

# CA 6549



**Megaohmmetro**

Avete appena acquistato **megaohmmetro CA 6549**. Vi ringraziamo per la fiducia che ci avete accordato.

Per ottenere le migliori prestazioni dal vostro strumento:

- **Leggete** attentamente il presente manuale d'uso.
- **Rispettate** le precauzioni d'uso.

	ATTENZIONE, rischio di PERICOLO! L'operatore deve consultare il presente manuale d'uso ogni volta che vedrà questo simbolo di pericolo.
	Strumento protetto da doppio isolamento.
	ATTENZIONE, rischio di folgorazione. La tensione applicata sui pezzi contrassegnati da questo simbolo può essere pericolosa.
	Terra.
	La marcatura CE indica la conformità alla Direttiva europea Bassa Tensione 2014/35/UE, alla Direttiva Compatibilità Elettromagnetica 2014/30/UE e alla Direttiva sulla Limitazione delle Sostanze Pericolose RoHS 2011/65/UE e 2015/863/UE.
	La marcatura UKCA attesta la conformità del prodotto con le esigenze applicabili nel Regno Unito, segnatamente nei campi della Sicurezza in Bassa Tensione, della Compatibilità Elettromagnetica e della Limitazione delle Sostanze Pericolose.
	La pattumiera sbarrata significa che nell'Unione Europea, il prodotto è oggetto di smaltimento differenziato conformemente alla direttiva DEEE 2012/19/UE (concernente gli strumenti elettrici e elettronici). Questo materiale non va trattato come rifiuto domestico.

### Definizione delle categorie di misura

- la categoria di misura IV corrisponde alle misure realizzate all'origine dell'installazione di bassa tensione.  
Esempio: entrata di energia, contatori e dispositivi di protezione.
- La categoria di misura III corrisponde alle misure realizzate nell'installazione dell'immobile.  
Esempio: quadro di distribuzione, disgiuntori, macchine o dispositivi industriali fissi.
- La categoria di misura II corrisponde alle misure realizzate sui circuiti direttamente collegate all'installazione di bassa tensione.  
Esempio: alimentazione di elettrodomestici e strumentazione portatile.

## PRECAUZIONI D'USO

Questo strumento è conforme alla norma di sicurezza IEC/EN 61010-2-034, ei cavi sono conformi all'IEC/EN 61010-031, per tensioni fino a 1 000 V in categoria III o 600 V in categoria IV rispetto alla terra.

Il mancato rispetto delle indicazioni di sicurezza può causare un rischio di shock elettrico, incendio, esplosione, distruzione dello strumento e degli impianti.

- L'operatore e/o l'autorità responsabile deve leggere attentamente e assimilare le varie precauzioni d'uso. La buona conoscenza (e la perfetta coscienza) dei rischi correlati all'elettricità è indispensabile per ogni utilizzo di questo strumento.
- Se utilizzate lo strumento in maniera non conforme alle specifiche, la protezione che dovrebbe fornire potrà venire compromessa, mettendovi di conseguenza in pericolo.
- Non utilizzate lo strumento su reti di tensione o categorie superiori a quelle menzionate.
- Non utilizzate lo strumento se sembra danneggiato, incompleto o chiuso male.
- Prima di ogni utilizzo verificate che gli isolanti dei cavi, le scatole e gli accessori siano in buone condizioni. Qualsiasi elemento il cui isolante è deteriorato (seppure parzialmente) va messo fuori servizio per opportuna riparazione o trasporto in discarica.
- Utilizzate sistematicamente le protezioni individuali di sicurezza.
- Utilizzare solamente gli accessori forniti con lo strumento.
- Rispettare il valore e il tipo di fusibile per evitare il rischio di deteriorare lo strumento e di annullare la garanzia.
- Mettere il commutatore in posizione OFF quando lo strumento è inattivo.
- Caricare la batteria è indispensabile prima delle prove metrologiche.
- Ogni procedura di riparazione o di verifica metrologica va eseguita da personale competente e abilitato.

# SOMMARIO

<b>1. PRIMO UTILIZZO</b> .....	<b>4</b>
1.1. Caratteristiche della fornitura.....	4
1.2. Accessori.....	4
1.3. Pezzi di ricambio.....	4
1.4. Carica batteria.....	4
<b>2. PRESENTAZIONE</b> .....	<b>5</b>
2.1. Vista del CA 6549.....	5
2.2. Commutatore.....	5
2.3. Tasti.....	6
2.4. Display.....	6
2.5. Funzionalità.....	7
<b>3. FUNZIONI DI MISURA</b> .....	<b>8</b>
3.1. Tensione AC / DC.....	8
3.2. Misura d'isolamento.....	8
3.3. Misura di capacità.....	9
3.4. Misura della corrente residua.....	9
<b>4. FUNZIONI SPECIALI</b> .....	<b>10</b>
4.1. Tasto <i>MODE / PRINT</i> .....	10
4.2. Tasto <i>DISPLAY / GRAPH</i> .....	13
4.3. Tasto ◀ / <i>T°</i> .....	19
4.4. Tasto ▼ / <i>SMOOTH</i> .....	20
4.5. Funzione <i>SET-UP</i> (configurazione dello strumento).....	20
4.6. Lista degli errori codificati.....	24
<b>5. MODO OPERATIVO</b> .....	<b>25</b>
5.1. Svolgimento delle misure.....	25
5.2. Modo Rampa ( <i>Adj. Step</i> ).....	26
<b>6. MEMORIA E USB</b> .....	<b>28</b>
6.1. Registrazione / riletture dei valori memorizzati (Tasto <i>MEM/MR</i> ).....	28
6.2. Invio dei valori misurati su un pc (tasto <i>PRINT</i> ).....	29
<b>7. SOFTWARE APPLICATIVO</b> .....	<b>35</b>
<b>8. CARATTERISTICHE</b> .....	<b>36</b>
8.1. Condizioni di riferimento.....	36
8.2. Caratteristiche per funzione.....	36
8.3. Alimentazione.....	39
8.4. Condizioni ambientali.....	39
8.5. Caratteristiche di costruzione.....	39
8.6. Conformità a alle norme internazionali.....	40
8.7. Variazioni nel campo d'utilizzo.....	40
<b>9. MANUTENZIONE</b> .....	<b>41</b>
9.1. Ricarica della batteria.....	41
9.2. Sostituzione dei fusibili.....	41
9.3. Pulizia.....	41
9.4. Stoccaggio.....	41
<b>10. GARANZIA</b> .....	<b>42</b>

# 1. PRIMO UTILIZZO

## 1.1. CARATTERISTICHE DELLA FORNITURA

### 1.1.1. CA 6549

Fornito con una borsa contenente:

- 2 cavi alta tensione, di sicurezza, uno rosso e uno blu, lunghi 3 metri, muniti di una spina alta tensione su un lato e di una pinza coccodrillo sull'altro lato.
- 1 cavo alta tensione, di sicurezza, schermato, nero, lungo 3 metri; munito di una spina alta tensione a ripresa posteriore su un lato e di una pinza coccodrillo sull'altro lato.
- 1 cavo alta tensione, di sicurezza, schermato, blu, lungo 0,50 metri, munito di una spina alta tensione su un lato e di una spina alta tensione a ripresa posteriore sull'altro lato.
- 1 cavo d'alimentazione rete elettrica lungo 2 m
- 1 chiave USB contenente i manuali d'uso e il software applicativo MEG.

## 1.2. ACCESSORI

- Cavo blu alta tensione, lungo 8 metri, pinza coccodrillo,
- Cavo rosso alta tensione, lungo 8 metri, pinza coccodrillo,
- Cavo alta tensione schermato, lungo 8 metri, pinza coccodrillo nera a ripresa posteriore,
- Cavo alta tensione, lungo 15 m pinza coccodrillo blu,
- Cavo alta tensione, lungo 15 metri, pinza coccodrillo rossa,
- Cavo alta tensione, schermato, lungo 15 metri, pinza coccodrillo nera a ripresa posteriore
- Termometro coppia CA 861
- Termoigrometro CA 846

## 1.3. PEZZI DI RICAMBIO

- 3 cavi alta tensione (rosso + blu + nero schermato) con pinza coccodrillo (lunghi 3 metri)
- Cavo alta tensione blu a ripresa posteriore (lungo 0,5 metri)
- Sacca N° 8 per accessori
- Fusibile FF 0,1 A - 380 V - 5 x 20 mm - 10 kA (lotto di 10)
- Accumulatore 9,6 V - 3,5 Ah - NiMh
- Cavo alimentazione rete elettrica 2P
- Cavo USB tipo A-B

Per gli accessori e opzioni, visitate il nostro sito:

[www.chauvin-arnoux.com](http://www.chauvin-arnoux.com)

## 1.4. CARICA BATTERIA

Utilizzo per la prima volta? Allora dapprima caricare la batteria (completamente).

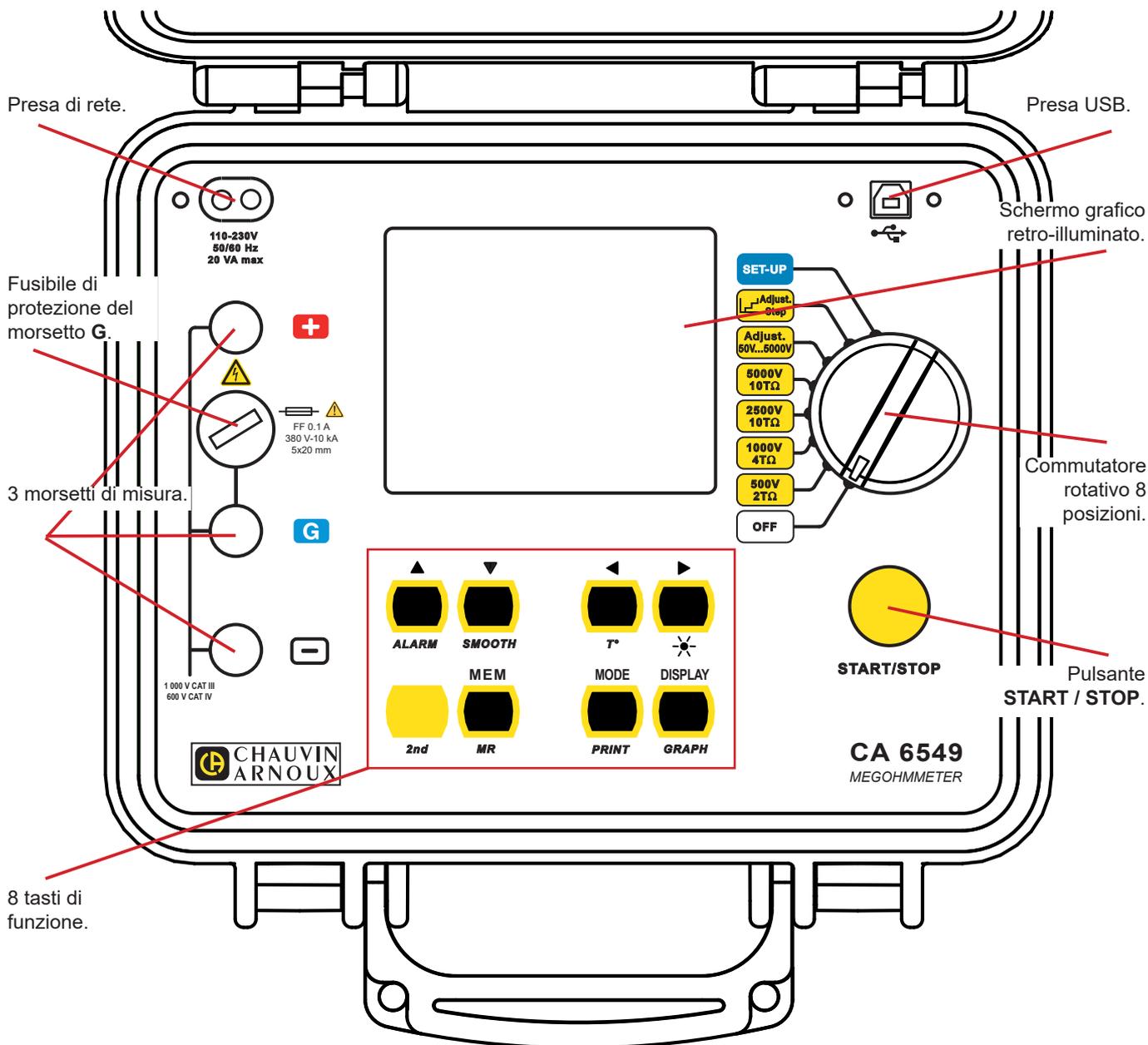
Collegate il cavo di rete (fornito) allo strumento e alla rete.

- Se lo strumento è in carica in posizione OFF: il simbolo della batteria  viene visualizzato e le 3 barre lampeggiano durante tutta la carica - Appare anche la dicitura "Charging Battery".
- Quando la batteria è piena, il simbolo  rimane fisso (come pure le 3 barre) e appare la dicitura "Battery Full".  
Nessuna indicazione viene fornita se la carica è totale. Occorre ritornare in posizione OFF per leggere l'indicazione "Battery Full".

Il tempo di carica varia da 6 a 10 ore.

## 2. PRESENTAZIONE

### 2.1. VISTA DEL CA 6549



### 2.2. COMMUTATORE

Commutatore rotativo a 8 posizioni:

- OFF                    scollegamento dello strumento.
- 500V - 2TΩ            misura d'isolamento a 500 V fino a 2 TΩ.
- 1000V - 4TΩ            misura d'isolamento a 1000 V fino a 4 TΩ.
- 2500V - 10TΩ            misura d'isolamento a 2500 V fino a 10 TΩ.
- 5000V - 10TΩ            misura d'isolamento a 5000 V fino a 10 TΩ.
- Adjust. 50V...5000V    misura d'isolamento con tensione di test adattabile (da 40 V a 5100 V: passo 10 V, 40 a 1000 V e passo 100 V, 1000 a 5100 V).
- Adjust. STEP            misura d'isolamento con rampa di tensione (la tensione di test varia per stadi).
- SET-UP                regolazione della configurazione dello strumento.

## 2.3. TASTI

Il pulsante **START / STOP**: per avviare e fermare la misura.

Ogni tasto di funzione possiede una funzione principale (marcatura al di sopra) e una funzione secondaria (marcatura al di sotto).

<b>2nd</b>	Permette la selezione della funzione secondaria scritta in corsivo (giallo) sotto ogni tasto.
<b>MODE</b> <b>PRINT</b>	<b>Funzione principale</b> Prima delle misure d'isolamento, selezione del necessario tipo di misura o durante le misure per selezionare un calibro di corrente.  <b>Funzione secondaria</b> Permette di accedere al menu PRINT per inviare i risultati di misura sul collegamento USB.
<b>DISPLAY</b> <b>GRAPH</b>	<b>Funzione principale</b> Permette d'alternare i vari schermi accessibili prima, durante e dopo la misura.  <b>Funzione secondaria</b> Dopo una misura "a durata programmata", permette di visualizzare la curva di resistenza d'isolamento in funzione del tempo di misura.
 	<b>Funzione principale</b> Seleziona un parametro da modificare verso destra. Alla fine della linea, il cursore ritorna all'inizio della linea ossia tutto a sinistra.  <b>Funzione secondaria</b> Arresto / marcia della retroilluminazione della visualizzazione.
 <b>T°</b>	<b>Funzione principale</b> Soppressione di una selezione oppure selezione un parametro da modificare verso sinistra.  <b>Funzione secondaria</b> Permette di accedere al menu Temperatura per riportare il valore della misura alla temperatura di riferimento.
 <b>ALARM</b>	<b>Funzione principale</b> Sposta il cursore verso l'alto oppure incrementa il parametro lampeggiante oppure su cui è posizionato il cursore. Mantenendo la pressione sul tasto, la velocità di variazione dei parametri è più rapida.  <b>Funzione secondaria</b> Attivazione / disattivazione degli allarmi programmati nel menu SET-UP oppure sposta il cursore di una pagina verso l'alto nei menu lunghi.
 <b>SMOOTH</b>	<b>Funzione principale</b> Sposta il cursore verso il basso oppure decrementa il parametro lampeggiante o su cui è posizionato il cursore. Mantenendo la pressione sul tasto, la velocità di variazione dei parametri è rapida.  <b>Funzione secondaria</b> Marcia /arresto del livellamento della visualizzazione in misura d'isolamento oppure sposta il cursore di una pagina verso il basso nei menu lunghi.
<b>MEM</b> <b>MR</b>	<b>Funzione principale:</b> memorizzazione dei valori misurati. <b>Funzione secondaria:</b> richiamo dei dati memorizzati.

## 2.4. DISPLAY

### 2.4.1. VISUALIZZAZIONE GRAFICA

Il display è un display grafico con una risoluzione di 320 x 240 pixel. Esso possiede una retroilluminazione integrata che può venire attivata o disattivata mediante il tasto .

I vari schermi accessibili sono presentati e spiegati nelle pagine del presente libretto. Forniamo più avanti i vari simboli che potranno apparire sullo schermo.

## 2.4.2. SIMBOLI

<b>REMOTE</b>	Indica che lo strumento viene pilotato a distanza mediante l'interfaccia. In questo modo, tutti i tasti e il commutatore rotativo sono inattivi, tranne l'arresto dello strumento / posizione OFF.
<b>COM</b>	Indica che lo strumento invia dati alla stampante mediante il collegamento USB.
<b>2nd</b>	Indica che la funzione secondaria di un tasto sta per essere utilizzata.
	Indica che il MODO "test a durata programmata" è stato selezionato prima di lanciare la misura.
<b>DAR</b>	Indica che il MODO "calcolo automatico dell'indice d'Assorbimento Dielettrico" è stato selezionato prima di lanciare la misura.
<b>PI</b>	Indica che il MODO "calcolo automatico dell'Indice di Polarizzazione" è stato selezionato prima di lanciare la misura.
<b>DD</b>	Indica che il MODO "calcolo automatico dell'indice di Scarica Dielettrica" è stato selezionato prima di lanciare la misura.
<b>SMOOTH</b>	Indica l'attivazione del livellamento delle misure d'isolamento.
<b>ALARM</b>	Indica l'attivazione dell'allarme. Un segnale sonoro sarà emesso se il valore misurato è inferiore al valore limite stabilito nel menu SET-UP.
	Indica il livello di carica della batteria.
	Tensione generata pericolosa, $U > 120$ Vdc.
	Tensione esterna presente, $U > 25$ VRMS.

## 2.5. FUNZIONALITÀ

Il megaohmmetro CA 6549 è uno strumento di misura portatile, d'elevate prestazioni, montato in un robusto contenitore da cantiere munito di coperchio, dotato di schermo grafico e funzionante a batteria oppure su rete.

Le funzioni principali sono:

- rivelazione e misura automatica di tensione, frequenza, corrente d'entrata,
- misura quantitativa e qualitativa dell'isolamento:
  - misura sotto 500, 1000, 2500, 5000 Vdc o altra tensione di test compresa fra 40 e 5100 Vdc ("voltage adattabile"),
  - calcolo automatico degli indici qualitativi DAR/PI e DD (indice di scarica dielettrica),
  - calcolo automatico del risultato della misura ricondotta ad una temperatura di riferimento.
- misura automatica della capacità,
- misura automatica della corrente residua.

Questo megaohmmetro contribuisce alla sicurezza degli impianti e dei materiali elettrici.

Il suo funzionamento avviene mediante microprocessore per l'acquisizione, l'elaborazione, la memorizzazione, la visualizzazione delle misure e la stampa dei risultati.

Il megaohmmetro offre numerosi pregi quali:

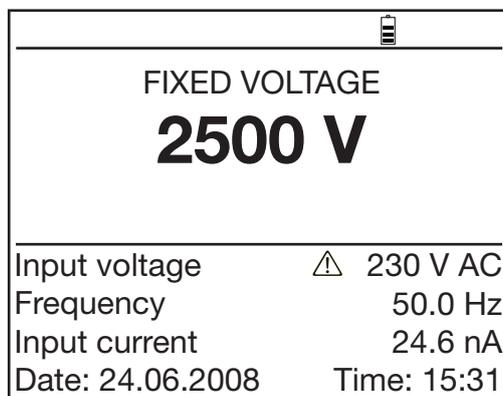
- il filtraggio digitale delle misure d'isolamento,
- la misura di tensione automatica,
- la programmazione di soglie, per attivare gli allarmi con beep sonoro,
- il timer per il controllo della durata delle misure,
- la protezione dello strumento mediante fusibile, con rivelazione di fusibile difettoso,
- la sicurezza dell'operatore grazie alla scarica automatica della tensione di test sul dispositivo testato,
- l'arresto automatico dello strumento per economizzare la batteria,
- l'indicazione del livello di carica delle batterie,
- un display grafico LCD retroilluminato e di grandi dimensioni,
- una memoria (128 kb), un orologio tempo reale e un'interfaccia seriale,
- un pilotaggio dello strumento con un PC (con software PC in opzione),
- l'invio dei risultati di misura sul collegamento USB.

## 3. FUNZIONI DI MISURA

### 3.1. TENSIONE AC / DC

Ogni eventuale rotazione del commutatore su una posizione "isolamento" pone lo strumento in misura di tensione AC / DC automatica. La tensione presente fra i morsetti d'entrata è misurata in permanenza e indicata in RMS sul display: Input Voltage. La rivelazione AC/DC è automatica.

Fin dalla rotazione del commutatore sono anche misurate fra i morsetti d'entrata, la frequenza e la corrente residua DC esistente fra i morsetti dello strumento. Questa misura di corrente residua permette di valutare la sua incidenza sulla futura misura d'isolamento.



Il lancio delle misure d'isolamento è impossibile se una tensione esterna troppo elevata è presente sui morsetti e il simbolo ⚠ appare accanto al valore della tensione esterna misurata (consultare § 3.2).

### 3.2. MISURA D'ISOLAMENTO

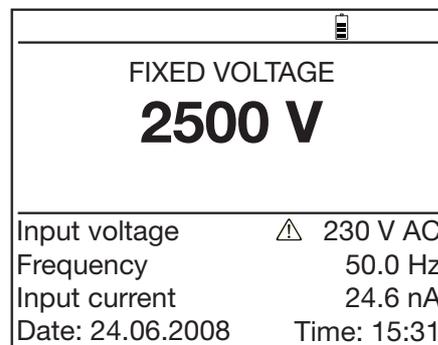
■ Fin dalla rotazione del commutatore su una posizione "isolamento", appare uno dei seguenti display:

#### Caso 1

Avete selezionato una misura d'isolamento con una tensione di test fissa / standard e in modo manuale.

Posizioni:

**500V - 2TΩ**  
**1000V - 4TΩ**  
**2500V - 10TΩ**  
**5000V - 10TΩ**



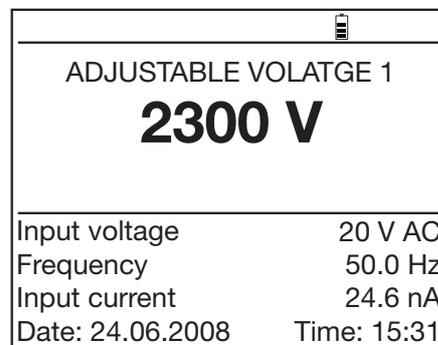
#### Caso 2

Avete selezionato una misura d'isolamento con una tensione di test diversa da quelle proposte in standard.

Posizioni:

**Adjust. 50V...5000V**

Avete la possibilità di selezionare fra le 3 tensioni "adattate" prestabiliate nel SET-UP grazie ai tasti ▲ e ▼ oppure potete stabilirne un'altra selezionando la tensione con il tasto ► e adattandola con i tasti ▲ e ▼.



### Caso 3

Avete selezionato una misura d'isolamento con una tensione di test che varia a stadi: è il modo "rampa".

Posizioni:

#### Adjust. Step

Avete la possibilità di scegliere fra le 3 diverse rampe (tasti ▲ e ▼) che avete precedentemente impostato nel SET-UP.

STEP FUNCTION 1	
Min: 2300 V	Max: 3900 V
	
Test Run Time 08:38:30	
Input voltage	1 V AC
Frequency	50.0 Hz
Input current	24.6 nA
Date: 24.06.2008	Time: 15:31

#### ■ Premendo il tasto START/STOP si attiva immediatamente la misura.

Un bip sonoro viene emesso ogni 10 secondi per segnalare che una misura è in corso.

**Osservazione importante:** Il lancio di queste misure d'isolamento è impossibile se una tensione esterna troppo elevata è presente sui morsetti.

- Infatti, **se premendo il tasto START**, la tensione esterna presente nei morsetti dello strumento è superiore al valore "U peak" stabilito più avanti, la misura d'isolamento non viene attivata ma scatta un segnale sonoro; lo strumento ritorna allora in misura di tensione automatica.

$$U_{\text{peak}} \geq 2 \times d\text{St} \times U_n$$

- con
- Upeak: tensione esterna cresta oppure DC presente sui morsetti dello strumento.
  - dSt: coefficiente regolabile nel SET-UP [3% (valore per difetto), 10% o 20%].
  - Un: selezionata tensione di test per la misura d'isolamento.

- Parimenti **se durante le misure d'isolamento**, si rivela una tensione esterna superiore al valore U peak (impostata più avanti), la misura si interrompe e appare il simbolo  accanto al valore della tensione esterna misurata.

$$U_{\text{peak}} \geq (d\text{St} + 1,1) \times U_n$$

- con
- Upeak: tensione esterna cresta o DC presente sui morsetti dello strumento.
  - dSt: coefficiente regolabile nel SET-UP [3% (valore per difetto), 10% o 20%].
  - Un: selezionata tensione di test per la misura d'isolamento.

**Nota:** La regolazione del fattore dSt permette di ottimizzare il tempo di realizzazione della misura. Se non esistono tensioni parassite, il fattore dSt può venire regolato sul valore minimo onde ottenere un tempo minimo di realizzazione della misura. Se esiste una tensione parassita elevata, il fattore dSt può essere aumentato per non interrompere la misura.

#### Premendo nuovamente il tasto START/STOP la misura si interrompe.

Se il modo "test a durata programmata" (Timed Run o Timed Run + DD) è stato selezionato come MODO di misura, la misura si interrompe da sola al termine di questa durata.

Parimenti, se i modi DAR o PI sono stati selezionati come modi di misura, la misura si interrompe da sola al termine del tempo necessario al loro calcolo.

**Nota:** Quando la resistenza misurata è inferiore al calibro selezionato, la tensione di test diminuisce automaticamente. Così la misura può scendere fino a 10 kΩ qualunque sia la selezionata tensione di test.

## 3.3. MISURA DI CAPACITÀ

La misura di capacità viene effettuata automaticamente durante la misura d'isolamento, e viene visualizzata dopo l'arresto della misura e la scarica del circuito.

## 3.4. MISURA DELLA CORRENTE RESIDUA

La misura della corrente residua circolante nell'impianto viene effettuata automaticamente fin dal collegamento sull'impianto stesso (nonché prima e dopo la misura d'isolamento).

## 4. FUNZIONI SPECIALI

### 4.1. TASTO MODE / PRINT

#### 4.1.1. FUNZIONE PRINCIPALE PRIMA DELLA MISURA

La funzione principale di questo tasto **MODE** è molto importante perché permette, prima della misura, di stabilire lo svolgimento della misura stessa.

Questo tasto è inattivo sulla posizione "Adjust Step" e SET-UP.

Premendo il tasto **MODE** si accede alla lista dei possibili modi di misura. La selezione avviene allora grazie ai tasti ▲ o ▼.

La convalida del modo selezionato avviene premendo nuovamente il tasto **MODE**.

I vari modi di misura sono i seguenti:

#### ■ **MANUAL STOP:**

E' il modo classico di misura quantitativa dell'isolamento. La misura viene lanciata premendo **START/STOP** e viene interrotta premendo nuovamente **START/STOP**.

La durata è quindi selezionata dall'utente e indicata sul cronometro di durata della misura.

MODE		
Total Run Time	---	
▶ <b>Manual Stop</b>		
Manual Stop + DD	Duration	Sample
	(h:m)	(m:s)
Timed Run	02:30	00:10
Timed Run + DD		
DAR (s/s)		30/60
PI (m/m)		1.0/10

#### ■ **MANUAL STOP + DD:**

La misura viene lanciata premendo **START/STOP** e viene interrotta premendo nuovamente **START/STOP**.

Un minuto dopo la fine di questa misura, lo strumento calcolerà e visualizzerà il termine DD. Il conteggio di questo minuto viene visualizzato.

MODE		
Total Run Time	---	
Manual Stop		
▶ <b>Manual Stop + DD</b>		
	Duration	Sample
	(h:m)	(m:s)
Timed Run	02:30	00:10
Timed Run + DD		
DAR (s/s)		30/60
PI (m/m)		1.0/10

#### ■ **TIMED RUN:**

(Test a durata programmata)

Questo modo permette di effettuare una misura su una durata prestabilita con un predeterminato numero di campioni di misura: la misura viene lanciata premendo **START/STOP** e si interrompe automaticamente dopo la durata programmata dall'utente.

Questa durata (Duration) nonché il tempo fra ogni campione (Sample) vanno specificati (mediante i tasti ▲, ▼, ► oppure ◀) contemporaneamente alla selezione del modo "Timed Run".

Non appena la misura viene attivata, il cronometro calcola la rimanente durata. Non appena questa durata (Remaining Time) arriva a zero, la misura si interrompe.

Durante lo svolgimento di un test a durata programmata, i campioni intermedi sono automaticamente memorizzati e permettono di tracciare la curva d'evoluzione della resistenza d'isolamento nel tempo. Questa curva è visualizzabile dopo la misura semplicemente premendo **GRAPH** e fino al lancio di una nuova misura.

I campioni sono automaticamente memorizzati con il valore finale della resistenza (se esiste una memorizzazione).

Durante la misura, se la **posizione del commutatore rotativo viene modificata**, o se si preme il tasto **STOP**, la misura viene interrotta

MODE		
Total Run Time	02:30:00	
Manual Stop		
Manual Stop + DD		
	Duration	Sample
	(h:m)	(m:s)
▶ <b>Timed Run</b>	02:30	00:10
Timed Run + DD		
DAR (s/s)		30/60
PI (m/m)		1.0/10

■ **TIMED RUN +DD:**

Questo modo è identico al precedente tranne in un punto: 1 minuto dopo la fine di questa misura, lo strumento calcolerà e visualizzerà il termine DD.  
La durata della misura è quindi: durata del test programmato + 1 minuto.

La curva d'evoluzione della resistenza d'isolamento nel tempo è visualizzabile dopo la misura semplicemente premendo *GRAPH* e fino al lancio di una nuova misura.

■ **DAR:**

La misura viene lanciata premendo START/STOP e si interrompe automaticamente quando il calcolo dell'indice DAR viene effettuato ossia dopo 1 minuto, tempo corrispondente al rilevamento del secondo valore di resistenza d'isolamento necessario al calcolo (i tempi di rilevamento sono modificabili mediante i tasti ▲, ▼, ► oppure ◀).

■ **PI:**

La misura viene lanciata premendo START/STOP e si interrompe automaticamente quando il calcolo dell'indice PI viene effettuato ossia dopo 10 minuti, tempo che corrispondente al rilevamento del secondo valore di resistenza d'isolamento necessario al calcolo (i tempi di rilevamento sono modificabili mediante i tasti ▲, ▼, ► oppure ◀).

**Osservazione:** in questo modo, anche l'indice DAR sarà calcolato automaticamente qualora tempi necessari al suo calcolo siano inferiori al secondo tempo del calcolo di PI.

**Avvertenze importanti**

*Che cosa è il DD (indice di Scarica Dielettrica)?*

Nel caso di un isolamento multistrato, se uno degli strati è difettoso ma tutti gli altri hanno una forte resistenza, né la misura quantitativa d'isolamento né il calcolo del PI e il DAR metteranno in evidenza questo tipo di problema.

E' allora opportuno effettuare un test di scarica dielettrica che permette il calcolo del termine DD. Questo test misurerà l'assorbimento dielettrico di un isolamento eterogeneo o multistrato senza tenere conto delle correnti di fuga delle superfici parallele.

Il test consiste nell'applicare una tensione di test per una durata sufficiente a "caricare" elettricamente l'isolamento da misurare (normalmente si applica una tensione di 500 V per 30 minuti). Alla fine della misura, lo strumento provoca una rapida scarica durante la quale la capacità dell'isolamento viene misurata e poi (1 minuto dopo) misura la corrente residua circolante nell'isolamento.

Il termine DD viene allora calcolato secondo la seguente formula:

$$DD = \text{corrente misurata dopo 1 minuto (mA)} / [\text{tensione di test (V)} \times \text{capacità misurata (F)}]$$

L'indicazione della qualità dell'isolamento in funzione del valore trovato è la seguente:

Valore di DD	Qualità d'isolamento
7 < DD	Molto scadente
4 < DD < 7	Scadente
2 < DD < 4	Dubbio
DD < 2	Buono

**Nota:** Il test di scarica dielettrica è particolarmente adatto per la misura d'isolamento delle macchine in funzione ed in genere alla misura d'isolamento su isolanti eterogenei o multistrato che comportano materiali organici.

MODE	
Total Run Time	02:30:00
Manual Stop	
Manual Stop + DD	
Duration	Sample
(h:m)	(m:s)
Timed Run	02:30 00:10
▶ Timed Run + DD	
DAR (s/s)	30/60
PI (m/m)	1.0/10

MODE	
Total Run Time	00:01:00
Manual Stop	
Manual Stop + DD	
Duration	Sample
(h:m)	(m:s)
Timed Run	02:30 00:10
Timed Run + DD	
▶ DAR (s/s)	30/60
PI (m/m)	1.0/10

MODE	
Total Run Time	00:10:00
Manual Stop	
Manual Stop + DD	
Duration	Sample
(h:m)	(m:s)
Timed Run	02:30 00:10
Timed Run + DD	
DAR (s/s)	30/60
▶ PI (m/m)	1.0/10

Che cosa sono il DAR (Indice d'Assorbimento Dielettrico) e il PI (Indice di Polarizzazione)?

Al di là del valore quantitativo della resistenza d'isolamento, è particolarmente interessante calcolare gli indici qualitativi dell'isolamento perché permettono di affrancarsi da certi parametri che potrebbero invalidare la misura "assoluta" dell'isolamento stesso.

Si indicano i principali parametri:

- la temperatura e l'umidità, elementi che fanno variare il valore della resistenza d'isolamento secondo una legge pressoché esponenziale.
- le correnti parassite (corrente di carica capacitiva, corrente d'assorbimento dielettrico) create dall'applicazione della tensione di test. Anche se si annullano progressivamente, le correnti parassite perturbano la misura in partenza per una durata più o meno lunga a seconda che l'isolante sia in buono o cattivo stato.

Questi indici verranno quindi a completare il valore "assoluto" dell'isolamento e tradurre in maniera affidabile il buono o cattivo stato degli isolanti.

Inoltre, l'osservazione nel tempo dell'evoluzione di questi indici permetterà di programmare una manutenzione diagnostica, per esempio onde sorvegliare l'invecchiamento dell'isolamento di un parco di macchine in funzione.

Gli indici DAR e PI sono calcolati come segue:

**PI = R 10 minuti / R 1 minuto** (2 valori da rilevare durante una misura di 10 minuti)

**DAR = R 1 minuto / R 30 secondi** (2 valori da rilevare durante una misura di 1 minuto)

**Osservazione:** Va notato che i tempi di 1 & 10 minuti per il calcolo di PI e i tempi di 30 & 60 secondi per il calcolo di DAR sono quelli in vigore attualmente e programmati per difetto nello strumento. Essi possono tuttavia essere modificati in SET-UP per adattarsi ad un'eventuale evoluzione normativa o ad un'applicazione particolare.

Una capacità in parallelo con la Resistenza d'isolamento aumenta il tempo di realizzazione della misura. Il che può perturbare oppure impedire le misure del DAR e del PI (ciò dipende dal tempo selezionato per registrare il primo valore). La seguente tabella indica i valori tipici delle Capacità in parallelo con la Resistenza d'isolamento che permettono di misurare il DAR e il PI con i tempi di registrazione per difetto.

	100 kΩ	1 MΩ	10 MΩ	100 MΩ	1 GΩ	10 GΩ	100 GΩ
50 V	40 μF	40 μF	20 μF	10 μF	1 μF	0 μF	0 μF
100 V	40 μF	40 μF	20 μF	10 μF	1 μF	0 μF	0 μF
500 V	20 μF	20 μF	10 μF	5 μF	2 μF	1 μF	1 μF
1000 V	5 μF	5 μF	5 μF	2 μF	2 μF	1 μF	1 μF
2500 V	2 μF	2 μF	2 μF	1 μF	0,5 μF	0 μF	0 μF
5000 V	1 μF	1 μF	1 μF	0,5 μF	0,5 μF	0 μF	0 μF

Interpretazione dei risultati:

DAR	PI	Stato dell'isolamento
< 1,25	< 1	Insufficiente e persino pericoloso
	< 2	
< 1,6	< 4	Buono
> 1,6	> 4	Eccellente

**4.1.2. FUNZIONE PRINCIPALE DURANTE LA MISURA**

Durante la misura, la funzione principale del tasto MODE permette di selezionare la gamma di corrente: automatica (per difetto) o fissa.

Resistenza	< 10 MΩ	> 10 MΩ	GΩ	TΩ
Gamma di corrente	3	2	1	1

Ciò permette di effettuare misure più rapidamente quando si conosce già l'ordine di grandezza. Premuto il tasto MODE, premete il tasto ► per selezionare la Gamma e dopo i tasti ▲ oppure ▼ per modificarla.

La convalida della selezione del calibro della corrente avviene premendo nuovamente il tasto MODE. La selezione rimane attiva fino a quando il commutatore sarà ruotato.

Sulla posizione Adj. Volt., il tasto MODE permette di modificare il valore della tensione durante la misura.

### 4.1.3. FUNZIONE SECONDARIA

La funzione secondaria PRINT viene descritta nel § 6.2.

## 4.2. TASTO DISPLAY / GRAPH

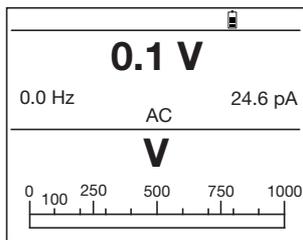
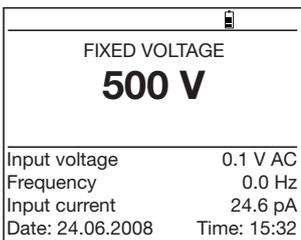
### 4.2.1. FUNZIONE PRINCIPALE DISPLAY

Questo tasto permette d'alternare i vari schermi accessibili contenenti tutte le informazioni disponibili prima, durante o dopo la misura.

Secondo il modo selezionato prima di lanciare la misura, gli schermi differiscono.

#### ■ Modo MANUAL STOP

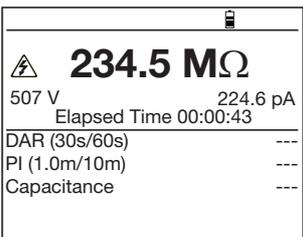
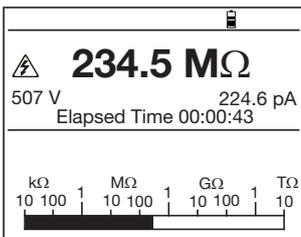
##### Prima della misura



Informazioni accessibili:

Primo schermo	Premere DISPLAY
Selezionata tensione di test Tensione d'entrata Frequenza Corrente d'entrata (DC) Data, ora	Tensione d'entrata Frequenza Corrente d'entrata (DC) Bargraph tensione

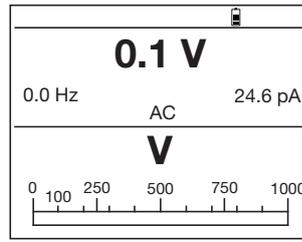
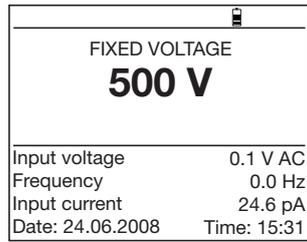
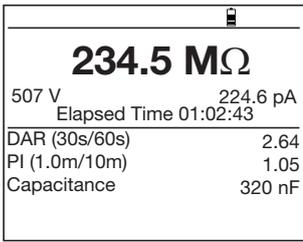
##### Durante la misura



Informazioni accessibili:

Primo schermo	Premere DISPLAY
Resistenza d'isolamento Tensione misurata Corrente misurata Tempo trascorso della misura Bargraph isolamento	Resistenza d'isolamento Tensione misurata Corrente misurata Tempo trascorso della misura DAR, PI, Capacità

Dopo la misura

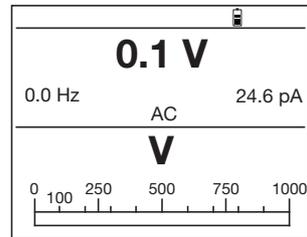
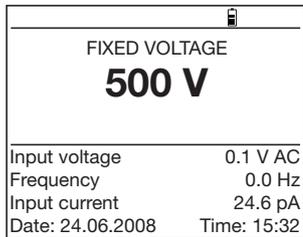


Informazioni accessibili:

Primo schermo	Premere DISPLAY	2ª pressione su DISPLAY
Resistenza d'isolamento Tensione misurata Corrente misurata Tempo trascorso della misura DAR, PI, Capacità	Selezionata tensione di test Tensione d'entrata Frequenza Corrente d'entrata (DC) Data, ora	Tensione d'entrata Frequenza Corrente d'entrata (DC) Bargraph tensione

■ **Modo MANUAL STOP + DD**

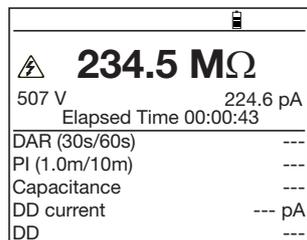
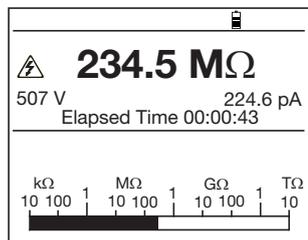
Prima della misura



Informazioni accessibili:

Primo schermo	Premere DISPLAY
Selezionata tensione di test Tensione d'entrata Frequenza Corrente d'entrata (DC) Data, ora	Tensione d'entrata Frequenza Corrente d'entrata (DC) Bargraph tensione

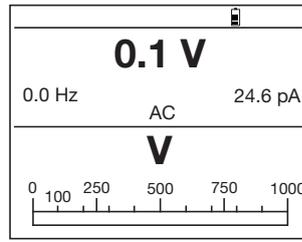
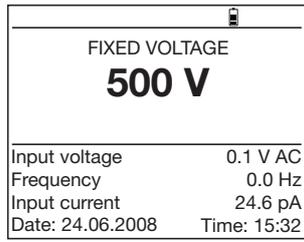
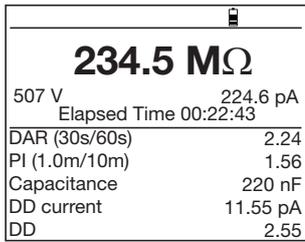
Durante la misura



Informazioni accessibili:

Primo schermo	Premere DISPLAY
Resistenza d'isolamento Tensione misurata Corrente misurata Tempo trascorso della misura Bargraph isolamento	Resistenza d'isolamento Tensione misurata Corrente misurata Tempo trascorso della misura DAR, PI, Capacità Corrente (per il calcolo di DD) DD

Dopo la misura

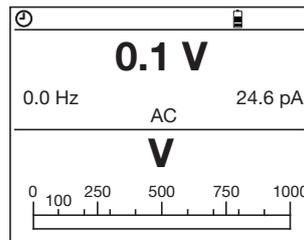
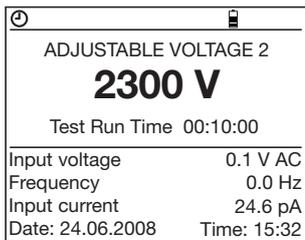


Informazioni accessibili:

Primo schermo	Premere DISPLAY	2ª pressione su DISPLAY
Resistenza d'isolamento Tensione misurata Corrente misurata Tempo trascorso della misura DAR, PI, Capacità Corrente (per il calcolo di DD) DD	Selezionata tensione di test Tensione d'entrata Frequenza Corrente d'entrata (DC) Data, ora	Tensione d'entrata Frequenza Corrente d'entrata (DC) Bargraph tensione

■ Modo TIMED RUN

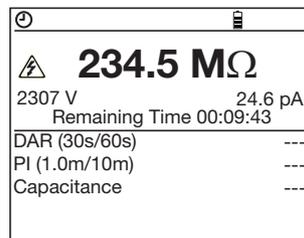
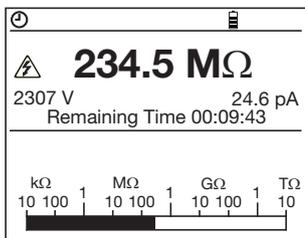
Prima della misura



Informazioni accessibili:

Primo schermo	Premere DISPLAY
Selezionata tensione di test Durata prevista della misura Tensione d'entrata Frequenza Corrente d'entrata (DC) Data, ora	Tensione d'entrata Frequenza Corrente d'entrata (DC) Bargraph tensione

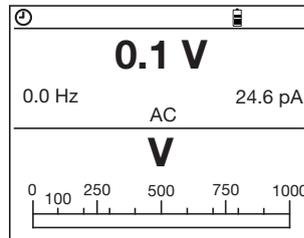
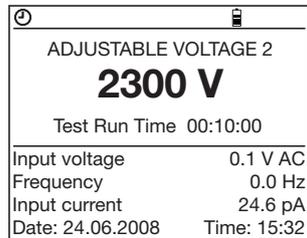
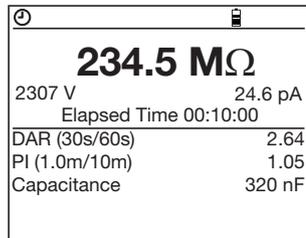
Durante la misura



Informazioni accessibili:

Primo schermo	Premere DISPLAY
Resistenza d'isolamento Tensione misurata Corrente misurata Durata residua della misura Bargraph isolamento	Resistenza d'isolamento Tensione misurata Corrente misurata Durata residua della misura DAR, PI, Capacità

Dopo la misura

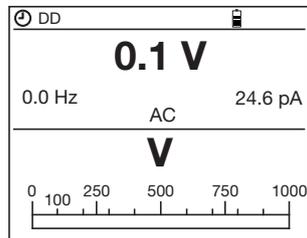
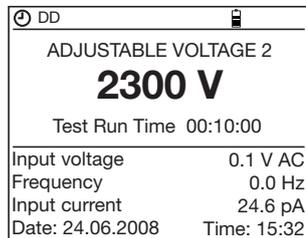


Informazioni accessibili:

Primo schermo	Premere DISPLAY	2ª pressione su DISPLAY
Resistenza d'isolamento Tensione misurata Corrente misurata Durata della misura DAR, PI, Capacità	Selezionata tensione di test Durata prevista della misura Tensione d'entrata Frequenza Corrente d'entrata (DC) Data, ora	Tensione d'entrata Frequenza Corrente d'entrata (DC) Bargraph tensione

■ **Modo TIMED RUN + DD**

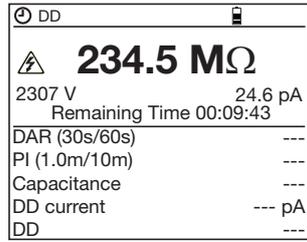
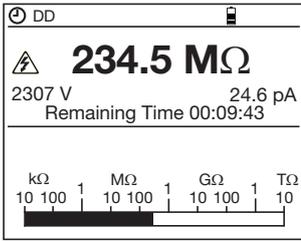
Prima della misura



Informazioni accessibili:

Primo schermo	Premere DISPLAY
Selezionata tensione di test Durata prevista della misura Tensione d'entrata Frequenza Corrente d'entrata (DC) Data, ora	Tensione d'entrata Frequenza Corrente d'entrata (DC) Bargraph tensione

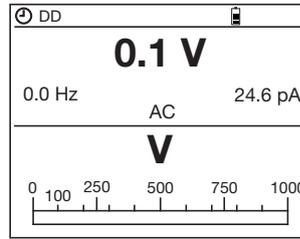
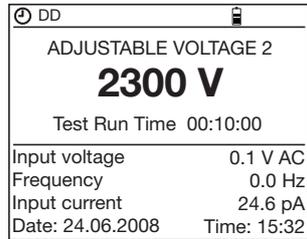
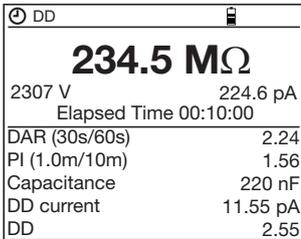
Durante la misura



Informazioni accessibili:

Primo schermo	Premere DISPLAY
Resistenza d'isolamento	Resistenza d'isolamento
Tensione misurata	Tensione misurata
Corrente misurata	Corrente misurata
Durata residua della misura	Durata residua della misura
Bargraph isolamento	DAR, PI, Capacità
	Corrente (per il calcolo di DD)
	DD

Dopo la misura

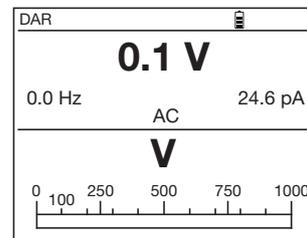
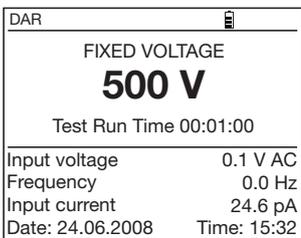


Informazioni accessibili:

Primo schermo	Premere DISPLAY	2ª pressione su DISPLAY
Resistenza d'isolamento	Selezionata tensione di test	Tensione d'entrata
Tensione misurata	Durata prevista della misura	Frequenza
Corrente misurata	Tensione d'entrata	Corrente d'entrata (DC)
Durata della misura	Frequenza	Bargraph tensione
DAR, PI, Capacità	Corrente d'entrata (DC)	
Corrente (per il calcolo di DD)	Data, ora	
DD		

■ Modo DAR

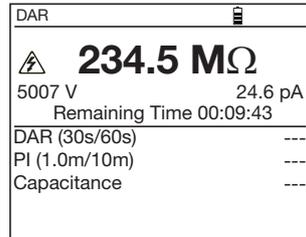
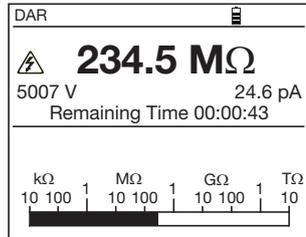
Prima della misura



Informazioni accessibili:

Primo schermo	Premere DISPLAY
Selezionata tensione di test Durata prevista della misura Tensione d'entrata Frequenza Corrente d'entrata (DC) Data, ora	Tensione d'entrata Frequenza Corrente d'entrata (DC) Bargraph tensione

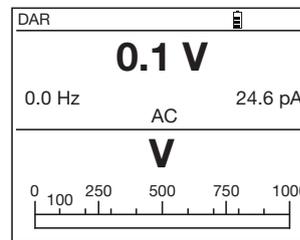
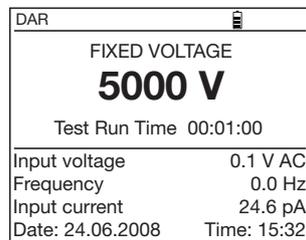
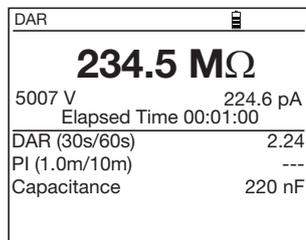
Durante la misura



Informazioni accessibili:

Primo schermo	Premere DISPLAY
Resistenza d'isolamento Tensione misurata Corrente misurata Durata residua della misura Bargraph isolamento	Resistenza d'isolamento Tensione misurata Corrente misurata Durata residua della misura DAR, PI, Capacità

Dopo la misura



Informazioni accessibili:

Primo schermo	Premere DISPLAY	2ª pressione su DISPLAY
Resistenza d'isolamento Tensione misurata Corrente misurata Durata della misura DAR, PI, Capacità	Selezionata tensione di test Durata prevista della misura Tensione d'entrata Frequenza Corrente d'entrata (DC) Data, ora	Tensione d'entrata Frequenza Corrente d'entrata (DC) Bargraph tensione

■ **Mode PI**

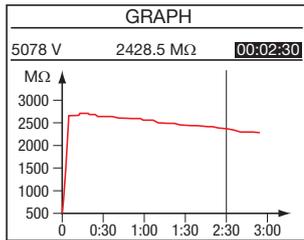
Idem Modo DAR tranne:

- PI anziché DAR in alto a sinistra del display
- Tempo rimanente = 10 minuti
- dopo la misura: visualizzazione del DAR e del PI.

## 4.2.2. FUNZIONE SECONDARIA GRAPH

Dopo una misura «test a durata programmata» (Timed Run oppure Timed Run + DD), premendo questo tasto si visualizza la curva di variazione della Resistenza d'isolamento in funzione del tempo di misura.

Questa curva viene tracciata mediante i campioni rilevati durante la misura. I tasti ▲, ▼, ► o ◀ permettono di spostarsi sulla curva visualizzare i valori esatti di ogni campione.



## 4.3. TASTO ◀ / T°

E' possibile utilizzare la funzione secondaria T° in due maniere. La prima consiste nell'assegnare una sonda di temperatura ad una misura d'isolamento e la seconda consiste nel riportare il risultato della misura ad una temperatura diversa da quella della misura.

Ciò permette d'osservare e di stimare nel tempo (e in condizioni di temperatura paragonabili) l'evoluzione della resistenza d'isolamento. In effetti, la temperatura fa variare il valore della resistenza d'isolamento secondo una legge pressoché esponenziale.

Nell'ambito di un programma di manutenzione di un parco di motori, per esempio, è importante effettuare le misure periodiche nelle medesime condizioni di temperatura. Altrimenti occorrerà correggere i risultati ottenuti per riportarli ad una temperatura fissa di riferimento. E' quanto permette questa funzionalità.

### Attenzione:

- La funzione T° non è accessibile sulla posizione "Adjust. Step".
- Se il risultato della vostra misura è fuori gamma ( < o > ), questa funzionalità non può essere applicata.

### Modo operativo:

- Quando avete appena effettuato una misura e non l'avete ancora memorizzata. Accertatevi che il risultato non sia fuori gamma. Entrare nel modo T° premendo i tasti 2nd e poi T°.

TEMPERATURE	
Probe Temperature	23°C
Resistance Correction	On
Rc Reference Temperature	40°C
ΔT for R/2	10°C
<hr/>	
R measured	1.002 MΩ
Rc at 40°C	309 kΩ

- Digitare la temperatura ("Probe Temperature") cui avete effettuato la misura (per difetto, lo strumento propone il valore regolato nel SET-UP).
- Posizionare "Resistenza Correzione" su "On" per effettuare il calcolo.
- Il calcolo viene effettuato immediatamente e il risultato visualizza: Rc. Esso indica allora quale sarebbe stato il risultato della misura alla temperatura di riferimento. Per modificar le temperature, utilizzate i tasti ▲, ▼, ► o ◀.
- Per registrare questo calcolo, premere nuovamente 2nd e poi T° (appare allora OK).

### Avvertenze:

- Durante il modo operativo, ogni pressione sul tasto DISPLAY o qualsiasi rotazione del commutatore annulla le modifiche.
- Se il coefficiente ΔT non è conosciuto, può venire calcolato in via preliminare dallo strumento mediante le 3 misure (minimo) memorizzate ed effettuate a temperature diverse (consultare § 4.5.3)
- Dettaglio sul calcolo effettuato:

Il valore della resistenza d'isolamento differisce secondo la temperatura alla quale viene misurato.

Questa dipendenza può venire approssimata ad una funzione esponenziale:

$$R_c = K T * R_T$$

con R<sub>c</sub>: resistenza d'isolamento alla temperatura di riferimento.

R<sub>T</sub>: resistenza d'isolamento misurata a T°C (Probe Temperature)

K<sub>T</sub>: coefficiente a T°C stabilito come segue:

$$K_T = (1/2) * ((R_c \text{ Temperature Reference} - T) / \Delta T)$$

con T: temperatura stimata al momento della misura (Probe Temperature)

ΔT: differenza di temperatura per cui l'isolamento è dimezzato.

R<sub>c</sub> Temperature Reference: temperatura di riferimento cui la misura è ricondotta.

#### 4.4. TASTO ▼ / SMOOTH

La funzione secondaria SMOOTH permette di attivare / disattivare un filtro numerico per le misure d'isolamento. La funzione concerne unicamente la visualizzazione (che viene livellata) e non le misure.

Questa funzione è utile in caso di forte instabilità dei valori d'isolamento visualizzati.

Il filtro viene calcolato come segue:

$$RSMOOTH = RSMOOTH + (R - RSMOOTH) / N$$

Se N è regolato a 20, la costante di tempo di questo filtro è di circa 20 secondi.

#### 4.5. FUNZIONE SET-UP (CONFIGURAZIONE DELLO STRUMENTO)

Questa funzione, situata sul commutatore rotativo, permette di cambiare la configurazione dello strumento accedendo direttamente ai parametri da modificare.

Previo posizionamento del commutatore rotativo su SET-UP, accederete al menu di tutti i parametri modificabili. La selezione del parametro da modificare e del suo valore viene effettuata grazie ai tasti ▲, ▼, ► e ◀.

##### 4.5.1. MENU SET-UP

SET-UP	
Instr.Nr. 700016	SW Version 1.8
Display Contrast	80
Alarm Settings	
Adjust Voltage 1	50 V
Adjust Voltage 2	100 V
Adjust Voltage 3	250 V
Timed Run (h:m)	0:10
Sample Time (m:s)	0:10
DAR (s/s)	30/60

SET-UP	
Instr.Nr. 700016	SW Version 1.8
PI (m/m)	1.0/10
Set Step Function 1	
Set Step Function 2	
Set Step Function 3	
Temperature Unit	Celsius
Default Probe Temperature	23°C
Rc Reference Temperature	40°C
ΔT for R/2	10°C

SET-UP	
Instr.Nr. 700016	SW Version 1.8
Calculate ΔT from Memory	
Maximum Output Voltage	5100V
Set Default Parameter	
Clear Memory	
V Disturbance / V Output	3%
Buzzer	On
Power Down	On
BaudRate	9600 / RS 232

SET-UP	
Instr.Nr. 700016	SW Version 1.8
Clear Memory	
V Disturbance / V Output	3%
Buzzer	On
Power Down	On
BaudRate	9600 / RS 232
Units	Europe
Date (d.m.y)	27.04.2009
Time (h:m)	10:21

##### Descrizione di ogni parametro di configurazione dello strumento:

- **Display Contrast:** Non è possibile regolare il contrasto del display.
- **Alarm Settings:** programmazione dei valori soglia di misura al di sotto dei quali scatta un allarme sonoro.

	Valore per difetto	Gamma
500 V	< 500 kΩ	30 kΩ ... 2 TΩ
1000 V	< 1,0 MΩ	100 kΩ ... 4 TΩ
2500 V	< 2,5 MΩ	300 kΩ ... 10 TΩ
5000 V	< 5 MΩ	300 kΩ ... 10 TΩ
Adj. Voltage 1	< 50 kΩ	10 kΩ ... 10 TΩ
Adj. Voltage 2	< 100 kΩ	10 kΩ ... 10 TΩ
Adj. Voltage 3	< 250 kΩ	10 kΩ ... 10 TΩ

**Nota:** per ritornare al menu SET-UP, premere il tasto DISPLAY.

- **Adjustable Voltage 1, 2, 3:** tensione regolabile: possono venire prestabiliti 3 valori diversi.

	Valore per difetto	Gamma
Adjustable Voltage 1	50 V	40 ... 5100 V
Adjustable Voltage 2	100 V	per passo di 10 V, 40 a 1000 V
Adjustable Voltage 3	250 V	per passo di 100 V, 1000 a 5100 V

- **Timed Run (h:m):** durata del test, in modo "Test a durata programmata".

Valore per difetto	Gamma
00: 10 (h:m)	00: 01 ... 49: 59 (h:m)

- **Sample Time (m:s):** durata fra i campioni rilevati in modo "Time Run" per il tracciato della curva R(t).

Valore per difetto	Gamma
00: 10 (m:s)	00: 05 ... 59: 59 (m:s) Il limite dipende dalla durata del Time Run

- **DAR (s/s):** 1° et 2° tempo per il calcolo di DAR.

Valore per difetto	Gamma
30 / 60 (s/s)	10 ... 90 / 15 ... 180 (s/s) passo di 5 secondi

- **PI (m/m):** 1° et 2° tempo per il calcolo di PI.

Valore per difetto	Gamma
01 / 10 (m/m)	0,5 ... 30 (passo di 0,5 poi 1 minuto) /1 ... 90 (passo di 0,5 poi 1 poi 5 minuti)

- **Set Step Function 1, 2, 3:** Per ogni modo "rampa" prestabilito, realizzazione delle varie tensioni, della durata di ogni step e della durata per il rilevamento dei campioni l'intervallo per la registrazione dei campioni. Per saltare uno step, regolate l'intervallo o la tensione a ---.

		Valore per difetto		Gamma	
		Tensione	Durata (h:m)	Tensione	Durata (h:m)
Step Function 1	Step 1	50 V	00: 01	40 ... 5100 V per passo di 10 V poi di 100 V	00: 09 ... 09: 59
	Step 2	100 V	00: 01		00: 09 ... 09: 59
	Step 3	150 V	00: 01		00: 09 ... 09: 59
	Step 4	200 V	00: 01		00: 09 ... 09: 59
	Step 5	250 V	00: 01		00: 09 ... 09: 59
	sample time	00: 10 (m:s)			consultare nota (00: 05...59: 59)
Il limite dipende dalla durata del Time Run					
Step Function 2	Step 1	100 V	00: 01	40 ... 5100 V per passo di 10 V poi di 100 V	00: 09 ... 09: 59
	Step 2	300 V	00: 01		00: 09 ... 09: 59
	Step 3	500 V	00: 01		00: 09 ... 09: 59
	Step 4	700 V	00: 01		00: 09 ... 09: 59
	Step 5	900 V	00: 01		00: 09 ... 09: 59
	sample time	00: 10 (m:s)			consultare nota (00: 05...59: 59)
Il limite dipende dalla durata del Time Run					
Step Function 3	Step 1	1000 V	00: 01	40 ... 5100 V per passo di 10 V poi di 100 V	00: 09 ... 09: 59
	Step 2	2000 V	00: 01		00: 09 ... 09: 59
	Step 3	3000 V	00: 01		00: 09 ... 09: 59
	Step 4	4000 V	00: 01		00: 09 ... 09: 59
	Step 5	5000 V	00: 01		00: 09 ... 09: 59
	sample time	00: 10 (m:s)			consultare nota (00: 05...59: 59)
Il limite dipende dalla durata del Time Run					

**Nota:** il tempo minimo di sample time è funzione del tempo totale del test (Total Run Time). E' uguale a: Sample Time (secondi) = (h+1) \*5 con h= numero d'ore del tempo totale del test.

- **Temperature Unit:** selezione dell' unità di temperatura.

Valore per difetto	Gamma
°C	°C o °F

- **Default Probe Temperature:** temperatura della misura.

Valore per difetto	Gamma
23°C	-15°C ... +75°C

- **Rc Reference Temperature:** temperatura di riferimento alla quale occorre ricondurre to il risultato della misura.

Valore per difetto	Gamma
40 °C	-15°C ... +75°C

- **ΔT for R/2:** ΔT stimato per ottenere una resistenza d'isolamento / 2.

Valore per difetto	Gamma
10 °C	-15°C ... +75°C

- **Calculate ΔT from Memory:** permette il calcolo di ΔT mediante le 3 misure memorizzate, effettuate sul medesimo dispositivo ma a temperature diverse (consultare § 4.5.3).

- **Maximum Output Voltage:** bloccaggio della tensione di test.

Valore per difetto	Gamma
5100 V	40 ... 5100 V

- **Set Default Parameter:** configurazione per difetto: per reinizializzare lo strumento con i valori per difetto di tutti i parametri..

- **Clear Memory:** permette la soppressione - parziale o completa - dei dati memorizzati (consultare § 4.5.2).

- **V Disturbance / V Output** = fattore dISt (consultare § 3.2 - Osservazione importante).

Valore per difetto	Gamma
3%	3, 10 o 20 %

- **Buzzer:** attivazione / disattivazione del segnale sonoro (tasti, misure, allarmi).

Valore per difetto	Gamma
On	On oppure Off

- **Power Down:** arresto automatico dello strumento dopo 1 minuto in assenza d'azione sui tasti.

Valore per difetto	Gamma
Off	On oppure Off

- **Baud Rate:** formato e velocità di comunicazione della USB

Valore per difetto	Gamma
9600 / RS 232	300 ... 9600 / RS 232 o --- / Parallel

Affinché il collegamento USB funzioni occorre lasciare il valore della velocità di trasmissione di default: 9600 baud.

- **Units:** formato di visualizzazione della data.

Valore per difetto	Gamma
Europa	Europa o USA

- **Date (d.m.y):** data corrente o aggiornamento della data.

Europa	gg.mm.aaaa
USA	mm.gg.aaaa

- **Time (h:m):** Ora corrente o regolazione dell'ora.

#### 4.5.2. SOPPRESSIONE DELLA MEMORIA

Nel SET-UP, selezionare **Clear memory**.

- Per sopprimere il contenuto di uno o più numeri OBJ: TEST particolari
  - Selezionare **Select Data Sets to Clear** premendo ►.
  - Poi ogni misura in memoria da sopprimere mediante ▲, ▼, ► oppure ◀.
  - Convalidare premendo DISPLAY. La conferma o l'annullamento dell'operazione avviene premendo ►.

SET-UP	
Clear Memory :	
<input checked="" type="checkbox"/>	Select Data Sets to Clear
Clear All	

SET-UP			
Clear Memory :			
Obj. Test	Date	Time	Fct.
47 99	15.12.2008	07:04	625V
<b>13 59</b>	07.12.2008	18:39	3800V⊕
<b>13 58</b>	24.11.2008	15:04	50V⊕
<b>02 03</b>	31.08.2008	15:47	2150V
<input checked="" type="checkbox"/> 02 02	29.06.2008	16:56	975V
02 01	30.04.2008	08:43	5000V⊕
01 02	16.03.2008	09:07	⊕

SET-UP	
<b>! WARNING !</b>	
All selected data sets will be cleared !	
<input checked="" type="checkbox"/>	O.K.
CANCEL	

- Per sopprimere tutta la memoria
  - Selezionare **Clear All** premendo ►.
  - La conferma o l'annullamento dell'operazione avviene premendo ►.

SET-UP	
Clear Memory :	
Select Data Sets to Clear	
<input checked="" type="checkbox"/>	Clear All

SET-UP	
<b>! WARNING !</b>	
All data sets will be cleared !	
<input checked="" type="checkbox"/>	O.K.
CANCEL	

#### 4.5.3. CALCOLO DI ΔT MEDIANTE I DATI IN MEMORIA

Il coefficiente ΔT serve al calcolo della resistenza d'isolamento ad una temperatura diversa da quella della misura (consultare § 4.3). Questo coefficiente rappresenta la differenza di temperatura per cui l'isolamento considerato viene dimezzato. Tale coefficiente è variabile perché dipende dalla natura dell'isolamento.

Quando il coefficiente non è conosciuto, lo strumento può calcolarlo mediante le 3 misure (minimo) registrate previamente in memoria. Attenzione, queste 3 misure saranno state realizzate sullo stesso dispositivo ma a 3 temperature diverse. Pertanto queste temperature saranno state registrate (funzione  $2nd + T^\circ$ ) contemporaneamente alle misure e senza applicare la correzione (Resistance Correction OFF).

#### Modo operativo:

- Nel SET-UP, selezionare **Calculate ΔT from Memory** e premere ►.

Il display propone tutti i valori registrati con una temperatura

SET-UP	
Instr.Nr. 700016	SW Version 1.8
<input checked="" type="checkbox"/>	Calculate ΔT from Memory
Maximum Output Voltage	5100V
Set Default Parameter	
Clear Memory	
V Disturbance / V Output	3%
Buzzer	On
Power Down	On
BaudRate	9600 / RS 232

- Selezionare almeno 3 misure grazie ai tasti ▲, ▼, ► oppure ◀.
- $\Delta T$  è calcolato e registrato automaticamente mediante le 3 misure memorizzate e durante la selezione delle misure.
- Più il numero di misure è elevato, più il calcolo di  $\Delta T$  è preciso.

SET-UP			
$\Delta T$ Calculation fot R/2			23.7°C
Obj. Test	Res.	Volt.	Temp.
47 99	228.5 M $\Omega$	5078V	23°C
13 59	208.5 M $\Omega$	5078V	30°C
13 58	178.5 M $\Omega$	5078V	37°C
02 03	328.5 M $\Omega$	5078V	23°C
02 02	328.5 M $\Omega$	5078V	23°C
02 01	328.5 M $\Omega$	5078V	23°C
01 02	328.5 M $\Omega$	5078V	23°C

#### 4.5.4. BLOCCAGGIO DELLA TENSIONE DI TEST (MAXIMUM OUTPUT VOLTAGE)

- Nel menu SET-UP, selezionare **Maximum Output Voltage**.
- Adattare la tensione di bloccaggio con il tasto ► e poi grazie ai tasti ▲ o ▼.

Questa funzione vieta l'utilizzo di certe tensioni di test per la misura d'isolamento.

Ciò permette, per esempio, di affidare lo strumento a persone meno esperte per applicazioni particolari (telefonia, aeronautica, ecc.), situazioni in cui è importante non superare una tensione di test massimale.

SET-UP	
Instr.Nr. 700016	SW Version 1.8
Calculate $\Delta T$ from Memory	
Maximum Output Voltage	5100V
Set Default Parameter	
Clear Memory	
V Disturbance / V Output	3%
Buzzer	On
Power Down	On
BaudRate	9600 / RS 232

Per esempio, se si stabilisce la tensione di bloccaggio a 750 V, la misura verrà effettuata sotto 500 V per la posizione commutatore 500 V, e a 750 V (massimo) su tutte le altre posizioni.

#### 4.6. LISTA DEGLI ERRORI CODIFICATI

Alla messa in marcia dello strumento (o durante il suo funzionamento), se viene rivelata un'anomalia, il display indica un codice errore. Il formato di questo codice errore è un numero di 1 o 2 cifre. In funzione di questo numero, viene rivelata l'anomalia e identificata l'azione da compiere.

Errore 10: problema nella memoria che stocca le misure. Utilizzate **Clear Memory** e poi **Clear All** nel SET-UP per reinizializzare la memoria. Attenzione: tutti i dati registrati saranno smarriti.

Errore 21: esiste un problema nella configurazione dei parametri. Utilizzate **Set Default Parameter** nel SET-UP per reinizializzare la configurazione.

Errore 25: esiste un problema nel formato del file di stampa. Occorre caricare un nuovo formato nello strumento.

Se appare il messaggio "Memory not initialized!" procedere come per l'errore 10.

Per tutti gli altri errori è opportuno inviare lo strumento in riparazione.

## 5. MODO OPERATIVO

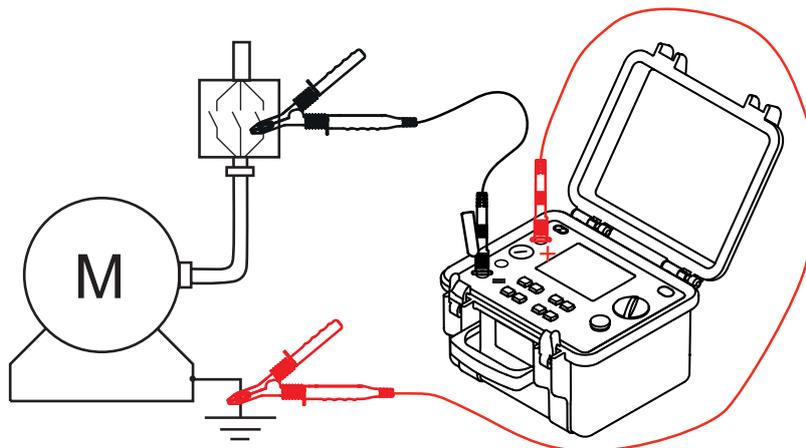
### 5.1. SVOLGIMENTO DELLE MISURE

- Mettere in funzione lo strumento portando il commutatore sulla posizione corrispondente alla misura da effettuare. Lo strumento può misurare isolamenti da 10 k $\Omega$  a 10 T $\Omega$ , in funzione della tensione di test selezionata fra 40 e 5100 Vdc.

Lo schermo indica:

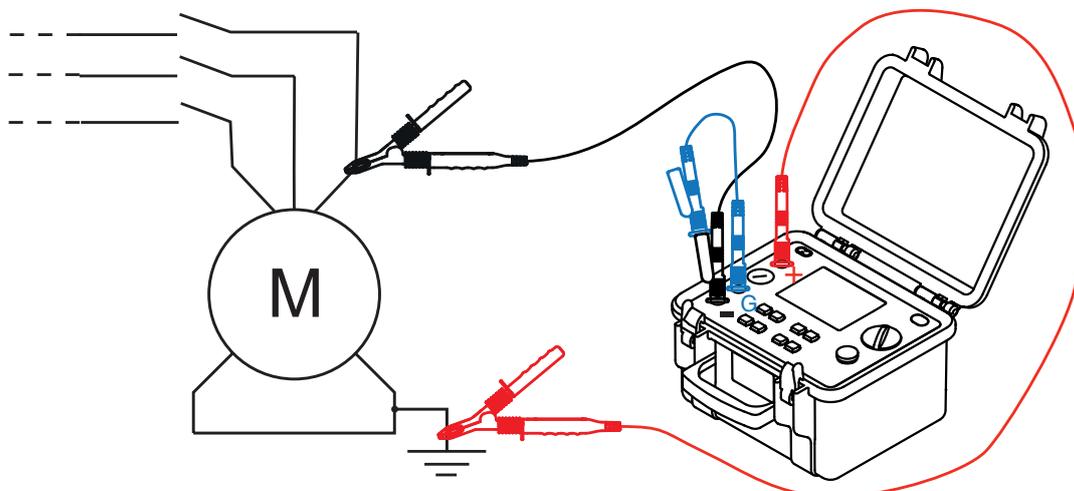
- il simbolo della batteria e relativo livello di carica,
  - la tensione di test selezionata,
  - la tensione, la frequenza e la corrente residua presenti sui morsetti d'entrata,
  - la data e l'ora.
- Collegare i cordoni dei morsetti + e - ai punti di misura.
- Schema di collegamento per la misura di isolamenti deboli (esempio di un motore)

FIXED VOLTAGE	
<b>2500 V</b>	
Input voltage	$\Delta$ 230 V AC
Frequency	50.0 Hz
Input current	24.6 nA
Date: 24.06.2008	Time: 15:31

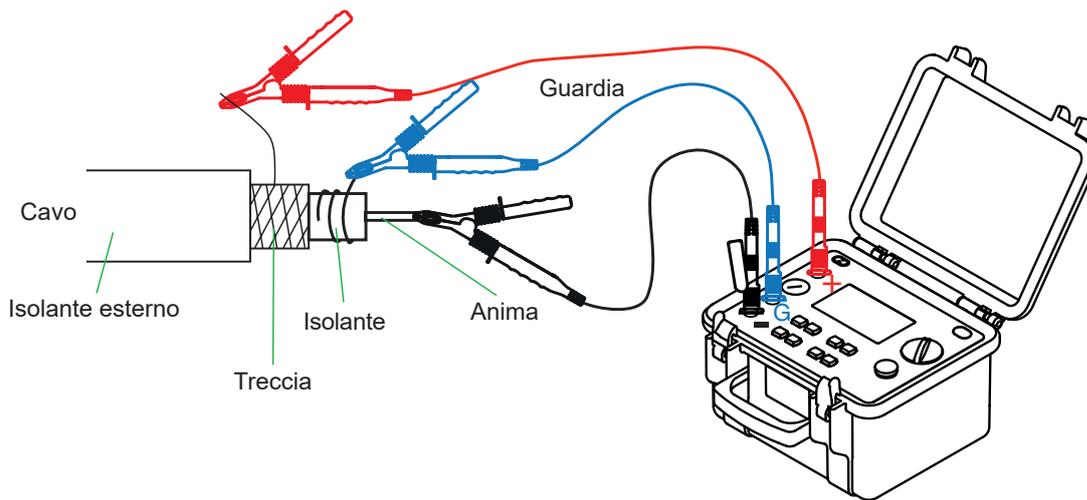


**Per la misura di forti isolamenti (> 1 G $\Omega$ ), si consiglia d'utilizzare il morsetto di guardia "G" per evitare gli effetti di fuga e capacitivi o per sopprimere l'influenza delle correnti di dispersione superficiali. La guardia verrà collegata su una superficie che potrebbe essere la sede di circolazione delle correnti di dispersione superficiali attraverso polvere e umidità: per esempio, la superficie isolante di un cavo o di un trasformatore, fra due punti di misura.**

- Schema di collegamento per la misura di forti isolamenti
- a) Esempio di un motore (riduzione degli effetti capacitivi)



b) Esempio di un cavo (riduzione degli effetti di fuga superficiali)



- Salvo se è stato selezionato il modo "rampa" (**Adj. Step**), selezionare il modo di misura da effettuare (Manual Stop, Manual Stop +DD, Timed Run, Timed Run +DD, DAR o PI) premendo il tasto MODE (consultare § 4.1)
- Una pressione su START/STOP permette di attivare la misura.  
Se la tensione presente è superiore al valore limite autorizzato la misura sarà vietata (consultare § 3.2).  
Il tasto DISPLAY permette di consultare tutte le informazioni disponibili durante la misura. Queste informazioni sono funzione del MODO di misura selezionato (consultare § 4.2).  
In caso di forte instabilità dei valori d'isolamento visualizzati un filtro numerico permette il livellamento alla visualizzazione del risultato premendo *SMOOTH* (consultare § 4.4).  
Il modo "allarme" può essere attivato premendo *ALARM*. Un beep sonoro scatterà se il risultato della misura si attesta al di sotto del valore stabilito nel SET-UP (consultare § 4.5).
- Una nuova pressione su START/STOP permette di interrompere la misura.

L'ultimo risultato rimane visualizzato fino alla prossima misura, fino al cambiamento del MODO oppure fino alla rotazione del commutatore.

All'arresto delle misure d'isolamento, il circuito testato viene automaticamente scaricato attraverso una resistenza interna allo strumento.

Il tasto DISPLAY permette di consultare tutte le informazioni disponibili dopo la misura. Queste informazioni sono in funzione del MODO di misura selezionato (consultare § 4.2).

Se la misura è stata effettuata in modo "test a durata programmata" (DAR, PI, Timed Run o Timed Run + DD), premendo *GRAPH* si visualizza allora la curva di misura dell'isolamento in funzione del tempo (consultare § 4.2).

Premendo *T°* permette di entrare nel menu Temperatura (consultare § 4.3).

## 5.2. MODO RAMP (ADJ. STEP)

Test basato sul principio secondo il quale un isolamento ideale produce una resistenza identica qualunque sia la tensione di test applicata.

Qualsiasi variazione negativa di questa resistenza significa quindi un isolamento difettoso: la resistenza di un isolante difettoso diminuisce a mano a mano che la tensione di test aumenta. Questo fenomeno è scarsamente osservato (o addirittura inesistente) con "deboli" tensioni di test. E' quindi opportuno applicare almeno 2500 V.

L'abituale condizione di test consiste nell'aumentare la tensione per stadi: 5 stadi di 1 minuto.

Valutazione del risultato:

- una deviazione superiore a 500 ppm/V della curva resistenza = f (tensione di test) indica generalmente la presenza di muffe o altri degradi.
- una maggiore deviazione o diminuzione improvvisa indica la presenza di un danno fisico localizzato (formazione di un arco, "foratura" dell'isolante...).

**Modo operativo:**

- Nel menu SET-UP, selezionare **Set Step Function 1, 2 oppure 3**  
Esempio: qui rampa n°3.

SET-UP	
Instr.Nr. 700016	SW Version 1.8
PI (m/m)	1.0/10
Set Step Function 1	
Set Step Function 2	
▣ Set Step Function 3	
Temperature Unit	Celsius
Default Probe Temperature	23°C
Rc Reference Temperature	40°C
ΔT for R/2	10°C

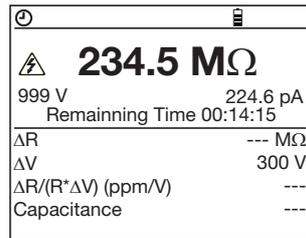
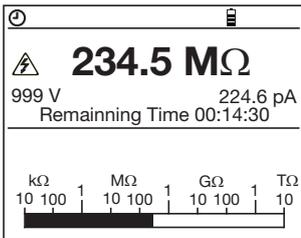
- Procedere alla realizzazione della e l'intervallo di campionatura si regola automaticamente.

SET-UP		
Step Function 3 :		
Step	Voltage	Duration (h:m)
▣ 1	1000V	00:01
2	2000V	00:02
3	3000V	00:03
4	4000V	00:04
5	5000V	00:05
Total Run Time (h:m)		00:15
Sample Time (m:s)		00:30

- Una volta stabilita la rampa, posizionare il commutatore su **Adj. Step** e selezionare lo **Step Function n°3** con il tasto ▲ oppure ▼.
- Lanciare la misura premendo START/STOP.

STEP FUNCTION 3	
Min: 1000 V	Max: 5000 V
	
Test Run Time 00:15:00	
Input voltage	0.1 V DC
Frequency	0.0 Hz
Input current	24.6 nA
Date: 24.06.2008	Time: 15:31

- Durante la misura, gli schermi accessibili premendo il tasto DISPLAY sono i seguenti.



- Alla fine della misura, sono indicate:
  - la differenza  $\Delta R$  di resistenza d'isolamento fra la resistenza finale (con la tensione di test più elevata) e iniziale (con la tensione di test più debole),
  - la differenza  $\Delta V$  fra la tensione di test finale e iniziale,
  - pendenza della curva in ppm/V,
  - la capacità.
- Una pressione sul tasto *GRAPH* permette di visualizzare la curva della resistenza in funzione del tempo. Grazie ai tasti ◀ e ▶, è possibile spostarsi lungo la curva e conoscere i valori esatti di ogni campione.

## 6. MEMORIA E USB

### 6.1. REGISTRAZIONE / RILETTURA DEI VALORI MEMORIZZATI (TASTO MEM/MR)

#### 6.1.1. FUNZIONE PRINCIPALE MEM (MÉMORIZZAZIONE)

Questa funzione permette di registrare i risultati nella memoria viva dello strumento.

Questi risultati sono memorizzabili negli indirizzi contrassegnati da un numero d'oggetto (OBJ) e da un numero di test (TEST). Un oggetto rappresenta una "casella" in cui è possibile inserire 99 test. Un oggetto può così rappresentare una macchina o un impianto su cui verrà effettuato un certo numero di misure.

- Quando si attiva il tasto MEM, appare il seguente schermo:

Il cursore lampeggiante indica la prossima locazione Obj. Test libero (per esempio qui 13: 59).

E' sempre possibile modificare Obj.: Test con i tasti e ▲, ▼, ► oppure ◀ per scegliere una nuova locazione libera.

Se si seleziona un nuovo Obj. vuoto, Test viene posizionato su 01. Premete di nuovo il tasto MEM per registrare la misura corrente nella locazione libera selezionata.

Per registrare su un indirizzo già utilizzato (per sopprimere un risultato già registrato), spostate il cursore nella lista visualizzata Infine premete il tasto MEM oppure ►. Appare il presente schermo onde convalidare la cancellazione del contenuto dell'indirizzo (o annullarlo).

La convalida viene effettuata mediante il tasto ►.

Store MEMORY			
Obj. Test	Date	Time	Fct.
▶ 13 59	28.04.2009	09:04	2550V
13 58	28.04.2009	09:00	1020V⊕
02 03	14.04.2009	15:07	510V
02 02	14.04.2009	15:04	1020V
02 01	14.04.2009	14:56	5000V
01 02	01.04.2009	10:43	510V⊕
01 02	01.04.2009	10:38	⊕



- Premendo di nuovo il tasto MEM, i risultati di misura in corso verranno registrati nell'indirizzo memoria selezionato. Saranno memorizzate in una sola ed unica locazione memoria tutte le informazioni relative ad una misura: data, ora, modo e tensione di test, resistenza d'isolamento, capacità, corrente residua ed eventualmente, DAR, PI, DD, resistenza riportata alla temperatura di riferimento, ecc.

**Nota:** per uscire dal menu MEM senza registrare i risultati, premete il tasto DISPLAY.

Spazio memoria disponibile

Il bargraph indica il riempimento della memoria:

- nero: spazio già occupato
- bianco: spazio libero
- grigio: spazio necessario per registrare la misura in corso. (non è necessariamente visibile, ciò dipende dalla dimensione della misura).

Il numero di misure che è possibile registrare dipende dal tipo di misura.

- Lo spazio necessario per stoccare i "test a durata programmata" dipende dalla loro durata e dall'intervallo di campionatura per stoccare i dati intermedi. Un test di un'ora con un intervallo di campionatura di 5 secondi richiede molto spazio nella memoria ed è possibile stoccare solo 16 misure di questo tipo.
- Lo spazio necessario per stoccare misure ordinarie è molto più piccolo. E' possibile uno stoccaggio in memoria di 1184 misure.

#### 6.1.2. FUNZIONE SECONDO MR

La funzione MR permette di rammentare qualsiasi dato della memoria, qualunque sia la posizione attiva del commutatore rotativo tranne le posizioni OFF e SET-UP.

Quando viene attivato il tasto MR, appare il seguente schermo.

Il cursore lampeggiante iindica il numero più elevato Obj. Test occupato, per esempio qui, 13: 59.

I tasti ▲ oppure ▼ verranno utilizzati per selezionare il numero Obj. Test desiderato

Recall MEMORY			
Obj. Test	Date	Time	Fct.
▶ 13 59	28.04.2009	09:04	2550V
13 58	28.04.2009	09:00	1020V⊕
13 57	28.04.2009	08:50	5000V
02 03	14.04.2009	15:07	510V
02 02	14.04.2009	15:04	1020V
02 01	14.04.2009	14:56	5000V
01 02	01.04.2009	10:43	510V⊕
01 02	01.04.2009	10:38	⊕

Premete il tasto ► per visualizzare la misura. Utilizzate il tasto DISPLAY per vedere tutti gli schermi. In funzione del modo della misura, è possibile utilizzare la funzione GRAPH. Premete allora il tasto GRAPH. A parte per il modo **Adjustable Step**, il menu temperatura è accessibile premendo il tasto T°. Per entrare nel menu di stampa premete il tasto PRINT.

Per uscire dalla funzione MR, premere di nuovo MR oppure ruotare il commutatore.

## 6.2. INVIO DEI VALORI MISURATI SU UN PC (TASTO PRINT)

Premendo il tasto PRINT si accede al seguente menu:

PRINT	
Print result	
Print memory	
Baud rate / Port	9600 / RS 232

- Print result

Invio immediato della misura sul collegamento USB: subito dopo una misura o più tardi.

- Print memory

Invio dei dati memorizzati sul collegamento USB.

- Baud rate / Port

Regolazione della velocità in baud effettuata nel menu SET-UP (consultare § 4.5).

Affinché il collegamento USB funzioni, occorre lasciare il valore della velocità di trasmissione di default: 9600 baud.

Il simbolo COM nell'angolo superiore destro del display indica una trasmissione verso il collegamento USB.

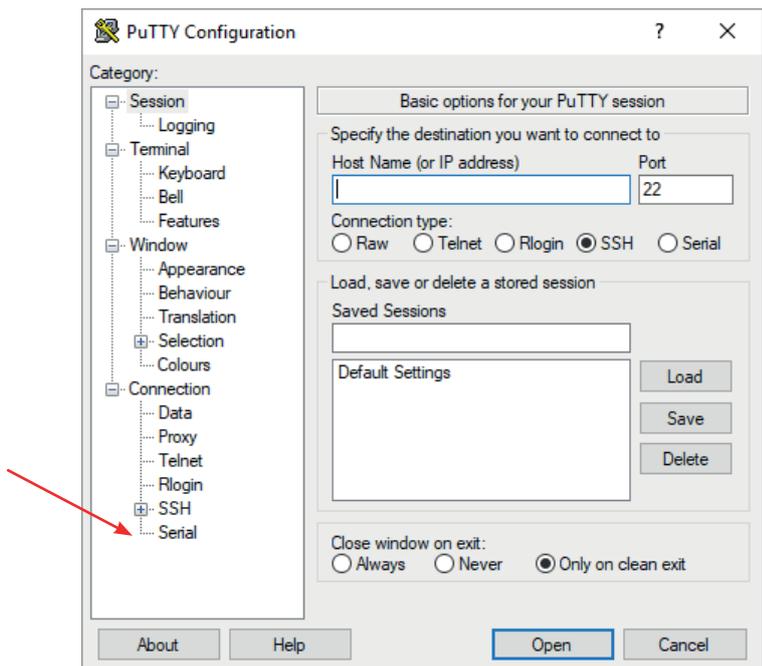
### 6.2.1. INVIO DEI VALORI MISURATI SU UN PC

Per ricevere i dati registrati, dovete installare l'utilitario PuTTY sul vostro PC.

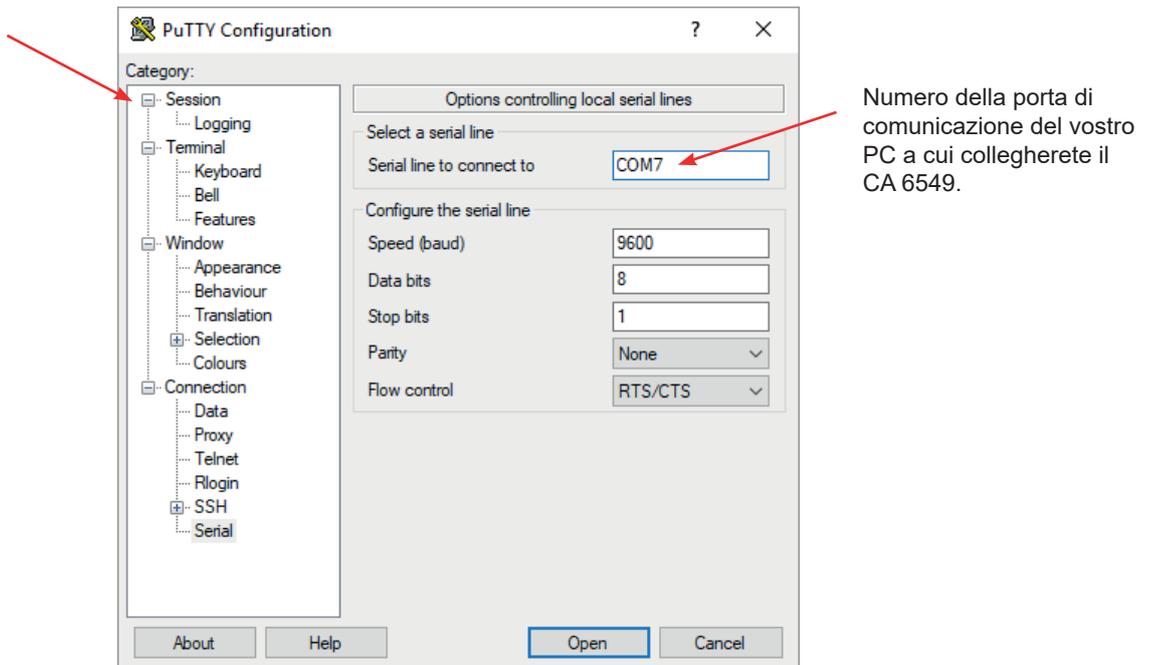
Si rimanda alla pagina web [www.putty.org](http://www.putty.org).

Selezionate il file Windows® (32 o 64 bit) o Unix e scaricatelo.

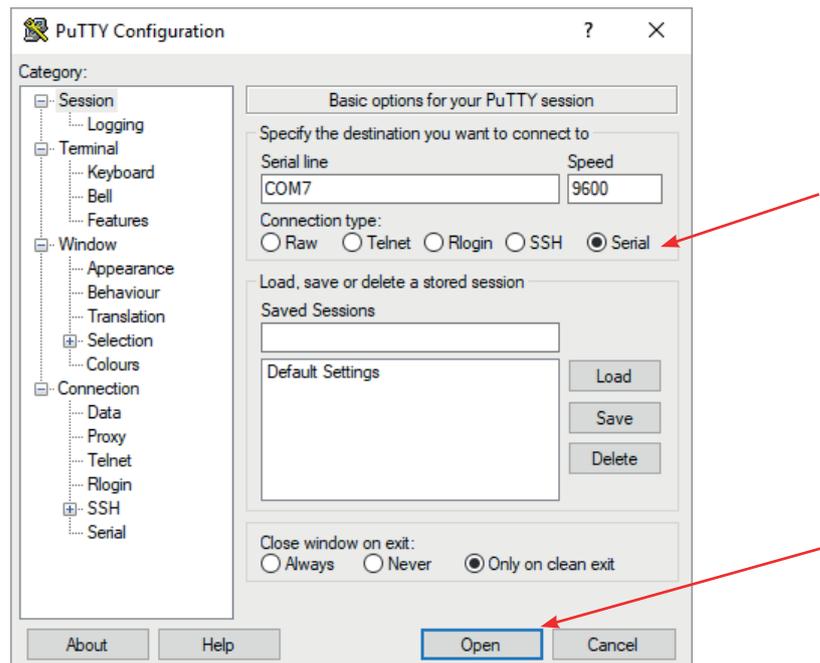
Installate PuTTY e lanciatelo.



- Cliccate su “Serial” e configurate il collegamento in serie come indicato più avanti.



- Cliccate su “Sessione”.
- Selezionate “Serial” e poi “Open”.



### 6.2.2. INVIO IMMEDIATO DI UNA MISURA : PRINT RESULT

Le seguenti informazioni sono trasferite mediante il collegamento USB :

- le informazioni generali relative alla misura,
- il risultato della misura,
- se è stata attivata la funzione °T, il risultato della misura ricondotta alla T° di riferimento,
- in caso di test a durata programmata (Timed Run), la lista dei campioni rilevati.

Per interrompere l'invio, cambiate la posizione del commutatore rotativo.

I dati ricevuti si visualizzano nel terminale. Secondo la misura effettuata si ottengono i seguenti modelli.

■ Qualsiasi misura salvo misura in modo "rampa":

Megaohmmetro CA 6549

Numero di serie: 700 016

Società:.....

Indirizzo: .....

.....

Tel.:.....

Fax:.....

Descrizione:.....

TEST DI RESISTENZA D'ISOLAMENTO

Data: 14.01.2021

Ora d'inizio: 09:13:55

Durata d'esecuzione: 00:15:30

Temperatura: 23°C

Umidità Relativa: . . . . %

Tensione di test: 1000 V

Resistenza d'isolamento : 385 GOhm

-----

Rc - resistenza calcolata 118,5 GOhm

a temperatura di riferimento 40°C

con ΔT per R/2 10°C

-----

DAR (1'/30") 1,234

PI (10'/1') 2,345

DD -, -

Capacità 110 nF

-----

Tempo trascorso Utest Resistenza

-----

00:00:10 1020 V 35,94 GOhm

00:00:30 1020 V 42,0 GOhm

00:00:50 1020 V 43,5 GOhm

...ecc.

(dopo test a durata programmata)

Data del prossimo test: .././.....

Commenti: .....

.....

Operatore: .....

Firma: .....

■ Misura in modo rampa:

Megaohmmetro CA 6549

Numero di serie: 700 016

Società:.....

Indirizzo: .....

.....

Tel.:.....

Fax:.....

Descrizione:.....

TEST IN MODO RAMPA

Data: 14.01.2021

Ora d'inizio: 09:13:55

Durata d'esecuzione: 00:15:30

Temperatura: 23°C

Umidità Relativa: . . . . %

-----

Step Durata Tensione Resistenza

N° h:m def. reale

-----

1	00:10	1020 V	2,627 GOhm
2	00:10	2043V	2,411 GOhm
3	00:10	3060 V	2,347 GOhm
4	00:10	3755 V	2,182 GOhm
5	00:10	3237 V	2,023 GOhm

$\Delta R$  604 GOhm  
 $\Delta V$  4000 V  
 $\Delta R / (R \cdot \Delta V)$  (ppm/v) -57 ppm  
 Capacità 100 nF

Tempo trascorso	Utest	Resistenza
00:00:10	1020 V	2,627 GOhm
00:00:30	1020 V	2,627 GOhm
00:00:50	1020 V	2,627 GOhm
...ecc.		

Data del prossimo test: ..../.....  
 Commenti: .....  
 Operatore: .....  
 Firma: .....

### 6.2.3. INVIO DEI DATI MEMORIZZATI: PRINT MEMORY

Alla selezione di questo modo, viene visualizzato il contenuto della memoria.  
 Le misure memorizzate da inviare verranno selezionate mediante i tasti ▲, ▼, ► oppure ◀.

Per esempio, qui le misure da inviare sono:

- 13: 58
- 13: 57
- 02: 03
- 02: 02

PRINT			
Obj. Test	Date	Time	Fct.
13 59	28.04.2009	09:04	2550V
<b>13 58</b>	28.04.2009	09:00	1020V⊕
<b>13 57</b>	28.04.2009	08:50	5000V
<b>02 03</b>	14.04.2009	15:07	510V
<b>◀02 02</b>	14.04.2009	15:04	1020V
02 01	14.04.2009	14:56	5000V
01 02	01.04.2009	10:43	510V⊕
01 02	01.04.2009	10:38	⊕

Una volta effettuata la selezione,

- Per lanciare l'invio, premere nuovamente il tasto PRINT.
- Per abbandonare senza inviare, ruotate il commutatore rotativo.
- Per interrompere l'invio, ruotate il commutatore rotativo.

L'invio di ogni gruppo di dati viene ridotta ai risultati principali.

I dati ricevuti si visualizzano nel terminale. Secondo la misura effettuata si ottengono i seguenti modelli.

- Qualsiasi misura salvo le misure in modo rampa:

Megaohmmetro CA 6549

Numero di serie: 700 016

Società:.....

Indirizzo:.....

Tel.:.....

Fax:.....

Descrizione:.....

OGGETTO: 01 TEST: 01

TEST DI RESISTENZA D'ISOLAMENTO

Data: 14.01.2021

Ora d'inizio: 14.01.2021

Durata d'esecuzione: 00:15:30

Temperatura: 23°C  
 Umidità Relativa: . . . . %  
 Tensione di test: 1000 V  
 Resistenza d'isolamento : 385 GOhm  
 -----  
 Rc - resistenza calcolata 118,5 GOhm  
 a temperatura di riferimento 40°C  
 con ΔT per R/2 10°C  
 -----  
 DAR (1'/30") 1,234  
 PI (10'/1') 2,345  
 DD -, --  
 Capacità 110 nF

OGGETTO: 01 TEST: 02

TEST DI RESISTENZA D'ISOLAMENTO

Data: 28.04.2009  
 Ora d'inizio: 17h55  
 Durata d'esecuzione: 00:17:30  
 Temperatura: 23°C  
 Umidità Relativa: . . . . %  
 Tensione di test: 1000 V  
 Resistenza d'isolamento : 385 GOhm  
 -----  
 Rc - resistenza calcolata 118,5 GOhm  
 a temperatura di riferimento 40°C  
 con ΔT per R/2 10°C  
 -----  
 DAR (1'/30") 1,234  
 PI (10'/1') 2,345  
 DD -, --  
 Capacità 110 nF

...ecc.

Data del prossimo test: ..../.....  
 Commenti: .....  
 Operatore: .....  
 Firma: .....

■ Misura in modo rampa:

Megaohmmetro CA 6549  
 Numero di serie: 700 016  
 Società:.....  
 Indirizzo: .....  
 Tel.:.....  
 Fax:.....  
 Descrizione:.....

OGGETTO: 01 TEST: 01

TEST IN MODO RAMPA

Data: 14.01.2021  
 Ora d'inizio: 14.01.2021  
 Durata d'esecuzione: 00:15:30  
 Temperatura: 23°C  
 Umidità Relativa: . . . . %

Step N°	Durata h:m	Tensione def. reale	Resistenza
1	00:10	1020 V	2,627 GOhm

2	00:10	2043V	2,411 GOhm
3	00:10	3060 V	2,347 GOhm
4	00:10	3755 V	2,182 GOhm
5	00:10	3237 V	2,023 GOhm

$\Delta R$	604 GOhm
$\Delta V$	4000 V
$\Delta R / (R \cdot \Delta V)$ (ppm/v)	-57 ppm
Capacità	100 nF

OGGETTO: 01 TEST: 02

.... ecc.

Data del prossimo test: ..../..../.....

Commenti: .....

.....

Operatore: .....

Firma: .....

## 7. SOFTWARE APPLICATIVO

---

Il software applicativo MEG, permette di:

- recuperare i dati memorizzati nello strumento,
- stampare protocolli di prova personalizzati in funzione dei bisogni dell'utente,
- creare tabelle Excel™,
- configurare e pilotare completamente lo strumento mediante il collegamento USB.

Collegate la chiave USB fornita e installate il software MEG eseguendo il *file* setup.exe.

Rimuovete lo schermo che protegge la presa USB dello strumento e collegate quest'ultimo al PC mediante il cavo USB fornito.

Mettete lo strumento in marcia ruotando il commutatore su una posizione che non sia OFF e attendete che il vostro PC lo riveli.

La velocità di comunicazione fra il PC e lo strumento dovrà essere 9600 Baud.

Per utilizzare il software di esportazione di dati, consultate l'assistenza del software o il suo manuale d'uso.

## 8. CARATTERISTICHE

### 8.1. CONDIZIONI DI RIFERIMENTO

Grandezze d'influenza	Valori di riferimento
Temperatura	23 ± 3 °C
Umidità relativa	dal 45 a 55 % UR
Tensione d'alimentazione	da 9 a 12 V
Campo di frequenza	DC e 15,3 a 65 Hz
Capacità in parallelo sulla resistenza	0 µF
Campo elettrico	nullo
Campo magnetico	< 40 A/m

### 8.2. CARATTERISTICHE PER FUNZIONE

#### 8.2.1. TENSIONE

##### ■ Caratteristiche

Campo di misura	1,0 ... 99,9 V	100 ... 999 V	1000 ... 2500 V	2501 ... 4000 V
Risoluzione	0,1 V	1 V	1 V	1 V
Precisione	1% +5 pt	1% +1pt		
Campo di frequenze	DC o 15 ... 65 Hz			DC

##### ■ Impedenza d'entrata: 750 kΩ a 3 MΩ secondo la tensione misurata

Tensione misurata	1,0 ... 900 V	901 ... 1800 V	1801 ... 2700 V	2701 ... 4000 V
Impedenza d'entrata	750 kΩ	1,5 MΩ	2,25 MΩ	3 MΩ

##### ■ Categoria di misura: 1000 V CAT III o 600 V CAT IV (transitorie ≤ 2,5 kV)

#### 8.2.2. MISURA DELLA CORRENTE DI FUGA

##### ■ Prima di una misura d'isolamento:

Campo di misura DC	0,000 ... 0,250 nA	0,251 ... 9,999 nA	10,00 ... 99,99 nA	100,0 ... 999,9 nA	1,000 ... 9,999 µA	10,00 ... 99,99 µA	100,0 ... 999,9 µA	1000 ... 3000 µA
Risoluzione	1 pA		10 pA	100 pA	1 nA	10 nA	100 nA	1 µA
Precisione	15% + 10 pt	10%	5%					

##### ■ Durante una misura d'isolamento:

Campo di misura DC	0,000 ... 0,250 nA	0,251 ... 9,999 nA	10,00 ... 99,99 nA	100,0 ... 999,9 nA	1,000 ... 9,999 µA	10,00 ... 99,99 µA	100,0 ... 999,9 µA	1000 ... 3000 µA
Risoluzione	1 pA		10 pA	100 pA	1 nA	10 nA	100 nA	1 µA
Precisione	15% + 10 pt	10%	5%	3%				

#### 8.2.3. RESISTENZA D'ISOLAMENTO

##### ■ Metodo: misura tensione - corrente secondo 61557-2 e secondo DIN VDE 0413 Part 1/09.80.

##### ■ Tensione d'uscita nominale: 500, 1000, 2500, 5000 Vdc (o regolabile da 40 a 5100 V)

Precisione ± 2%

regolabile da 40 a 1000 Vdc per passo di 10 V

regolabile da 1000 a 5100 Vdc per passo di 100 V

##### ■ Corrente nominale: ≥ 1 mAdc

##### ■ Corrente di corto-circuito: < 1,6 mAdc ± 5% (3,1 mA massimo all'avviamento)

■ **Tensione AC massima ammissibile:**  $(1,1 + dISt) \times U_n + 60 \text{ V}$

■ **Gamme di misura:**

- 500 V: 10 kΩ ... 1,999 TΩ
- 1000 V: 10 kΩ ... 3,999 TΩ
- 2500 V: 10 kΩ ... 9,99 TΩ
- 5000 V: 10 kΩ ... 9,99 TΩ
- Var 40 V ... 5100 V: da interpolare fra i precedenti valori fissi.

■ **Precisione e gamma di resistenza in modo tensione fissa**

Tensione di test	500 V - 1000 V - 2500 V - 5000 V		
Campo di misura specifico	10 ... 999 kΩ 1,000 ... 3,999 MΩ	4,00 ... 39,99 MΩ	40,0 ... 399,9 MΩ
Risoluzione	1 kΩ	10 kΩ	100 kΩ
Precisione	±5% + 3 pt		

Tensione di test	500 V - 1000 V - 2500 V - 5000 V				1000 V 2500 V 5000 V	2500 V 5000 V
Campo di misura specifico	400 ... 999 MΩ 1,000 ... 3,999 GΩ	4,00 ... 39,99 GΩ	40,0 ... 399,9 GΩ	400 ... 999 GΩ 1,000 ... 1,999 TΩ	2,000 ... 3,999 TΩ	4,00 ... 9,99 TΩ
Risoluzione	1 MΩ	10 MΩ	100 MΩ	1 GΩ		10 GΩ
Precisione	±5% + 3 pt			±15% + 10 pt		

■ **Precisione e gamma di resistenza in modo tensione variabile / adattabile**

Resistenza maxi. misurata = tensione di test / 250 pA

Tensione di test	40 ... 160 V	170 ... 510 V	520 ... 1500 V	1600 ... 5100 V
Resistenza misurata minimale	10 kΩ	30 kΩ	100 kΩ	300 kΩ
Resistenza misurata massimale	160,0 GΩ ... 640,0 GΩ	640,0 GΩ ... 2,040 TΩ	2,080 TΩ ... 6,00 TΩ	6,40 TΩ ... 10,00 TΩ

**Nota:** la precisione in modo variabile va interpolata mediante le tabelle di precisione indicate per una tensione di test fissa.

■ **Misura della tensione DC durante il test d'isolamento**

Campo di misura specificato	40,0 ... 99,9 V	100 ... 1500 V	1501 ... 5100 V
Risoluzione	0,1 V	1 V	2 V
Precisione	1%		

Durante la misura, la tensione massima ammissibile presente sui morsetti (AC o DC):

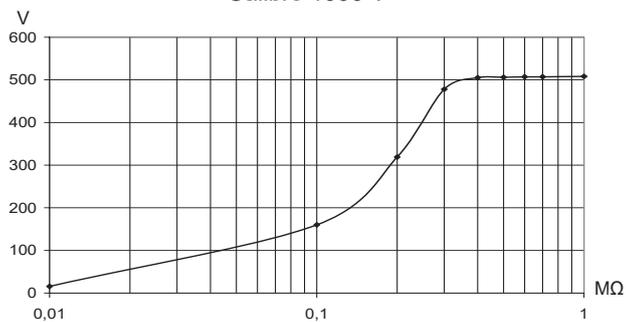
$U_{peak} = U_{nominal} * (1,1 + dISt)$  con  $dISt = 3\%, 10\% \text{ o } 20\%$

■ **Misura della tensione DC durante la fase di scarica dopo il test d'isolamento**

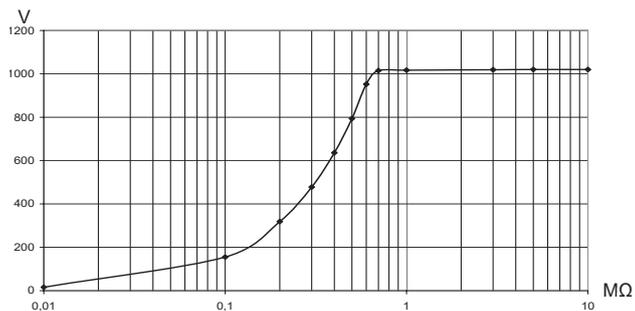
Campo di misura specificato	25 ... 5100 V
Risoluzione	0,2% $U_n$
Precisione	5% + 3 pt

■ **Curve d'evoluzione tipiche delle tensioni di test in funzione della carica**

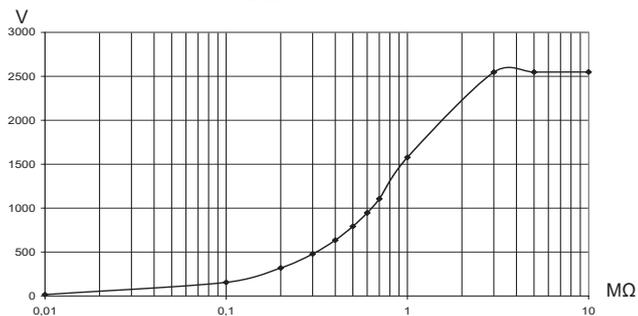
Calibro 500 V  
Calibro 1000 V



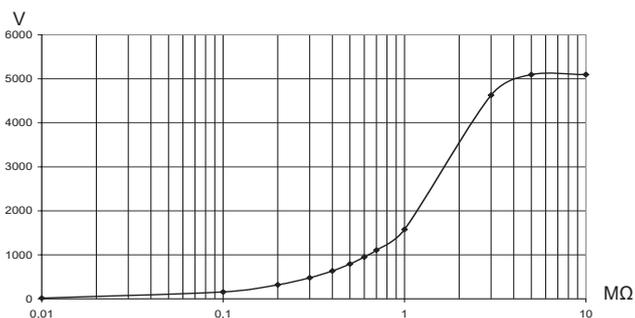
Calibro 2500 V



Calibro 5000 V



■ Calcolo dei termini DAR e PI



Campo specificato	0,02 ... 50,00
Risoluzione	0,01
Precisione	± 5% + 1 pt

■ **Calcolo dei termine DD**

Campo specificato	0,02 ... 50,00
Risoluzione	0,01
Precisione	± 10% + 1 pt

■ **Misura della capacità (in seguito alla scarica dell'elemento testato)**

Campo di misura specificato	0,005 ... 9,999 µF	10,00 ... 49,99 µF
Risoluzione	1 nF	10 nF
Precisione	± 10% + 1 pt	± 10%

**8.3. ALIMENTAZIONE**

■ **L'alimentazione dello strumento è realizzata mediante:**

Batterie ricaricabili NiMH - 8 x 1,2V / 3,5 Ah  
 Massa della batteria : 450 g circa  
 Ricarica esterna: 85 a 256 V / 50-60 Hz

■ **Autonomia minima (secondo IEC 61557-2)**

Tensione di test	500 V	1000 V	2500 V	5000 V
Carica nominale	500 kΩ	1 MΩ	2,5 MΩ	5 MΩ
Numero di misure di 5 s su carica nominale (con pausa di 25 s fra ogni misura)	6500	5500	4000	1500

■ **Autonomia media**

Se si suppone una misura DAR di 1 minuto, 10 volte al giorno, con una misura di PI di 10 minuti, 5 volte al giorno, l'autonomia sarà di circa 15 giorni lavorativi o 3 settimane.

■ **Tempo di ricarica**

6 ore per ripristinare il 100% della capacità (10 ore se la batteria è completamente scarica).  
 0,5 ore per ripristinare il 10% della capacità (autonomia: 2 giorni circa).

**Osservazione:** è possibile ricaricare le batterie continuando a realizzare le misure d'isolamento purché i valori misurati siano superiori a 20 MΩ. In questo caso, il tempo di ricarica è superiore a 6 ore e dipende dalla frequenza delle misure effettuate.

**8.4. CONDIZIONI AMBIENTALI**

■ **Campo d'utilizzo**

-10 a 40°C, durante la ricarica delle batterie  
 -10 a 55°C, durante la misura  
 10 a 80 % d'umidità relativa

■ **Stoccaggio**

-40 a 70°C  
 10 a 90 d'umidità relativa

■ **Altitudine:** < 2000 m

**8.5. CARATTERISTICHE DI COSTRUZIONE**

- Dimensione totale del contenitore (L x l x h): 270 x 250 x 180 mm
- Massa: 4,3 kg circa

## 8.6. CONFORMITÀ A ALLE NORME INTERNAZIONALI

Questo strumento è conforme alla norma di sicurezza IEC/EN 61010-2-034, ei cavi sono conformi all'IEC/EN 61010-031, per tensioni fino a 1 000 V in categoria III o 600 V in categoria IV rispetto alla terra.

- Doppio isolamento
- Grado d'inquinamento: 2

Lo strumento è conforme secondo IEC 61557.

### 8.6.1. COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA

Emissione e immunità in ambiente industriale secondo IEC/EN 61326-1.

### 8.6.2. PROTEZIONI MECCANICHE

- IP 53 secondo IEC 60529
- IK 04 secondo IEC 62262

## 8.7. VARIAZIONI NEL CAMPO D'UTILIZZO

Grandezza d'influenza	Campo d'influenza	Grandezza influenzata <sup>(1)</sup>	Influenza	
			Tipica	Massima
Tensione pila	9 ... 12 V	V MΩ	< 1 pt < 1 pt	2 pt 3 pt
Temperatura	-10 ... +55°C	V MΩ	0,15%/10°C 0,20%/10°C	0,3%/10°C + 1 pt 1%/10°C + 2 pt
Umidità	10 ... 80% HR	V MΩ (10 kΩ ... 40 GΩ) MΩ (40 GΩ ... 10 TΩ)	0,2% 0,2% 0,3%	1% + 2 pt 1% + 5 pt 15% + 5 pt
Frequenza	15...100 Hz	V		0,3% +1 pt
	100...500 Hz	V		6% +15 pt
Tensione AC sovrapposta alla tensione di test	0 ... 20% Un	MΩ	0,1%/ % Un	0,5%/ % Un + 5 pt

(1): I termini DAR, PI, DD nonché le misure di capacità e di corrente di fuga sono inclusi nella grandezza "MΩ".

## 9. MANUTENZIONE

 **Tranne il fusibile, lo strumento non comporta pezzi sostituibili da personale non formato e non autorizzato. Qualsiasi intervento non autorizzato o qualsiasi sostituzione di pezzi con pezzi equivalenti rischia di compromettere gravemente la sicurezza.**

### 9.1. RICARICA DELLA BATTERIA

Se lo strumento è in carica in posizione OFF: il simbolo della batteria viene visualizzato e le 3 barre lampeggiano durante tutta la carica - Appare anche la dicitura "Charging Battery".

Quando la batteria è piena, il simbolo rimane fisso (come pure le 3 barre) e appare la dicitura "Battery Full".

Nessuna indicazione viene fornita se la carica è totale. Occorre ritornare in posizione OFF per leggere l'indicazione "Battery Full".

Se lo strumento è messo in marcia e se le batterie hanno una tensione > 8 V, l'utilizzo normale dello strumento è autorizzato.

La sostituzione della batteria va effettuata da un riparatore autorizzato da CHAUVIN ARNOUX

**Attenzione: la sostituzione della batteria provoca la perdita dei dati in memoria.**

Procedere ad una soppressione completa della memoria nel menu SET-UP (consultare § 4.5) per potere di nuovo utilizzare le funzioni MEM / MR.

### 9.2. SOSTITUZIONE DEI FUSIBILI

Se sul display appare "Guard fuse blown!", occorre tassativamente cambiare il fusibile accessibile sulla faccia anteriore previa verifica che nessun morsetto sia collegato e che il commutatore sia correttamente su OFF.

 Per garantire la sicurezza totale si consiglia di sostituire sempre il fusibile difettoso con un fusibile di tipo identico. Tipo esatto del fusibile (iscritto sull'etichetta della faccia anteriore): FF - 0,1 A - 380 V - 5 x 20 mm - 10 kA

**Osservazione:** Questo fusibile è in serie con un fusibile interno 0,5 A / 3 kV che è attivo solo in caso di difetto grave sullo strumento. Se dopo la sostituzione del fusibile della faccia anteriore, il display indica sempre "Guard fuse blown!", lo strumento va rinviato al laboratorio di riparazione.

### 9.3. PULIZIA

Disinserire completamente lo strumento e posizionare il commutatore rotativo su OFF.

Utilizzare un panno soffice, inumidito con acqua saponata. Sciacquare con un panno umido e asciugare rapidamente utilizzando un panno asciutto o dell'aria compressa. Si consiglia di non utilizzare alcool, solventi o idrocarburi.

### 9.4. STOCCAGGIO

Se lo strumento rimarrà inutilizzato durante un lungo periodo (oltre due mesi), è preferibile - prima di riutilizzarlo - procedere ad una carica completa della batteria.

## 10. GARANZIA

---

Salvo stipulazione espressa la nostra garanzia si esercita, **24 mesi** a decorrere dalla data di messa a disposizione del materiale. L'estratto delle nostre Condizioni Generali di Vendita è disponibile sul nostro sito internet.

[www.group.chauvin-arnoux.com/it/condizioni-general-di-vendita](http://www.group.chauvin-arnoux.com/it/condizioni-general-di-vendita)

La garanzia non si applica in seguito a:

- utilizzo inappropriato dell'apparecchiatura o utilizzo con un materiale incompatibile;
- modifiche apportate all'apparecchiatura senza l'autorizzazione esplicita del servizio tecnico del fabbricante;
- lavori effettuati sullo strumento da una persona non autorizzata dal fabbricante;
- adattamento ad un'applicazione particolare, non prevista dalla progettazione del materiale o non indicata dal manuale d'uso;
- danni dovuti a urti, cadute, inondazioni.





**FRANCE**

**Chauvin Arnoux**

12-16 rue Sarah Bernhardt

92600 Asnières-sur-Seine

Tél : +33 1 44 85 44 85

Fax : +33 1 46 27 73 89

[info@chauvin-arnoux.com](mailto:info@chauvin-arnoux.com)

[www.chauvin-arnoux.com](http://www.chauvin-arnoux.com)

**INTERNATIONAL**

**Chauvin Arnoux**

Tél : +33 1 44 85 44 38

Fax : +33 1 46 27 95 69

**Our international contacts**

[www.chauvin-arnoux.com/contacts](http://www.chauvin-arnoux.com/contacts)

