

[illegible]

Measure up



Avete appena acquistato **megaohmmetro C.A 6545 o CA 6547**. 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 o BS EN 61010-2-034, ei cavi sono conformi all'IEC/EN 61010-031 o BS 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.

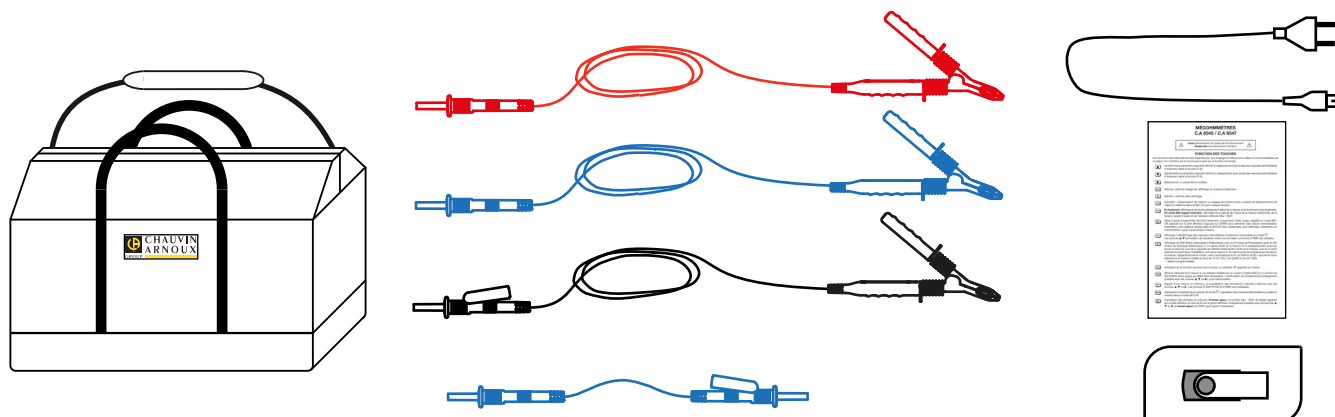
- L'operatore e/o l'autorità responsabile deve leggere attentamente e assimilare le varie precauzioni d'uso. La buona conoscenza (e la perfetta coscienza) dei rischi correlati all'elettricità è indispensabile per ogni utilizzo di questo strumento.
- Se utilizzate lo strumento in maniera non conforme 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 (vedi § 8.1.2) 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

1. PRIMO UTILIZZO	4
1.1. Caratteristiche della fornitura	4
1.2. Accessori	4
1.3. Pezzi di ricambio	4
1.4. Carica batteria	5
2. PRESENTAZIONE	6
2.1. Funzionalità	6
2.2. Vista del C.A 6545	7
2.3. Vista del CA 6547	8
2.4. Commutatore	8
2.5. Tasti	9
2.6. DISPLAY	10
3. FUNZIONI DI MISURA	11
3.1. Tensione AC / DC	11
3.2. Misura d'isolamento	11
4. FUNZIONI SPECIALI	13
4.1. Tasto <i>2nd</i>	13
4.2. Tasto V-TIME / 	13
4.3. Tasto R-DAR-PI-DD / <i>R(t)</i>	13
4.4. Tasto  / <i>ALARM</i>	16
4.5. Tasto  / <i>SMOOTH</i>	16
4.6. Tasto  	16
4.7. Funzione SET-UP (configurazione dell'apparecchio)	16
5. UTILIZZO	20
5.1. Svolgimento delle misure	20
5.2. Misura d'isolamento	20
5.3. Misura di capacità	21
5.4. Misura della corrente residua o corrente di fuga	21
6. MEMORIA E USB (CA 6547)	22
6.1. Registrazione / lettura dei valori memorizzati (Tasto MEM/MR)	22
6.2. Collegamento USB	22
7. SOFTWARE APPLICATIVO	26
8. CARATTERISTICHE	27
8.1. Condizioni di riferimento	27
8.2. Caratteristiche per funzione	27
8.3. Alimentazione	30
8.4. Condizioni ambientali	31
8.5. Caratteristiche costruttive	31
8.6. Conformità alle norme internazionali	31
8.7. Variazioni nel campo di utilizzo	32
9. MANUTENZIONE	33
9.1. Ricarica della batteria	33
9.2. Sostituzione del fusibile	33
9.3. Pulizia	33
9.4. Stoccaggio	33
10. GARANZIA	34

1. PRIMO UTILIZZO

1.1. CARATTERISTICHE DELLA FORNITURA



1.1.1. C.A 6545

Fornito con una borsa da trasporto 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 di alimentazione su rete lungo 2 metri
- 8 manuali d'uso semplificati (uno per ogni lingua)
- 1 chiave USB contenente i manuali d'uso et il software applicativo MEG.

1.1.2. CA 6547

Fornito con una borsa da trasporto contenente:

- 1 cavo USB di tipo A-B
- 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 di alimentazione su rete lungo 2 metri
- 8 manuali d'uso semplificati (uno per ogni lingua)
- 1 chiave USB contenente i manuali d'uso et il software applicativo MEG.

1.2. ACCESSORI

- Cavo alta tensione, lungo 8 metri, pinza coccodrillo blu,
- Cavo alta tensione, lungo 8 metri, pinza coccodrillo rossa,
- Cavo alta tensione, lungo 8 metri, schermato, pinza coccodrillo nera a ripresa posteriore,
- Cavo alta tensione, lungo 15 metri, pinza coccodrillo blu,
- Cavo alta tensione, lungo 15 metri, pinza coccodrillo rossa,
- Cavo alta tensione, lungo 15 metri, schermato, pinza coccodrillo nera a ripresa posteriore

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 di tipo A-B

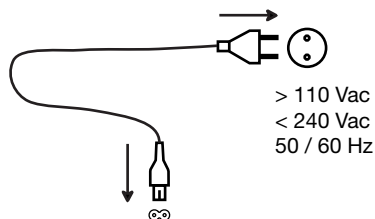
Per gli accessori e opzioni, visitate il nostro sito:

www.chauvin-arnoux.com

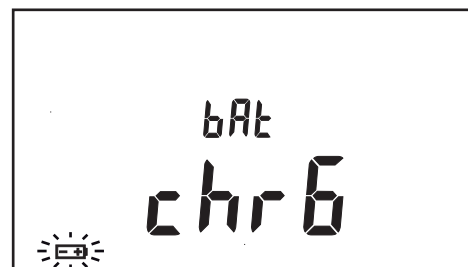
1.4. CARICA BATTERIA

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

Collegate il cavo di rete (fornito) allo strumento e alla rete. Lo strumento si mette in carica e il simbolo  lampeggia:



- **bAt** sul piccolo display e **chrG** sul display principale, significa carica rapida in corso.
- **bAt** sul piccolo display e **chrG** lampeggiante sul display principale, significa carica lenta (la carica rapida inizierà quando le condizioni di temperatura saranno appropriate).



- **bAt** sul piccolo display e **FULL** sul display principale, significa che la carica è terminata.



2. PRESENTAZIONE

2.1. FUNZIONALITÀ

I megaohmmetri C.A 6545 e CA 6547 sono apparecchi portatili, montati in un contenitore da cantiere robusto con coperchio, funzionanti a batteria e con rete alternata.

Essi permettono le misure:

- di tensione,
- d'isolamento,
- di capacità.

Questi megaohmmetri contribuiscono alla sicurezza degli impianti e dei materiali elettrici.

Il loro funzionamento avviene mediante microprocessore per l'acquisizione, l'elaborazione, la memorizzazione, la visualizzazione delle misure e l'invio dei risultati su un PC mediante il collegamento USB (C.A. 6547).

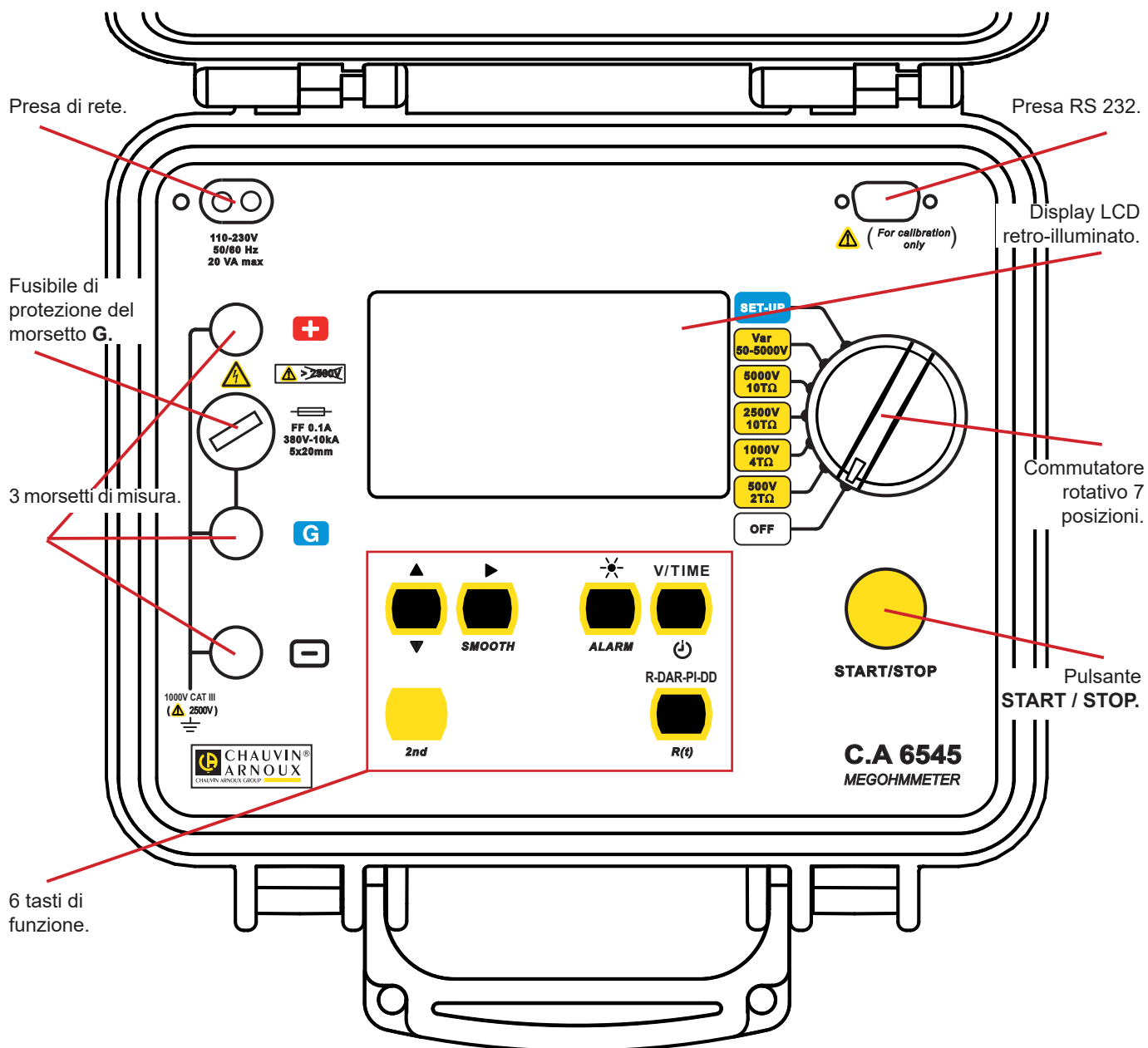
Offrono numerosi pregi quali:

- il filtro digitale delle misure d'isolamento,
- la misura di tensione automatica,
- Il rilevamento automatico della presenza di una tensione esterna AC o DC sui terminali, prima o durante le misure, che disabilita o interrompe le misure,
- la programmazione di soglie, per fare scattare gli allarmi con bip sonoro,
- il timer per il controllo della durata delle misure,
- la protezione dell'apparecchio mediante fusibile, con rilevamento di fusibile difettoso,
- la sicurezza dell'operatore grazie allo scaricamento automatico della tensione di prova sul dispositivo testato,
- l'arresto automatico dell'apparecchio per economizzare la batteria,
- l'indicazione del livello di carica delle batterie,
- un display LCD retro-illuminato, di grandi dimensioni per offrire all'utente una lettura molto confortevole.

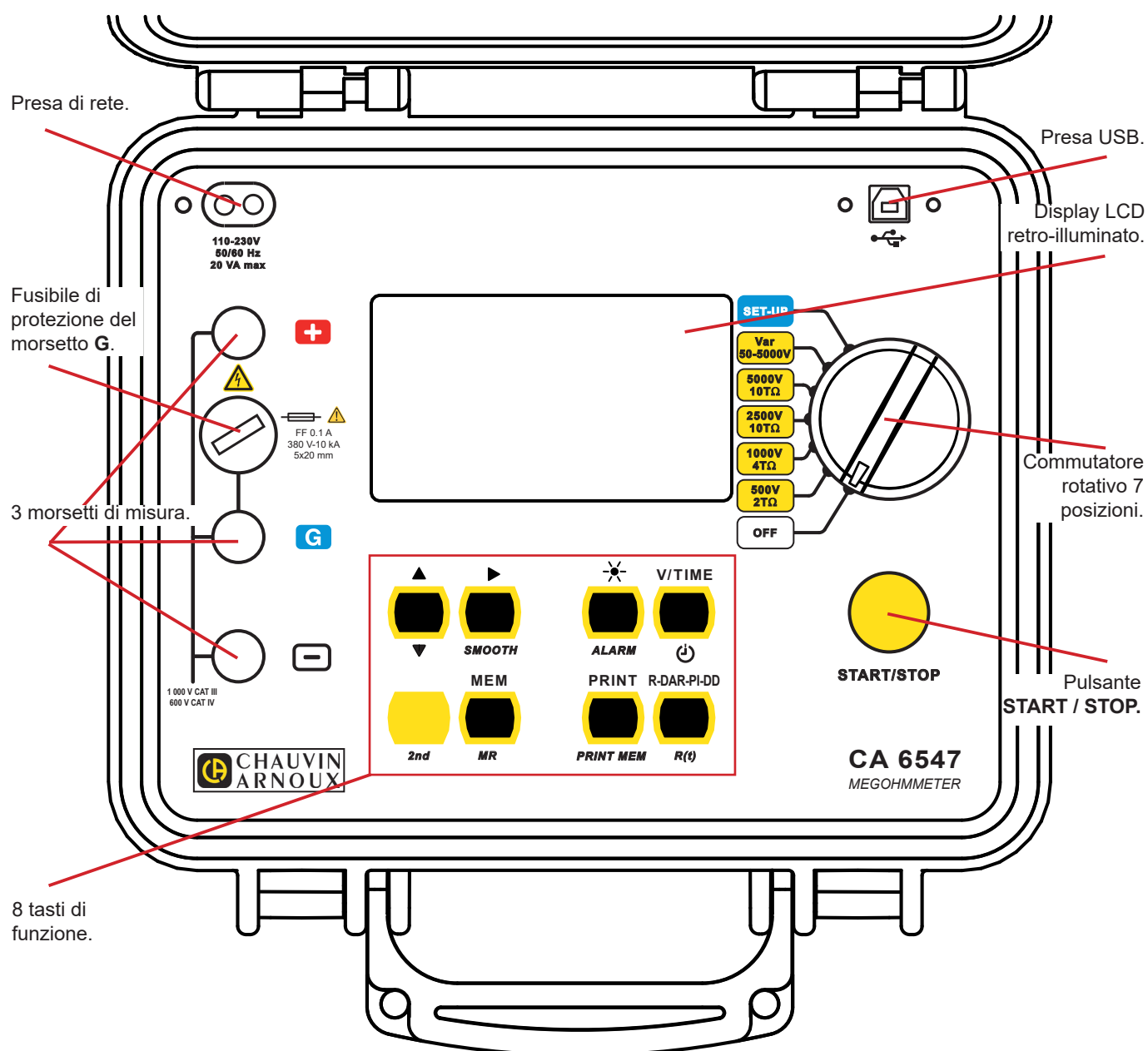
Il CA 6547 possiede anche le seguenti funzioni supplementari:

- Memoria (128 ko), orologio tempo reale e interfaccia USB,
- Utilizzo dello strumento con un PC (con software MEG fornito),
- Invio delle misure su un PC.

2.2. VISTA DEL C.A 6545



2.3. VISTA DEL CA 6547



2.4. COMMUTATORE

Commutatore rotativo a 7 posizioni:

- OFF: messa fuori tensione dell'apparecchio
- 500 V - 2 TΩ: misura d'isolamento a 500 V fino a 2 TΩ
- 1000 V - 4 TΩ: misura d'isolamento a 1000 V fino a 4 TΩ
- 2500 V - 10 TΩ: misura d'isolamento a 2500 V fino a 10 TΩ
- 5000 V - 10 TΩ: misura d'isolamento a 5000 V fino a 10 TΩ
- Var. 50 - 5000 V: misura d'isolamento con tensione di test variabile
- SET-UP: regolazione della configurazione dell'apparecchio

2.5. TASTI

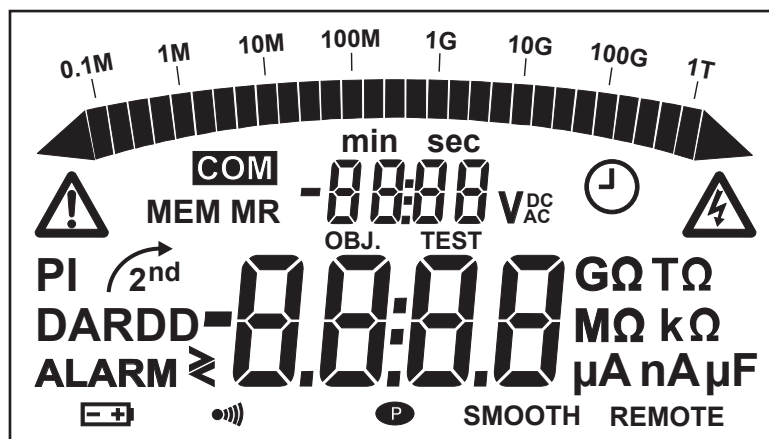
Il pulsante **START / STOP**: per avviare e fermare la misura.

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

2nd	Selezione della funzione secondaria (in giallo corsivo al di sotto di ogni tasto).
V / TIME 	Funzione primaria: In Isolamento, visualizzazione del tempo trascorso a partire dall'inizio della misura, poi della tensione esatta generata. In modo MR (richiamo memoria), visualizzazione della data e dell'ora della misura memorizzata, della tensione di test e dell'indirizzo memoria "OBJ:TEST". Funzione secondaria Attivazione/disattivazione della modalità "prova a durata programmata".
R-DAR-PI-DD R(t)	Funzione primaria Prima delle misure d'isolamento, scelta del tipo di misura desiderato: misura normale, calcolo del rapporto d'assorbimento dielettrico (DAR), calcolo dell'indice di polarizzazione (PI) o test di Scarica Dielettrica DD. Dopo o durante le misure, visualizzazione di R, DAR, PI, DD e capacità (μF). Funzione secondaria Visualizzazione/scomparsa dei valori intermedi di resistenza d'isolamento, tensione di prova e datazione, in seguito a prova di durata programmata (è possibile utilizzare anche i tasti V-TIME e  .
 ALARM	Funzione primaria: accensione / spegnimento della retroilluminazione del display. Funzione secondaria: attivazione/disattivazione degli allarmi programmati nel SET-UP.
 SMOOTH	Funzione primaria: seleziona un parametro da modificare. Funzione secondaria: acceso/spento del livellamento della visualizzazione in misura d'isolamento.
 	Funzione primaria Incrementa il parametro lampeggiante visualizzato. Spostamento nella lista delle misure d'isolamento, nella funzione R(t). Funzione secondaria Decrementa il parametro lampeggiante visualizzato. Spostamento nella lista delle misure d'isolamento, nella funzione R(t).
MEM MR (CA 6547)	Funzione primaria: memorizzazione dei valori misurati. Funzione secondaria: richiamo dei dati in memoria.
PRINT PRINT MEM (CA 6547)	Funzione primaria: invio del risultato di misura mediante il collegamento USB. Funzione secondaria: invio del contenuto della memoria mediante il collegamento USB.

Mantenendo la pressione sui tasti  e , la velocità di variazione dei parametri aumenterà.

2.6. DISPLAY



2.6.1. DISPLAY DIGITALE

Il display digitale principale indica i valori in misura d'isolamento: resistenza, DAR PI, DD o capacità).

Il piccolo display digitale indica la tensione misurata o applicata dallo strumento.

Durante la misura d'isolamento, si visualizza il tempo trascorso o la tensione d'uscita.

Dopo la registrazione di un gruppo di dati (CA 6547), il piccolo display indica anche l'ora e la data in modo MR (Richiamo Memoria).

Serve anche per indicare l'indirizzo di memoria con il numero OBJ:TEST (vedi § 2.2.3).

2.6.2. BARGRAPH

Il bargraph è attivo in misura d'isolamento (0.1 MΩ a 1 TΩ). Serve anche ad indicare la carica della batteria e lo spazio memoria.

2.6.3. SIMBOLI

MEM/MR Indica le operazioni di memorizzazione (MEM) o di lettura di memoria (MR) (CA 6547).

OBJ:TEST Indirizzo memoria (CA 6547): il numero viene visualizzato al di sopra del piccolo display digitale.

COM Indica che l'apparecchio invia informazioni mediante l'interfaccia (CA 6547).

DAR/PI/DD Indica il modo scelto prima della misura d'isolamento o i risultati di tali misure.



Tensione generata pericolosa, $U > 120 \text{ Vdc}$.



Tensione esterna presente.



Attivazione del modo "Test a durata programmata" o, sulla posizione SET-UP del commutatore, regolazione dell'orologio (CA 6547). Lampeggia ad ogni registrazione di un campionamento.



Indica che la funzione secondaria di un tasto sarà utilizzata.



Indica che la tensione della batteria è debole e va ricaricata (vedere § 8).

La tensione viene visualizzata sul piccolo display digitale per 2 secondi all'accensione dell'apparecchio. Il display principale indica "bat".



Il segnalatore sonoro (buzzer) è attivato.



Indica che la funzione di arresto automatico è disattivata.

SMOOTH

Livellamento della visualizzazione delle misure d'isolamento.

REMOTE

Controllo a distanza con interfaccia (CA 6547). In questo modo, tutti i tasti ed il commutatore rotativo sono inattivi, salvo la posizione OFF.

FUSE -G-

Indica che il fusibile dell'entrata "G" è difettoso.

3. FUNZIONI DI MISURA

3.1. TENSIONE AC / DC

Qualsiasi eventuale rotazione del commutatore su una posizione isolamento pone l'apparecchio in misura di tensione AC / DC automatico. La tensione è misurata in permanenza ed indicata sul piccolo display.

Il lancio delle misure d'isolamento è inibito se una tensione esterna troppo elevata è presente sui terminali, prima di premere START. Parimenti, se una tensione parassita troppo elevata è rilevata durante le misure, queste sono automaticamente interrotte e la tensione è indicata (vedere § 3.2).

La commutazione fra i modi AC e DC è automatica e la misura si effettua in valore RMS in AC.

3.2. MISURA D'ISOLAMENTO

Ruotando il commutatore su una posizione isolamento, il display principale indica "tEst" e il piccolo display indica (un istante), la tensione di prova. Se quest'ultima è inferiore a quella indicata dal commutatore perché è stata limitata nel SET-UP (consultare il § 4.7.6.) "LIM" appare al posto di "tEst" nonché la tensione di prova. Dopodiché il display principale indica "- - - MΩ" e il piccolo display indica la tensione presente sui terminali dell'apparecchio.

- **Se premendo il tasto START** la tensione esterna presente sui terminali dell'apparecchio è superiore al valore definito dalla seguente formula, la misura d'isolamento non è attivata e si ode un segnale sonoro discontinuo (bip, bip, bip...); pertanto il display indica "> dISt" transitoriamente, poi l'apparecchio ritorna in misura di tensione automatica.

$$U_{peak} > 0,4 \times dISt \times U_n$$

con:

Upeak: tensione esterna cresta o DC presente sui terminali dell'apparecchio

dISt: coefficiente definito nel menu set-up (regolabile a 0,03 - 0,10 - 0,20 – valore per difetto: 0,03)

Un: tensione test scelta per la misura d'isolamento

Se la tensione esterna presente sulle terminali dell'apparecchio è inferiore al valore precedentemente definito, la misura d'isolamento è autorizzata. Premendo il tasto START si attiva immediatamente la misura. Il valore della misura appare sul display digitale principale e sul bargraph.

Un bip sonoro intermittente ogni 10 secondi segnala che la misura è in corso.

- **Se la tensione generata è potenzialmente pericolosa** (> 120 V), appare il simbolo .
- **Se durante le misure d'isolamento, si rileva una tensione esterna superiore al valore definito** dalla seguente formula, la misura si ferma. Il simbolo  lampeggia ed il valore della tensione esterna è visualizzato sul piccolo display digitale.

$$U_{peak} > (dISt + 1,1) U_n$$

Nota: La regolazione del fattore dISt permette di ottimizzare il tempo di realizzazione della misura. Se nessuna tensione parassita è presente, è possibile regolare il fattore dISt sul valore minimo onde ottenere un tempo minimo per realizzare la misura.

- **Se una tensione parassita è presente**, è possibile aumentare il fattore dISt affinché la misura non sia interrotta.
- **Se le misure non sono stabili**, è possibile utilizzare la funzione SMOOTH (vedere § 4.5).

Premendo sul tasto V-TIME durante la misura si può visualizzare alternativamente sul piccolo display, la durata della misura e la tensione esatta generata (vedere § 4.2).

L'arresto della misura è provocato da un'ulteriore pressione del tasto STOP. Dopo l'arresto della misura, il risultato principale rimane visualizzato.

È possibile fare scorrere tutti gli altri risultati disponibili sul display principale utilizzando il tasto R-DAR-DD. Questo tasto può essere utilizzato anche prima di attivare la misura (vedi § 4.3).

Se è stata scelta la modalità "Prova a durata programmata" , il tasto R(t) consente di accedere a tutte le misure intermedie memorizzate automaticamente (vedi § 4.2 e 4.3).

Se la funzione ALARM è attivata, un buzzer scatterà immediatamente quando la misura supererà la soglia programmata nel menu di configurazione SET-UP (vedere § 4.4).

Visualizzazione dei valori dopo una misura
 E' possibile visualizzare le seguenti indicazioni

Tasto R-DAR-PI-DD		Tasto V-TIME
Display principale	Piccolo display	Piccolo display se il tasto <i>MR</i> è attivato (CA 6547)
Resistenza DAR PI DD ¹	durata (min. sec) durata (min. sec) durata (min. sec) durata (min. sec)	data, ora, tensione di test, OBJ:TEST data, ora, tensione di test, OBJ:TEST data, ora, tensione di test, OBJ:TEST data, ora, tensione di test, OBJ:TEST
Corrente Capacità ² <i>R(t)</i>	durata (min. sec) durata (min. sec)	 ultima tensione di test

1: Il valore di DD si visualizza solo un minuto dopo l'arresto della misura.

2: La misura di capacità (µF) si visualizza solo dopo l'arresto della misura e la scarica del circuito.

4. FUNZIONI SPECIALI

4.1. TASTO 2nd

Questo tasto permette di selezionare la funzione secondaria dei tasti di funzione. Essa è sempre associata al simbolo $\curvearrowright$. Questo simbolo scompare premendo il tasto di funzione selezionato, tranne se si attiva il tasto $\blacktriangledown$.

In questo caso, scompare unicamente premendo nuovamente il tasto **2nd** oppure altri tasti di funzione. Questo permette di decrementare rapidamente i parametri con il tasto $\blacktriangledown$, senza dovere premere di nuovo il tasto **2nd**.

4.2. TASTO V-TIME / $\textcircled{t}$

■ Funzione primaria V-TIME

Questo tasto permette di visualizzare tutte le informazioni secondarie disponibili, sul piccolo display, durante e dopo la misura.

Nella funzione misura d'isolamento:

- Tempo trascorso dall'inizio della misura
- Tensione di prova,
- In richiamo memoria (MR) (CA 6547): la data, l'ora, la tensione di prova, la durata della misura e il numero OBJ:TEST.

■ Funzione secondaria $\textcircled{t}$ (Test a durata programmata)

- Il piccolo display indica la durata della misura programmata nel SET-UP, il simbolo $\textcircled{t}$ è acceso. Premendo il tasto START si attiva immediatamente la misura.
- La durata standard della misura è di 30 minuti, ma è possibile modificare alcuni valori nel menù SET-UP.
- Quando la misura è attivata, il piccolo display decrementa la durata rimanente.
- Appena la durata è azzerata, la misura s'interrompe.

Durante lo svolgimento di un test a durata programmata, vari campioni intermedi (valori di resistenza / tensione in funzione del tempo) sono automaticamente memorizzati.

Il tempo fra ogni campione è di 30 s in modo standard, ma è possibile modificare questo valore nel menù SET-UP.

I campioni sono visualizzabili con la funzione R(t) (vedi § 4.3) fino al lancio della nuova misura. I campioni sono cancellati ad ogni nuova misura.

Essi sono automaticamente memorizzati con il valore finale della resistenza in caso di utilizzazione della funzione MEM (memorizzazione) (CA 6547).

Se la posizione del commutatore rotativo viene modificata, o se viene premuto il tasto STOP durante la misura, questa s'interrompe.

4.3. TASTO R-DAR-PI-DD / R(t)

■ Funzione primaria R-DAR-PI-DD

Il tasto R-DAR-PI-DD permette di calcolare in modo automatico l'indice di Polarizzazione (PI) ed il Rapporto d'Assorbimento Dielettrico (DAR) o di effettuare un test di Scarica Dielettrica (DD).

Questi valori PI e DAR sono particolarmente interessanti per sorvegliare l'invecchiamento dell'isolamento delle macchine in funzione oppure dei cavi di grandi dimensioni, (per esempio).

Su questo tipo di elementi, all'inizio la misura è disturbata in avvio da correnti parassite (corrente di carica capacitiva, corrente d'assorbimento dielettrica) che si annullano progressivamente. Per misurare in modo esatto la corrente di perdita rappresentativa dell'isolamento, è dunque necessario effettuare misure di lunga durata, per eliminare le correnti parassite presenti all'inizio della misura.

In seguito, si calcolano dei rapporti PI o DAR:

$$\begin{aligned} \text{PI} &= R_{10 \text{ min}} / R_{1 \text{ min}} && (2 \text{ valori da rilevare per una misura di } 10 \text{ min.}) \\ \text{DAR} &= R_{1 \text{ min}} / R_{30 \text{ s}} && (2 \text{ valori da rilevare per una misura di } 1 \text{ min.}) \end{aligned}$$

La qualità dell'isolamento è funzione dei risultati ottenuti.

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

In caso d'isolamento multistrati, se uno degli strati è difettoso mentre gli altri presentano una elevata resistenza, il calcolo degli indici PI e DAR non è sufficiente per evidenziare un problema di questo tipo. E' quindi necessario completare le indicazioni PI e DAR con un test di scarica dielettrica che permette di calcolare il termine DD.

Questo test permette di misurare l'assorbimento dielettrico di un isolamento eterogeneo o multistrati senza tenere conto delle correnti di dispersione delle superfici parallele. Esso consiste nell'applicare una tensione di test per una durata sufficiente per "caricare" elettricamente l'isolamento da misurare (un valore tipico è l'applicazione di una tensione di 500 V per 30 minuti).

La tensione di prova è scelta come per una misura d'isolamento e la durata nel menù SET-UP per un test a durata programmata. L'apparecchio provoca in seguito una scarica rapida durante la quale si misura la capacità d'isolamento, poi, dopo 1 minuto, la corrente residua che circola nell'isolamento.

Il termine DD è allora calcolato secondo la seguente formula:

$$DD = \frac{\text{corrente misurata dopo 1 minuto (mA)}}{\text{tensione di test (V) x capacità misurata (F)}}$$

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

Valore di DD	Qualità d'isolamento
7 < DD	Molto cattivo
4 < DD < 7	Cattivo
2 < DD < 4	Dubbio
DD < 2	Buon isolamento

Nota: Il test di scarica dielettrica è particolarmente adatto alla misura d'isolamento delle macchine in funzione e, in genere, alla misura d'isolamento sugli isolanti eterogenei o multistrati che comportano materiali organici.

■ Utilizzazione della funzione R-DAR-PI-DD

Durante o dopo una misura, il tasto R-DAR-PI-DD permette lo scorrimento dei valori:

- DAR (se misura > 1 min)
- PI³ (se misura > 10 min)
- DD calcolabile solamente 1 min dopo la fine della misura di isolamento e la scarica del circuito, e si preseleziona prima del lancio della misura
- Capacità in µF (solamente dopo l'arresto della misura e di scarica del circuito)
- Corrente residua di dispersione circolante nell'installazione in mA o nA
- Resistenza d'isolamento in MΩ o GΩ o TΩ

Osservazioni: Durante le misure, il valore DAR non è disponibile se il valore DD è stato preselezionato prima della misura, il valore PI non è disponibile se i valori DAR o DD sono stati preselezionati prima della misura.

Misure di DAR o PI automatici:

Se il tasto R-DAR-PI-DD è azionato durante la misura di tensione prima del lancio di una misura, si visualizza quanto segue:



e si indica il valore della corrente d'entrata (fra i morsetti + e -).

Osservazioni: La corrente d'entrata può essere una corrente di depolarizzazione risultante da una misura d'isolamento anteriore. Si consiglia di avviare una nuova misura di DAR e PI quando la corrente sarà scesa nuovamente ad un valore insignificante (dell'ordine di 100 pA) per evitare variazioni su queste misure.

3: I tempi da 10 a 1 minuto per il calcolo PI sono modificabili nel menu SET-UP per adattarsi ad un'eventuale evoluzione normativa o ad un'applicazione particolare.

In funzione della scelta (DAR, PI o DD), ecco lo svolgimento di misura:

- a) **DAR:** premendo su START → il simbolo DAR lampeggia ed il display indica "- - - -" fino a che il calcolo del coefficiente è impossibile ($t < 1$ mn).

Ad esempio:

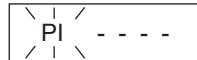


Se il calcolo è possibile, dopo 1 min la misura si interrompe, il simbolo DAR diviene fisso ed il display principale visualizza automaticamente il valore del DAR.

Il tasto R-DAR-PI-DD è utilizzabile durante e dopo la misura per vedere la misura d'isolamento effettuata, ma essa non fornisce il valore del PI, perché la misura non è durata abbastanza..

- b) **PI:** premendo su START → il simbolo PI lampeggia ed il display indica "- - - -" finché il calcolo del coefficiente è impossibile ($t < 10$ mn).

Ad esempio:

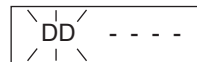


Se il calcolo è possibile, dopo 10 min la misura si interrompe, il simbolo PI diviene fisso ed il display principale visualizza automaticamente il valore del PI.

Durante e dopo la misura, il tasto R-DAR-PI-DD consente di visualizzare il DAR (dopo 1 min.), il PI (dopo 10 min) e la misura d'isolamento.

- c) **DD:** premendo START → il simbolo DD lampeggia ed il display indica "- - - -" fino a che il calcolo del coefficiente è impossibile (durata della misura d'isolamento + 1 minuto).

Ad esempio:



Se il calcolo è possibile, 1 min. dopo l'arresto della misura, il simbolo DD diviene fisso il display visualizza automaticamente il valore del DD.

Dunque: se la misura dura 1 min. → DAR
se la misura dura 10 min. → PI
se 1 min. dopo la fine della misura → DD

Osservazioni: Se durante le misure di DAR, PI o DD, automatiche o meno, appare una tensione parassita esterna importante, o se la resistenza d'isolamento esce dalle gamme di misura dell'apparecchio, le misure di DAR o PI sono interrotte e lo schermo indica:



In questo caso, l'apparecchio non può fornire risultati per DAR o PI.

Una capacità in parallelo sulla resistenza d'isolamento aumenta i tempi di attuazione delle misure. Ciò può influenzare oppure impedire i calcoli di DAR o PI (il che dipende dal tempo per la registrazione del primo valore scelto nel SET-UP). Il seguente riepilogo fornisce i valori tipici di capacità in parallelo sulla resistenza d'isolamento per cui la misura di DAR o PI è possibile.

La visualizzazione del valore DD è :

- indeterminato (- - - -) se $C < 1$ nF o $I_{dd} < 100$ pA
- determinata e lampeggiante se 1 nF $\leq C < 10$ nF e 100 pA $\leq I_{dd} < 1$ nA
- determinata e fissa se $C \geq 10$ nF e $I_{dd} \geq 1$ nA
(con C= capacità di misura e I_{dd} = corrente misurata in capo a 1 minuto)

■ Funzione secondaria R(t)

Il tasto R(t) consente di accedere ai valori intermedi di resistenza d'isolamento misurati in funzione del tempo, dopo misura in modalità "Prova a durata programmata" (vedi § 4.2).

Il tempo fra ogni campione memorizzato è programmato nel menù di configurazione SET-UP.

Questa funzione è disponibile anche sul modello C.A 6545 che non comporta né memoria viva per la memorizzazione dei dati misurati, né interfaccia per recuperare questi dati dallo strumento con un PC.

Premendo il tasto R(t), lo strumento passa in modo visualizzazione:

- il piccolo display indica il tempo 00:30 (se la frequenza di campionatura è di 30 s)
- il display principale indica il valore R corrispondente.

Il tasto V-TIME permette di alternare fra tempo e tensione (sul piccolo display), in associazione con il valore R sul display principale.

Il tasto ▲▼ consente di lo scorrimento di tutti i campioni memorizzati nella misura. È pertanto possibile rilevare gli elementi utili per realizzare un diagramma R(t) e U(t).

Quindi è possibile realizzare in cantiere un'analisi R(t) in assenza di PC.
Premendo nuovamente il tasto R(t) si può uscire da questa funzione.

4.4. TASTO ✖ / ALARM

■ Funzione primaria ✖

Questa funzione permette di accendere o di spegnere la retro-illuminazione.

■ Funzione secondaria ALARM

Attivazione/disattivazione della funzione ALARM. Il simbolo corrispondente si visualizza in caso di attivazione.

Se questa funzione è attiva e se il valore limite programmato nel menù SET-UP è superato durante la misura, il simbolo **ALARM** lampeggerà ed il cicalino (se è attivato) squillerà in permanenza.

E' possibile programmare un limite differente per ogni tensione di test, i limiti saranno salvati in memoria dopo l'arresto dell'apparecchio.

4.5. TASTO ► / SMOOTH

■ Funzione primaria ►

Permette di selezionare un parametro da modificare – il parametro attivo lampeggia.

E' modificabile con il tasto ▲▼ (vedi § 4.6).

■ Funzione secondaria SMOOTH

Permette di attivare un filtro numerico per le misure di isolamento. Interessa solamente il display (che è livellato) e non le misure. Questa funzione è utile in caso di forte instabilità dei valori d'isolamento visualizzati, dovuta ad esempio a una forte componente capacitiva dell'elemento da testare. La costante di tempo di questo filtro varia da 3 a 22 secondi a seconda della corrente di misura. La costante di tempo di questo filtro è circa 20 secondi.

4.6. TASTO ▲▼

Questa funzione consente di modificare i parametri lampeggianti visualizzati, o di consultare i valori R(t) (vedi § 4.3).

Generalmente due cifre (giorno, mese, ora, min, sec, OBJ, TEST) lampeggiano.

Le funzioni ▲ e ▼ dispongono di modalità "rullo": appena il limite alto o basso di modifica è raggiunto, il parametro da modificare passa automaticamente al limite basso o alto successivo.

■ Funzione primaria ▲: Premendo brevemente si incrementa di una unità il numero visualizzato.

Premendo a lungo su questo tasto, l'incremento si farà ad alta velocità.

■ Funzione secondaria ▼: Premendo brevemente si decrementa di una unità il numero visualizzato.

Premendo a lungo, la decrementazione avverrà ad alta velocità.

Contrariamente a tutte le funzioni secondarie degli altri tasti, qui non è necessario premere ogni volta il tasto **2nd** per accedere alla funzione ▼. Il simbolo ^{2nd} rimane in effetti visualizzato, ossia valido per la funzione ▼ (solamente) fino a quando l'utente non lo disattiva premendo di nuovo il tasto **2nd** o su un altro tasto.

4.7. FUNZIONE SET-UP (CONFIGURAZIONE DELL'APPARECCHIO)

Questa funzione, posta sul commutatore rotativo, permette di cambiare la configurazione dell'apparecchio accedendo direttamente ai parametri da modificare.

Una volta posizionato il commutatore rotativo sulla posizione SET-UP:

- tutti i segmenti del display sono attivati per 1 secondo,
- si visualizza il numero della versione software
- si visualizza il numero di serie dell'apparecchio
- **PUSH** appare sul piccolo display e btn sul display principale, per sollecitare la pressione di un tasto.

La funzione SET-UP permette allora di accedere direttamente ai parametri da modificare, premendo il corrispondente tasto:

- Premuto un tasto, le cifre o i simboli corrispondenti alla funzione selezionata appaiono sullo schermo.
- Le cifre o i simboli eventualmente modificabili lampeggeranno. La procedura normale di modifica con i tasti ► e ▲▼ deve essere utilizzata.
- Tutti i parametri sono registrati immediatamente permanentemente.

Le tabella successiva definisce i tasti attivi nella funzione SET-UP ed il corrispondente display, con le fasce di regolazione possibile.

Parametri da modificare	Tasto di comando	Display			
		principale	piccolo	simboli	valori
Durata del test, in modo "Test a durata programmata"		tEst	30: 00	min. sec	01:00 - 59:59
1° e 2° tempo per il calcolo del PI	R-DAR-PI-DD	secondo tempo (10:00)	primo tempo (01:00)	min: sec	00:30 - 59:59
Durata fra i campioni in modo "Test a durata programmata" 	R(t)		00: 30	min: sec	00:05 - 30:00
Limite per 500 V - 2 TΩ	ALARM	500 kΩ	500 V	ALARM <	30 k-2 TΩ e ><
Limite per 1000 V - 4 TΩ	ALARM (2° pressione)	1 MΩ	1000 V	ALARM <	100 k-4 TΩ e ><
Limite per 2500 V - 10 TΩ	ALARM (3° pressione)	2,5 MΩ	2500 V	ALARM <	300 k-10 TΩ e ><
Limite per 5000 V - 10 TΩ	ALARM (4° pressione)	5 MΩ	5000 V	ALARM <	300 k-10 TΩ e ><
Limite per Var-50/5000 V	ALARM (5° pressione)	5 MΩ	Set	ALARM <	10 k-10 TΩ e ><
Ora	V-TIME		12:55		ora (00-23) minuto (00-59)
Data (versione europea)	V-TIME (2° pressione)	17.03	2000		gg.mm.aaaa
Versione: USA, Europa	V-TIME (3° pressione)	USA/Euro			USA/Euro
Cancellazione memoria	MEM poi MEM (2 s)	cLr	ALL		
Cancellazione selettiva della memoria	MEM poi ► e ▲▼ e MEM (2 s)	FrEE / OCC	Numero OBJ:TEST		00 - 99
Baud	PRINT	9600	bAUd		300 - 9600 o "parallelo"
Cicalino		On			On / OFF
Arresto automatico	 (2° pressione)	On			On / OFF
Configurazione predefinita	 (3° pressione) poi START	DFLt	SEt		
Tensione di test variabile	 (4° pressione)	SEt	100 V	V	40 - 5100 V
Limitazione perturbazione di tensione	 (5° pressione)	0,03 U	dISt	V	0,03 / 0,10 / 0,20
Portata automatica	 (6° pressione)	Auto	rAnG		Auto/1/2/3
Blocco tensione di test	 (7° pressione)	oFF	1000 V		On / OFF 40 - 5100 V

I valori indicati in questa tabella, nelle colonne "Display principale" e "Display piccolo" sono i valori predefiniti e programmati in fabbrica. In caso di modifica erranea, è possibile ripristinarli: vedi § 4.7.3.

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

4.7.1. CANCELLAZIONE DELLA MEMORIA

Nel **SET-UP**, premere il tasto **MEM**:

- Il simbolo **MEM** lampeggia,
- Il piccolo display indica **ALL** lampeggiante,
- Il display principale indica **cLR**.

Per cancellare tutta la memoria, premere di nuovo il tasto **MEM** per 2 secondi:

- Il simbolo **MEM** si visualizza in modo stabile.
- **ALL** sul piccolo display si visualizza in maniera stabile
- Il display principale indica **FrEE**.

Per cancellare il contenuto di un numero **OBJ:TEST** particolare:

- Selezionare il numero con i tasti **►** e **▲▼**,
- **FrEE** o **OCC** sono visualizzati sul display principale,
- Premere di nuovo il tasto **MEM** per 2 secondi per cancellare:
- Il numero **OBJ:TEST** è indicato sul piccolo display,
- Il display principale indica **FrEE**.

4.7.2. EROGAZIONE IN BAUD (USB)

Nel **SET-UP**, premere il tasto **PRINT**.

Il display principale indica la velocità in baud, ad esempio 300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600 o Parallela.

Sul piccolo display appare baud. E' possibile modificare il valore mediante i tasti **▲** e **▼**.

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

4.7.3. CONFIGURAZIONE PREDEFINITA DELL'APPARECCHIO

Nel **SET-UP**, 3° pressione sul tasto **✕**:

- Il piccolo display indica **SEt**,
- Il display principale indica **DFLt** (lampeggiante).

Premere **START** per riconfigurare l'apparecchio con i parametri predefiniti (vedi tabella precedente)

4.7.4. LIMITAZIONE PERTURBAZIONE DI TENSIONE

Nel **SET-UP**, 5° pressione sul tasto **✕**:

- Il piccolo display indica **dISt**,
- Il display principale indica **0.03U** (lampeggiante),
- Modificare eventualmente questo valore con il tasto **▲▼** (scelta possibile fra: 0,10 - 0,20 - 0,03)

Osservazioni: Questa regolazione permette il miglior compromesso fra il tempo di attuazione della misura e la presenza di tensione esterna parassita (§ 3.2).

Se nessuna tensione parassita è presente, questo valore sarà scelto pari a 0,03 per ottenere un tempo di stabilizzazione della misura rapida.

4.7.5. PORTATA AUTOMATICA DI MISURA

Nel **SET-UP**, 6° pressione sul tasto **✕**:

- Il piccolo display indica **rAnG**,
- La visualizzazione principale indica **Auto**.

Premere il tasto **▲▼** per scegliere una portata di misura fissa (1, 2 o 3 sul display principale) o automatico (Auto sul display principale)

Osservazioni: Le portate di misure fisse corrispondono alle gamme di corrente di misure seguenti:

- 1: 50 pA a 200 nA
- 2: 150 nA a 50 µA
- 3: 30 µA a 3 mA

La scelta di una gamma di misura fissa permette di ottimizzare il tempo di stabilizzazione della misura per un valore conosciuto della resistenza d'isolamento.

Esempio: Scelta della portata 1 per una misura superiore a 500 GΩ sotto 500V.

4.7.6. LIMITAZIONE DELLA TENSIONE DI PROVA

Nel **SET-UP**, 7° pressione sul tasto :

- Il piccolo display indica **1000 V**,
- La visualizzazione principale indica **OFF**,
- Scegliere On o OFF con il tasto   e modificare eventualmente il valore della tensione con il tasto  poi con il tasto  .

Osservazioni: Questa funzione vieta l'utilizzo della misura di isolamento a partire da un valore massimo di tensione di test. Ciò consente di affidare l'apparecchio a persone meno esperte per applicazioni particolari (telefonia, aeronautica...).

Esempio: Se si sceglie On ed una limitazione della tensione di test a 750 V, la misura si farà a 500 V per la posizione corrispondente del commutatore rotativo, ed a 750 V per tutte le altre posizioni del commutatore rotativo (con visualizzazione preliminare del **LIM** per 3 secondi sul display principale).

5. UTILIZZO

5.1. SVOLGIMENTO DELLE MISURE

- Accendere l'apparecchio mettendo il commutatore sulla posizione voluta. Tutti i segmenti dello schermo LCD si visualizzano, poi viene visualizzata la tensione della batteria.
- Collegare i cavi dei morsetti + e – ai punti di misura.
- La tensione d'entrata è misurata in permanenza e visualizzata sul piccolo display.
Se una tensione esterna superiore al valore limite autorizzato (vedi § 3.2) è presente, la misura sarà vietata.
- Premendo su START/STOP si fa scattare la misura.
- Premendo nuovamente su START/STOP si interrompe la misura. L'ultimo risultato rimane visualizzato fino alla successiva misura o alla rotazione del commutare.

Se una tensione superiore al valore limite autorizzato (vedi § 3.2) sopravviene durante tutte le misure, l'apparecchio indicherà questa tensione sul piccolo display con il simbolo d'avvertenza lampeggiante ed interromperà la misura in corso.

Nota: E' utilizzabile un certo numero di funzioni speciali (vedi § 4).

5.2. MISURA D'ISOLAMENTO

(vedi § 3.2)

In questa funzione, l'apparecchio può misurare isolamento da 10 k Ω a 10 T Ω , in funzione della tensione di prova scelta, tra 500-1000-2500-5000 V o tensione programmata (da 40 V a 5100 V).

- Posizionare il commutatore su " 500 V-2 T Ω ", o " 1000 V-4 T Ω ", o " 2500 V-10 T Ω ", o " 5000 V-10 T Ω " o " Var 50-5000 V "
- Collegare l'apparecchio all'elemento da testare.
Se la tensione presente è superiore al valore limite autorizzato (vedi §3.2), la misura sarà vietata.
- Lanciare la misura e annotare i risultati.

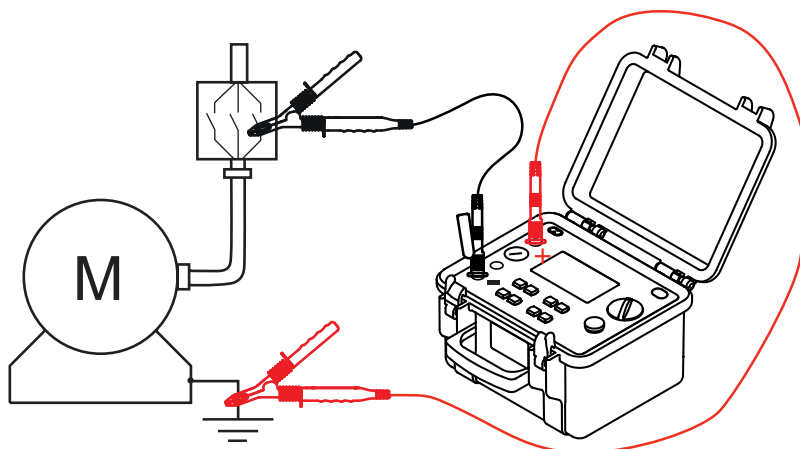
E' possibile visualizzare tutti i risultati sul display principale con il tasto R-DAR-PI-DD (vedi § 4.3) o sul piccolo display con il tasto V-TIME (vedi § 4.2).

R(t) permette d'accedere ai valori intermedi misurati e memorizzati nel SET-UP, in modo "Test a durata programmata". Questi campioni sono disponibili fino al lancio di un'altra misura o fino alla successiva rotazione del commutatore (vedi § 4.3).

Per la misura di forti isolamenti (> 1 G Ω), si consiglia di utilizzare il morsetto di protezione "G" per evitare le correnti di dispersione superficiali. La protezione sarà collegata ad una superficie suscettibile di essere la sede di circolazione delle correnti superficiali attraverso polvere ed umidità: per esempio, superficie isolante di un cavo o di un trasformatore, fra due punti di misura.

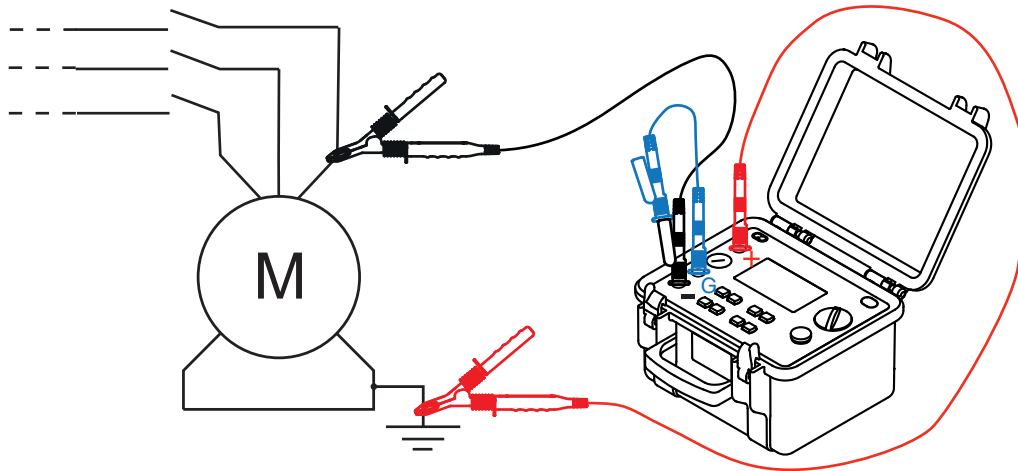
Fin dall'arresto delle misure d'isolamento, il circuito testato è automaticamente scaricato mediante una resistenza interna all'apparecchio.

- Schema di collegamento per la misura di deboli isolamenti (esempio di un motore)

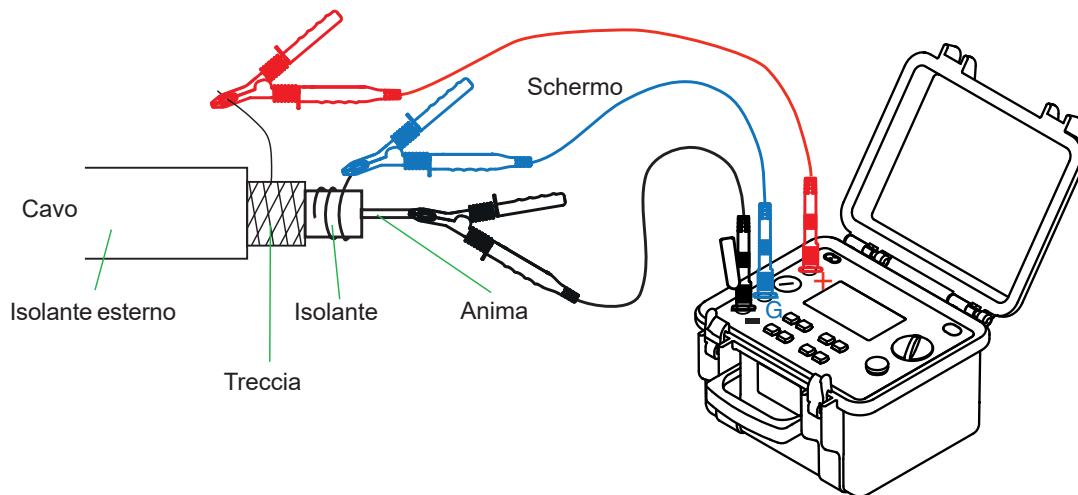


■ Schema di collegamento per la misura di forti isolamenti

a) Esempio di un motore (riduzione degli effetti capacitivi)



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



5.3. MISURA DI CAPACITÀ

La misura di capacità si effettua automaticamente al momento della misura d'isolamento, e si visualizza dopo l'arresto della misura e la scarica del circuito, grazie al tasto R-DAR-PI-DD.

5.4. MISURA DELLA CORRENTE RESIDUA O CORRENTE DI FUGA

La misura della corrente residua circolante nel circuito si effettua automaticamente durante la misura di isolamento e si visualizza dopo l'arresto della misura grazie al tasto R-DAR-PI-DD.

6. MEMORIA E USB (CA 6547)

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

6.1.1. FUNZIONE PRIMARIA MEM (MEMORIZZAZIONE)

Questa funzione permette di registrare i risultati nella memoria viva dell'apparecchio.

Questi risultati sono memorizzabili a degli indirizzi contrassegnati da un numero d'oggetto (OBJ) e da un numero di test (TEST). Un oggetto rappresenta una "scatola" nella quale si possono conservare 99 test. Un oggetto può così rappresentare una macchina o una installazione sulla quale si effettuerà un certo numero di misure.

1. Quando il tasto è stato attivato, il simbolo **MEM** lampeggia ed il piccolo display indica il primo numero OBJ:TEST libero, per esempio, **02:01**. Il display principale indica **FrEE** (libero).

E' sempre possibile modificare OBJ:TEST con i tasti ► e ▲▼.

Se l'utilizzatore seleziona un indirizzo di memoria già occupato, OCC appare sul display principale.

Se si seleziona un nuovo OBJ, TEST è messo a 01.

2. Premendo di nuovo sul tasto MEM, i risultati di misura in corso saranno registrati nell'indirizzo memoria selezionato (che essa sia o meno occupata). Il simbolo MEM non lampeggia più e rimane visualizzato. L'ora e la data di questa registrazione sono memorizzate con i dati già disponibili (R, U, t).

Se il commutatore viene attivato prima di una seconda pressione su MEM, si esce dal modo registrazione senza avere memorizzato i risultati.

3. Se è stato realizzato un test a durata programmata, sono disponibili (vedi § 4.3) delle misure intermedie (campioni). Esse sono automaticamente registrate con lo stesso numero OBJ:TEST che la misura finale.

Spazio memoria disponibile

Questa funzione si attiva automaticamente al momento della registrazione di un risultato.

Premere una volta su MEM per ottenere il numero OBJ. TEST libero successivo; l'indicazione del bargraph è proporzionale alla memoria libera disponibile.

- Se tutta la memoria è libera, tutti i segmenti sono attivati.
- Se tutta la memoria è piena, la freccia di sinistra del bargraph lampeggia.
- Immediatamente quando la registrazione è terminata, il bargraph scompare.

6.1.2. FUNZIONE SECONDARIA MR

La funzione MR permette di richiamare i dati in memoria.

- Quando il tasto è attivato, il simbolo MR si visualizza (senza lampeggiare).

Il piccolo display indica l'ultimo numero OBJ:TEST occupato, per esempio, 02:11.

"11" al di sopra del simbolo TEST lampeggia, la procedura di modifica normale con i tasti ► e ▲▼ va utilizzata per selezionare il numero OBJ:TEST desiderato.

Se un nuovo OBJ è selezionato, TEST è automaticamente regolato sul numero massimo memorizzato.

I valori di misura corrispondenti al numero OBJ:TEST selezionato si visualizzano sul display principale. Per ottenere più ampie informazioni utilizzare il tasto R-DAR-PI-DD.

- Il tasto V-TIME è attivo e dà accesso a data, ora, tensione di prova, durata della misura e il numero OBJ-TEST per ogni registrazione.

Se la registrazione selezionata per il numero OBJ:TEST corrisponde ad un test a durata programmata , si può accedere ai valori R(t) premendo il tasto R(t) (vedi § 4.3).

Per uscire dal modo R(t) e ritornare allo stato richiamo di memoria normale (OBJ:TEST), premere di nuovo il tasto R(t).

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

6.2. Collegamento USB

6.2.1. CARATTERISTICHE

La velocità in baud va impostata su 9600 affinché il collegamento USB funzioni.

L'impostazione si effettua nel menu SET-UP (v. § 4.7.2).

6.2.2. INVIO DEI VALORI MISURATI SU UN PC (TASTO PRINT/PRINT MEM)

Due tipi di invio sono disponibili:

- Invio immediato della misura (PRINT)
- Invio dei dati memorizzati (PRINT MEM)

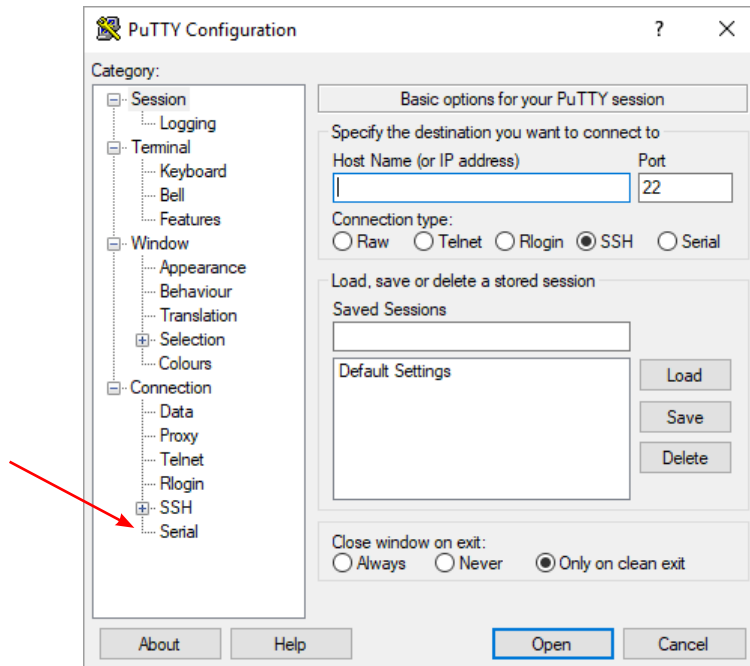
La visualizzazione del simbolo COM indica una trasmissione mediante il collegamento USB.

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

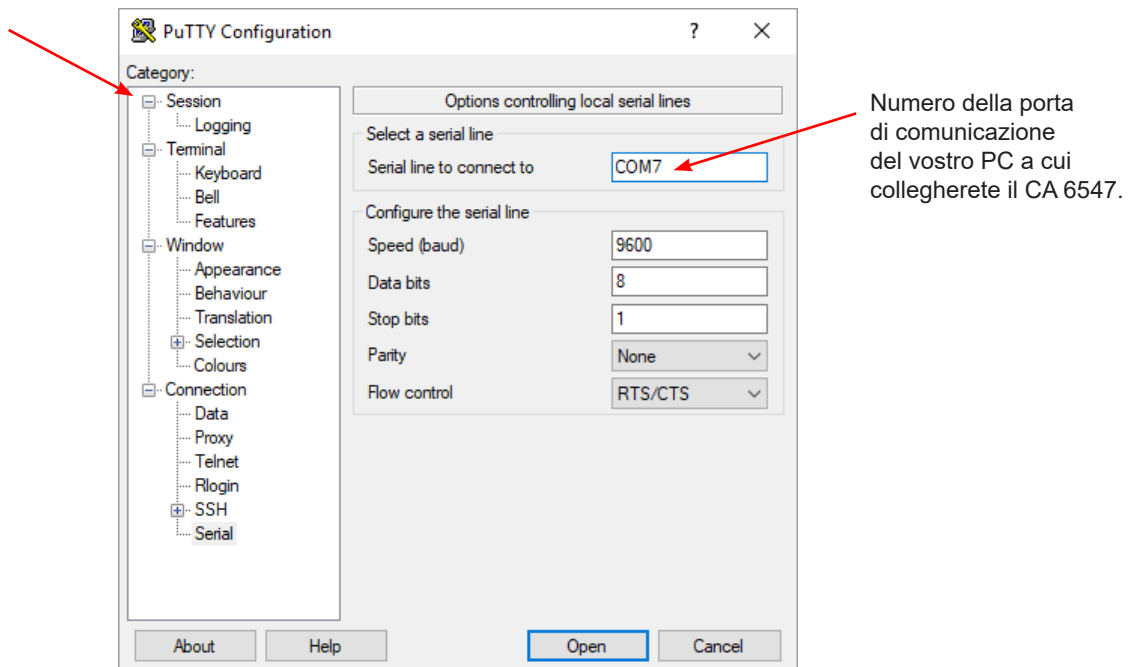
Si rimanda alla pagina web www.putty.org.

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

Installate PuTTY e lanciatelo.

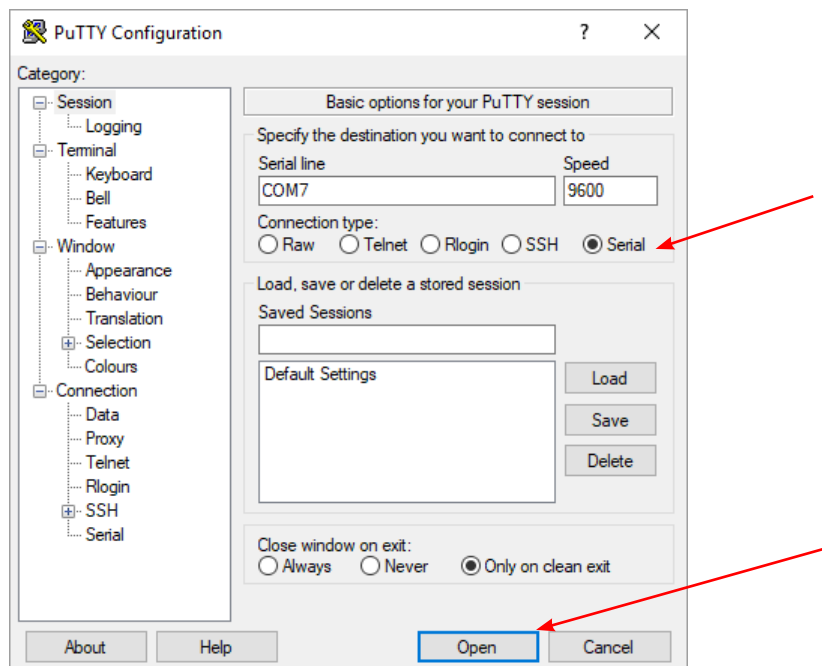


Cliccate su “Serial” e configurate il collegamento in serie come indicato più avanti.



- Cliccate su “Sessione”.

- Selezionate “Serial” e poi “Open”.



6.2.3. INVIO DI UNA MISURA (TASTO PRINT)

Subito dopo una misura o dopo l'accesso alla modalità MR (Richiamo Memoria), la funzione PRINT permette l'invio dei risultati di misura mediante il collegamento USB.

Una pressione sul tasto x invia:

- 1 gruppo di misure (U/R/DAR/PI/DD/data/ora) in caso di test normale,
- i valori R(t) se la funzione “Test a durata programmata” ⌚ è stata attivata.

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

I dati ricevuti si visualizzano nel terminale.

Secondo la funzione utilizzata, si ottengono i seguenti modelli.

■ Misura d'isolamento

Megaohmmetro CA 6547

Numero di serie: 735168

TEST DI RESISTENZA D'ISOLAMENTO

OGGETTO: 01 TEST: 01 (unicamente in modo MR)

Descrizione:

.....

Data: 21.12.2020

Ora di inizio: 09:13:55

Durata d'esecuzione: 00:15:12

Temperatura: °C °F

Umidità relativa: %

Tensione di test: 1000 V

Resistenza d'isolamento (R): 385 GOhm

DAR: 1,234

PI: 2,345

DD:

Capacità: µF

I residua: nA

Commenti:

.....

Data del test successivo: / /

Dopo un "Test a durata Programmata" si visualizzano altri risultati (campioni intermedi):

Tempo	Resistenza	Tensione
00: 30	35,94 GOhm	1005 V
01: 00	42,00 GOhm	1005 V
01: 30	43,50 GOhm	1005 V

ecc...

6.2.4. INVIO DEI DATI MEMORIZZATI (TASTO *PRINT MEM*)

Questa funzione permette la stampa del contenuto della memoria dello strumento.

Il piccolo display indica **01: 01** per il numero OBJ: TEST (indirizzo di inizio della stampa).

Il display principale indica l'ultima registrazione in memoria (indirizzo di fine della stampa).

Per esempio **12: 06**.

12 al livello della posizione OBJ lampeggia e occorre utilizzare la procedura di modifica normale (tasti ► e ▲▼) per definire gli indirizzi inizio/fine della stampa.

Per uscire senza stampare, cambiare la posizione del commutatore rotativo.

Per lanciare la stampa, premere di nuovo il tasto PRINT.

Per interrompere la stampa, cambiare la posizione del commutatore rotativo.

La stampa di ogni gruppo di dati è ridotta ai risultati principali.

Esempio:

Megaohmmetro CA 6547

Numero di serie: 735168

TEST DI RESISTENZA D'ISOLAMENTO

OGGETTO: 01 TEST: 01

Descrizione:

Data: 21.12.2020

Ora di inizio: 09:13:55

Durata d'esecuzione: 00:15:12

Temperatura: °C °F

Umidità relativa: %

Tensione di test: 5000 V

Resistenza d'isolamento (R): 3,85 TOhm

DAR: 1,273

PI: 2,382

DD:

Capacità: µF

I residua: nA

Commenti:

Data del test successivo:/.../.....

TEST DI RESISTENZA D'ISOLAMENTO

OGGETTO: 01 TEST: 02

Descrizione:

Data : 21.12.2020

Ora di inizio: 09:13:55

Durata d'esecuzione: 00:15:12

Temperatura: °C °F

Umidità relativa: %

Tensione di test: 1000 V

Resistenza dell'isolamento (R): 385 GOhm

DAR: 1,234

PI: 2,345

DD: nA

Capacità: µF

I residua: nA

Commenti:

Data del test successivo:/.../.....

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
Campo di frequenza ⁴	DC e 15 ... 500 Hz			DC
Risoluzione	0,1 V	1 V	1 V	1 V
Precisione	1% +5 pt	1% +1pt		
Impedenza d'ingresso	da 750 kΩ a 3 MΩ a seconda della tensione misurata			

4: Al di là di 500 Hz, il piccolo display indica “- - -” ed il display principale dà unicamente una valutazione del valore cresta della tensione misurata.

- **Categoria di misura:** 1000 V CAT III o 600 V CAT IV (transitori ≤ 2,5 kV)

8.2.2. RESISTENZA D'ISOLAMENTO

- **Metodo:** Misura tensione-corrente secondo IEC 61557-2
- **Tensione di uscita nominale:** 500, 1000, 2500, 5000 Vdc (o regolabile da 40 V a 5100 V)
- **Assenza di regolazione in modo variabile:** 10 V da 40 V a 1000 V
100 V da 1000 V a 5100 V
- **Tensione a vuoto:** ≤ 1,02 x Un ± 2% (Un ± 2% in modo variabile)
- **Corrente nominale:** ≥ 1 mAdc
- **Corrente di cortocircuito:** < 1,6 mA ± 5%
- **Corrente di carica su elemento capacitivo:** 3 mAdc circa all'avvio della misura
- **Tensione AC massima ammissibile durante la misura:** U_{peak} = (1,1 + dISt) Un + 60 V
con dISt = 0,03 - 0,10 o 0,20
- **Portate 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 50 V ... 5000 V: da interpolare fra i precedenti valori fissi

■ Precisione

Tensione di prova	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 prova	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 in modo variabile

Da interpolare fra i valori della precedente tabella e secondo il § 7.2.2.

■ Misura della tensione DC durante il test d'isolamento

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

■ Misura della tensione DC durante la fase di scarica del test d'isolamento

Campo di misura specifico	25...5100 V
Risoluzione	0,2% Un
Precisione	5% + 3 pt

■ Tempi di formalizzazione tipica della misura in base agli elementi testati ($U_{dist} = 0,03 U_n$)

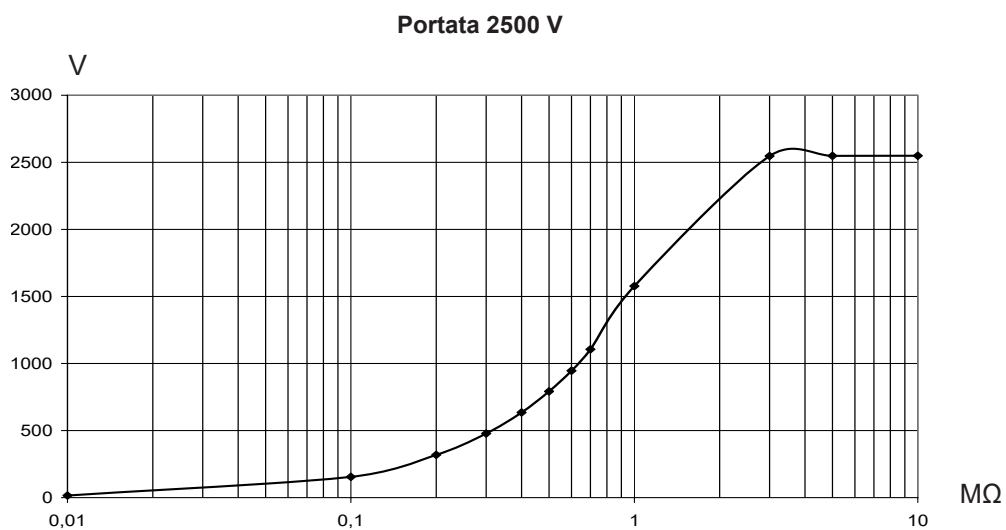
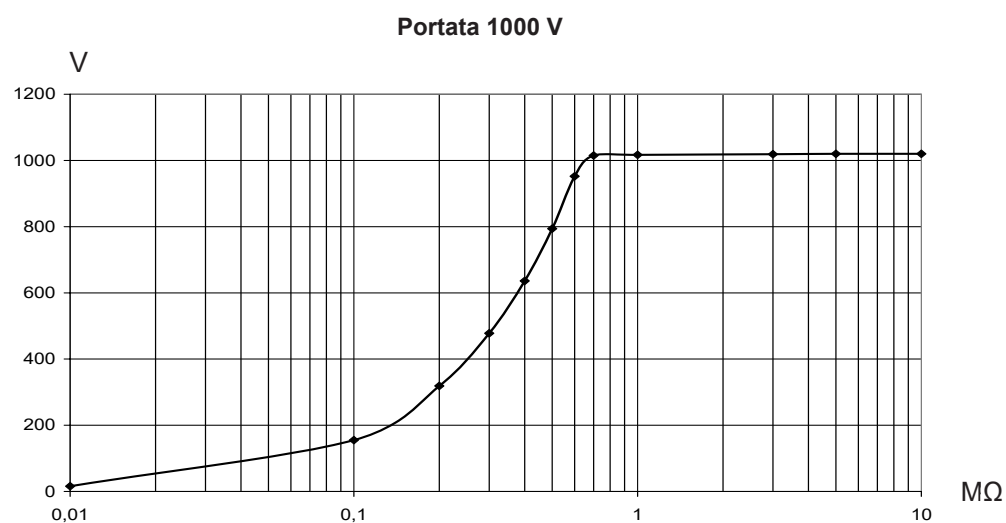
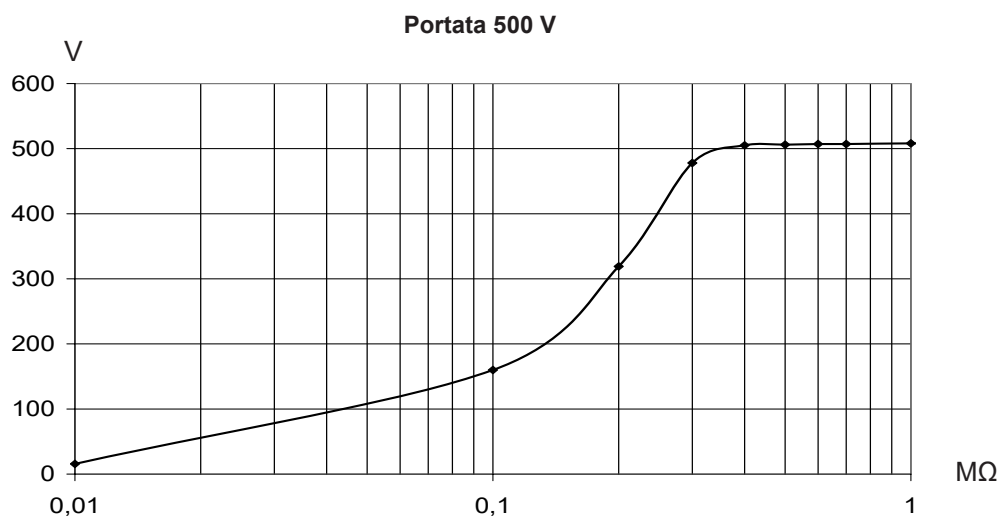
Questi valori includono le influenze dovute alla carica della componente capacitiva, al sistema di gamma automatica e alla regolazione della tensione di test.

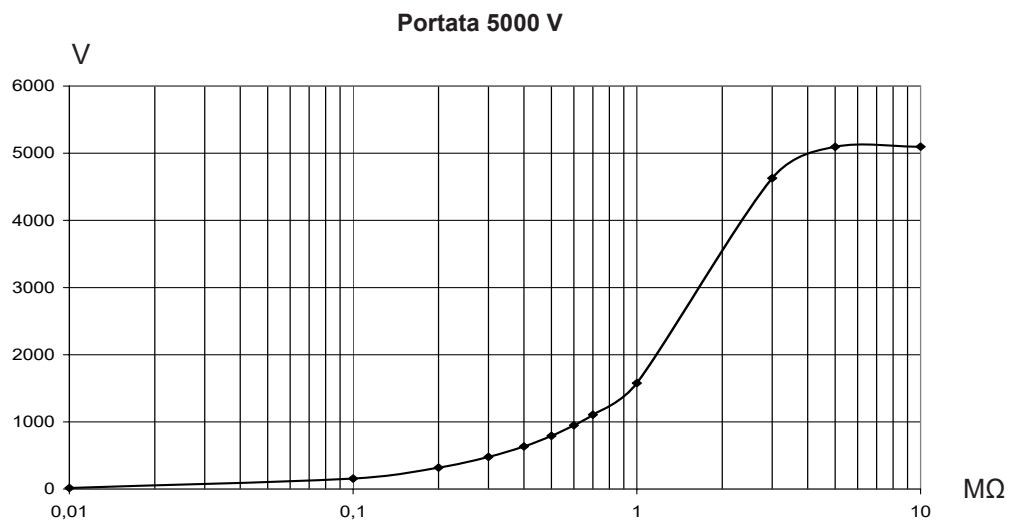
Tensione di prova	Carico	Non capacitivo (misura non livellata)	Con capacità di 1 µF (misura lineare)
500 V	1 MΩ	3 s	4 s
	100 GΩ	8 s	40 s
1000 V	1 MΩ	3 s	4 s
	100 GΩ	8 s	80 s
2500 V	3 MΩ	3 s	4 s
	100 GΩ	8 s	90 s
5000 V	5 MΩ	4 s	16 s
	100 GΩ	8 s	120 s

■ Tempo di scarica tipico di un elemento capacitivo per raggiungere 25 Vdc

Tensione iniziale	500 V	1000 V	2500 V	5000 V
Tempo di scarica (C in µF)	C x 3 s	C x 4 s	C x 4 s	C x 7 s

■ Curva di evoluzione tipica delle tensioni di prova in funzione del carico





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

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

■ **Misura di corrente di dispersione**

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

■ **Calcolo dei termini DAR e PI**

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

■ **Calcolo del termine DD**

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

8.3. ALIMENTAZIONE

■ **L'alimentazione dell'apparecchio è realizzata da:**

Batterie ricaricabili NiMh - 8 x 1,2 V / 3,5 Ah

Massa della batteria : 450 g circa

Ricarica esterna: da 85 a 256 V / 50-60 Hz

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

Tensione di prova	500 V	1000 V	2500 V	5000 V
Carico 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 recuperare 100% della capacità (10 ore se la batteria è completamente scarica)

0,5 ore per recuperare 10% della capacità (autonomia: 2 giorni circa)

Osservazioni: è possibile ricaricare le batterie e realizzare al contempo le misure d'isolamento a condizione che i valori misurati siano superiori a 20 MΩ. In tal caso, il tempo di ricarica è superiore a 6 ore e dipende dalla frequenza delle misure effettuate.

8.4. CONDIZIONI AMBIENTALI

■ **Funzionamento**

da -10 a 40°C, durante la ricarica delle batterie

da -10 a 55°C, durante la misura

da 10 a 80 % UR

■ **Stoccaggio**

da -40 a 70°C

da 10 a 90 % UR

■ **Altitudine: < 2.000 m**

8.5. CARATTERISTICHE COSTRUTTIVE

■ Dimensioni nette del contenitore (L x l x h): 270 x 250 x 180 mm

■ Massa: 4,3 kg circa

8.6. CONFORMITÀ ALLE NORME INTERNAZIONALI

■ Sicurezza elettrica secondo: IEC/EN 61010-2-034 o BS EN 61010-2-034, IEC 61557

■ Doppio isolamento

■ Livello di inquinamento: 2

■ Tensione maxi rispetto alla terra: 1000 V in categoria di misura III o 600 V in categoria di misura IV

8.6.1. COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA

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

8.6.2. PROTEZIONI MECCANICHE

■ IP 53 secondo IEC 60529

■ IK 04 secondo IEC 50102

8.7. VARIAZIONI NEL CAMPO DI UTILIZZO

Grandezza di influenza	Fascia di influenza	Grandezza influenzata ⁵	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% UR	V MΩ (10 kΩ à 40 GΩ) MΩ (40 GΩ à 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

5: I termini DAR, PI, DD ed anche le misure di capacità e di corrente di dispersione sono incluse 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 il simbolo  appare, è necessario ricaricare la batteria. Collegare l'apparecchio alla rete mediante il connettore ⑥, l'apparecchio si metterà automaticamente in carica batteria e vedrete lampeggiare il simbolo .

- **bAt** sul piccolo display e **chrG** sul display principale, significa carica rapida in corso.
- **bAt** sul piccolo display e **chrG** lampeggiante sul display principale, significa carica lenta (la carica rapida inizierà quando le condizioni di temperatura saranno appropriate).
- **bAt** sul piccolo display e **FULL** sul display principale, significa che la carica è terminata.

La sostituzione della batteria verrà essere effettuata da Manumasure o da un operatore autorizzato da CHAUVIN ARNOUX.

La sostituzione della batteria determina la perdita dei dati in memoria. Premendo sul tasto MEM / MR si provoca la visualizzazione di "OFF". Procedere alla cancellazione completa della memoria nel menù SET-UP (vedi § 4.7.1) per poter di nuovo utilizzare le funzioni MEM e MR.

9.2. SOSTITUZIONE DEL FUSIBILE

Se **FUSE -G-** appare sul display digitale, occorre imperativamente sostituire il fusibile, accessibile sul lato anteriore, **previa verifica che nessun terminale sia collegato e che il commutatore sia su OFF.**

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

Osservazioni: Questo fusibile è in serie con un fusibile interno 0,5 A / 3 kV che è attivo solo in caso di difetto grave sull'apparecchio. Se dopo la sostituzione del fusibile del lato anteriore, il display indica sempre **FUSE - G -**, occorre inviare l'apparecchio in riparazione (vedi § 8.3).

9.3. PULIZIA

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

Utilizzare un panno morbido leggermente imbevuto di acqua saponata. Sciacquare con un panno umido e asciugare rapidamente con un panno asciutto o con aria compressa. Non utilizzare alcol, solventi o idrocarburi.

9.4. STOCCAGGIO

Se l'apparecchio non viene utilizzato per un periodo prolungato (oltre 2 mesi), procedere ad una carica completa della batteria prima di utilizzarla.

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

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

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

