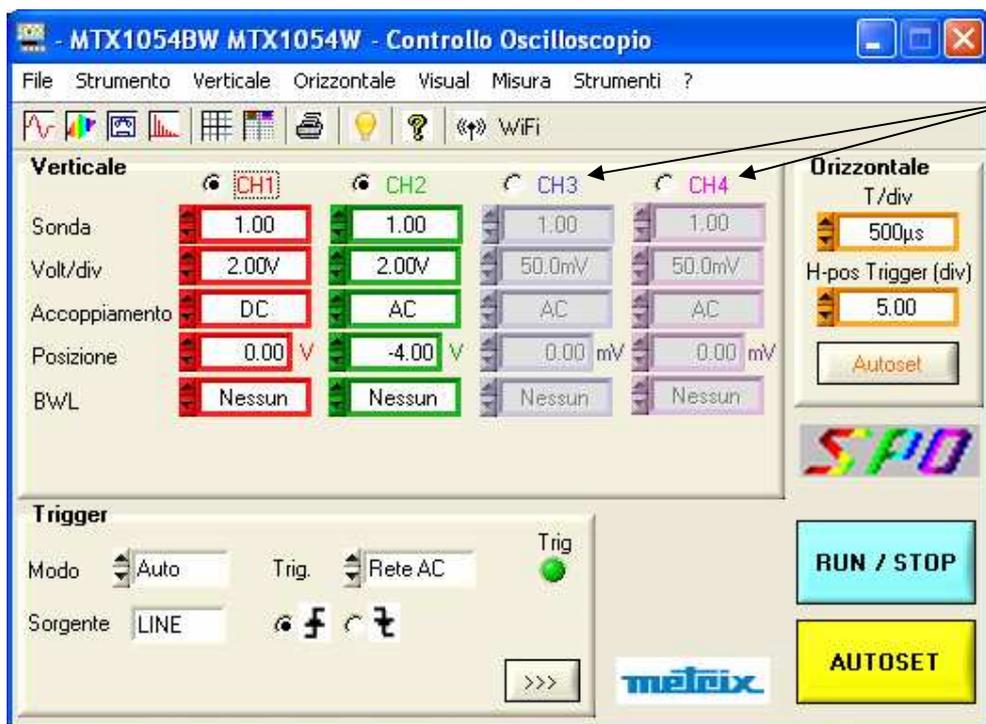


La visualizzazione

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”



(*) MATHx per il MTX 1052B

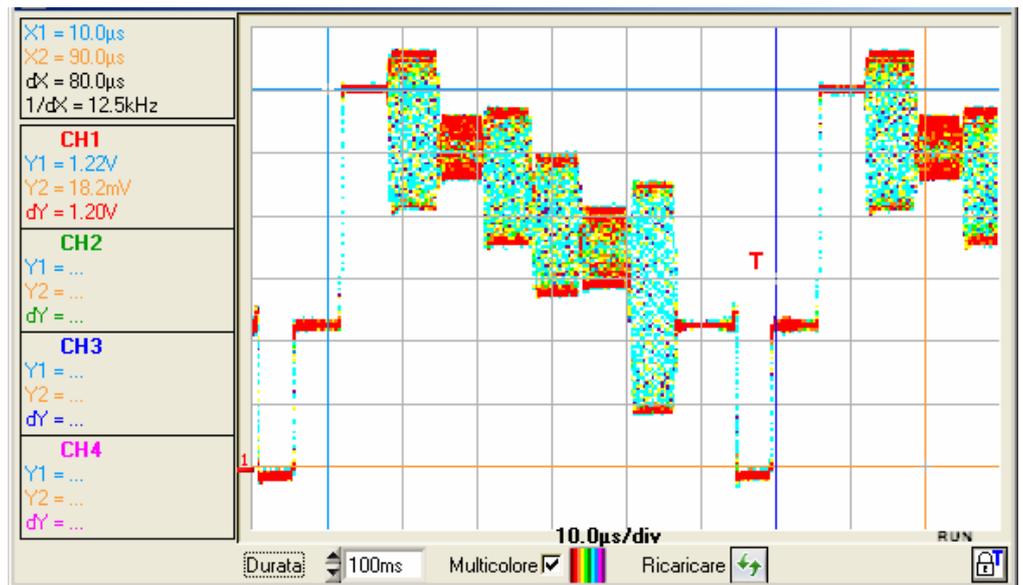
Le barre degli strumenti e dei menu a tendina sono identiche a quelle della modalità “Oscilloscopio”, così come i tastierino di impostazione.



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

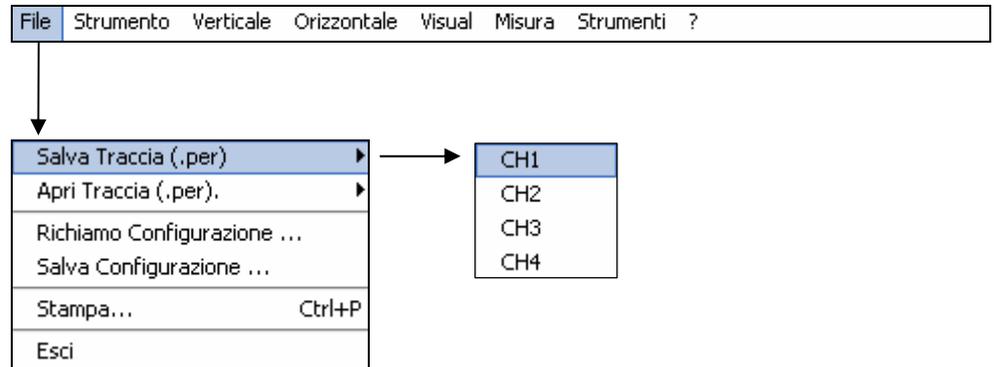
Un clic su questo tasto determina la cancellazione dei punti visualizzati e reinizializza il sistema di acquisizione.

Strumento “Oscilloscopio con Persistenza SPO”

I menu

« File »

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



« Verticale »

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

« 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.

« Strumenti »

Questo menu è identico alla modalità oscilloscopio, ma l’export in EXCEL non è possibile.

« ? »

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

Strumento “Registratore”

La presentazione

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

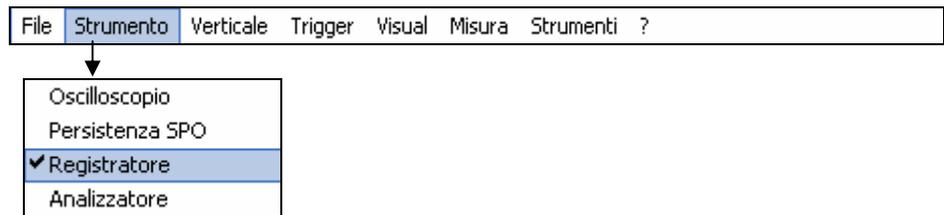
Permette di acquisire segnali per un periodo di massimo un mese.

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

MTX1054BW MTX1054W - Controllo Registratore

File Strumento Verticale Trigger Visual Misura Strumenti ?

Meas: CH1 Ethernet

Verticale

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

Trigger

Livello1	2.00 V	5.00 V	197.73 mV	0.00 mV
Livello2	0.00 V	0.00 V	0.00 mV	0.00 mV
Tipo	Superiore a	Esterno	Nessun trigge	Nessun trigge

Orizzontale

Durata di registrazione: 10 min

Intervallo campionamento: 1.20 s

RUN / STOP CATTURARE...

(*) MATHx per il MTX 1052B

Strumento “Registratore” (seguito)

a. menu a tendina

File Strumento Verticale Trigger Visual Misura Strumenti ?

Non c'è il menu “Orizzontale”.

b. barra degli strumenti

Meas: CH1 [Icone] ? 母 Ethernet

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

c. tastierini di impostazione

The screenshot shows the configuration interface for the instrument, divided into four main sections:

- 1. Verticale:** Controls for four channels (CH1-CH4). Each channel has settings for Sonda (1.00), Volt/div (2.00V, 50.0mV), Accoppiamento (DC), Posizione (0.00 V, -4.00 V, 0.00 mV), and BWL (Nessun).
- 2. Trigger:** Controls for two trigger levels (Livello1, Livello2) and the trigger type (Tipo). Livello1 is 2.00 V, Livello2 is 0.00 V, and Tipo is Superiore a.
- 3. Orizzontale:** Controls for recording duration (Durata di registrazione: 10 min) and sampling interval (Intervallo campionamento: 1.20 s).
- 4. Command Buttons:** RUN / STOP and CATTURARE... buttons.

Arrows from the text (*) point to the CH3 and CH4 columns in the Verticale section.

(*) MATHx per il MTX 1052B

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**”: id. Strumento Oscilloscopio.
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)

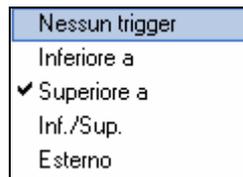
Tastierino "Trigger"



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.



"Nessuna 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.

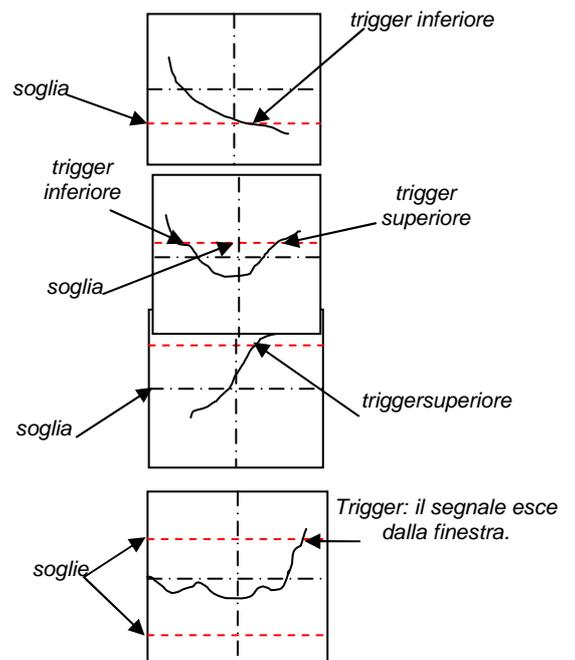
Per ogni tipo di attivazione viene monitorato il Pretrig.

- **"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.

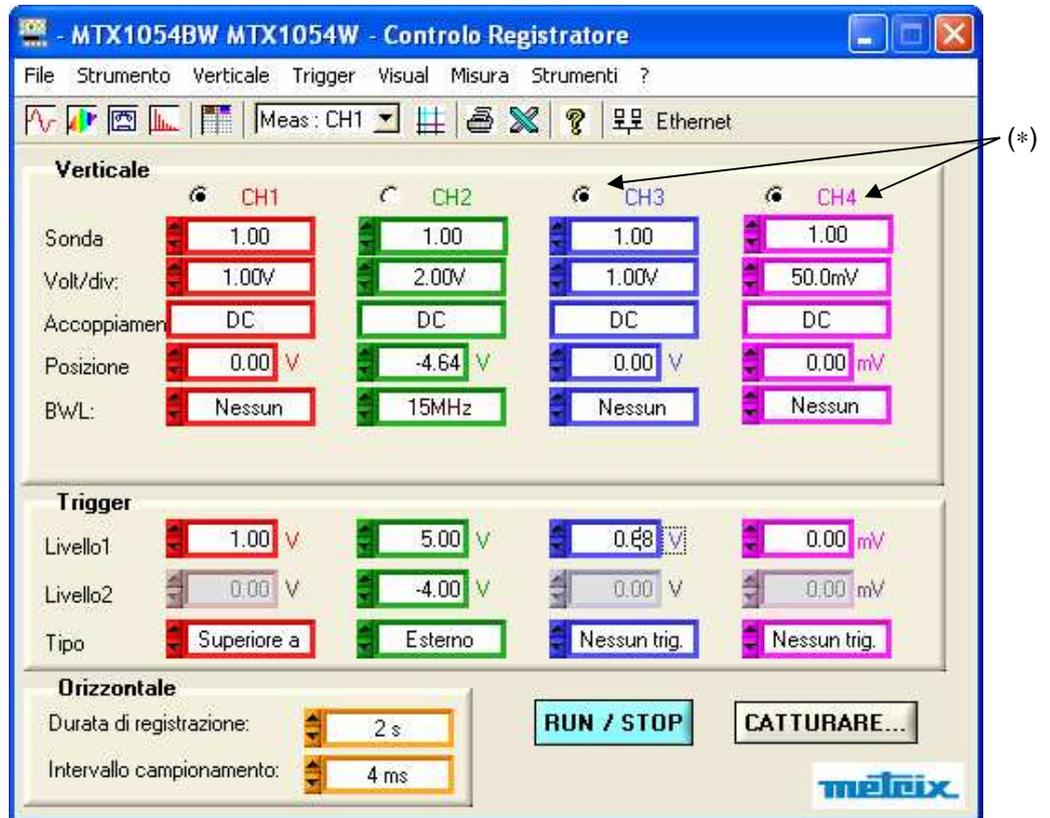
- **"Esterno":**
c'è trigger quando il segnale esce dalla finestra delimitata dalle due soglie Livello 1 e Livello 2.



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

Strumento Registratore (seguito)

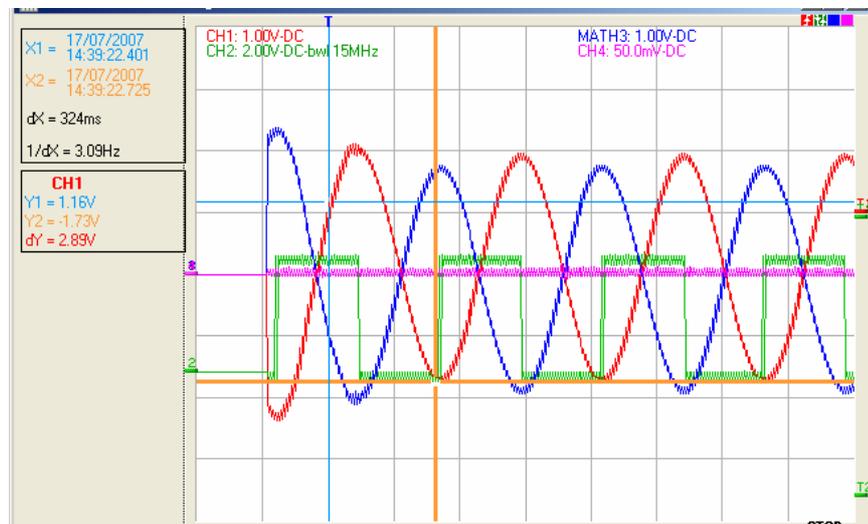
- ☞ Esempio: 1° caso
- Il canale 1 viene regolato con un trigger "superiore a" un "Livello 1" = 1,00V
 - Il canale 2 è regolato con un tipo di trigger "esterno" alla finestra definita con un Livello 1 = 5,00V e un Livello 2 = -4,00V
 - I canali 3 e 4 non aspettano alcuna trigger.



(*) MATHx per il MTX 1052B

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

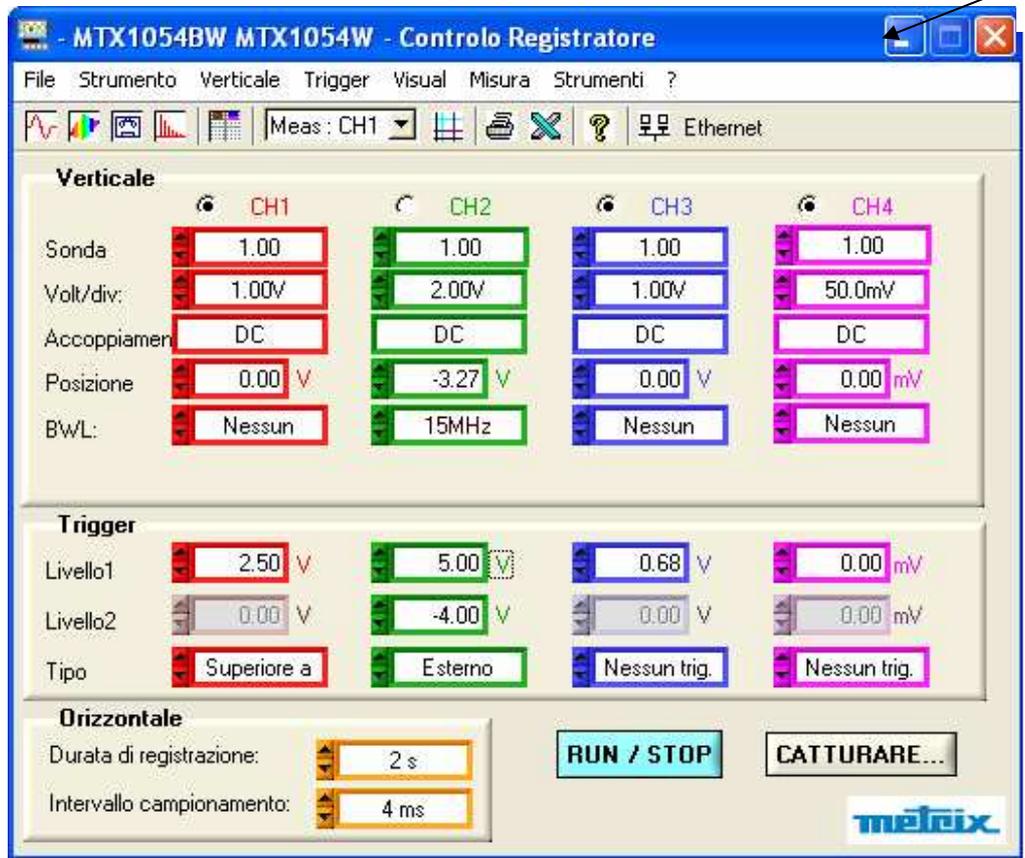
Non c'è state trigger su CH2 perché l'ampiezza del segnale è nella finestra definita dal Livello 1 = 5,00V e Livello 2 = -4,00V e la condizione di trigger programmata è: "Esterno" alla finestra specificata.



Strumento Registratore (seguito)

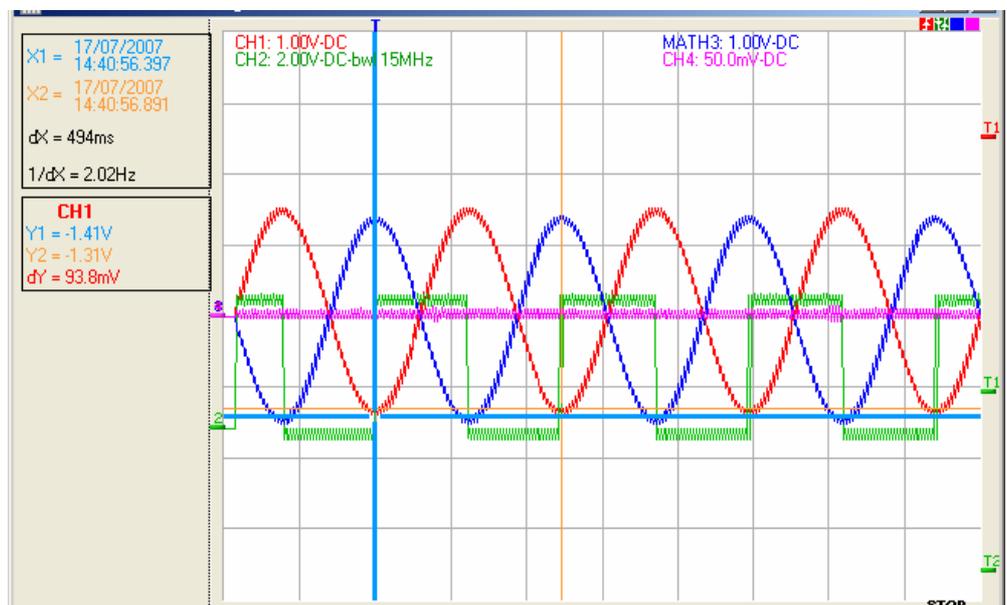
- ☞ Esempio: 2° caso - Il canale 1 è regolato con un trigger "superiore a" un "Livello1" = 2,5V.
- Il canale 2 è regolato con un tipo di trigger "esterno" alla finestra.

(*) MATH4 per il MTX 1052B



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".



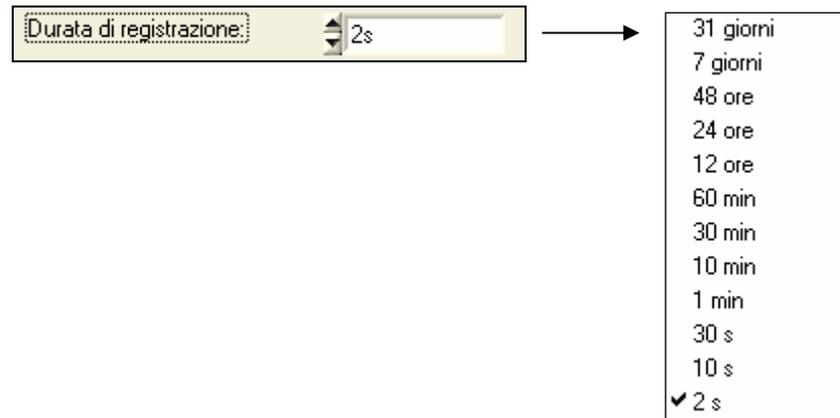
Strumento “Registratore” (seguito)

Tastierino “Orizzontale”

Con questo tastierino è possibile impostare:

Durata di registrazione

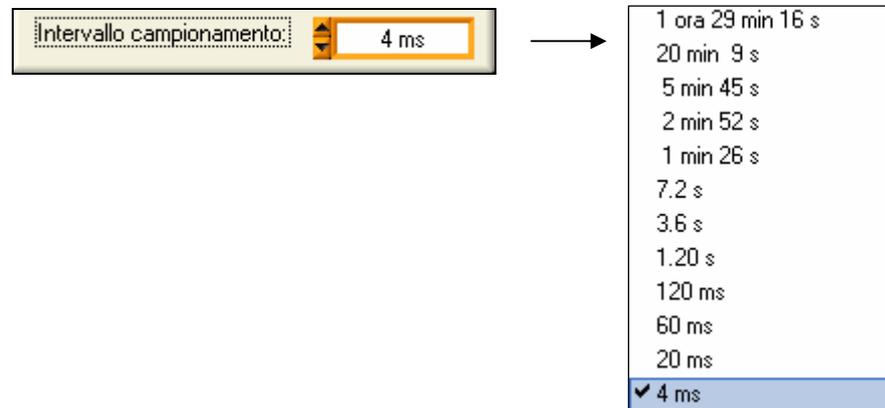
Campo di variazione da 2 s a 31 giorni: si tratta del tempo trascorso tra il 1° e l'ultimo punto del difetto
(Promemoria: il trigger arriva 2 divisioni di schermo dopo il 1° campione visualizzato, in caso della visualizzazione di un solo difetto)-



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”.



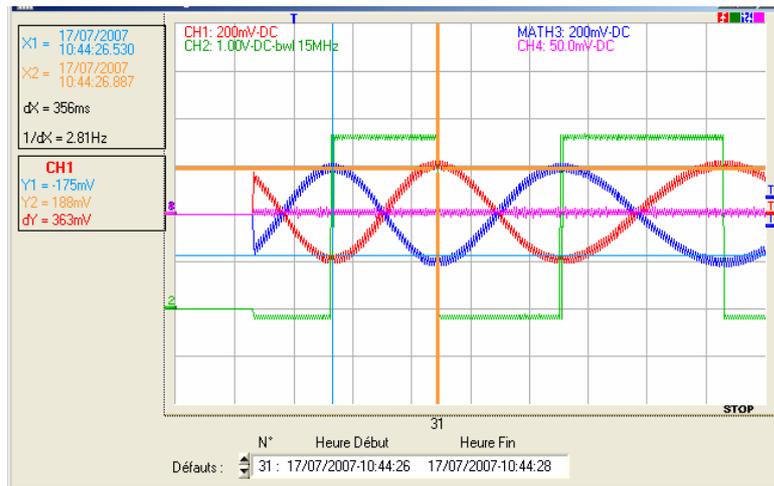
Questi due valori sono correlati. Quando l'utente ne modifica uno, l'altro viene ricalcolato automaticamente.

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

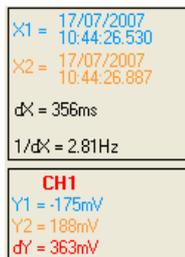
Un clic nelle finestre fa apparire i valori disponibili e il valore da applicare può essere selezionato con un semplice clic.

Strumento "Registratore" (seguito)

Pannello "Traccia registratore"



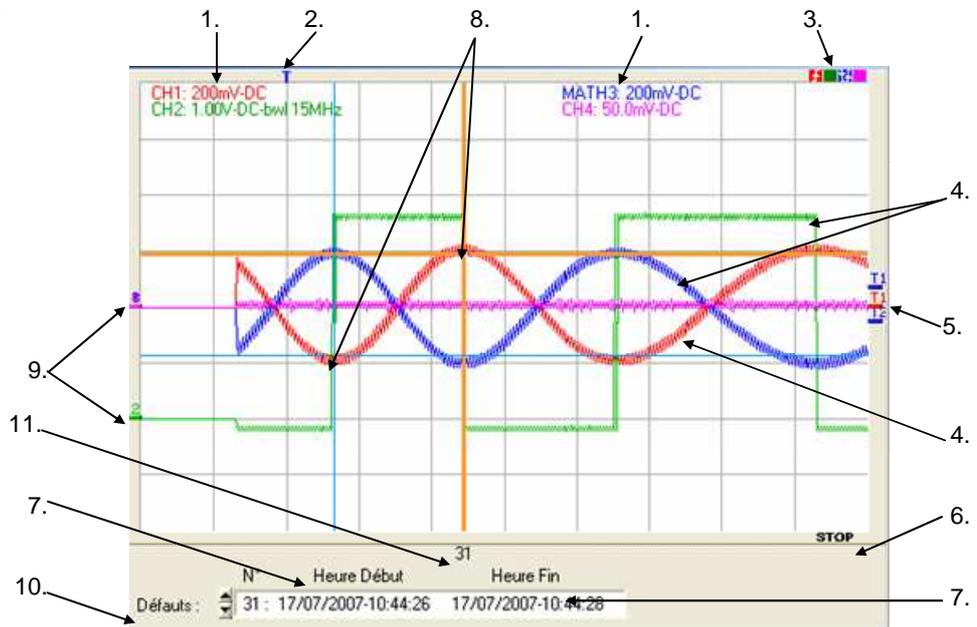
Tastierino di visualizzazione delle misure con cursori manuali X1, X2, Y1, Y2



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

Tastierino di visualizzazione delle tracce

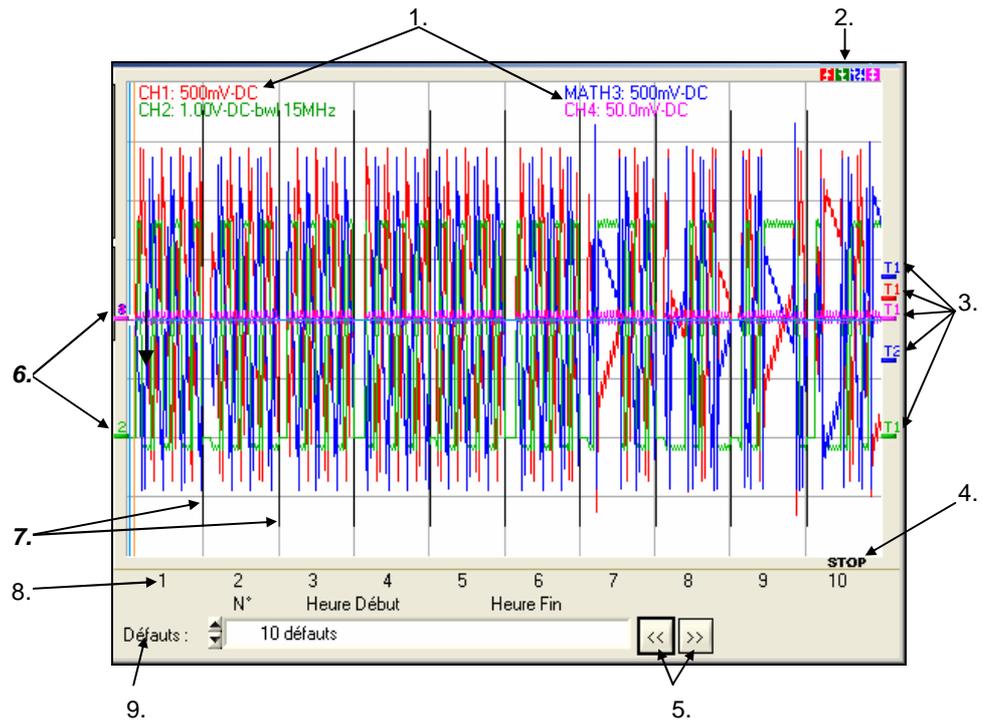
Cattura 1 difetto



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)

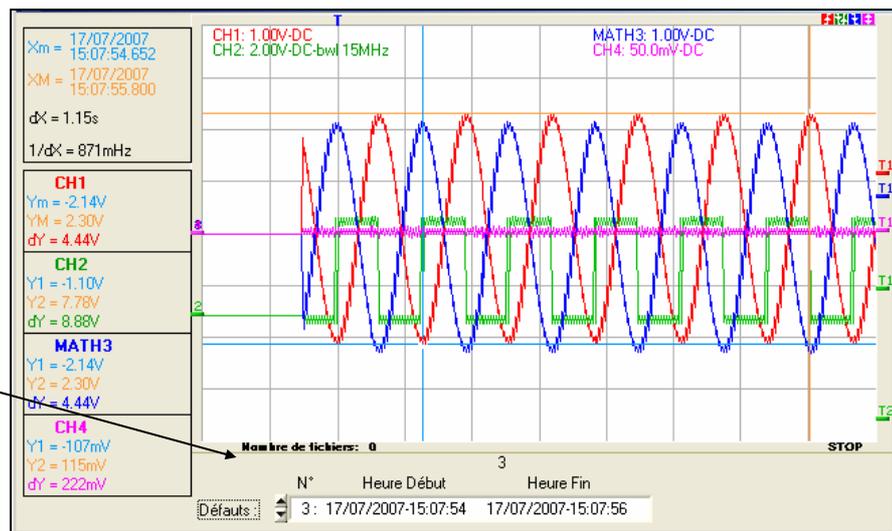
Tastierino di visualizzazione delle tracce
 📄 **Cattura 10 difetti**



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”

The screenshot shows a software window titled '- MTX1054BW MTX1054W - Cattura: Controllo Re...'. It is divided into three main sections: 'Verticale', 'Trigger', and 'Orizzontale'. Each section contains settings for four channels: CH1 (red), CH2 (green), CH3 (blue), and CH4 (magenta). A note (*) points to the CH3 and CH4 columns.

	CH1	CH2	CH3	CH4
Verticale				
Sonda	1.00	1.00	1.00	1.00
Volt/div:	1.00V	2.00V	1.00V	50.0mV
Accoppiamen	DC	DC	DC	DC
Posizione	0.00 V	-3.27 V	0.00 V	0.00 mV
BWL:	Nessun	15MHz	Nessun	Nessun
Trigger				
Livello1	2.50 V	5.00 V	0.68 V	0.00 mV
Livello2	0.00 V	-4.00 V	0.00 V	0.00 mV
Tipo	Superiore a	Esterno	Nessun trig.	Nessun trig.
Orizzontale				
Durata di registrazione:	2 s		Stampa	
Intervallo campionamento:	40 μs		Esportare in Excel	

(*) MATHx per il MTX 1052B

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.

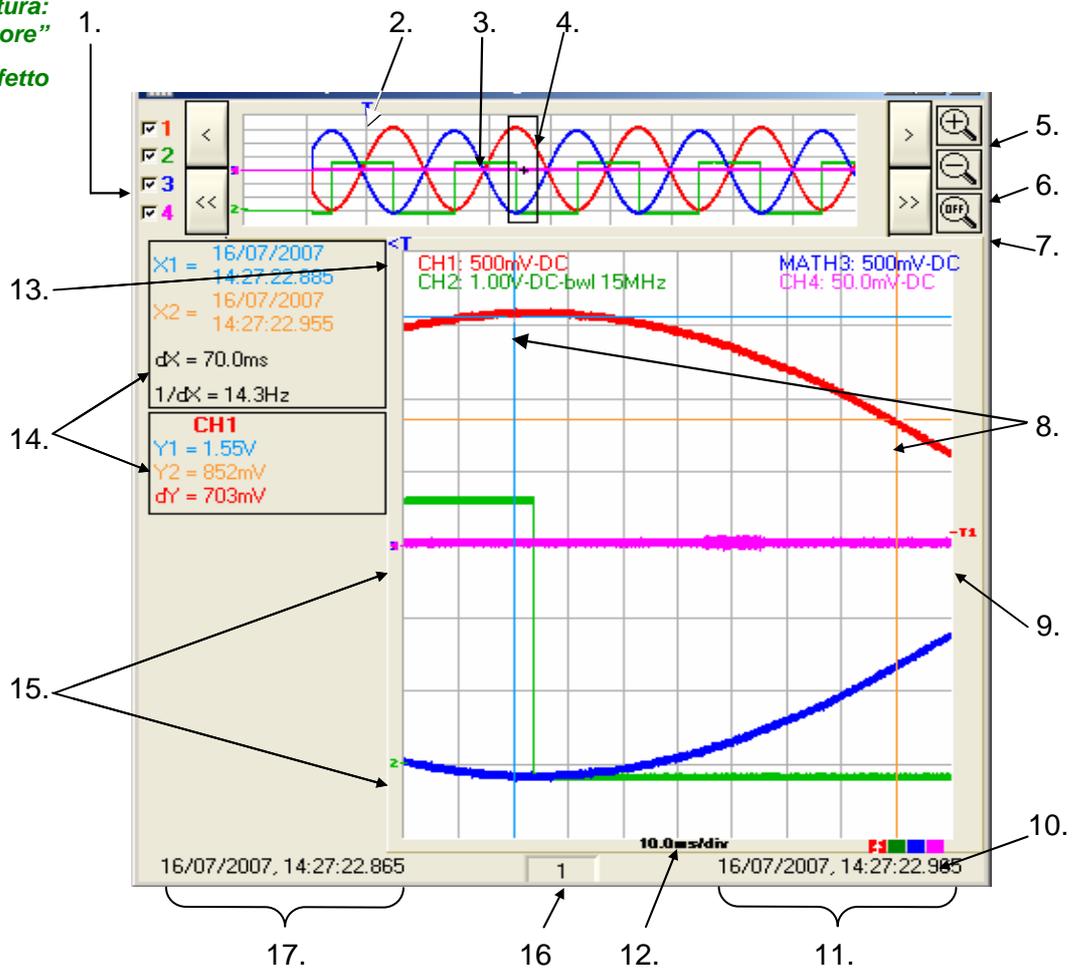
È associato al pannello “Cattura: Traccia registratore” (p. seguente).

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”.

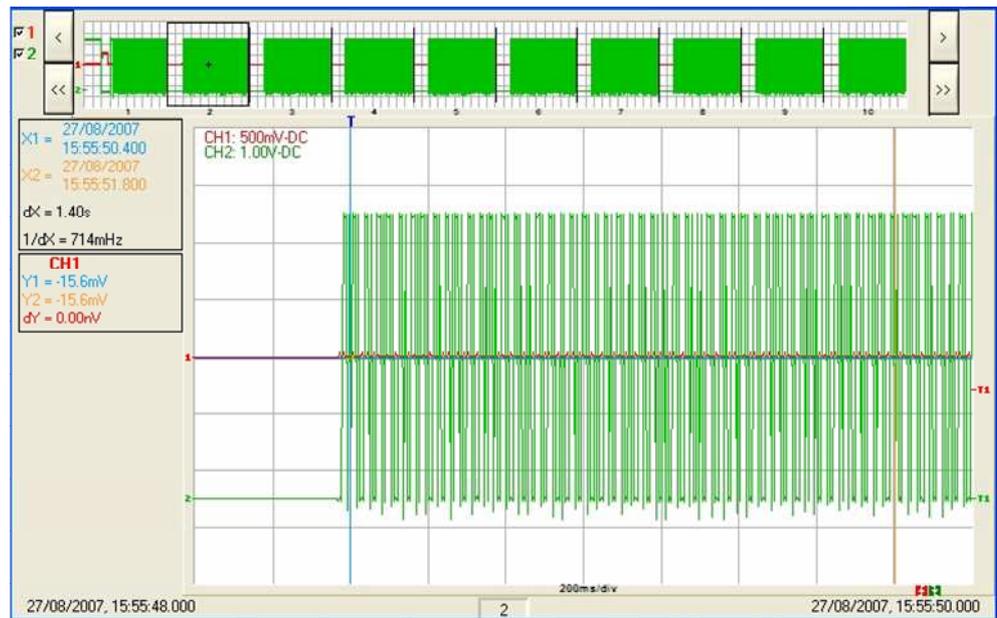
Sono possibili le ricerche del massimo e del minimo:
Menu “Visualizzazione → Min & Max → Traccia X”.

Le misure manuali e automatiche possono essere attivate.

Strumento “Registratore” (seguito)

*Pannello “Cattura:
Traccia registratore”*

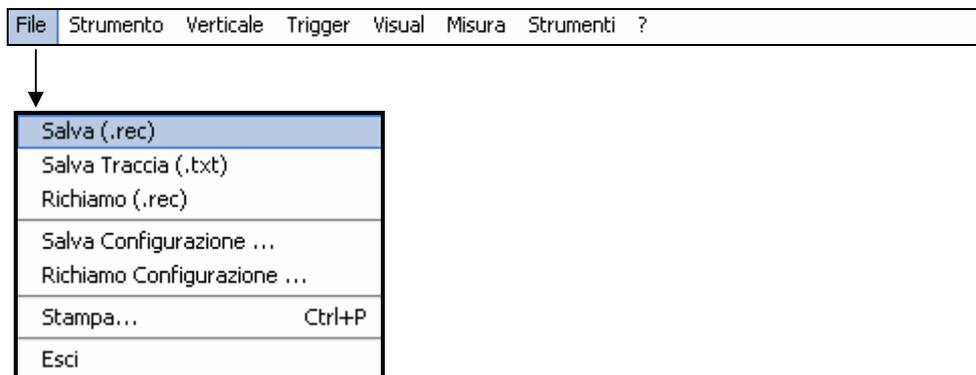
*Cattura 100 difetti
(o cattura in file)*



Strumento "Registratore" (seguito)

Il menu "File"

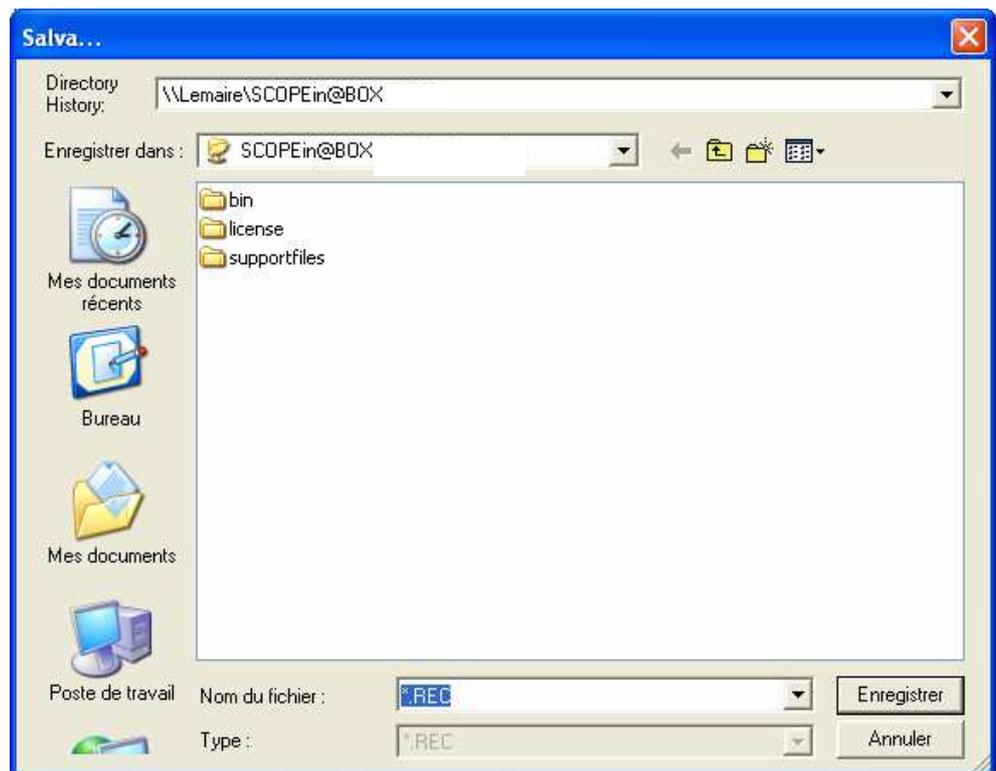
salva o richiama i file .REC o le configurazioni del pannello di controllo.



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 Traccia (.txt)

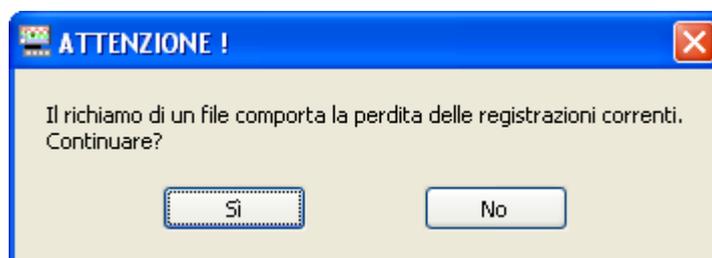
Idem modalità "Oscilloscopio".



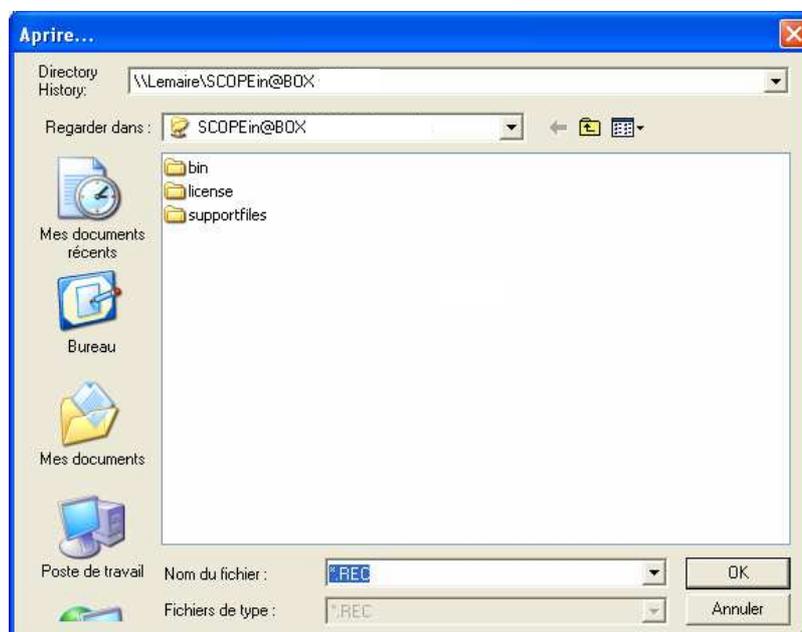
Le 4 tracce sono salvate nello stesso file.

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  .



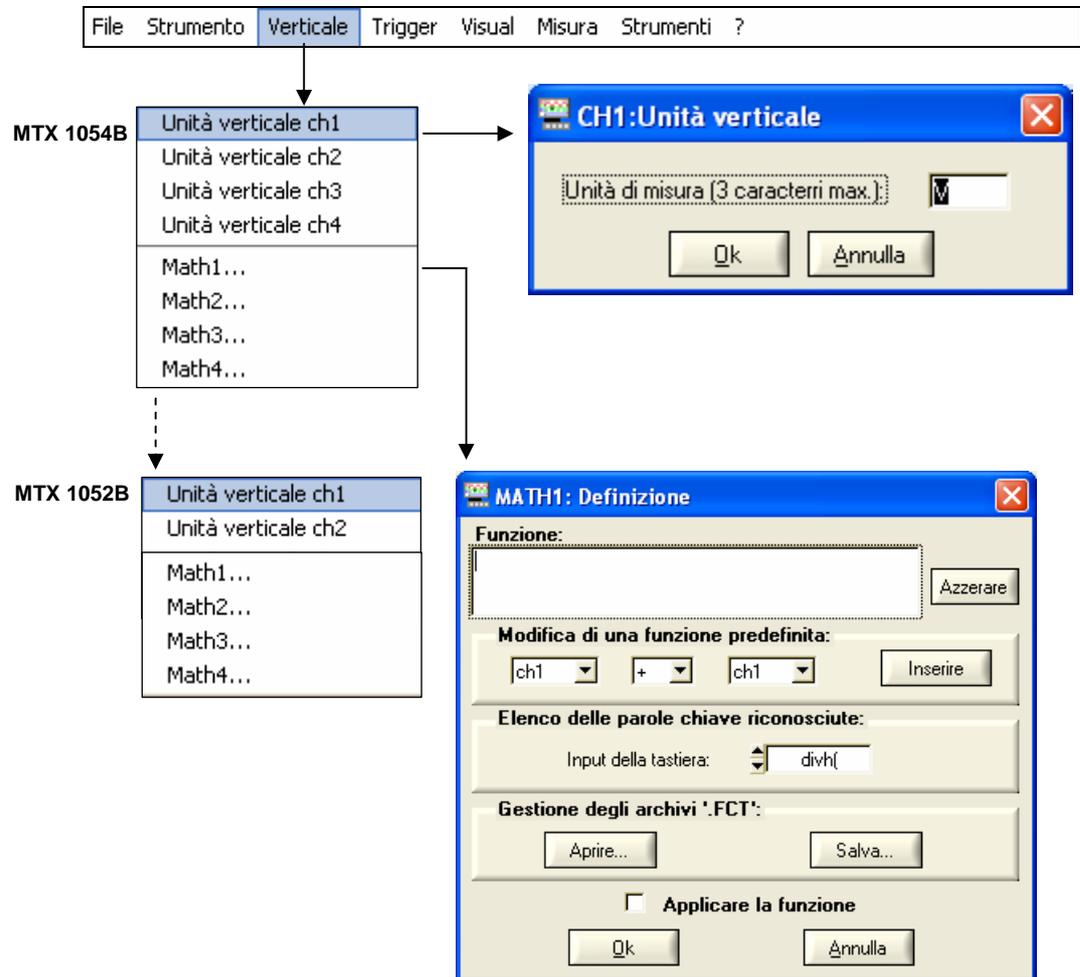
- È impossibile lanciare un'acquisizione o deselegionare un canale fino a che il registratore è in visualizzazione memoria.
- Non è possibile passare da un'acquisizione normale a una cattura difetti fino a che il registratore è in visualizzazione memoria.
- Il tasto  ricorda che il registratore è in 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.

Strumento "Registratore" (seguito)

Salva Configurazione	salva o richiama una configurazione dell'apparecchio.
Richiamo Configurazione	Idem modalità "Oscilloscopio".
Stampa ...	Idem modalità "Oscilloscopio".
Esci	Idem modalità "Oscilloscopio".

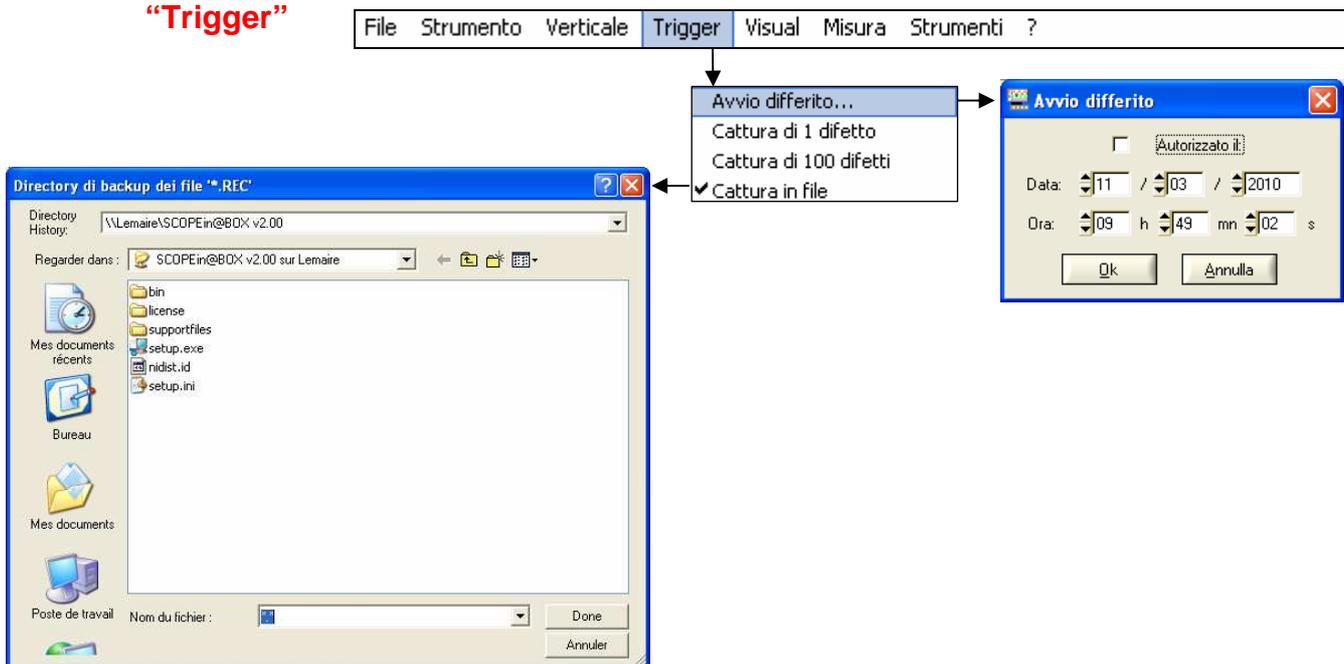
Strumento "Registratore" (seguito)

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



Strumento "Registratore" (seguito)

Il menu "Trigger"



Avvio differito

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

Autorizzato il

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

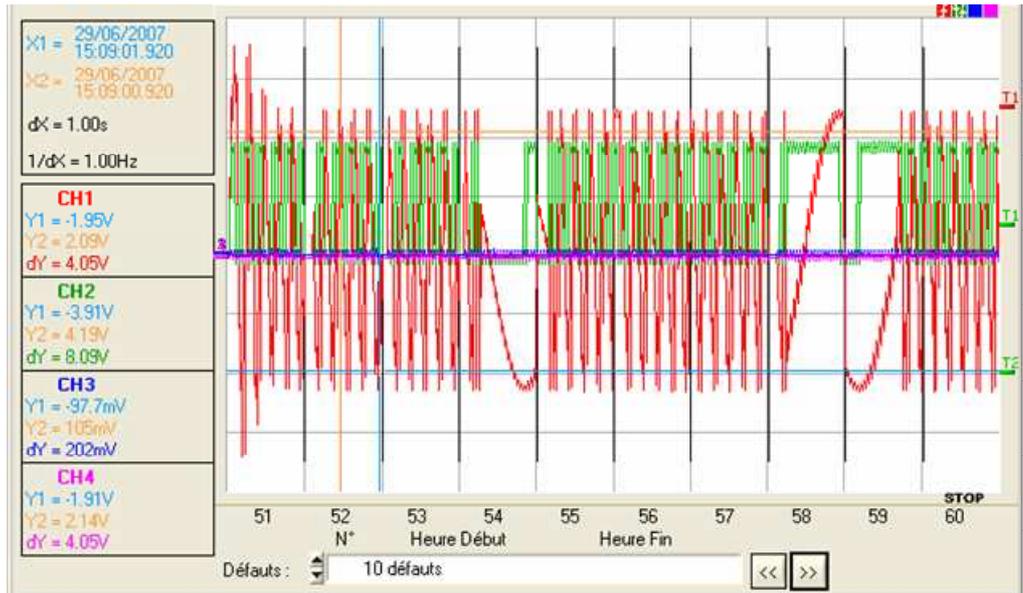
La modalità "Cattura 1 difetto" consente di registrare un difetto su 50.000 campioni.

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.

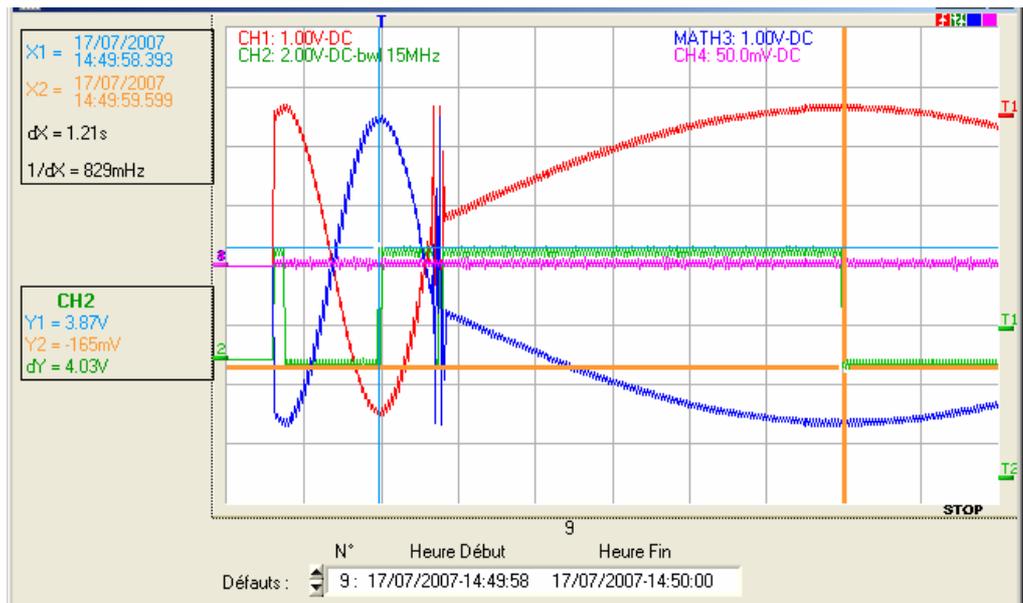
Vengono registrati nella memoria volatile.

 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).



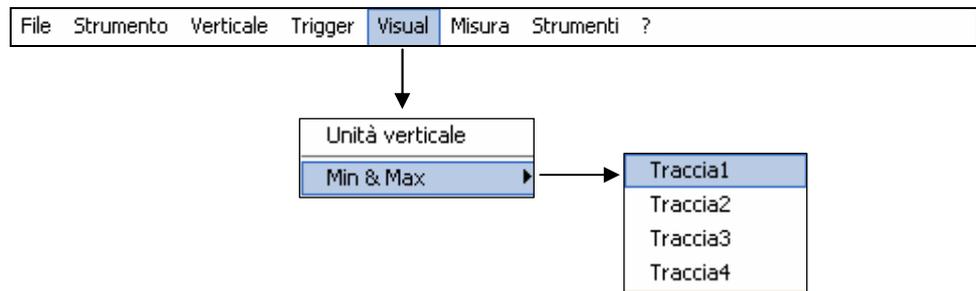
La visualizzazione è file per file. Il contenuto di un file può essere visualizzato a schermo. Un file contiene 100 difetti. Ritroviamo quindi la modalità di visualizzazione dell'opzione "cattura 100 difetti".

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”.

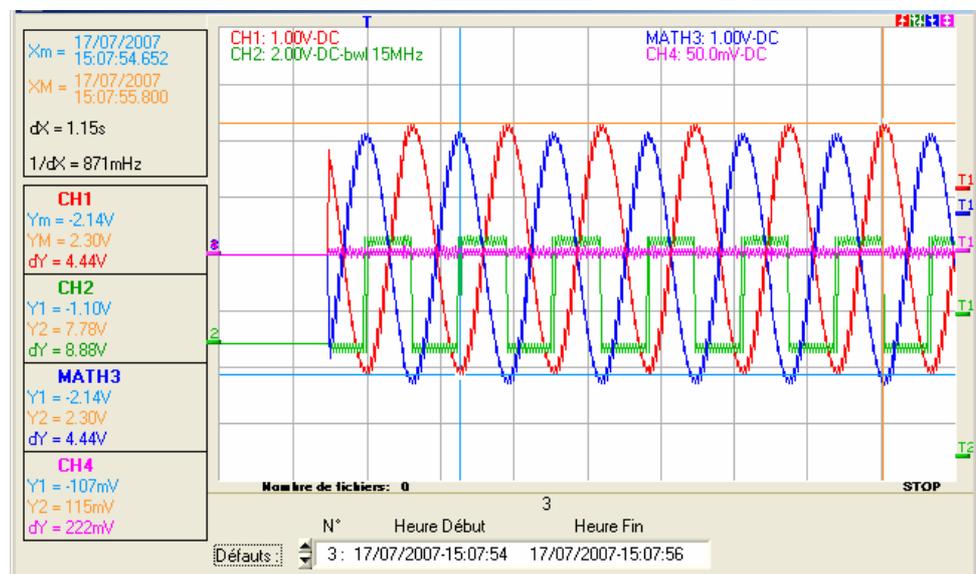
Min & Max

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

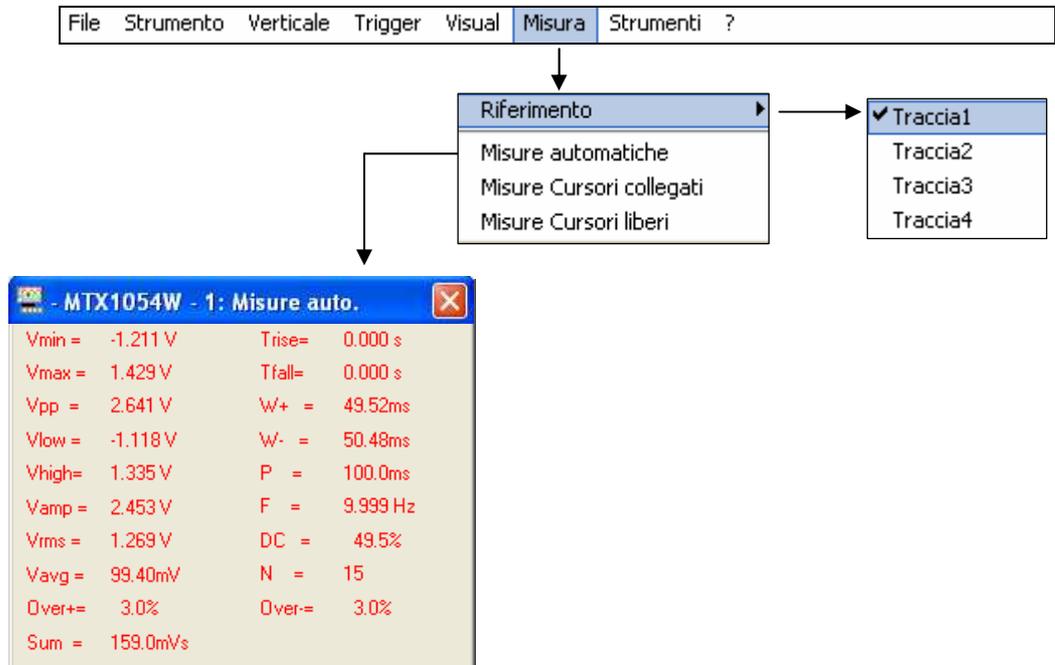
Visualizzazione di 10 difetti a schermo (modalità cattura 100 difetti o cattura in file) con lo zoom orizzontale non attivato: di default i valori “Min & Max” corrispondono alla 1^a delle 10 registrazioni (ma è possibile sceglierne un'altra spostando i cursori). Se si zooma su un difetto, vengono visualizzati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

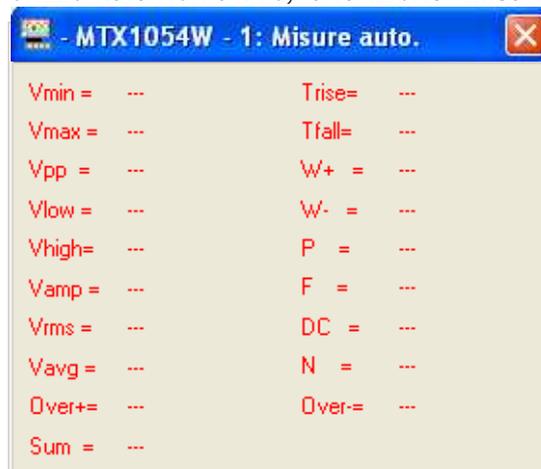
Misure automatiche

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

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

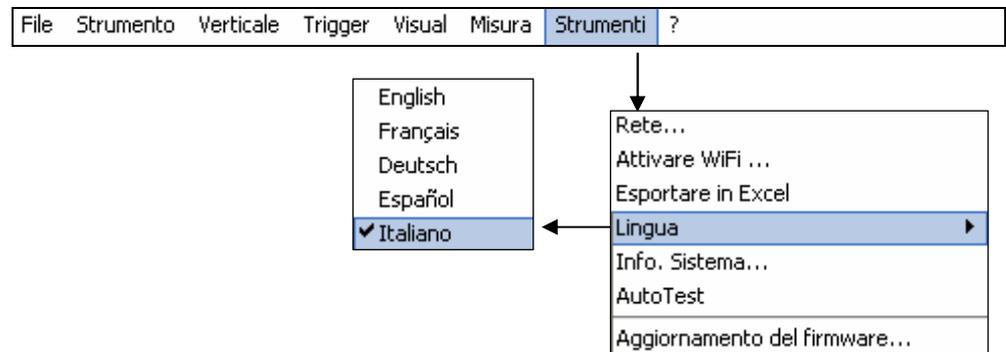
Caso particolare

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 "Strumenti"



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

[Rete...](#)

[Stampa...](#)

[Esportare in Excel](#)

[Lingua](#)

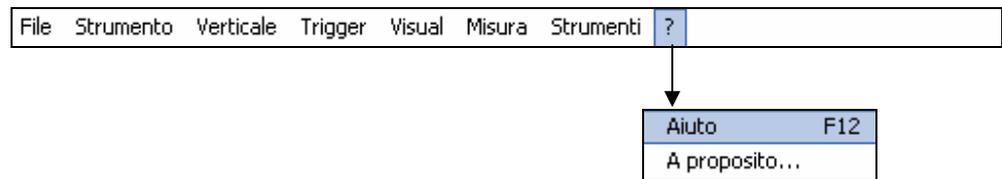
[Info. Sistema...](#)

[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:

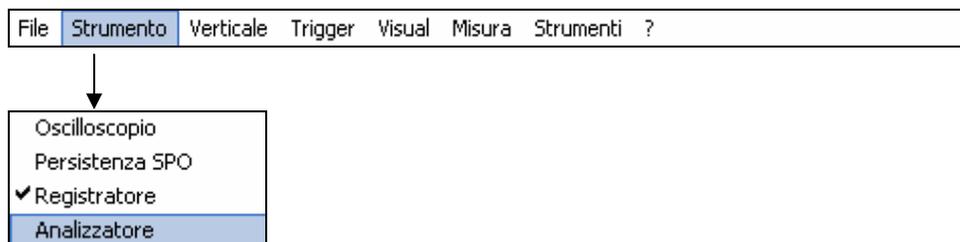
sensibilità/accoppiamento, scala verticale, limitazione di banda.

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

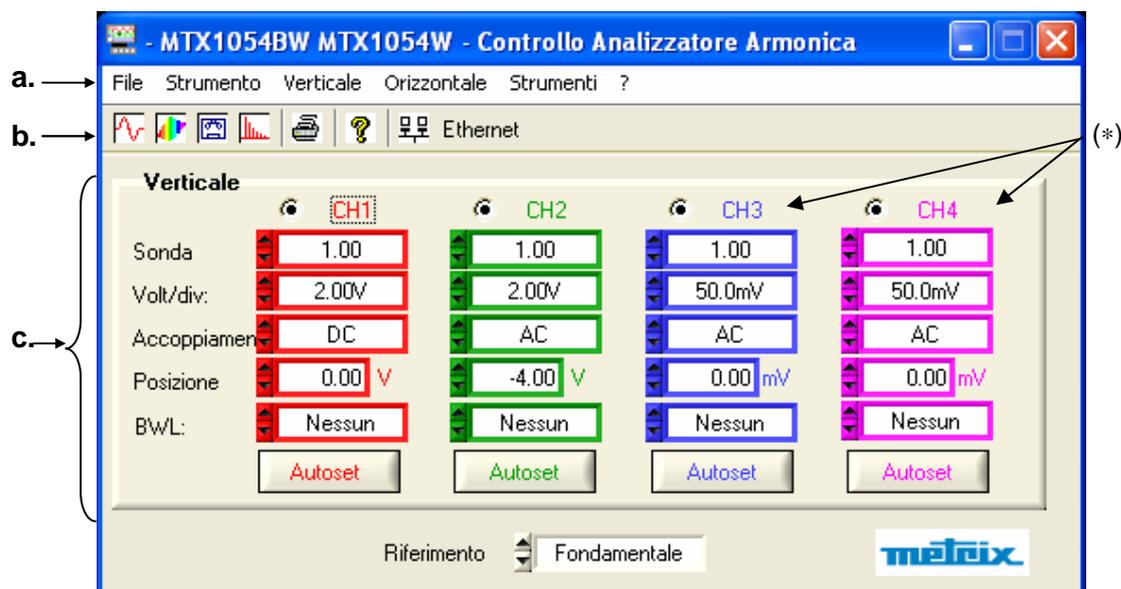


La visualizzazione

Pannello di "Controllo Analizzatore Armonica"

Le funzioni dell'analizzatore sono accessibili e configurabili da:

- menu a tendina
- barra degli strumenti
- tastierino di impostazione



(*) MATHx per il MTX 1052B

Strumento "Analizzatore" (seguito)

a. menu a tendina

File Strumento Verticale Orizzontale Strumenti ?

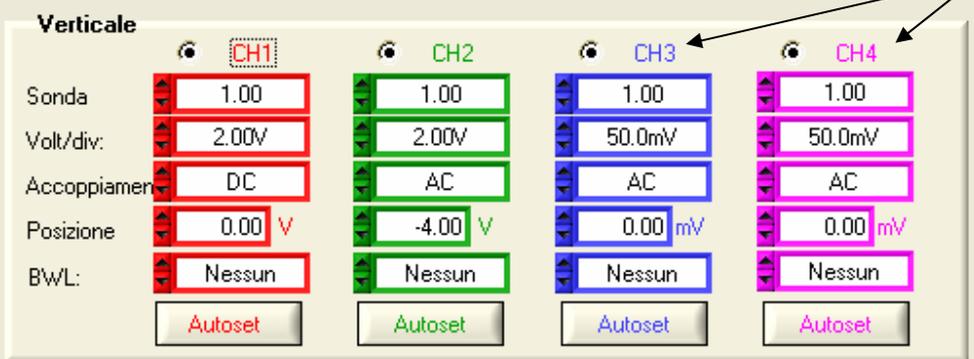
Assenza di menu Trigger, Visualizzazione, Misura.

b. barra degli strumenti

 Ethernet

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:	2.00V	2.00V	50.0mV	50.0mV
Accoppiamento	DC	AC	AC	AC
Posizione	0.00 V	-4.00 V	0.00 mV	0.00 mV
BWL:	Nessun	Nessun	Nessun	Nessun
	Autoset	Autoset	Autoset	Autoset

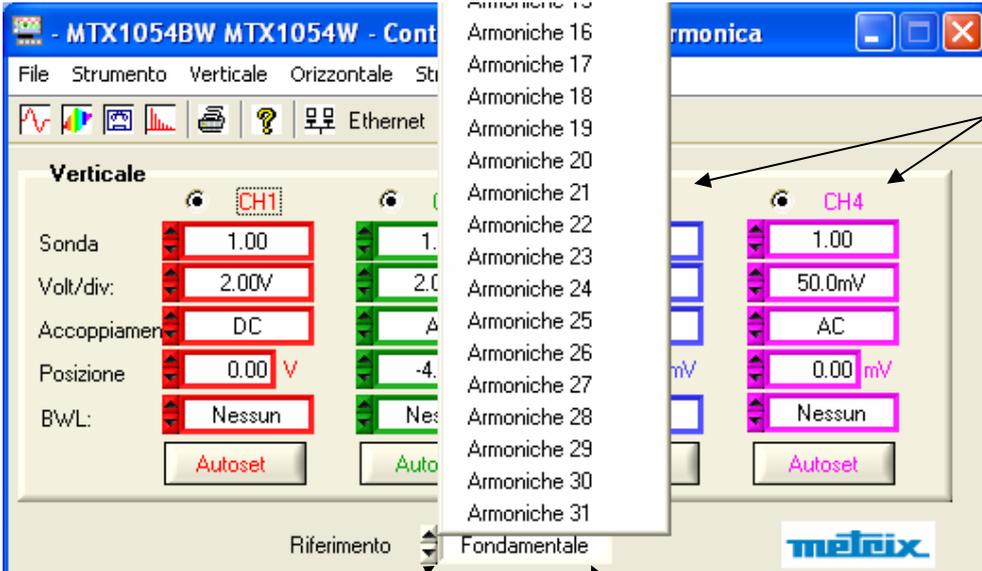
(*) MATHx per il MTX 1052B

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.



Armoniche 16
Armoniche 17
Armoniche 18
Armoniche 19
Armoniche 20
Armoniche 21
Armoniche 22
Armoniche 23
Armoniche 24
Armoniche 25
Armoniche 26
Armoniche 27
Armoniche 28
Armoniche 29
Armoniche 30
Armoniche 31

Riferimento

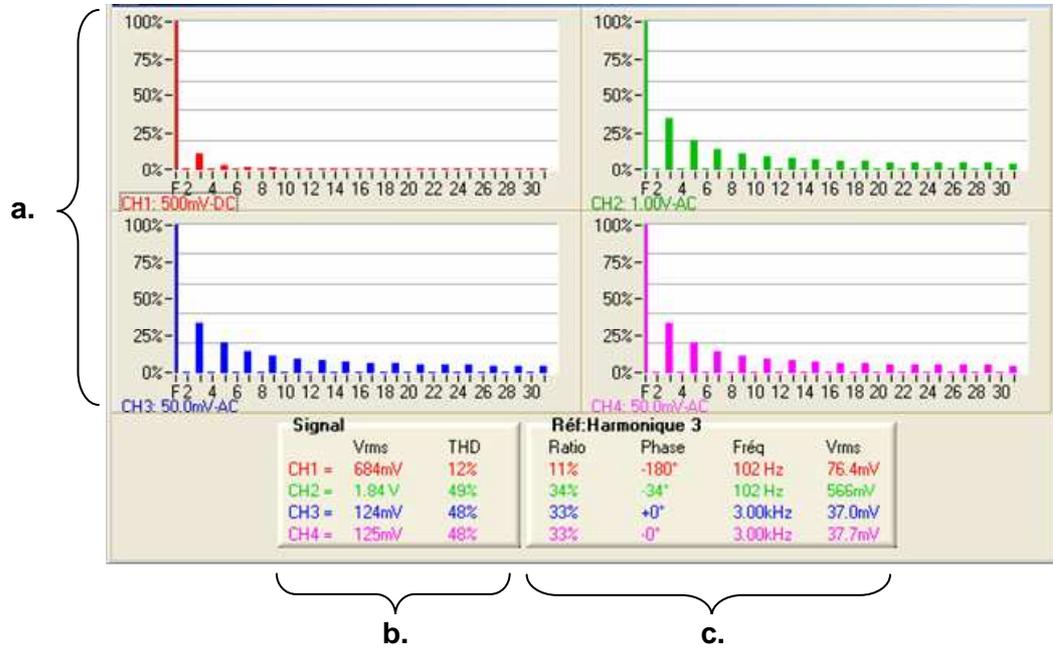
(*) MATHx per il MTX 1052B

- 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.

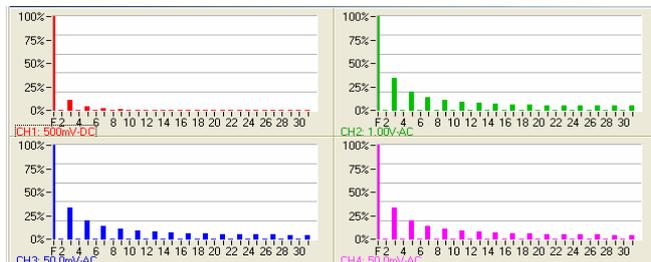
Strumento "Analizzatore" (seguito)

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"

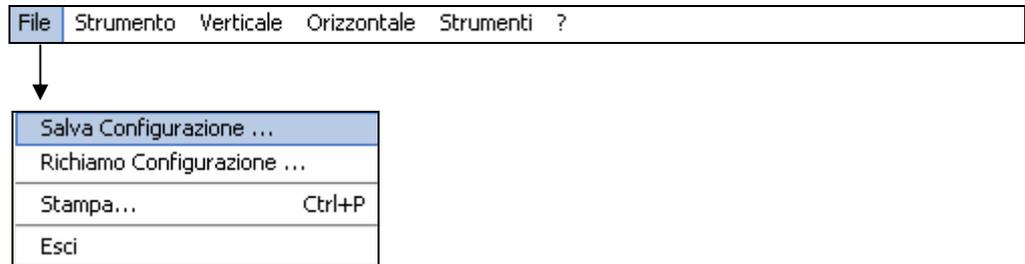
Fornisce informazioni sulla fondamentale o sull'armonica selezionata in merito a:

- 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)

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 « File »



Menus identicos a quello della modalit  "Oscilloscopio" :

Salva
Configurazione ...

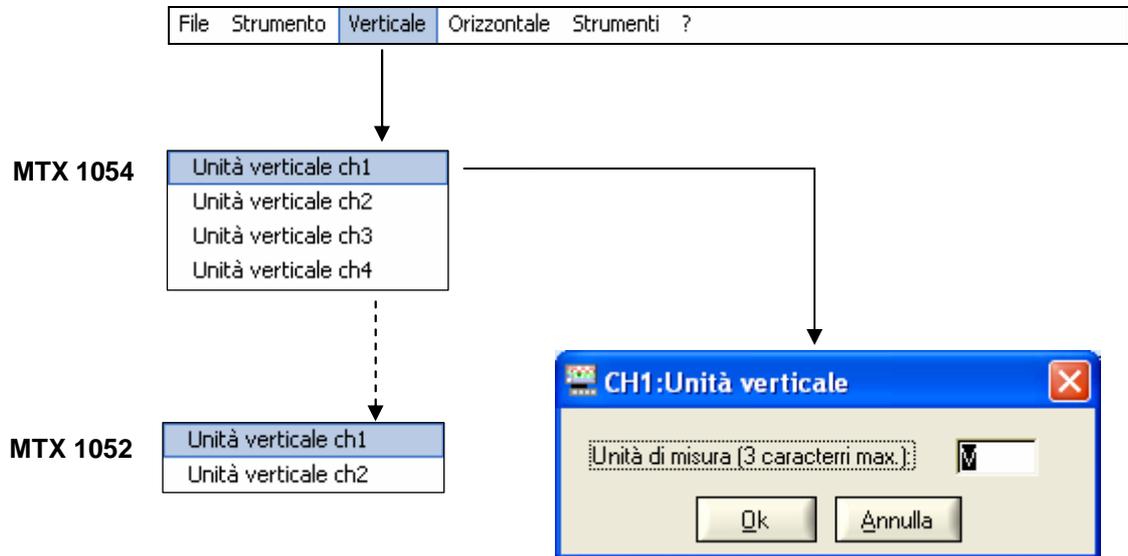
Richiamo
Configurazione ...

Stampa ...

Esci

Strumento “Analizzatore” (seguito)

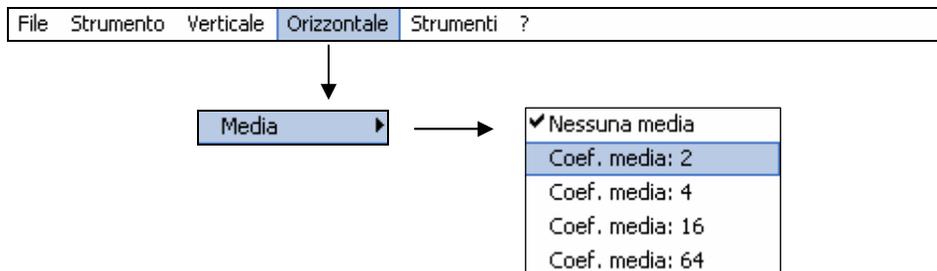
Il menu “Verticale” definisce l’unità verticale dei canali: CH1, CH2 (**MTX 1052**)
CH1, CH2, CH3 e CH4 (**MTX 1054**)



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

La media attenua il rumore casuale percepito su un segnale.

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

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:

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

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

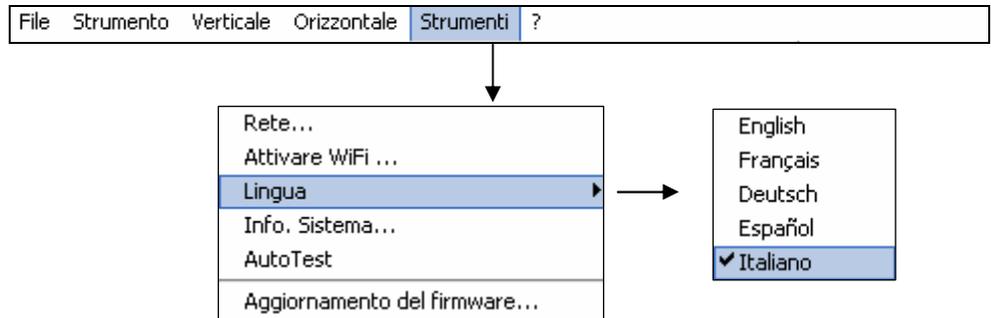


Il simbolo “✓” indica il coefficiente medio selezionato.

Strumento “Analizzatore” (seguito)

Il menu “Strumenti”

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



Il menu “?”

Idem modalità “Oscilloscopio”.



Server HTTP

1 - Generalità

Configurazione di base del PC: *Pentium 4, 1GHz, RAM : 1 Go.
Risoluzione dello schermo: > 1152 x 864 p
Installate la JVM SUN J2RE 1.6.0
(o una versione più recente)
dal sito //www.java.com*

Browser consigliati: *Microsoft Explorer 7
(o una versione più recente),
Mozilla Firefox 3
(o una versione più recente)*

Due applicazioni (Applet) sono accessibili collegando, mediante Ethernet, un client (PC o altro) ed uno (o più) strumento (i):

- **ScopeNet** per controllare tutte le funzionalità di uno strumento.
- **ScopeAdmin** per supervisionare un parco di strumenti collegati.

Prima del primo avvio, vi consigliamo di disabilitare l'antivirus ed il firewall, eventualmente installati sul vostro PC. Potrete riattivarli in seguito e configurarli in modo ottimale.

Terminologia

Server HTTP	una macchina (nel nostro caso, strumento) collegata alla rete ed accessibile da un client utilizzando un protocollo di comunicazione HTTP.
Client HTTP	una macchina (nel nostro caso, un PC) collegata alla rete che accede ad un server utilizzando un protocollo di comunicazione HTTP ottimale.
Applet	un programma scaricato dal server verso il client ed eseguito sulla macchina client. L'accesso a tutte le regolazioni dello strumento è realizzato da un applet JAVA a partire dal client WEB.

Caratteristiche specifiche

La lingua inglese è l'unica lingua supportata.

Delle porte IP specifiche sono utilizzate per scambiare delle informazioni tra gli applet e oscilloscopio :

- **ScopeNet** utilizza la **porta UDP 50010** di oscilloscopio
- **ScopeAdmin** utilizza la **porta UDP 50000** di oscilloscopio

Utilizzeremo delle immagini dallo schermo ottenute da un PC dotato di WINDOWS XP e di Firefox per descrivere l'utilizzo di **ScopeNet** e **ScopeAdmin**.

2 - ScopeNet

Presentazione

Le schermate descritte di seguito sono in inglese ma la lingua effettivamente utilizzati nel proprio ambiente dipende dalla configurazione del vostro PC (Windows XP, vedere il Pannello di controllo, Opzioni internazionali e della lingua).



Una versione di ScopeNet esiste anche per le tavolette e Smartphones sotto Android (download mediante GOOGLE PLAY STORE).

Tutte le regolazioni dello strumento sono accessibili dal PC client.

Per una spiegazione dettagliata delle diverse regolazioni, consultate l'indice e fate riferimento ai capitoli interessati.

Per accedere a **ScopeNet** dal browser installato sul vostro PC, scrivete nella barra d'indirizzo: '**http://Indirizzo IP dello strumento**'. L'applet ScopeNet è allora scaricato nel PC e si esegue nel browser.

L'indirizzo IP dello strumento viene definito nel menu seguente:

« UTIL » → « Config Porte d'I/O » → « Rete ».

Accesso a tutte le regolazioni dello scope mediante menu.

I menu sono identici ai menu proposti sullo strumento.

Quest'icona simboleggia il modo d'utilizzo dello strumento.

Indicazione delle regolazioni di un canale:

- assegnazione (chX, mathX oppure memX)
- accoppiamento,
- tipo di limitazione di banda passante,
- sensibilità del canale,
- scala verticale utilizzata per visualizzazione

Indicazione delle regolazioni della base di tempo:

- base di tempo,
- visualizzazione della FFT,
- scala orizzontale utilizzata per la visualizzazione

Autoset

2 - ScopeNet (seguito)



Attenzione !

Se viene visualizzato il seguente messaggio di errore quando si collega:

Insufficient rights!
Use "Oracle policytool.exe" to configure your computer (see user's manual).

Il vostro PC non eseguite questa applet.

In questo caso, è necessario utilizzare il "policytool" che si trova nella directory di installazione di Java.

Con questo strumento, potrete configurare il PC per consentire l'esecuzione di applet.

Configurazione del client

Immagine dallo schermo

L'immagine dallo schermo lanciata dal client HTTP (PC), è una copia dello schermo del client HTTP.

Essa è realizzata su una stampante gestita dal client HTTP.

Menu contestuali

Un menu di scelta rapida appare cliccando il tasto destro del mouse in diverse aree dello schermo.

2 - ScopeNet (seguito)

Modo

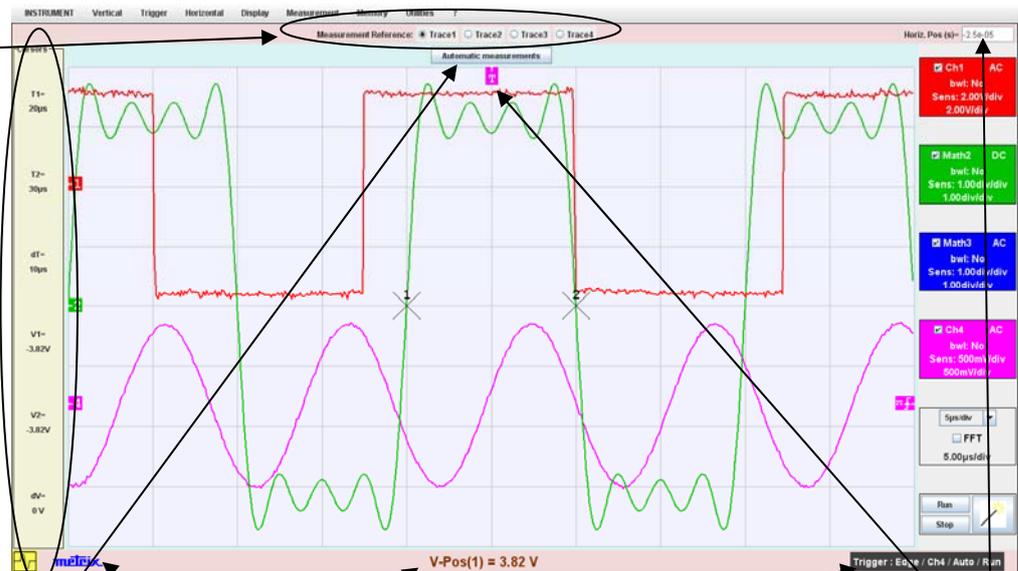
« OSCILLOSCOPIO »

Possibilità offerte con questo modo:

- Visualizzazione delle curve così come sono visualizzate sullo strumento
- Regolazione di tutti i parametri verticali, orizzontali, ...
- Misure mediante cursori, relative ad una curva di riferimento
- Misure automatiche (a partire dai campioni situati tra i cursori)

Le misure sono visualizzate tenendo conto dei coefficienti di scala della curva di riferimento

Risultato delle misure fatte con i cursori 1 e 2



Pulsante d'accesso alle misure automatiche sul canale di riferimento

Barra di stato:
- messaggio varie
- valore dell'ultima regolazione
- stato del trigger

Posizione temporale del trigger

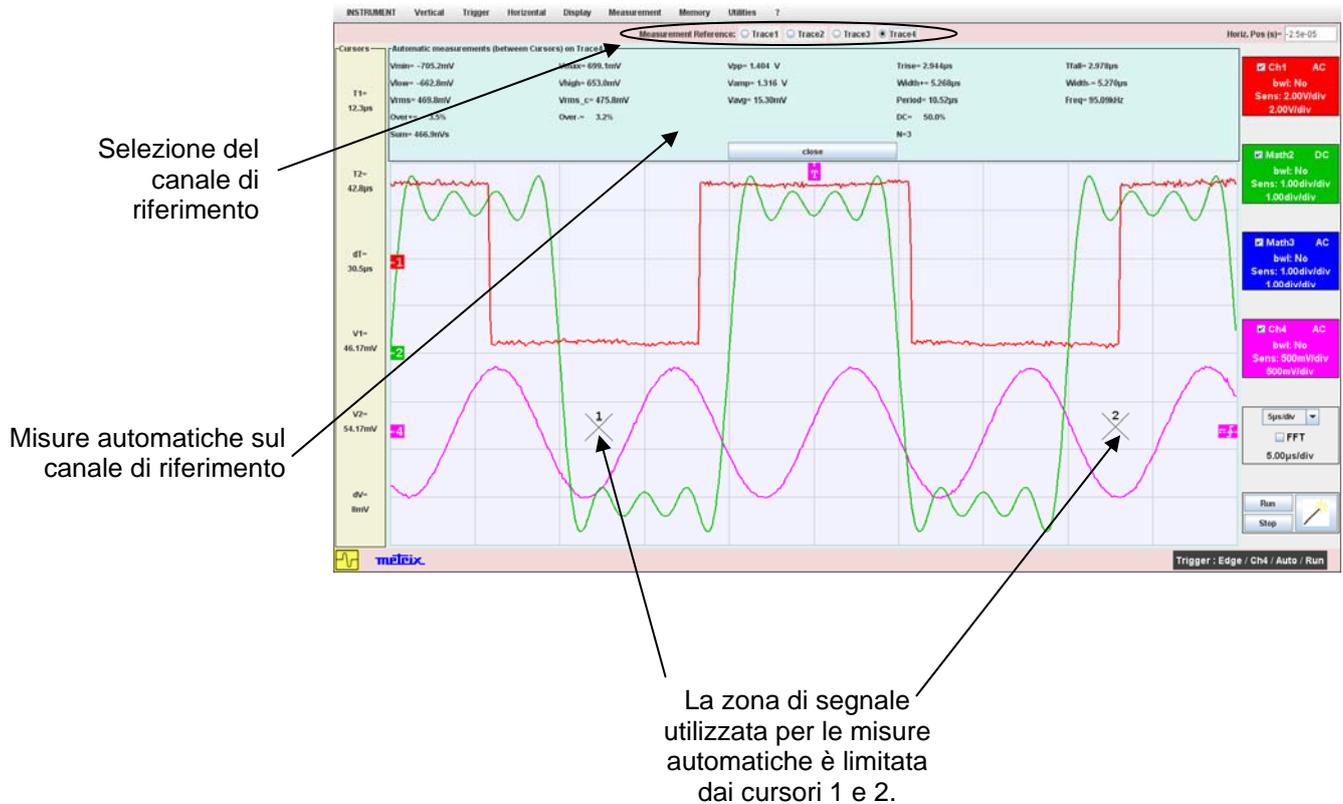
Gli indicatori situati a sinistra, in alto e a destra dello schermo possono essere spostati selezionandoli col mouse:

- Utilizzate gli indicatori di sinistra per scentrare un canale.
- Utilizzate gli indicatori di destra per regolare i livelli di trigger.
- Utilizzate l'indicatore in alto per posizionare temporalmente il trigger.

Zoom di una parte dello schermo: utilizzate il mouse per selezionare la zona da dettagliare, appare in tratteggiato sullo schermo.

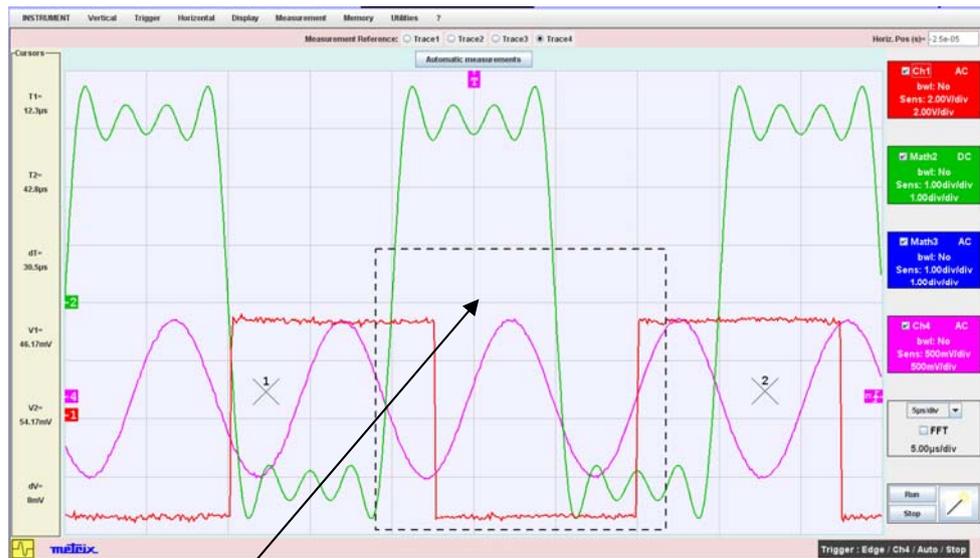
2 - ScopeNet (seguito)

Misure automatiche



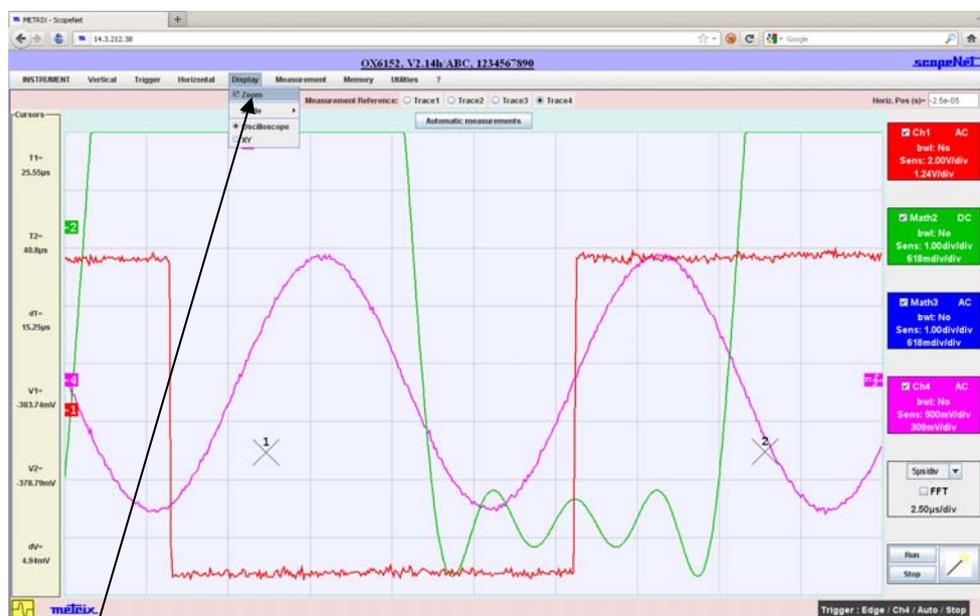
2 - ScopeNet (seguito)

Zoom



Selezione di una zona da zoomare col mouse

Risultato dell'operazione di zoom



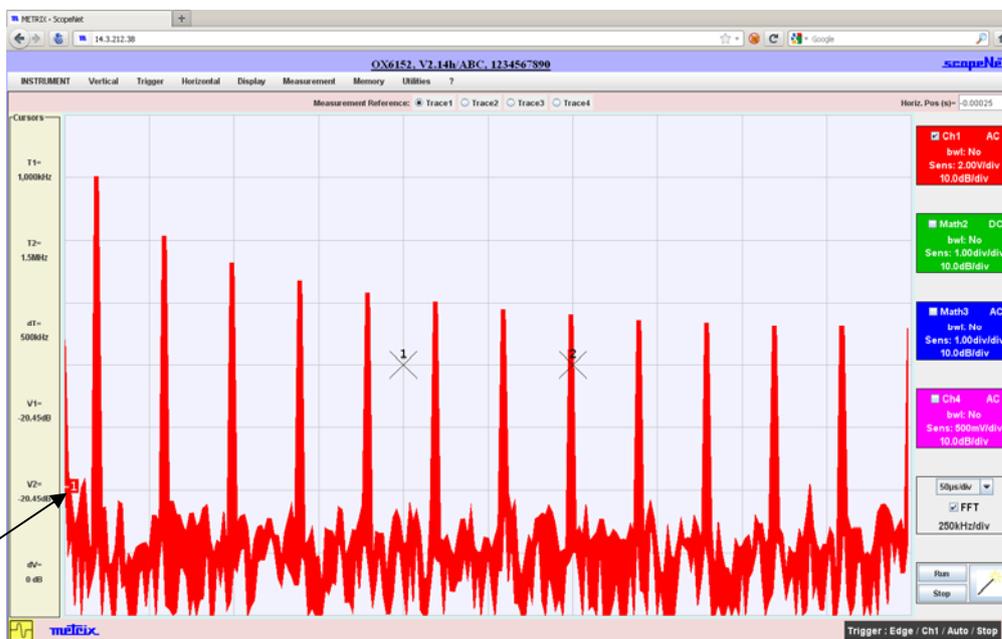
Per disabilitare lo zoom, deselegnare la casella 'Zoom' del menu 'Display'

2 - ScopeNet (seguito)

Modo « FFT »

Possibilità offerte con questo modo:

- Visualizzazione delle curve così come sono visualizzate sullo strumento
- Regolazione dei diversi parametri
- Misure mediante cursori, relative ad una curva di riferimento



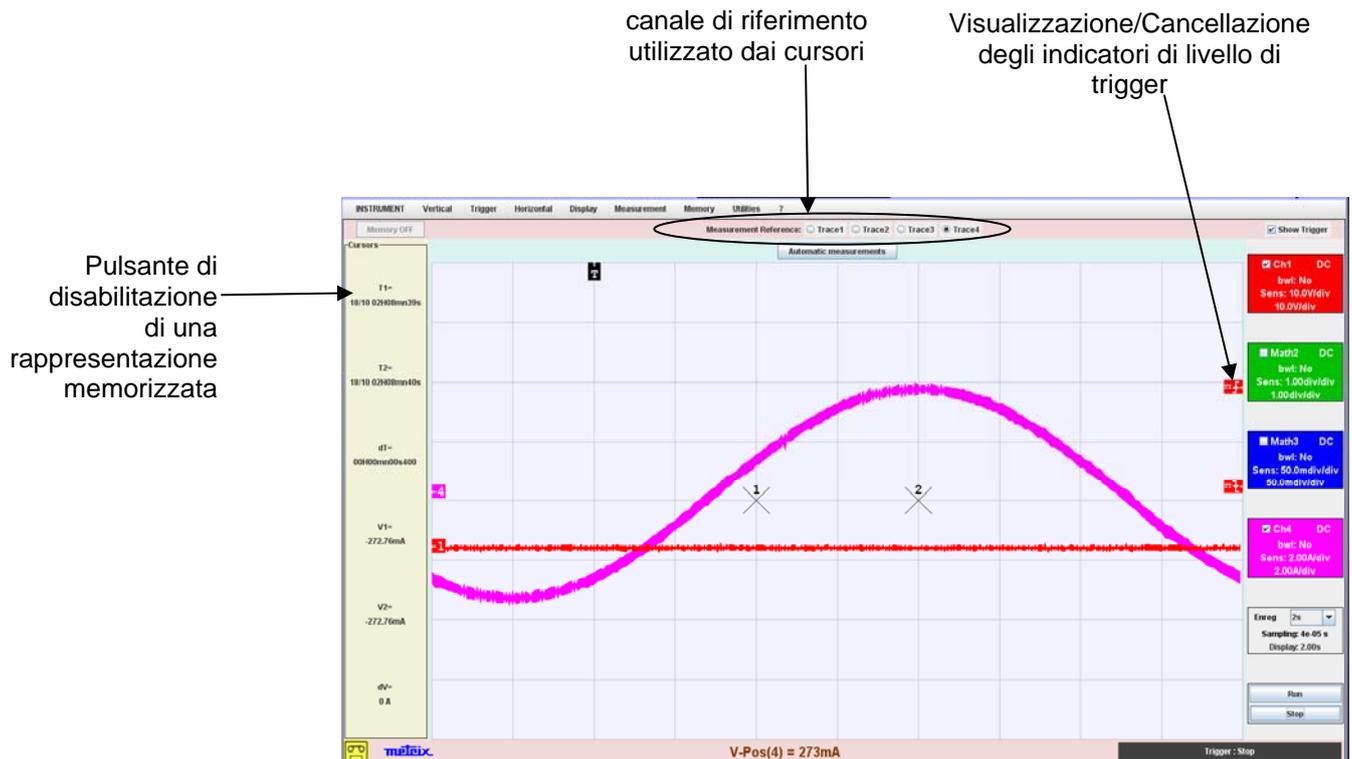
Gli indicatori di inquadratura indicano - 40 dBV

2 - ScopeNet (seguito)

Modo « REGISTRATORE »

Possibilità offerte con questo modo:

- Visualizzazione delle curve così come sono visualizzate sullo strumento
- Regolazione di tutti i parametri dello strumento
- Misure mediante cursori, relative ad una curva di riferimento
- Misure automatiche (a partire dai campioni situati tra i cursori)



2 - ScopeNet (seguito)

Modo

« Analisi delle ARMONICHE »

Possibilità offerte con questo modo:

- Analisi armonica dei segnali collegati sui canali dello strumento
- Calcolo e Visualizzazione di 32 armoniche (pari o dispari, o le prime o le ultime)
- Regolazione di tutti i parametri dello strumento
- Misure automatiche con selezione di un'armonica di riferimento

Misure automatiche (a partire da campioni situati tra i cursori)

Selezione dell'armonica di riferimento indicata dall'ombreggiatura sul grafo e nella tabella di misure



3 - ScopeAdmin

ScopeAdmin

E' un'utility di supervisione di un parco di strumenti **METRIX** che supporta un protocollo di comunicazione specifico.

Si presenta sotto forma d'applet e deve essere eseguito su una macchina cliente (PC o altro) di uno strumento server.

☞ **L'unica lingua disponibile con ScopeAdmin è l'inglese.**

L'unico strumento, sul quale l'indirizzo IP deve essere predefinito, è lo strumento sul quale il vostro PC sta per collegarsi per scaricare l'applet. L'indirizzo IP degli altri strumenti del parco da gestire, potrà essere definito da **ScopeAdmin**.

Questa supervisione consiste nel regolare i diversi parametri di configurazione degli strumenti:

- I parametri IP,
- I parametri di stampa,
- I parametri di configurazione (lingua, stand-by, ...).

Con **ScopeAdmin**, potete mandare un messaggio a tutti gli strumenti collegati o ad uno strumento in particolare, questo messaggio è allora visualizzato sullo schermo dello strumento.

Potete anche vietare l'accesso ai parametri di configurazione dalla facciata anteriore dello strumento e mettere in stand-by o fermare gli strumenti collegati.

Per accedere a **ScopeAdmin** dal browser installato sul vostro PC, scrivete nella sbarra d'indirizzo:

http://Indirizzo IP dello strumento/ScopeAdmin.html.

Un nome utente e una password vi verranno chiesti:

Utente: admin
Password: admetri*

L'applet ScopeNet è allora scaricato nel PC e viene eseguito nel browser.

Cliccate su
'Find Instruments'
per scrutare la vostra
rete e visualizzare
tutti gli strumenti
collegati che
supportano
ScopeAdmin.

n°	Instrument	Version	S.N	Physical address	IP address	IP mask
1	---	---	---	---	---	---
2	---	---	---	---	---	---
3	---	---	---	---	---	---
4	---	---	---	---	---	---
5	---	---	---	---	---	---
6	---	---	---	---	---	---
7	---	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---	---
9	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---

3 - ScopeAdmin (seguito)



Attenzione !

Se viene visualizzato il seguente messaggio di errore quando si collega:

<p style="text-align: center;">Insufficient rights! Use "Oracle policytool.exe" to configure your computer (see user's manual).</p>
--

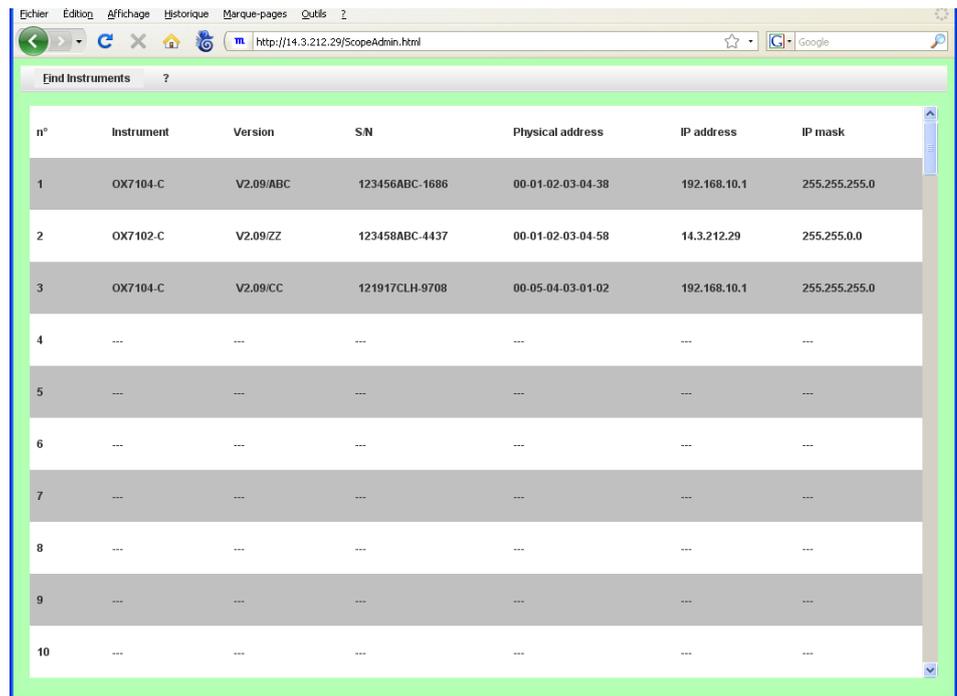
Il vostro PC non eseguite questa applet.

In questo caso, è necessario utilizzare il "policytool" che si trova nella directory di installazione di Java.

Con questo strumento, potrete configurare il PC per consentire l'esecuzione di applet.

3 - ScopeAdmin (seguito)

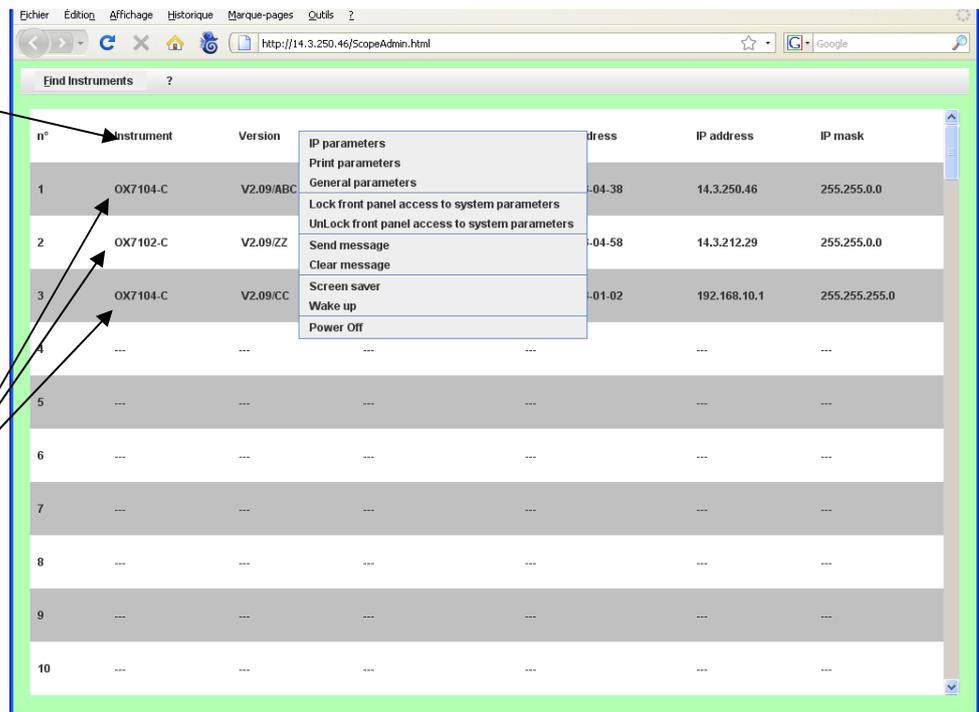
**Schermo ottenuto
dopo aver eseguito
« Find Instruments »**



n°	Instrument	Version	S/N	Physical address	IP address	IP mask
1	OX7104-C	V2.09/ABC	123456ABC-1686	00-01-02-03-04-38	192.168.10.1	255.255.255.0
2	OX7102-C	V2.09/ZZ	123458ABC-4437	00-01-02-03-04-58	14.3.212.29	255.255.0.0
3	OX7104-C	V2.09/CC	121917CLH-9708	00-05-04-03-01-02	192.168.10.1	255.255.255.0
4	---	---	---	---	---	---
5	---	---	---	---	---	---
6	---	---	---	---	---	---
7	---	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---	---
9	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---

Un click sul pulsante destro del mouse nella barra dei titoli fa apparire un menu contestuale, le azioni generate da questo menu riguarderanno tutti gli strumenti della lista.

Un click del pulsante destro del mouse in un rigo dedicato ad uno strumento specifico, fa apparire lo stesso menu contestuale ma le azioni generate da questo menu non riguarderanno lo strumento scelto.



n°	Instrument	Version	S/N	Physical address	IP address	IP mask
1	OX7104-C	V2.09/ABC	123456ABC-1686	00-01-02-03-04-38	14.3.250.46	255.255.0.0
2	OX7102-C	V2.09/ZZ	123458ABC-4437	00-01-02-03-04-58	14.3.212.29	255.255.0.0
3	OX7104-C	V2.09/CC	121917CLH-9708	00-05-04-03-01-02	192.168.10.1	255.255.255.0
4	---	---	---	---	---	---
5	---	---	---	---	---	---
6	---	---	---	---	---	---
7	---	---	---	---	---	---
8	---	---	---	---	---	---
9	---	---	---	---	---	---
10	---	---	---	---	---	---

4 - Policy Tool

Configurazione della macchina cliente (PC)

- **ScopeAdmin** utilizza la **porta UDP 50000** di oscilloscopio.
- Sul vostro PC, dovete modificare il file d'autorizzazione d'esecuzione degli applet per consentire a ScopeAdmin di funzionare:

Lanciare l'utility **policytool** contenuta nel repertorio d'installazione di JAVA (es: C:\Program File\Java\jre1.6.0_07\bin).

Se un file d'autorizzazione esiste già, l'utility l'aprirà, altrimenti dovete crearlo.

In Windows XP, questo file deve trovarsi in **C:\Documents and Settings\vostro_nome** e nominarsi **.java.policy**

La documentazione dello strumento **policytool** è disponibile sul sito <http://download.oracle.com/javase/6/docs/technotes/tools/windows/policytool.html>

Dovete creare una regola che conceda tutti i diritti all'applet.

5 Salvare i file d'autorizzazione.

2 Aggiungete una regola per far apparire lo schermo seguente.

3 Aggiungete il permesso indicato per autorizzare l'applet a funzionare, lasciare gli altri campi liberi.

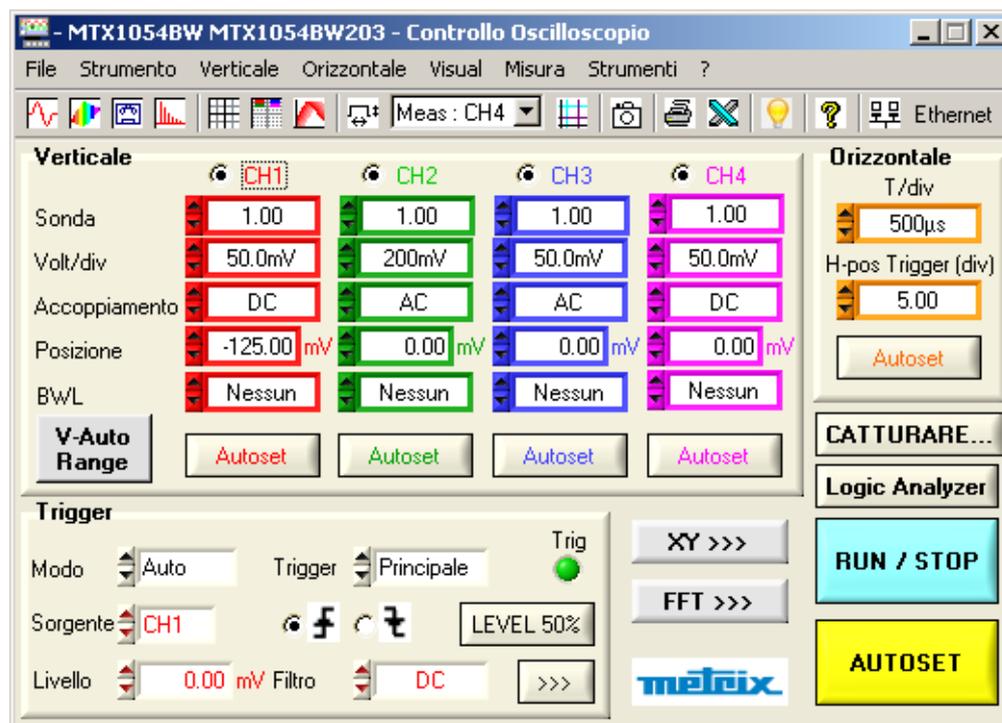
1 Nome del file d'autorizzazione

4 Chiusura della finestra

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**

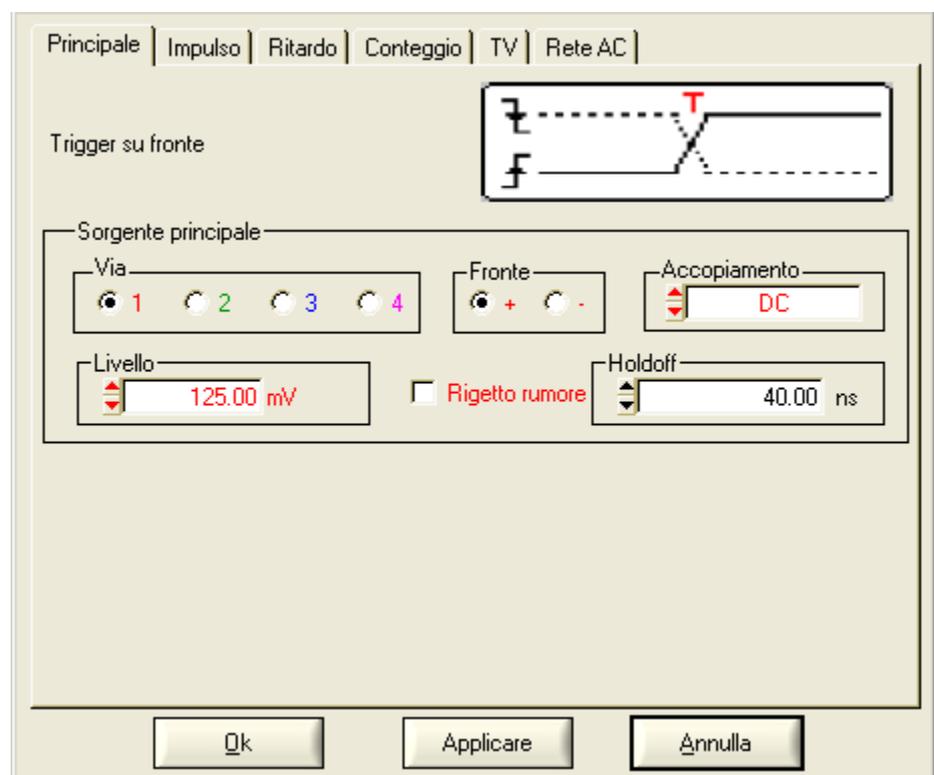
Nel tastierino "Orizzontale":

- * Coef. di tempo T/div: **200 µs**
- * H-pos Trigger: **5,00 div**

Applicazioni (seguito)

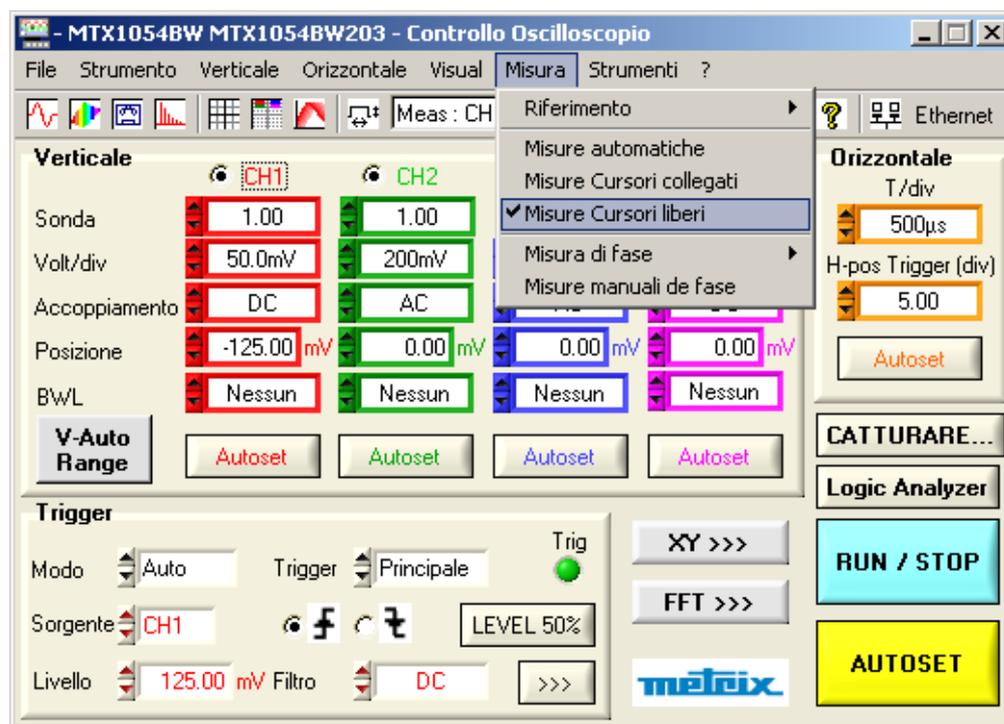
Nel tastierino “Trigger”:

- * 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.

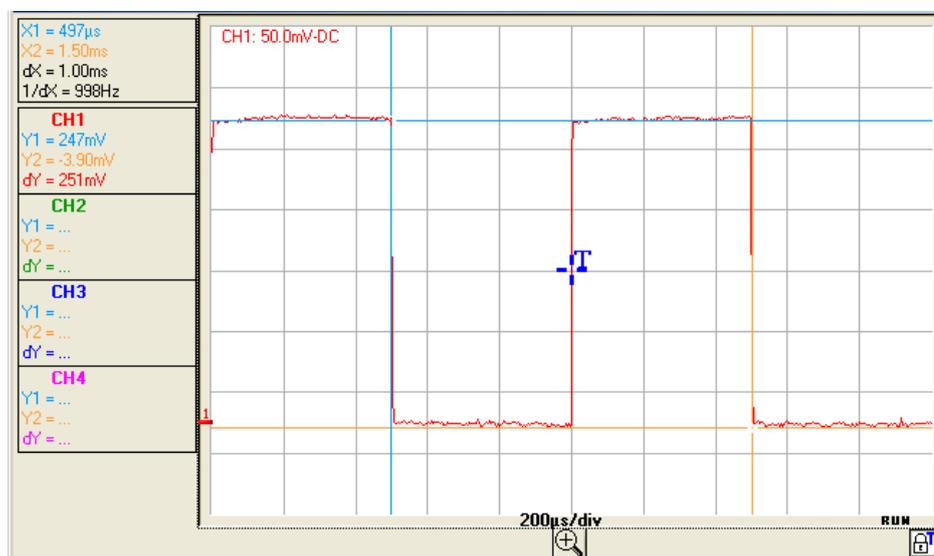


- * Livello di trigger: **125,00 mV**
- * Cliccando sul tasto “RUN/STOP” lanciare le acquisizioni (“RUN” compare sotto la finestra “Traccia Oscilloscopio”).
- * Attivare le misure manuali dt / dv.
- * Posizionare i cursori per misurare l’ampiezza e la frequenza del segnale.

Applicazioni (seguito)



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

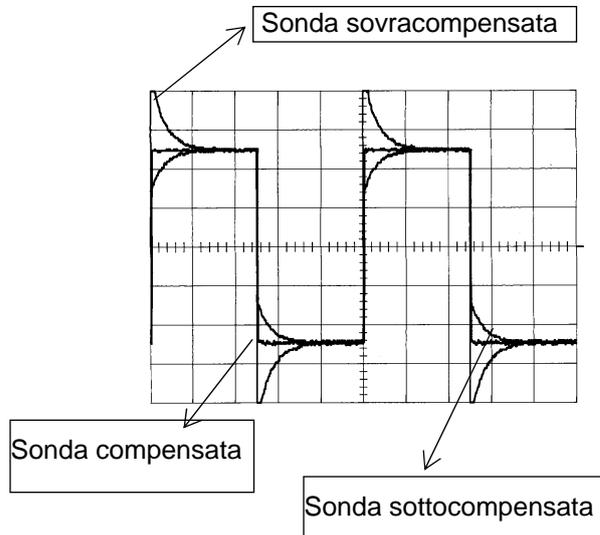


L'ampiezza del segnale data dai cursori ($X1$, $Y1$) e ($X2$, $Y2$) è di $dY = 251 \text{ mV}$ poiché la sonda utilizzata attenua per 10, l'ampiezza dell'uscita calibratore è di $251 \text{ mV} \times 10 = 2,51 \text{ V}$ e la frequenza di $1 / dX = 998 \text{ Hz}$.

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:

- MTX1054W - 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 "**MTX1054B - 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 Cursori collegati e Misure Cursori liberi (cf. Menu "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).

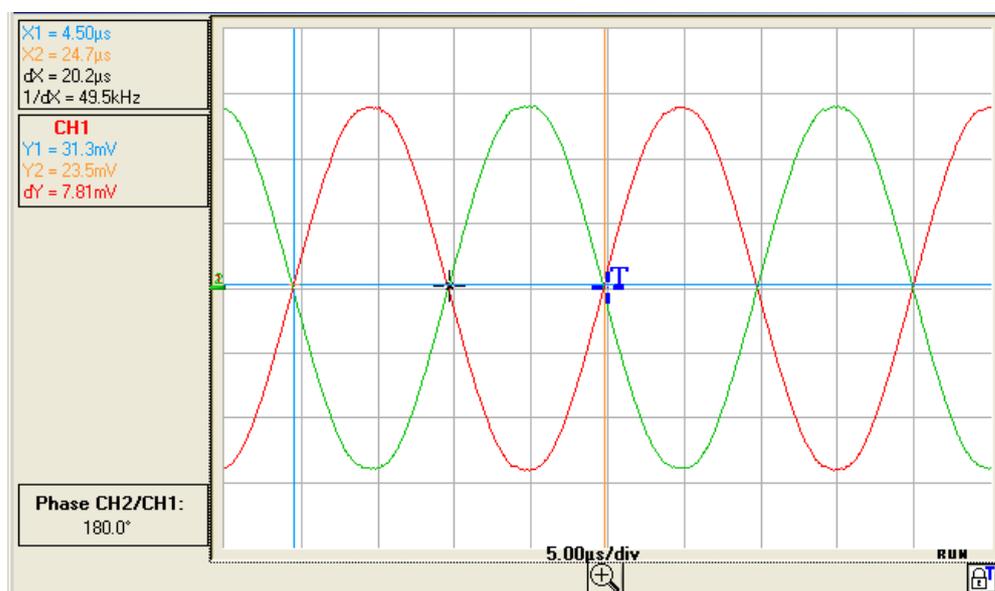
🔍 Esempio: (1)dt = dX = 1,0 ms, dv = dY = 251,0 mV

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" → "CH2 / ref".
 - * 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: CH1 o 2 / ref = 180,0°
- ☞ *Lo strumento visualizza in contemporanea i valori delle 19 misure automatiche e le misure automatiche (o manuali) di fase*



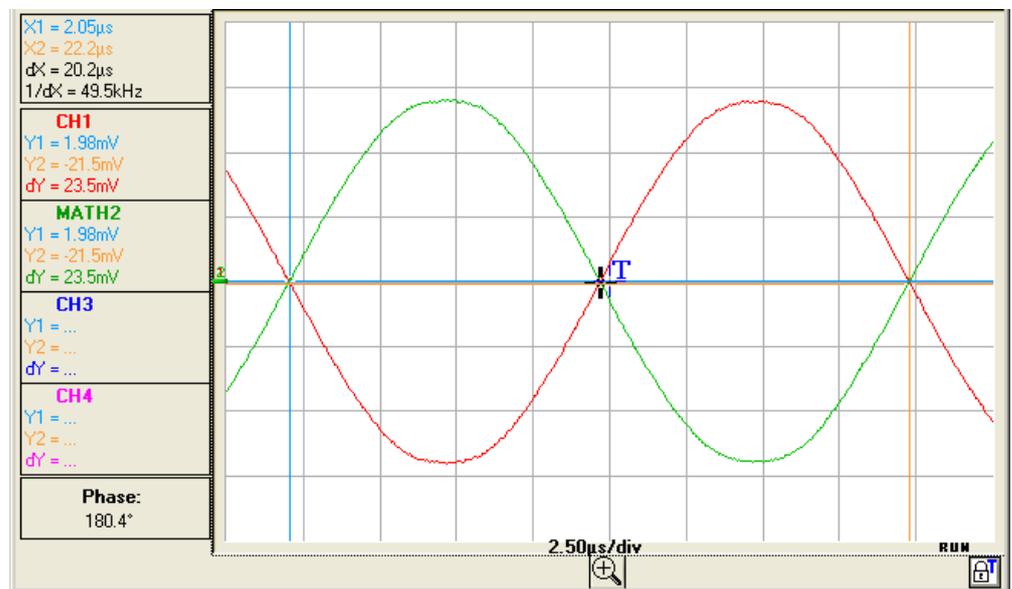
- I 3 marker sono fissi; non possono essere spostati.
- Se la misura non è realizzabile, appare " - - - -".

Applicazioni (seguito)

b) Misure manuali de fase

- Selezionare la misura di fase manuale dal menu: "Misura" → "Misure manuali di fase" (cfr. §. Menu 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 tastierino "Trigger" selezionare il tasto  e il tab "Principale"
- Convalidare il canale 1 come sorgente principale di trigger.
- Selezionare 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**

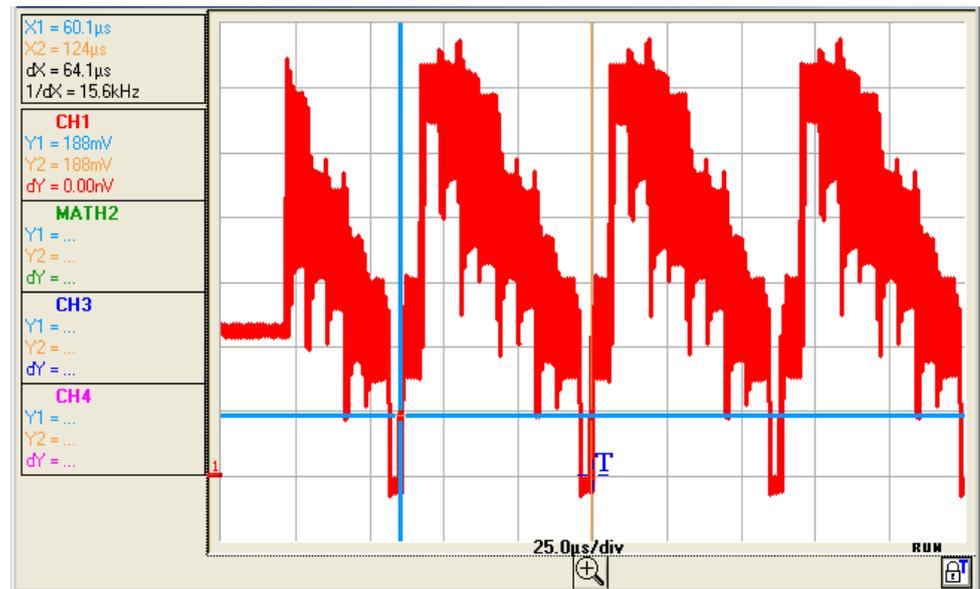
Applicazioni (seguito)

- 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 (MTX 1054B)



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 Cursori collegati
- 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: $dX = 64,1 \mu s = \text{durata di una linea}$

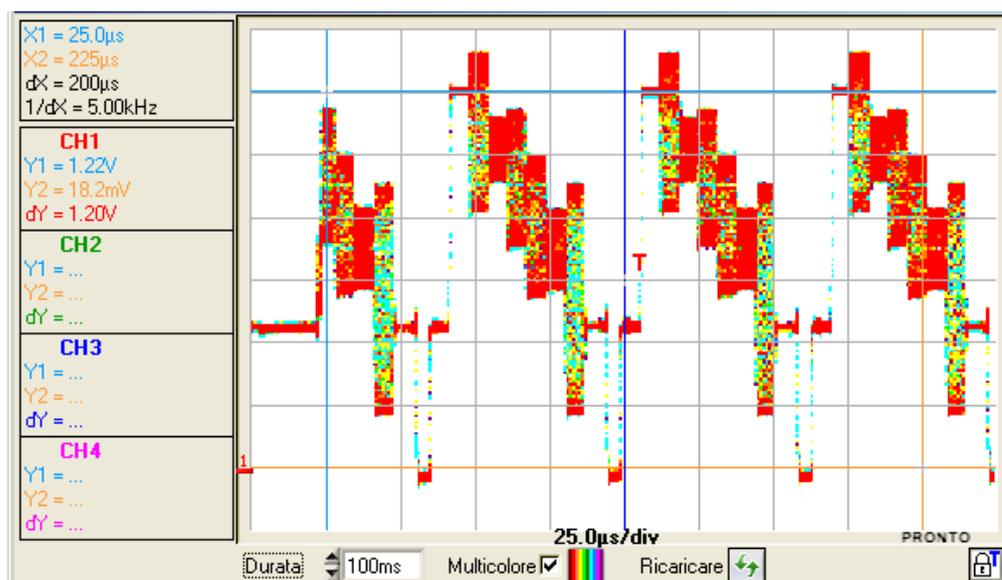
Applicazioni (seguito)

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 tastierino "Trigger",  e il tab "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)

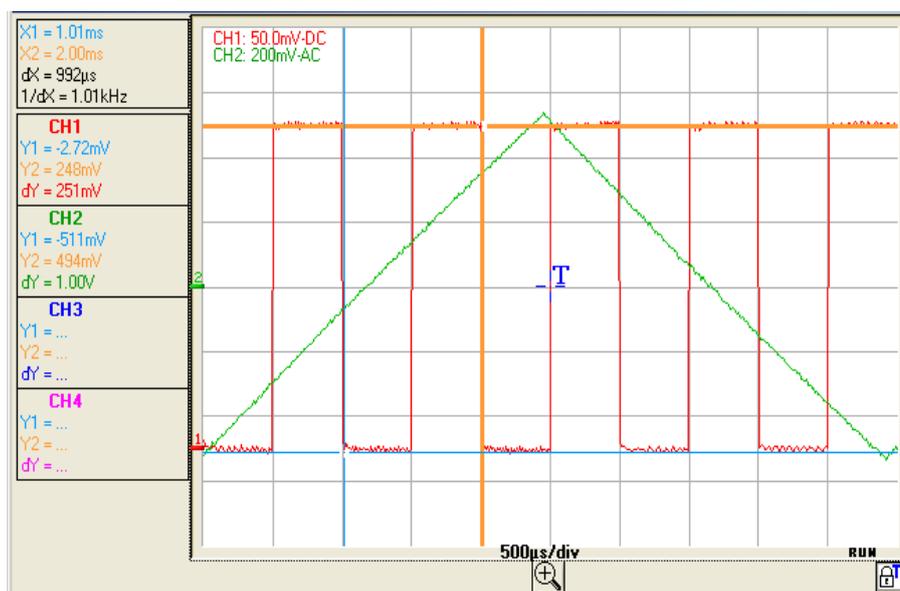
- Il blocco “Rif.: Harmonic X” rinvia all’armonica selezionata:
 - il suo valore in % della fondamentale
 - la sua fase in ° rispetto alla fondamentale
 - la sua frequenza in Hz
 - la sua tensione efficace (RMS) in volt

 Esempio di scomposizione armonica (MTX 1054)

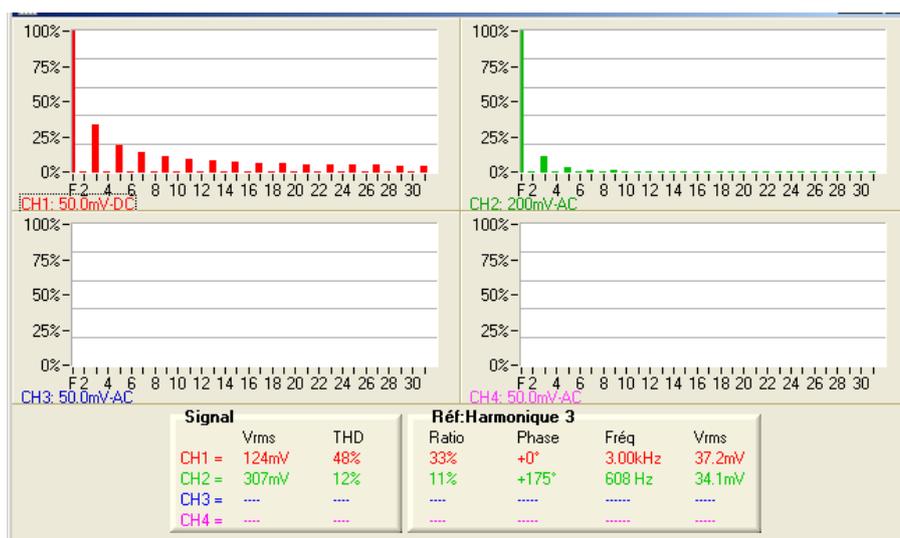
Iniettare su:

- 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 Trigger a + 4 div e lanciare le acquisizioni con il tasto RUN/STOP

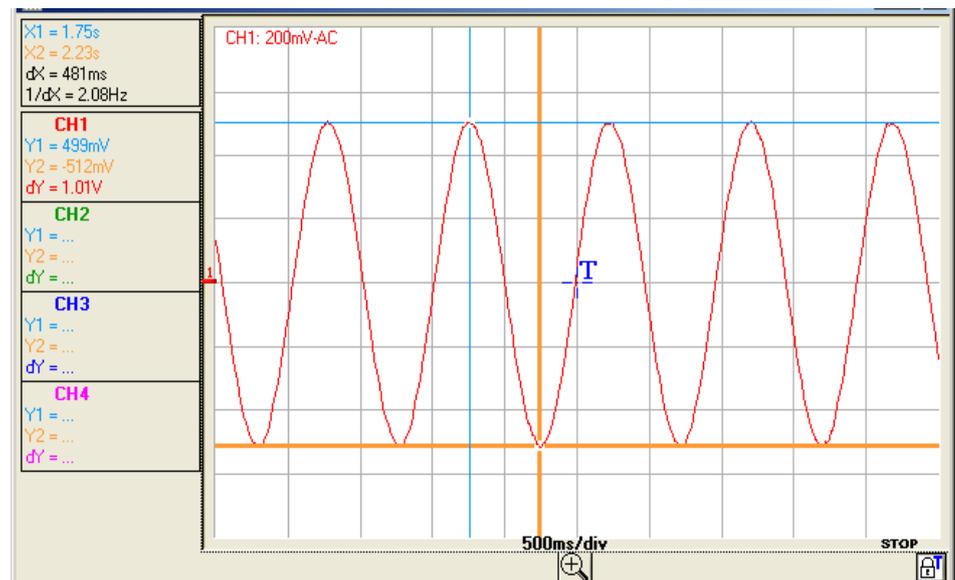
Il segnale è acquisito in continuo, spostare il trigger nella finestra di visualizzazione fino a raggiungere 0 div per ottenere un evento di trigger.



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"

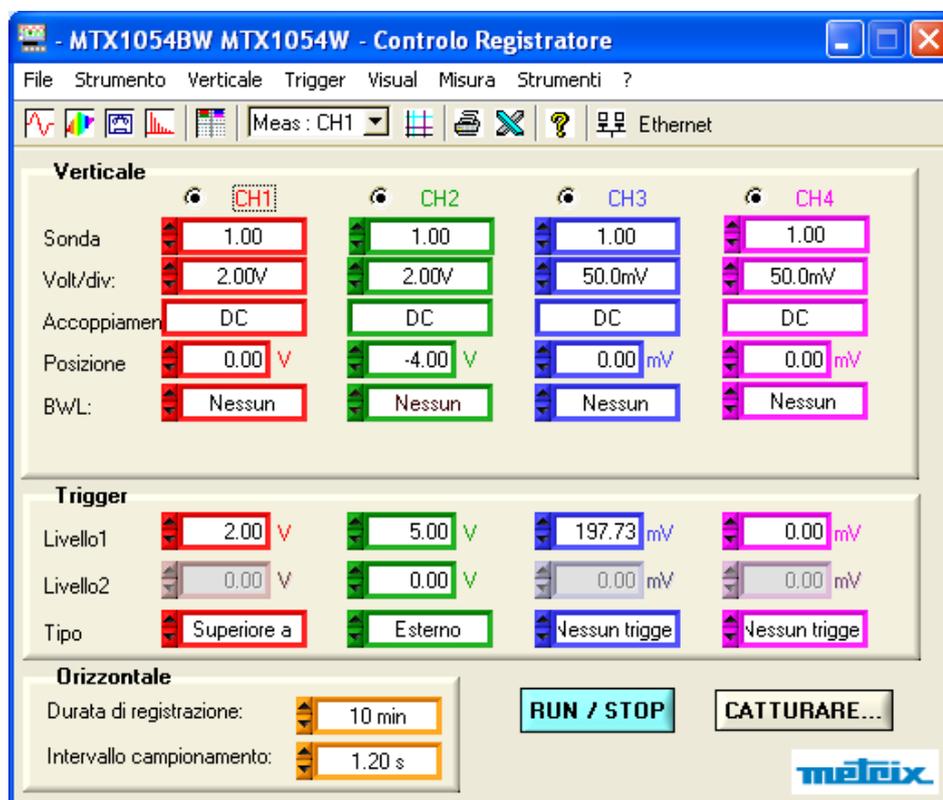
Esempio:
Monitoraggio della variazione di una tensione e rilevazione del superamento di un livello

- 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 \uparrow con un livello 1 (≈ 6 V).

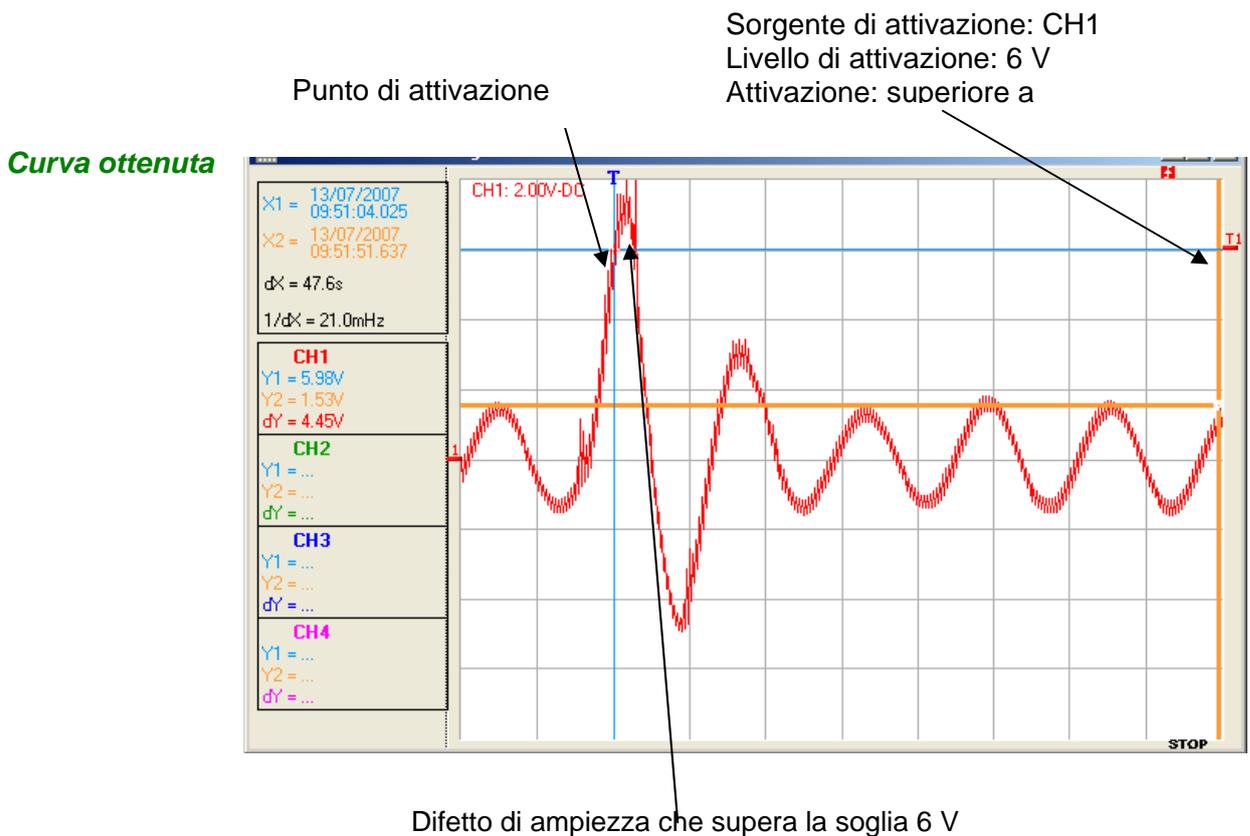
Sugli altri canali selezionati: "nessun trigger".

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.



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

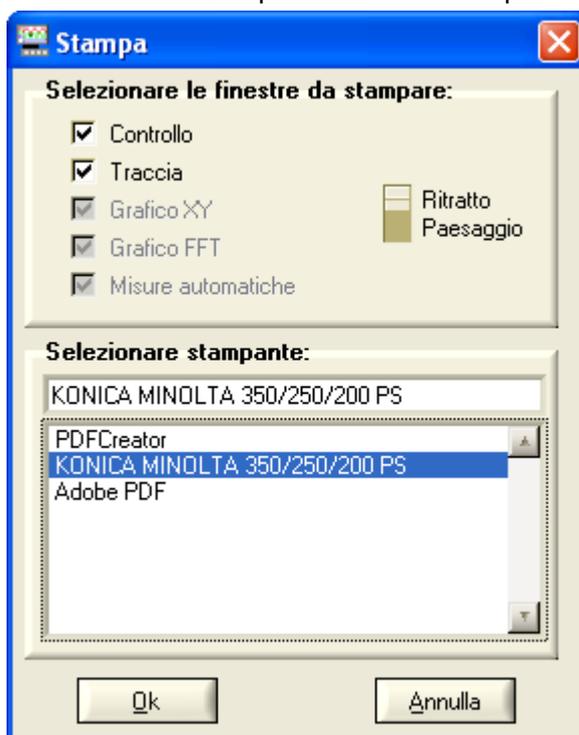
Stampa su stampante di rete

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



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 1054B/C MTX 1052B/C	4 canali: CH1, CH2, CH3 & CH4 2 canali: CH1, CH2, EXT
Tipo di ingressi	Classe 1, masse comuni	
Banda passante a - 3 dB	> 150 MHz (200 MHz ¹) sui calibri verticali da 5 mV a 5 V/div. ≥ 15 MHz sul calibro 2,5 mV/div. ≥ 15 MHz sui calibri 10 V/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 (200 MHz ¹) DC: da 0 a 150 MHz (200 MHz ¹) 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 (< 2 ns ¹) 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: (\mathcal{S} : 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	<i>NB: il coefficiente di sonda deve essere introdotto manualmente. Non c'è rilevazione automatica della presenza della sonda.</i>
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 MΩ ± 1 % c.a. 13 pF	
Modalità di visualizzazione	MTX 1052B/C MTX 1054B/C	CH1, CH2, MATH3, MATH4 CH1, CH2, CH3, CH4

¹ MTX 105xC

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	Misure di livello tensione continua tensione efficace tensione picco-picco ampiezza tensione max. tensione min. piano sup. piano inf. superamento integrale
Risoluzione delle misure	9 bit	

Deflessione orizzontale (base di tempo)

<i>Caratteristiche</i>	<i>Specifiche</i>	<i>Osservazioni</i>
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	MTX 1054B/C 100 MS/s su 4 canali MTX 1054B 200 MS/s su 2 canali → 1 parmi CH1/CH2 → 1 parmi CH3/CH4 MTX1052B/C 100 MS/s su 2 canali MTX 1052B 200 MS/s su 1 canali → 1 parmi CH1/CH2	} Precisione ± 200 ppm
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 (200 MHz ²)	
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	Misure Cursori collegati Misure Curesori liberi	

² MTX 105xC

Specifiche tecniche della modalità "Oscilloscopio"

Circuito di trigger

Caratteristiche	Specifiche	Osservazioni
Sorgenti di trigger	MTX1052B/C CH1, CH2, EXT, rete MTX1054B/C CH1, CH2, CH3, CH4, rete	
Modalità di trigger	Automatica Attivata Monocolpo	
Accoppiamento di trigger senza limitazione di banda	AC: BP 10 Hz - 150 MHz (200 MHz ³) DC: BP 0 - 150 MHz (200 MHz ³) HF reject: BP 0 - 10 kHz LF reject: BP 10 kHz - 150 MHz (200 MHz ³)	
Pendenza di trigger	Fronte discendente o Fronte ascendente	
Sensibilità di trigger		
Sorgenti	0,6 div. da 0 a 10 MHz	Ampiezza del segnale osservato a schermo
Accoppiamento di ingresso: DC	1,5 div da 10MHz a 150MHz	
Accoppiamento canale trigger: DC	(< 3 div. da 150 a 200 MHz ³) (se "reiezione rumore" → inattivo) (1,5 div. a 1 kHz se "reiezione di rumore attivo")	
Sorgenti EXT	50 mVeff a 1 kHz	
Livello di trigger		
Campo di variazione	± 8 div.	
Tipo di trigger	su fronte su larghezza di impulso	< t ≈ t > t da 20 ns a 10.5 s
	<u>Attivazione dopo tempo di</u> 40 ns - 10.5 s	
MTX 1052B/C →	• sorgente di "Qualificare": CH1 CH2 EXT • sorgente di trigger: CH1 CH2	
MTX1054B/C →	• sorgente di "Qualificare": CH1 CH2 CH3 CH4 • sorgente di trigger: CH1 CH2 CH3 CH4	
	<u>Attivazione dopo conteggio da</u> 2 a 16.384 eventi	
MTX 1052B/C →	• sorgente di "Qualificare": CH1 CH2 EXT • sorgente di conteggio: CH1 CH2 EXT	
MTX1054B/C →	• sorgente di "Qualificare": CH1 CH2 CH3 CH4 • sorgente di trigger: CH1 CH2 CH3 CH4	
	<u>TV</u>	
MTX 1052B, MTX1054B/C →	• 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.	

³ MTX 105xC

Specifiche tecniche della modalità “Oscilloscopio” (seguito)

Catena di acquisizione

<i>Caratteristiche</i>	<i>Specifiche</i>	<i>Osservazioni</i>	
Risoluzione dell'ADC	9 bit (22 LSB/div.)	1 convertitore per canale	
Frequenza di campionamento massima	100 MS/s		
Modalità di campionamento			
Tempo reale	MTX1054B 200 MS/s max. su 2 canali MTX1052B 200 MS/s max. su 1 canali MTX1054B/C 100 MS/s max. su 4 canali MTX1052B/C 100 MS/s max. su 2 canali	} Segnali unici non ripetitivi ± 200 ppm	
Tempo equivalente ETS	100 GS/s max		Segnali ripetitivi Precisione
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)	Salvataggio della curva e dei parametri di acquisizione
		(.TXT) (≈ 500 kB)	
		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

<i>Caratteristiche</i>	<i>Specifiche</i>	<i>Osservazioni</i>
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	<p><i>Trigger</i> Il punto di trigger è rappresentato sulla traccia nel colore del canale TAC 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 – TAC – TLF – THF).</p> <p><i>Tracce</i> Identificatori di tracce Posizione, Sensibilità Riferimento massa Indicatori di superamento alto e basso dei riferimenti delle tracce</p>	

Varie

Segnale di calibratura	Forma Ampiezza Frequenza	rettangolare 0 - 2,5 V ± 2% 1 kHz ± 1%
Autoset	<p>Tempo di ricerca < 5 s Campo di frequenza da 30 Hz a 150 MHz</p>	

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
Frequenza del segnale analizzato	da 40 Hz a 1 kHz
Precisione delle misure	
<i>Livello della fondamentale</i>	± 2% + 10 UR
<i>Livello delle armoniche</i>	± 3% + 10 UR
<i>Distorsione armonica (THD)</i>	± 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”

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 1.1
<u>Driver</u>	Il driver dell'interfaccia USB 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

Ethernet WiFi

<u>Categoria</u>	IEEE 802.11b/g
<u>Gamma di frequenza</u>	2,400 - 2,484 GHz
<u>Potenza d'uscita</u>	14 + 2 / -1,5 dBm
<u>Velocità dei dati</u>	11 Mbps
<u>Modulazione</u>	DSSS, DBPSK, DQPSK, CCK, OFDM, 16QAM, 64QAM
<u>Sicurezza</u>	WEP 64/128, WPA, WPA2/802.11i
<u>Livello di ricezione max.</u>	-10 dBm (con PER < 8 %)
<u>Sensibilità del ricevitore</u>	- 88 dBm

Programmazione a distanza dell'oscilloscopio da PC

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

- l'interfaccia USB
- l'interfaccia ETHERNET (porta 23)
- l'interfaccia WiFi

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 :
- 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 + A1:

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 destro
- Cavo rete Ethernet incrociato
- Cavo USB A/B 1,80 m

optional

- T di derivazione
1 x BNC maschio - 2 x BNC femmina (lotto 3 p.) HA2004-Z
- Prolunga BNC femmina - BNC femmina (lotto 5 p.) HA2005
- Prolunga BNC maschio - BNC femmina (lotto 3 p.) HX0107
- Adattatore di sicurezza
BNC maschio / attacco 4 mm, CAT III, 500 V (lotto 5 p.) HA2002
- Cavo RJ45/RJ45 destro 2 m 541116
- Cavo RJ45/RJ45 croce 2 m 541117
- Cavo USB.A/B/1,80 m 541318
- Cavo SECT/EURO.1,5 m arcata AG0416
- Sonde di tensione 1/1, 1/10, 200 MHz, 300 V HX0220
- Sonda di tensione 1/10 fissa, 250 MHz, CAT II / 1000 V HX0004
- 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
- Cavo BNC maschio/BNC maschio CAT III, 500 V, 1,5 m (x 2) HX0106
- WiFi accesso HX0090
- Logic Analyzer 16 canali LX 1600-PC
- Fusibile 2,5 A, 250 V, temporizzato, 5 x 20 mm AT0090