

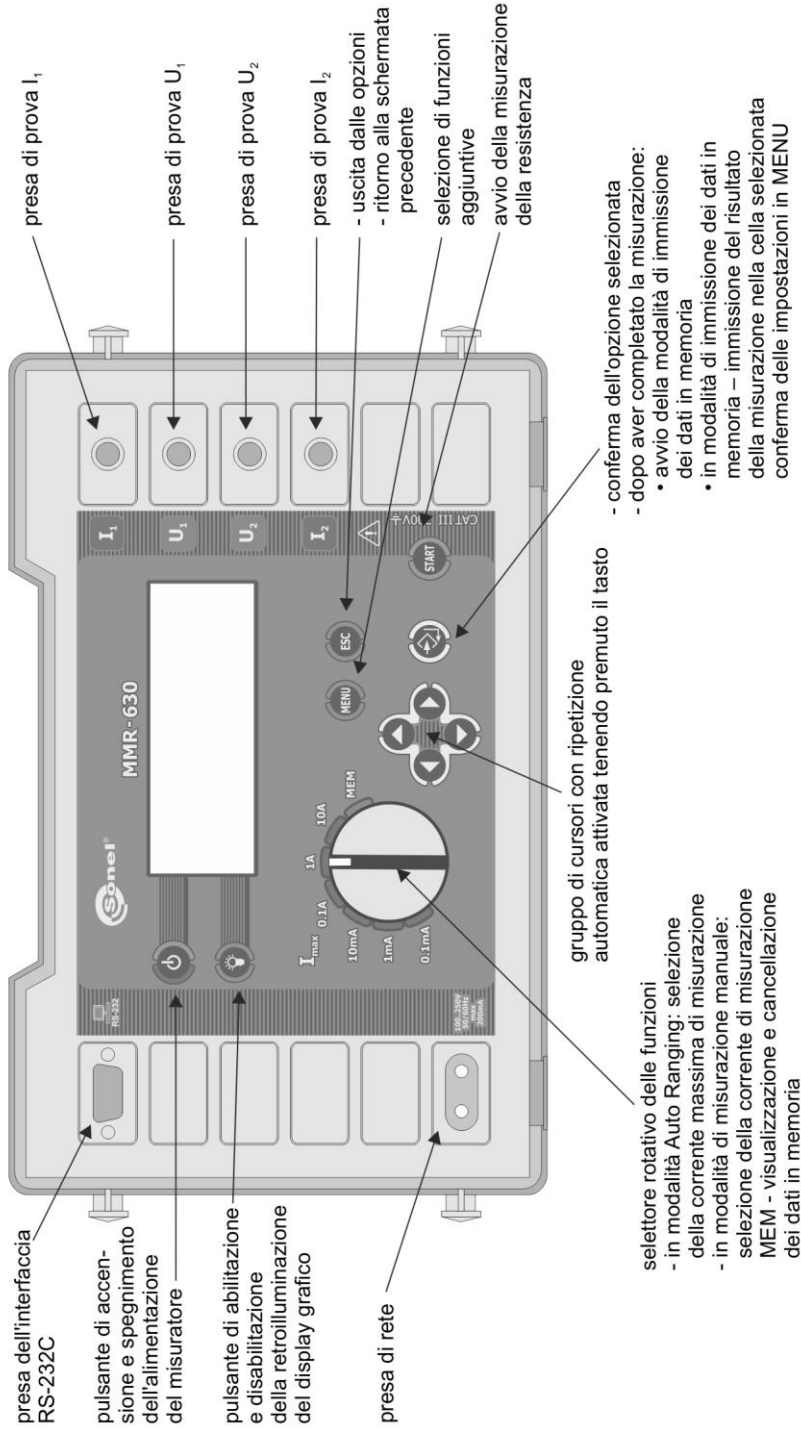


# MANUALE D'USO

## MISURATORE DI RESISTENZE BASSE

### MMR-620 • MMR-630

# MMR-620 • MMR-630





## **MANUALE D'USO**

# **MISURATORE DI RESISTENZE BASSE MMR-620 • MMR-630**



**SONEL S.A.  
Wokulskiego 11  
58-100 Świdnica  
Polonia**

Versione 3.01 07.03.2022

Grazie per aver acquistato il nostro misuratore di piccole resistenze. Il misuratore MMR-620 / 630 è un dispositivo di misurazione moderno e di alta qualità, facile e sicuro da usare. Tuttavia, la lettura di questo manuale aiuterà ad evitare errori di misurazione e a prevenire possibili problemi durante l'utilizzo dello strumento.

## CONTENUTO

<b>1 Sicurezza</b>	<b>4</b>
<b>2 Menu</b>	<b>5</b>
2.1 Contrasto LCD	6
2.2 Trasmissione dei dati (RS-232)	6
2.2.1 Pacchetto di attrezzature informatiche	6
2.2.2 Collegamento del misuratore al PC	6
2.3 Modalità di misura	6
2.4 Impostazioni della visualizzazione	6
2.5 Configurazione della finestra dei risultati	7
2.6 Impostazioni di fabbrica	9
2.7 Selezione della lingua	10
2.8 Funzionalità avanzate	10
2.8.1 Calibrazione manuale	10
2.8.2 Autocalibrazione	11
2.8.3 Ripristino della calibrazione di fabbrica	11
2.8.4 Aggiornamento (upgrade) del software	11
2.9 Informazioni sul produttore e software	12
<b>3 Misure</b>	<b>13</b>
3.1 Configurazione delle opzioni di misurazione	13
3.1.1 Selezione del tipo di oggetto	13
3.1.2 Flusso di corrente	14
3.1.3 Attivazione della misurazione	14
3.1.4 Inserimento dei risultati nella memoria	15
3.1.5 Selezione del campo di misura	16
3.2 Collegamento dello strumento e avvio della misurazione	17
<b>4 Memoria dei risultati di misura</b>	<b>22</b>
4.1 Inserimento manuale dei risultati di misura in memoria	22
4.2 Inserimento automatico dei risultati di misura in memoria	23
4.3 Visualizzazione dei dati in memoria	24
4.4 Cancellazione della memoria	24
<b>5 Alimentazione dello strumento</b>	<b>26</b>
5.1 Monitoraggio della tensione di alimentazione	26
5.2 Sostituzione delle batterie ricaricabili	26
5.3 Ricarica delle batterie	27
5.4 Regole generali sull'uso delle batterie ricaricabili al nichel-metallo idruro (Ni-MH)	29
<b>6 Pulizia e manutenzione</b>	<b>30</b>
<b>7 Conservazione</b>	<b>30</b>
<b>8 Demolizione e smaltimento</b>	<b>30</b>
<b>9 Dati tecnici</b>	<b>31</b>
<b>10 Accessori</b>	<b>33</b>
10.1 Accessori in dotazione	33
10.2 Accessori opzionali	33
<b>11 Fabbricante</b>	<b>34</b>

# 1 Sicurezza

Il tester MMR-620 / 630, progettato per misurare ad esempio la resistenza di vari tipi di connessioni (saldate, brasate, a contatto) negli impianti elettrici, viene utilizzato per eseguire misure i cui risultati determinano lo stato di sicurezza dell'impianto. Pertanto, per garantire il buon funzionamento e la correttezza dei risultati ottenuti, si devono osservare le seguenti raccomandazioni:

- Prima di procedere con l'utilizzo dello strumento, leggere attentamente il presente manuale e seguire le norme di sicurezza e le raccomandazioni del produttore.
- Il misuratore MMR-620 / 630 è progettato per misurare piccole resistenze. Qualsiasi uso diverso da quelli specificati in questo manuale può provocare danni allo strumento e costituire una fonte di grave pericolo per l'utente.
- Nel caso di misurazioni di impianti, componenti e dispositivi che possono essere sotto tensione pericolosa, i tester MMR-620 / 630 devono essere utilizzati solo dal personale qualificato in possesso dell'autorizzazione necessaria per lavorare su impianti elettrici. L'utilizzo dello strumento da parte di persone non autorizzate può provocare danni al dispositivo e costituire una fonte di grave pericolo per l'utente.
- L'uso di questo manuale non esclude la necessità di rispettare le norme di salute e sicurezza sul lavoro e le altre norme di protezione antincendio applicabili richieste per l'esecuzione di un particolare tipo di lavoro. Prima di procedere con i lavori utilizzando il dispositivo in condizioni speciali, ad esempio in atmosfera esplosiva o infiammabile, è necessario consultare il responsabile della sicurezza e dell'igiene sul lavoro.
- È vietato usare:
  - ⇒ il misuratore danneggiato, completamente o parzialmente fuori servizio,
  - ⇒ i cavi con isolamento danneggiato,
  - ⇒ il misuratore conservato per un periodo di tempo eccessivo in condizioni inadatte (per esempio, umido). **Dopo aver spostato lo strumento da un ambiente freddo a uno caldo con alta umidità, non eseguire misurazioni finché lo strumento non si riscalda alla temperatura ambiente (circa 30 minuti).**
- Prima di iniziare la misurazione, controllare che i cavi siano collegati alle prese di misurazione appropriate.
- È vietato utilizzare il misuratore con il coperchio delle batterie ricaricabili non chiuso bene o aperto, o utilizzare le fonti di energia diverse da quelle specificate in questo manuale.
- Gli ingressi del misuratore sono protetti elettronicamente contro il sovraccarico, ad es. a causa di una connessione accidentale alla rete elettrica:
  - per tutte le combinazioni di ingressi - fino a 440 V per 10 secondi.
- Le riparazioni possono essere effettuate solo da un centro di assistenza autorizzato.
- Lo strumento soddisfa i requisiti della norma EN 61010-1.

## Nota:

**Il produttore si riserva il diritto di apportare modifiche all'aspetto, alle attrezzature e ai dati tecnici del misuratore.**

## Nota:

**Il tentativo di installare i driver su Windows 8 a 64 bit, potrebbe generare il messaggio "Installazione non riuscita".**

**Causa: Windows 8 come impostazione predefinita blocca i driver senza firma digitale.**

**Soluzione: Disattivare la verifica della firma digitale driver su Windows.**

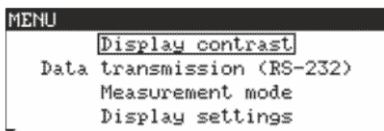
## 2 Menu

Il menu è disponibile in qualsiasi posizione del selettore rotativo, eccetto MEM.

1



Premi il tasto **MENU**.

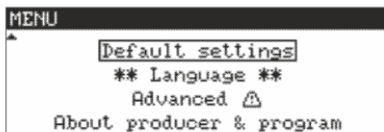
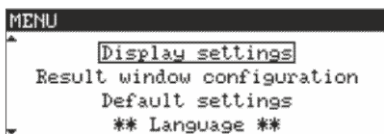



**MENU** principale.

2



Seleziona l'opzione richiesta utilizzando i tasti ▲, ▼.



Con il tasto  accedi all'opzione selezionata.

## 2.1 Contrasto LCD

Impostare il valore del contrasto con i pulsanti ▲ e ▼, e confermare con il tasto .

## 2.2 Trasmissione dei dati (RS-232)

### Nota:

- La trasmissione dei dati non è possibile durante la carica delle batterie.

### 2.2.1 Pacchetto di attrezzature informatiche

Per la comunicazione dello strumento con il computer serve un cavo RS-232 e un apposito software. Se il software non è stato acquistato con lo strumento, può essere acquistato dal produttore o da un distributore autorizzato.

Il software può essere utilizzato per la connessione con molti dispositivi prodotti da SONEL S.A. dotati di interfaccia RS-232.

Informazioni dettagliate sono disponibili presso il produttore e i distributori.

### 2.2.2 Collegamento del misuratore al PC

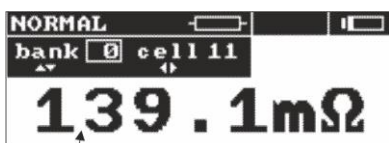
1. Collega il cavo alla porta seriale (RS-232) del PC e alla presa RS-232 del misuratore.
2. Nel **MENU** avvia la modalità di trasmissione dei dati
3. Esegui il software specifico sul computer, segui i comandi del software.

## 2.3 Modalità di misura

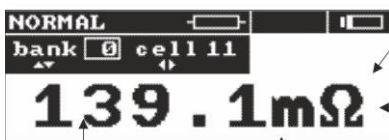
Per la descrizione dell'opzione **MENU-Modalità di misurazione** si rimanda al cap. 3.1

## 2.4 Impostazioni della visualizzazione

Il misuratore MMR-620 / 630 consente la selezione di due metodi per visualizzare i risultati della misurazione:



Risultato principale - il valore medio della resistenza da due misurazioni eseguite con correnti che scorrono in direzioni opposte



Resistenza  $R_F$  misurata con la corrente che scorre nella direzione convenzionale "avanti"

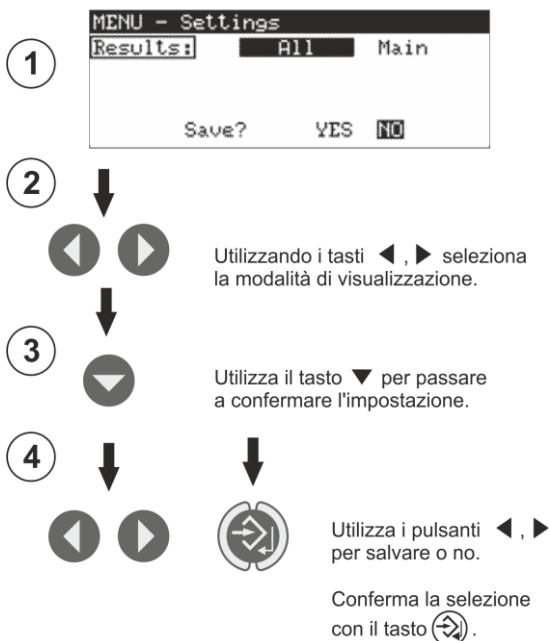
Resistenza  $R_R$  misurata con la corrente che scorre nella direzione convenzionale "indietro"

Corrente di prova

Risultato principale:  $R = \frac{R_F + R_R}{2}$



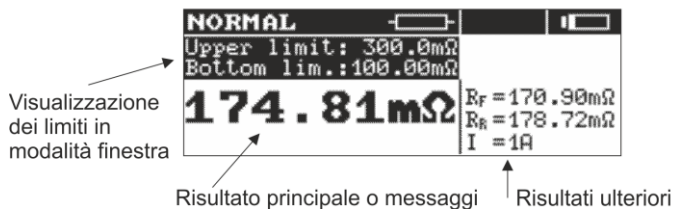
Impostazione:



## 2.5 Configurazione della finestra dei risultati

Questa opzione consente di impostare i limiti superiore e inferiore tra i quali deve trovarsi il risultato medio della misurazione. I risultati al di fuori di questo intervallo sono segnalati da due beep lunghi e dalla visualizzazione del comunicato  $R > R_{max}$  o  $R < R_{min}$  al posto del risultato. Nella modalità di salvataggio manuale del risultato in memoria, i limiti vengono visualizzati al posto del banco e del numero di cella. Nella modalità di salvataggio automatico del risultato in memoria, è possibile visualizzare i limiti impostati per 3 secondi premendo il pulsante **ESC**.

Organizzazione dello schermo durante la misurazione in modalità finestra



I limiti del range ammissibile di variabilità dei risultati di misura si impostano nel **MENU**:

- 1 Accedi all'opzione **Configurazione della finestra del risultato** nel **MENU principale**.

**MMR-620**

```
MENU - Window configuration
Upper limit: 199.9 Ω
Bottom limit: 000000μΩ
Window on? YES NO
```

**MMR-630**

```
MENU - Window configuration
Upper limit: 1999.9 Ω
Bottom limit: 000000μΩ
Window on? YES NO
```

2



Utilizza i tasti per ▲, ▼ selezionare **Limite superiore**.

Premi il tasto .

**MMR-620**

```
MENU - Window configuration
Upper limit: 199.9 Ω
Bottom limit: 000000μΩ
Window on? YES NO
```

**MMR-630**

```
MENU - Window configuration
Upper limit: 1999.9 Ω
Bottom limit: 000000μΩ
Window on? YES NO
```

3



Utilizza i tasti ▲, ▼ per impostare la prima cifra.



4



Utilizzando i tasti ◀, ▶ per passare alle singole posizioni, imposta in modo analogo le cifre rimanenti, il punto decimale nella posizione opportuna e, visualizzando la lettera **m** o **μ**, o spegnendola, imposta l'unità: [Ω], [mΩ] o [μΩ].



Conferma la selezione con il tasto .

5




Utilizza i tasti ▲, ▼ per selezionare **Limite inferiore**.

Premi il tasto .

Imposta il limite inferiore in modo analogo a quello superiore.

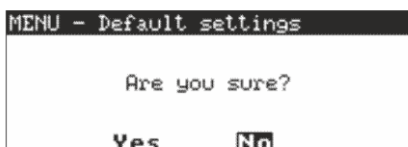


## Nota:

- Selezionando l'opzione **NO** e premendo il pulsante  si ripristinano le impostazioni precedentemente approvate.

## 2.6 Impostazioni di fabbrica

- 1 Per ripristinare le impostazioni di fabbrica (predefinite) accedi all'opzione **Impostazioni di fabbrica** nel **MENU**.

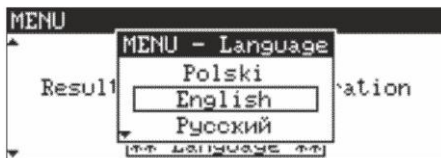


Le impostazioni di fabbrica sono le seguenti:

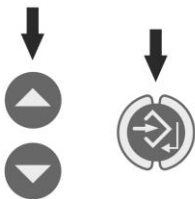
- tipo di oggetto - resistivo,
- selezione del campo di misura - automatica
- flusso di corrente - bidirezionale,
- modalità di scatto - normale,
- immissione in memoria - manuale,
- limiti nella modalità finestra:
  - MMR-620** Limite superiore - 199,9Ω, Limite inferiore - 0 Ω,
  - MMR-630** Limite superiore - 1999,9Ω, Limite inferiore - 0 Ω,
- modalità finestra disattivata,
- modalità di visualizzazione del risultato – tutti i risultati.

## 2.7 Selezione della lingua

- 1 Accedi all'opzione **Lingua** nel **MENU** principale



- 2



Utilizza i pulsanti ▲, ▼ per selezionare la lingua richiesta.

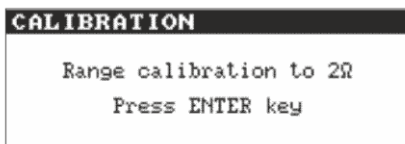
Conferma la selezione con il tasto ↔.

## 2.8 Funzionalità avanzate

### 2.8.1 Calibrazione manuale

L'utente può calibrare manualmente lo strumento, purché disponga di resistori di riferimento di classe almeno 0,05% con i seguenti valori: 0,2mΩ, 2mΩ, 20mΩ, 200mΩ, 2Ω, 20Ω, 200Ω e 2kΩ. La calibrazione viene eseguita separatamente per ogni sottointervallo.

- 1 Accedi all'opzione **Impostazioni avanzate** nel **MENU principale**, quindi **Calibrazione manuale**.



- 2



Utilizza il selettore rotativo per selezionare l'intervallo da calibrare.

- 3

Segui le informazioni visualizzate sullo schermo.



Per uscire dalla calibrazione premi il tasto **ESC**.

## Nota:



La garanzia non copre i malfunzionamenti dello strumento dovuti all'uso improprio di questa funzione.

### 2.8.2 Autocalibrazione

L'utente può auto-calibrare manualmente l'offset del misuratore. L'autocalibrazione viene eseguita separatamente per ogni sottointervallo.

Dopo aver selezionato **Auto-calibrazione nel MENU**, procedi secondo le informazioni visualizzate sullo schermo, analogamente alla calibrazione manuale.


## Nota:

- Per l'autocalibrazione, utilizzare i cavi usati per la misurazione: collega i cavi  $U_1$  e  $U_2$ , nonché  $I_1$  e  $I_2$ .



La garanzia non copre i malfunzionamenti dello strumento dovuti all'uso improprio di questa funzione.

### 2.8.3 Ripristino della calibrazione di fabbrica

Per ripristinare la calibrazione di fabbrica, dopo aver inserito questa opzione nel MENU, seleziona **Sì** e conferma con il tasto .

Questa opzione elimina i risultati della taratura manuale e dell'autocalibrazione eseguita dall'utente. Vengono ripristinati i coefficienti calcolati dal processo di calibrazione del produttore.

### 2.8.4 Aggiornamento (upgrade) del software

È possibile aggiornare il software di controllo senza rimandare lo strumento al centro di assistenza. Se il software deve essere aggiornato:

- dal sito web del produttore ([www.sonel.pl](http://www.sonel.pl)) scarica il software per la programmazione dello strumento,
- collega il misuratore al PC,
- nel **MENU** accedi all'opzione **Avanzate** e poi **Aggiornamento Software** e conferma di aver letto le informazioni visualizzate,
- installa ed esegui il software per la programmazione del misuratore,
- nel programma seleziona la porta, esegui la funzione "Test di connessione" e poi esegui la funzione "Programmazione"
- segui le istruzioni visualizzate dal software

## Nota:



Questa funzione è destinata solo agli utenti con esperienza nel campo di hardware. La garanzia non copre i malfunzionamenti dello strumento dovuti all'uso improprio di questa funzione.



Carica le batterie prima della programmazione. Non spegnere lo strumento e non scollegare il cavo di trasmissione quando la programmazione è in corso.

- Durante la programmazione è attivo solo il pulsante
- In questa funzione lo strumento non si spegne automaticamente.

## 2.9 Informazioni sul produttore e software

Per ottenere informazioni generali sul produttore dello strumento e sulla versione del software:

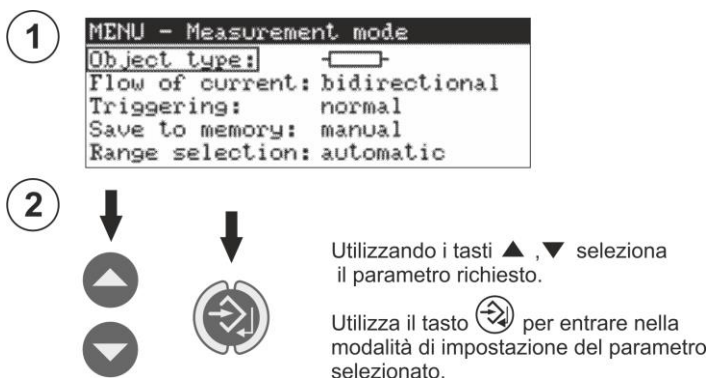
- nel **MENU** seleziona la voce **Produttore e software**,
- premi il tasto

## 3 Misure

**Nota:**  
Le misurazioni vengono effettuate con corrente continua.


### 3.1 Configurazione delle opzioni di misurazione


Prima di effettuare le misurazioni, si devono adattare i parametri del processo di misurazione alle caratteristiche dell'oggetto in prova. A tal fine seleziona le opzioni appropriate in **MENU – Modalità di misurazione**.




#### 3.1.1 Selezione del tipo di oggetto

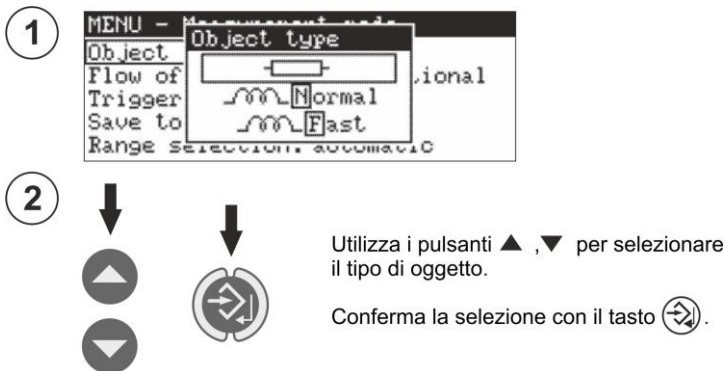
Il misuratore MMR-620 / 630 consente di selezionare uno dei tre tipi di oggetti:

La misurazione contrassegnata dal simbolo  ha il tempo di misurazione più breve (3s) ed è destinata al test di oggetti puramente resistivi.

Il simbolo  **Normal** indica la modalità di misurazione per oggetti induttivi. In questa modalità vengono utilizzate procedure specializzate per il caricamento dell'oggetto, necessarie per la corretta misurazione della resistenza dell'oggetto ad alta induttanza. In questa modalità, il tempo di misura dipende dall'induttanza dell'oggetto, perché lo strumento seleziona automaticamente la massima corrente di misura possibile e attende la sua stabilizzazione.

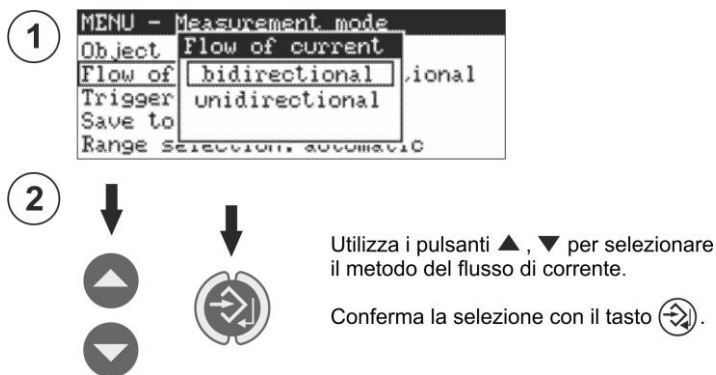
Nella seconda modalità per la misurazione di oggetti induttivi ( **Fast**), la misurazione viene eseguita prima che la corrente sia completamente stabilizzata. Questa soluzione consente una significativa riduzione del tempo di misurazione degli oggetti induttivi, ma utilizzandola si dovrebbe tenere conto di un aumento dell'errore di misurazione.

Se si conosce il valore approssimativo della resistenza dell'oggetto induttivo, il tempo di misurazione può essere ridotto selezionando il metodo manuale di modifica del campo di misura (cap. 3.1.5) e impostando il campo appropriato (corrente di misura) con il selettore. La precisione dichiarata della misurazione viene quindi mantenuta.



### 3.1.2 Flusso di corrente

Le misurazioni possono essere effettuate con corrente che scorre in una sola direzione o in due direzioni opposte. In quest'ultimo caso, come risultato principale viene visualizzato il valore medio della resistenza. La misura con corrente unidirezionale velocizza le misure su oggetti privi di tensioni interne e forze elettrotermiche. A sua volta, la misura con corrente bidirezionale elimina gli errori derivanti dalla presenza di tali tensioni e forze nell'oggetto misurato. Con flusso di corrente unidirezionale selezionato, non viene visualizzato il valore  $R_R$ .

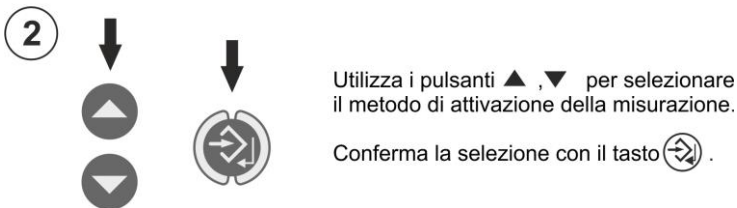
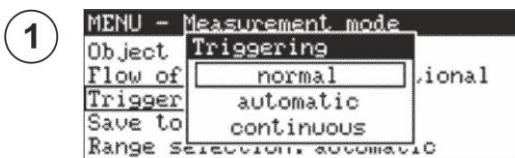


### 3.1.3 Attivazione della misurazione

Il misuratore MMR-620 / 630 dispone di 3 modalità di attivazione della misurazione: normale, automatica e continua.

- In modalità normale, viene eseguita una misura di resistenza.
- In modalità automatica, il dispositivo attende che tutti e quattro i puntali siano collegati all'oggetto e quindi avvia automaticamente la misurazione.
- In modalità continua, per gli oggetti resistivi, lo strumento esegue i seguenti cicli di misurazione: misurazione della resistenza e visualizzazione del risultato per circa 3 secondi.
- In modalità continua, per oggetti induttivi, lo strumento esegue un ciclo di misura con la corrente che scorre in una direzione (RF). Nel corso del ciclo, si verifica una graduale stabilizzazione del risultato, che viene visualizzato ogni 0,5 secondi circa.





## Nota:

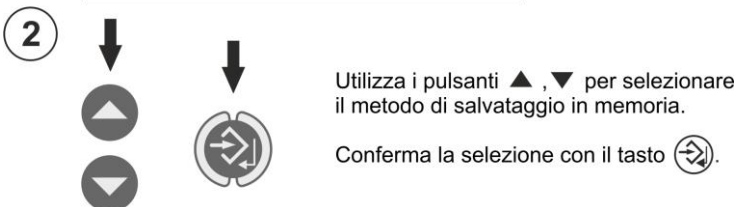
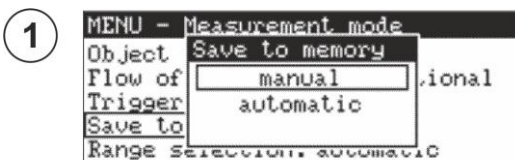
▲

L'attivazione continua per oggetti induttivi può essere utilizzata solo quando lo strumento è collegato in modo permanente all'oggetto. Non è consentito scollegare lo strumento dall'oggetto durante la misurazione. È pericoloso per l'utente e potrebbe danneggiare lo strumento.

- Nella misurazione di oggetti di tipo induttivo, la modalità di attivazione della misurazione automatica non è attiva.

### 3.1.4 Inserimento dei risultati nella memoria

Il salvataggio automatico dei risultati di misurazione nella memoria può essere particolarmente utile nelle modalità di attivazione della misurazione automatica e continua. L'immissione avviene immediatamente dopo la visualizzazione del risultato sullo schermo.

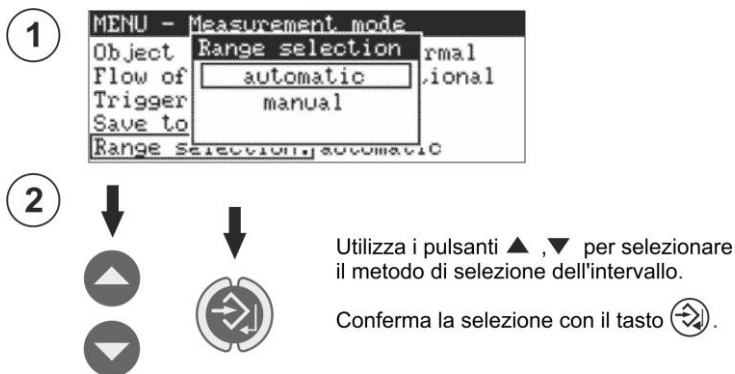


### 3.1.5 Selezione del campo di misura

Per misurare la resistenza dell'oggetto, il misuratore MMR-620 / 630 utilizza correnti di misurazione nell'intervallo da 0,1 mA a 10 A. Il campo di misura e quindi la corrente di misura possono essere selezionati in modo automatico o manuale.

Come standard, il misuratore funziona con la selezione automatica del campo di misura. In questa modalità, il selezionatore rotativo funge da limitatore della corrente di misura massima che scorre attraverso l'oggetto misurato.


La selezione manuale del campo di misura viene utilizzata per misurare la resistenza di oggetti induttivi. Tale selezione permette di accorciare il tempo di prendere queste misurazioni. In questa modalità, l'impostazione del selettore determina la corrente di misurazione selezionata.



#### Nota:

- Con il tipo di oggetto resistivo selezionato, è attiva solo la selezione automatica della gamma.
- La selezione manuale del campo di misura è possibile solo quando è selezionato il tipo di oggetto induttivo. È segnalata dal seguente comunicato:

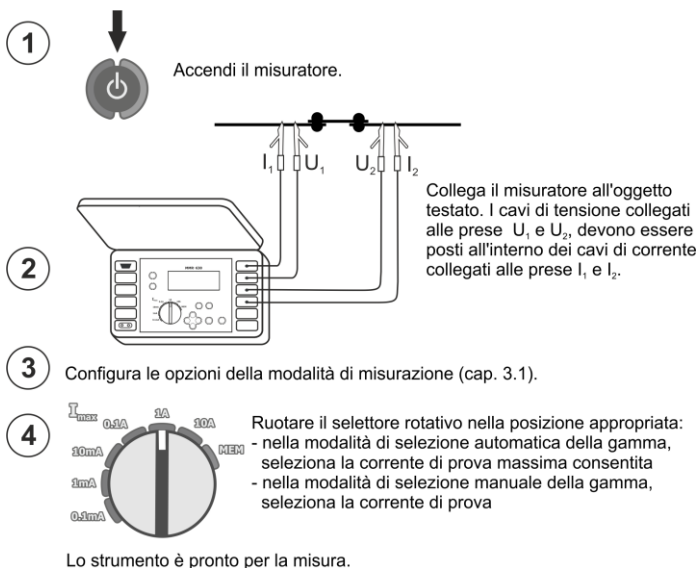
**Automatic range  
selection not active!**  
Press 

che appare dopo l'accensione dello strumento acceso, dopo che la schermata iniziale è scomparsa. Per passare alla modalità di misurazione, premi il pulsante .

## 3.2 Collegamento dello strumento e avvio della misurazione

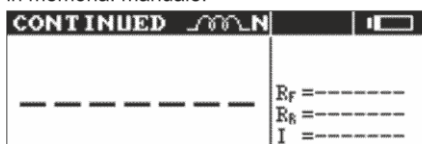
### ATTENZIONE!

Collegare la tensione superiore a 440VAC tra due terminali di prova scelti a caso può causare danni allo strumento.

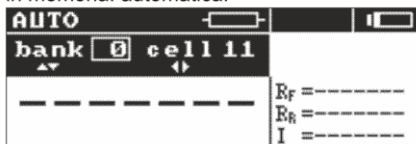


L'aspetto della schermata dello strumento può essere diverso a seconda della configurazione del **MENU – Modalità di misurazione**.

Tipo di oggetto: induttivo, visualizzazione: tutti i risultati, scatto: continuo, immissione in memoria: manuale.



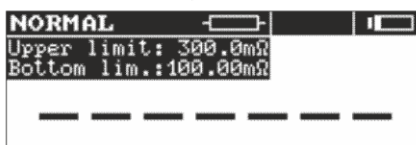
Tipo di oggetto: resistivo, visualizzazione: tutti i risultati, scatto: continuo, immissione in memoria: automatica.



Tipo di oggetto: induttivo, visualizzazione: solo risultato principale, scatto: normale, immissione in memoria: manuale.



Tipo di oggetto: resistivo, visualizzazione: solo risultato principale, scatto: normale, immissione in memoria: manuale, modalità finestra: attiva.





5



Premi il tasto **START**, esegui la misurazione.

Durante la misurazione viene visualizzata una linea orizzontale in movimento. La misurazione può essere interrotta premendo il pulsante **ESC**.

A seconda del tipo di oggetto misurato, la misurazione può durare da 3s ( ) a diversi minuti (  Normal).



Modalità di misurazione degli oggetti induttivi, caricamento iniziale dell'oggetto in corso.



Con il procedere del processo di carica, si può osservare una stabilizzazione dei risultati di misurazione.

← Informazioni sul superamento temporaneo del campo di misura durante la carica.

← Valore istantaneo della resistenza misurata.

← Variazione del valore istantaneo della resistenza rispetto al valore medio.

Measurement current



Dopo la misurazione, l'oggetto induttivo viene scaricato automaticamente

**5** Al termine della misurazione, leggere il risultato.

Numero di banco e di cella (in modalità di immissione in memoria) o visualizzazione dei limiti in modalità finestra

Modalità di rilascio di misurazione

Segnalazione di superamento della temperatura

Simbolo del tipo di oggetto

Livello delle batterie

Informazioni sulla presenza di rumore a 50Hz

Informazioni sul cambio di cavi o sulla limitazione della corrente di misurazione o sulla scarica dell'oggetto

Risultato principale o messaggi

Risultati supplementari

Il risultato della misurazione può essere salvato in memoria, per i dettagli - vedi cap. 4.

## **Nota:**

- Nella modalità automatica, la misurazione viene avviata dopo aver collegato tutti i puntali all'oggetto. Per iniziare una misurazione successiva, è sufficiente scollegare e ricollegare uno dei cavi.

Occorre prestare attenzione alla scelta corretta dei terminali, poiché la precisione delle misure effettuate dipende dalla qualità delle connessioni effettuate. Devono garantire un buon contatto e permettere il flusso indisturbato della corrente di misura. È vietato, ad es. fissare la clip a coccodrillo a elementi ossidati o coperti di ruggine - bisogna pulirli prima o usare una sonda con terminali a puntale per le misurazioni.

- Per la misurazione di oggetti induttivi, si deve selezionare il tipo di oggetto induttivo. Selezionando il tipo di oggetto resistivo, il risultato potrebbe essere gravato da grandi errori o la misurazione potrebbe risultare impossibile da eseguire.

La precisione dichiarata è valida per la misura di oggetti con induttanza fino a 40H. È possibile misurare oggetti con un'induttanza maggiore, ma il risultato potrebbe essere sovrastimato.

Misurando gli oggetti con elevata resistenza e induttanza molto elevata nell'intervallo di corrente di 0,1 mA, potrebbe non essere possibile stabilizzare il risultato. In questo caso, lo strumento visualizzerà il risultato con la risoluzione di un ordine peggiore.

- Se il valore della resistenza misurata è al limite dei sottocampi, può succedere che il valore misurato alla corrente in un verso sia nel sottocampo inferiore (resistenza) e il valore misurato alla corrente nell'altra direzione è nel sottocampo più alto. Quindi viene visualizzato il risultato principale con la risoluzione corrispondente al sottointervallo superiore (per la resistenza) e il valore corrispondente a questo sottointervallo viene visualizzato come corrente di misura.

- Quando il campo di misura viene selezionato manualmente, il seguente messaggio: "Condizioni di lavoro instabili!" potrebbe indicare la selezione di una corrente di prova troppo alta. Questo è anche evidenziato dalla visualizzazione del simbolo "OFL" alla fine della misurazione.

### **ATTENZIONE!**

**È vietato scollegare i puntali dall'oggetto che viene scaricato.**

## Informazioni aggiuntive visualizzate dal misuratore

Informazione	Commento
	La temperatura consentita all'interno del misuratore è stata superata. La protezione termica impedisce la misurazione. Messaggio ulteriore: <b>Temperatura superata!</b> $T > T_{max}$ e due beep lunghi  dopo aver premuto il tasto <b>START</b> .
	Indicazione del livello di carica delle batterie
<b>Bat!</b>	Batterie scariche, è necessario ricaricarle.
<b>BAT!</b>	Batterie estremamente scariche, misurazione bloccata.
	Simboli dell'oggetto di tipo resistivo.
	Simboli dell'oggetto di tipo induttivo (tempo di misurazione normale per questo tipo).
	Simboli dell'oggetto di tipo induttivo (tempo di misurazione ridotto).
	Cavi convertiti
<b>NOIS!</b>	Informazioni sulla presenza di rumore a 50Hz con un valore compreso tra 100 ... 500 mV. È possibile effettuare misurazioni, ma si deve tener conto di un aumento dell'errore di misurazione (fino all'1%).
<b>Impossible measure!</b>	La tensione di rumore di 50 Hz supera 0,5V per $R \geq 0,2m\Omega$ o 100mV per $R < 0,2m\Omega$ . Blocco della misurazione. Il messaggio e due beep lunghi  dopo aver premuto il tasto <b>START</b> .
<b>LIMIT I!</b>	Informazioni sulla limitazione della corrente di prova risultante dall'impostazione del limite con il selettore rotativo, resistenza troppo alta dei cavi di prova o induttanza troppo alta dell'oggetto misurato.
<b>CHARGE</b>	Informazioni sulla carica dell'oggetto induttivo.
<b>DISCHAR.</b>	Informazioni sulla scarica dell'oggetto induttivo.
<b>OFL</b>	Informazioni sul campo di misura superato.
<b>OFL</b>	Informazioni visualizzate sul lato destro dello schermo nel corso della misurazione informazione sul superamento temporaneo del campo di misurazione durante la carica dell'oggetto induttivo.
<b>Voltage on the object!</b>	Il messaggio con un segnale sonoro continuo  indica che: la tensione ai terminali $U_1-U_2$ o $U_1-I_1$ oppure $U_1-I_2$ o $U_2-I_1$ o $U_2-I_2$ del misuratore è superiore a 50Vrms, oppure che: la tensione ai terminali $I_1-I_2$ del misuratore è superiore a 6Vrms. <b>Scollega immediatamente lo strumento dall'oggetto in prova!</b>
<b>Voltage on the object!</b>	Il messaggio con un segnale sonoro lungo  indica che: la tensione ai terminali $U_1-U_2$ del misuratore è superiore a 6Vrms, ma inferiore a 50Vrms. Scollega lo strumento dall'oggetto in prova!
<b>No continuity in U circuit!</b>	Nessuna continuità nel circuito di tensione. Il messaggio e due segnali acustici lunghi  dopo aver premuto il tasto <b>START</b> .
<b>No continuity in I circuit!</b>	Nessuna continuità nel circuito di corrente o nel circuito di corrente e tensione. Il messaggio e due segnali acustici lunghi  dopo aver premuto il tasto <b>START</b> .
<b>Unstable conditions!</b>	Condizioni instabili, dovute a un cattivo contatto delle estremità dei puntali o un'induttanza troppo elevata dell'oggetto, rendono impossibile l'esecuzione della misura.

## 4 Memoria dei risultati di misura



I misuratori MMR-620 / 630 sono dotati di una memoria per 990 risultati di misurazione della resistenza. La posizione di memoria in cui viene memorizzato un singolo risultato è chiamata cella di memoria. L'intera memoria è divisa in 10 banchi di 99 celle ciascuno. Ogni risultato può essere memorizzato in una cella di un numero selezionato e in un banco selezionato, per cui un utente dello strumento può, a sua discrezione, assegnare i numeri di cella a particolari punti di misurazione e i numeri di banco a particolari oggetti, eseguire misurazioni in qualsiasi ordine e ripeterle senza perdere altri dati.

La memoria dei risultati delle misurazioni non viene cancellata dopo lo spegnimento del misuratore, quindi essi possono essere letti o inviati successivamente al PC. Inoltre, i numeri di cella e di banco correnti non cambiano.

Si raccomanda di cancellare la memoria dopo aver letto i dati o prima di eseguire una nuova serie di misure che possono essere scritte nelle stesse celle al posto di quelle precedenti.

### 4.1 Inserimento manuale dei risultati di misura in memoria

- 1 Nel MENU impostare la modalità manuale di inserimento dei risultati in memoria (vedi cap. 3.1.4).

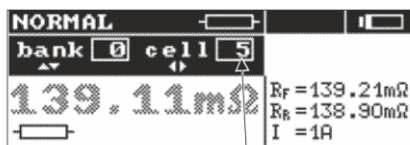
- 2  Eseguita la misurazione, premi il tasto .

a) Cella libera




Il cerchio indica che almeno 1 cella in una data banca è occupata.

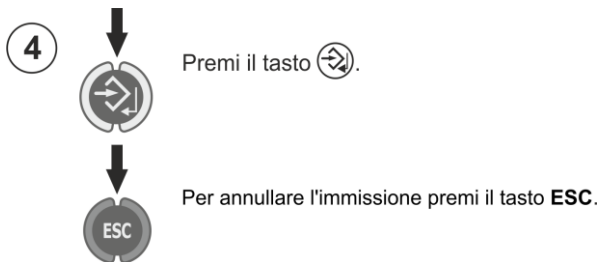
b) Cella occupata





Il cerchio indica una cella occupata.

- 3  Usando i pulsanti ▲, ▼ seleziona il numero di banco, e con i tasti ◀, ▶ seleziona il numero di cella o lascia i numeri attuali (raccomandato se prima delle misure il banco è stato cancellato).






## Nota:

- In memoria vengono salvati il risultato principale e i risultati supplementari, nonché informazioni: sulla presenza del rumore nell'oggetto durante la misurazione e sulla limitazione della corrente di misurazione o, nello stesso punto, sulla tensione della batteria troppo bassa durante la misurazione (questa informazione ha la priorità).
- Al tentativo di inserimento del dato in una cella occupata appare sullo schermo un messaggio di avvertimento al posto del risultato principale: **Cella occupata! Sovrascrivere?** Premendo il tasto  viene salvato il nuovo risultato e quello precedente - cancellato.
- L'inserimento del dato in memoria è segnalato dal simbolo  che appare sullo schermo e da tre brevi segnali acustici.
- Una volta inserito la voce nell'ultima cella di un determinato banco, sullo schermo appare il seguente messaggio: **Ultima cella del banco!**

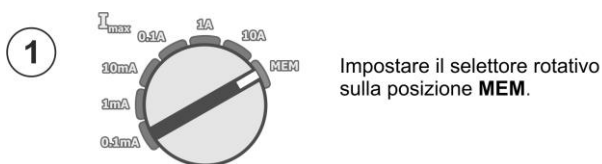
## 4.2 Inserimento automatico dei risultati di misura in memoria.

- Nel **MENU** impostare la modalità automatica di inserimento dei risultati in memoria (vedi cap. 3.1.4).
- Prima di iniziare la prima misura, seleziona la cella iniziale per salvare la serie di risultati in memoria (vedi cap. 3.2): utilizza i tasti ▲ e ▼ per selezionare il numero di banco, e i pulsanti ◀ e ▶ per selezionare il numero di cella.

## Nota:

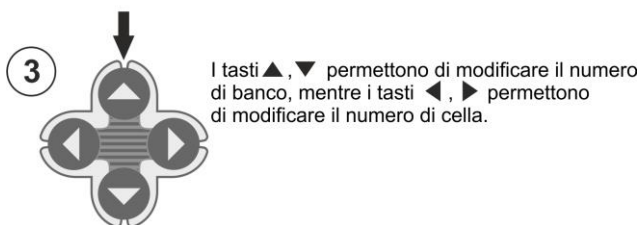
- Il salvataggio automatico del risultato della misura in memoria avviene subito dopo la sua visualizzazione sullo schermo e si effettua come descritto nel cap. 4.1.
- Nella modalità di attivazione misurazione automatica, dopo aver modificato il banco o il numero di cella, esci dalla modalità di impostazione premendo il tasto  o **ESC** oppure avvia la prima misurazione premendo il tasto **START**.

### 4.3 Visualizzazione dei dati in memoria

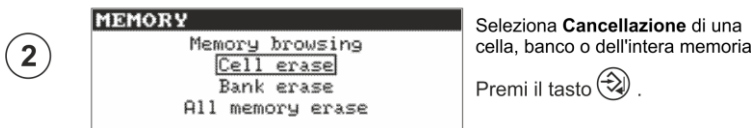
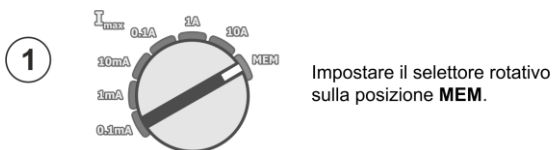


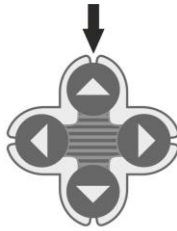
Contenuto dell'ultima cella salvato.

MEMORY - Browsing	
bank 0	cell 13
<b>89.55mΩ</b>	R <sub>F</sub> = 89.70mΩ
	R <sub>N</sub> = 89.40mΩ
	I = 1A



### 4.4 Cancellazione della memoria







I tasti ▲, ▼ permettono di modificare il numero di banco, mentre i tasti ◀, ▶ permettono di modificare il numero di cella.

3



Premi il tasto . Alla cancellazione dell'intera memoria questo step viene omissso.

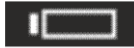
4

Dopo aver selezionato **Si**, premi il pulsante .

## 5 Alimentazione dello strumento

### 5.1 Monitoraggio della tensione di alimentazione

Il livello di carica delle batterie ricaricabili è continuamente indicato dal simbolo nell'angolo superiore destro dello schermo:



Batterie cariche.



Batterie scariche.



Batterie quasi completamente scariche.

### Nota:

Va ricordato che:

- il comunicato BAT! che appare nell'angolo superiore destro del display (al posto simbolo della pila) indica una tensione di alimentazione insufficiente e segnala la necessità di ricaricare le batterie,
- le misurazioni effettuate con il misuratore con una tensione di alimentazione troppo bassa sono gravate da ulteriori incertezze impossibili da stimare da parte dell'operatore e non possono costituire il riferimento per affermare la correttezza dei valori della resistenza misurati.

### 5.2 Sostituzione delle batterie ricaricabili

Lo strumento MMR-620 / 630 è dotato di un pacchetto di batterie ricaricabili NiMH e di un caricabatterie che permette la loro ricarica. Queste batterie hanno una serie di vantaggi, tra cui: nessuna sostanza nociva, nessun effetto memoria, maggiore capacità rispetto alle batterie NiCd della stessa dimensione.

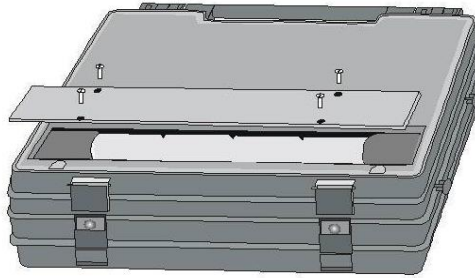
Il pacco batteria viene posizionato nel contenitore. Il caricabatterie è installato all'interno dell'alloggiamento del misuratore e funziona solo con il pacco batterie originali.

#### AVVERTENZA:

**Lasciare i cavi nelle prese durante la sostituzione delle batterie può provocare una pericolosa scossa elettrica.**

Per sostituire il pacco batterie:

- rimuovere tutti i cavi dalle loro prese e spegnere lo strumento,
- rimuovere il coperchio del vano batterie (nella parte inferiore dell'alloggiamento) svitando 4 viti,
- rimuovere il pacco batteria e il connettore del pacco batteria,
- rimuovere la spina del connettore del pacco,
- collegare la spina di alimentazione del nuovo pacco batteria,
- inserire il connettore al taglio nel profilo in gomma,
- posizionare il pacco nel vano batteria,
- rimontare e fissare il coperchio rimosso del contenitore.



#### ATTENZIONE!

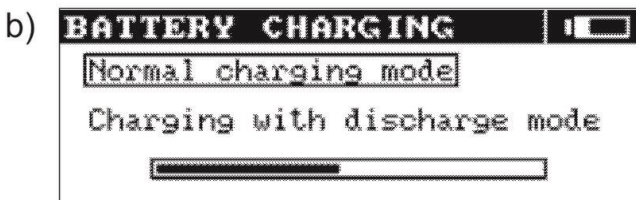
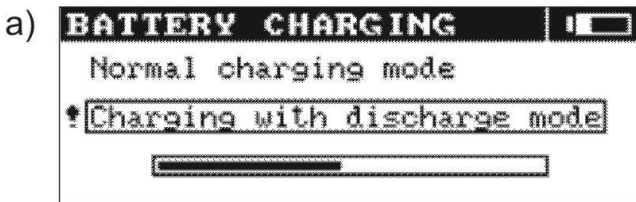
È vietato utilizzare il misuratore con il coperchio delle batterie non chiuso bene o aperto, o utilizzare le fonti di energia diverse da quelle specificate in questo manuale.

### 5.3 Ricarica delle batterie

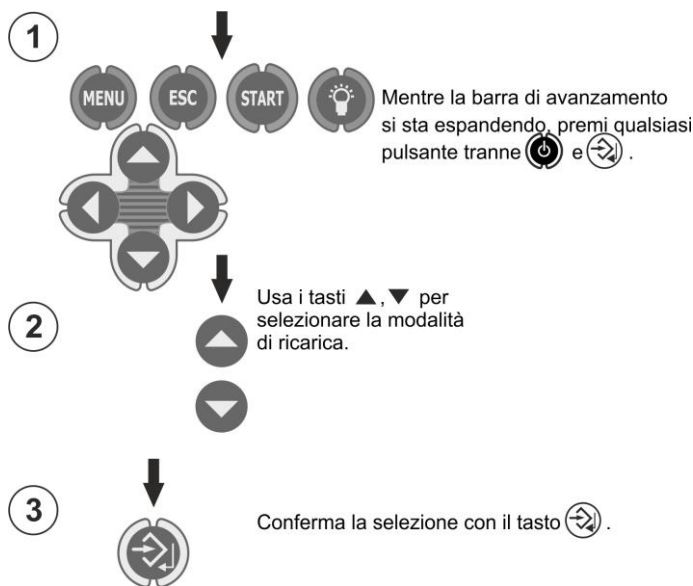
#### Nota:

Il processo di ricarica degli accumulatori può iniziare solo quando lo strumento è spento. La sua accensione con il pulsante  blocca la funzione di ricarica. Nella modalità di ricarica della batteria, la funzione AUTO-OFF è disabilitata.

Inserendo il cavo di alimentazione del caricabatterie nella presa di corrente, appare una delle seguenti schermate. Se il livello di ricarica delle batterie è pari o inferiore al 50%, viene visualizzata la schermata di figura a). Se il livello di ricarica delle batterie è superiore al 50%, viene visualizzata la schermata di figura b).

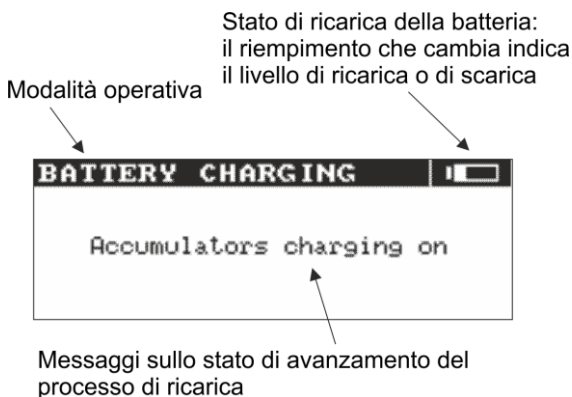


Dopo circa 5 secondi (il tempo è approssimativamente indicato dalla barra di avanzamento), lo strumento passa automaticamente alla modalità di ricarica contrassegnata da una cornice. Per modificare la modalità di ricarica:



Si raccomanda di ricaricare il pacco batterie previa scarica completa nel caso di un numero di misurazioni inferiore al normale eseguibile a pacco carico o in caso di altri dubbi sulla corretta visualizzazione dello stato di carica delle batterie.

La schermata di ricarica è come quella della figura seguente. La scarica, che richiede fino a 4 ore a seconda del livello di scarica del pacco, è segnalata dal messaggio: **Scarica delle batterie in corso**. Le batterie sono caricate secondo l'algoritmo della "ricarica rapida" - questo processo riduce il tempo di ricarica a circa 2,5 ore. Alla fine del processo di carica appare il messaggio: **Ricarica terminata**. Per spegnere lo strumento, rimuovere la spina di alimentazione del caricabatterie.



## Nota:

- La carica della batteria può essere interrotta prematuramente a causa di disturbi della rete. Se il tempo di ricarica risulta essere troppo breve, spegnere il misuratore e ricominciare la ricarica.

## Informazioni aggiuntive visualizzate dal misuratore

Messaggio	Causa	Procedura
<b>Bad contact on the accumulator package terminal!</b>	Tensione troppo alta sul pacco batterie durante la carica.	Controllare i contatti del connettore del pacco batterie. Se la situazione persiste, sostituire il pacchetto.
<b>Charging time exceeded!</b>	Batterie non caricate entro il tempo massimo previsto.	Pacco batteria danneggiato - sostituirlo con uno nuovo. Danneggiamento del caricabatterie - restituire il misuratore al centro di assistenza.
<b>No accumulator!</b>	Nessuna comunicazione con il controller della batteria.	Controllare i contatti del connettore del pacco batterie. Se la situazione persiste, sostituire il pacchetto.
<b>Too low temperature of accumulator package!</b>	Temperatura ambiente inferiore a 10°C	A questa temperatura non è possibile eseguire una ricarica corretta. Spostare lo strumento in un locale riscaldato e riavviare la modalità di ricarica. Questo messaggio può anche apparire se le batterie sono molto scariche. In questo caso, provare ad inserire il caricabatterie diverse volte.
<b>Initial charge failed!</b>	Pacco batterie difettoso o molto scarico	Riavviare la modalità di ricarica. Se la situazione persiste, sostituire il pacchetto.

### 5.4 Regole generali sull'uso delle batterie ricaricabili al nichel-metallo idruro (Ni-MH)

- Se non si utilizza il dispositivo per periodo di tempo prolungato, rimuovere le batterie dal dispositivo e conservarle separatamente.

- Conservare le batterie in un luogo asciutto, fresco e ben ventilato e proteggerle dalla luce solare diretta. La temperatura ambiente per la conservazione a lungo termine dovrebbe essere mantenuta sotto i 30 gradi C. Se le batterie vengono conservate per molto tempo a una temperatura elevata, i processi chimici che si verificano possono ridurre la loro vita.

- Le batterie NiMH durano in genere 500-1000 cicli di carica. Queste batterie raggiungono la loro capacità massima solo dopo la formattazione (2-3 cicli di carica e scarica). Il fattore più importante che influisce sulla durata della batteria è la profondità di scarica. Più a fondo si scarica la batteria, più breve è la sua vita.

- L'effetto memoria si verifica nelle batterie NiMH in modo limitato. Queste batterie possono essere ricaricate senza particolari conseguenze. Tuttavia, è consigliabile scaricarle completamente ogni alcuni cicli.

- Durante la conservazione, le batterie Ni-MH si scaricano spontaneamente a un tasso di circa il 30% al mese. Conservare le batterie ad alte temperature può accelerare questo processo fino al doppio.

Per evitare la scarica eccessiva delle batterie, dopo la quale sarà necessario la formattazione, è necessario di tanto in tanto ricaricare le batterie (anche quando non sono in uso).

- I caricabatterie moderni e veloci rilevano le temperature troppo basse o troppo alte della batteria e reagiscono di conseguenza. Una temperatura troppo bassa dovrebbe impedire l'inizio del processo di ricarica che potrebbe danneggiare irrimediabilmente la batteria. L'aumento della temperatura della batteria è un segnale per interrompere la carica ed è un effetto normale. Tuttavia, la ricarica a temperature ambientali elevate, oltre a ridurre la durata di vita, contribuisce a far aumentare più velocemente la temperatura della batteria che non viene caricata al massimo della sua capacità.

- Va notato che con la ricarica rapida le batterie vengono caricate a circa l'80% della loro capacità; i risultati migliori si possono ottenere continuando a caricare: il caricabatterie entra quindi in una modalità di ricarica a bassa corrente e dopo alcune ore successive le batterie vengono caricate alla loro piena capacità.

- Non caricare o usare le batterie ricaricabili a temperature estreme. Le temperature estreme riducono la durata delle pile e delle batterie ricaricabili. Evitare di mettere i dispositivi a batteria in luoghi molto caldi. La temperatura nominale di funzionamento deve essere rigorosamente rispettata.

## 6 Pulizia e manutenzione

### ATTENZIONE!

**Utilizzare solo i metodi di manutenzione specificati dal produttore in questo manuale.**

L'alloggiamento del misuratore può essere pulito con un panno morbido e umido usando detersivi generalmente disponibili. Non usare solventi o detersivi che potrebbero graffiare l'alloggiamento (polveri, paste, ecc.).

Il circuito elettronico del misuratore non richiede manutenzione.

## 7 Conservazione

Alla conservazione dello strumento devono essere osservate le seguenti raccomandazioni:

- scollegare tutti i cavi dal misuratore,
- assicurarsi che il misuratore e gli accessori siano asciutti,
- in caso di stoccaggio prolungato, rimuovere le batterie,
- si accettano le temperature di stoccaggio indicate nei dati tecnici,
- per evitare una scarica completa delle batterie durante l'immagazzinamento per un periodo prolungato, ricaricarle di tanto in tanto.

## 8 Demolizione e smaltimento

I rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche devono essere raccolti separatamente, cioè non devono essere messi insieme ad altri tipi di rifiuti.

Conformemente alla legge sui rifiuti di apparecchiature elettriche ed elettroniche, i rifiuti di apparecchiature elettroniche devono essere consegnati a un centro di raccolta RAEE.

Non smontare nessuna parte dello strumento in modo autonomo prima di consegnarlo in un centro di raccolta.

Rispettare le norme locali per lo smaltimento dell'imballaggio, delle pile e delle batterie usati.




## 9 Dati tecnici

⇒ l'abbreviazione „v.m” nella descrizione dell'errore di base indica il valore misurato

Gli errori riportati nella tabella sono relativi alla misura della corrente bidirezionale e si riferiscono al valore medio delle due misure secondo la formula:

$$R = \frac{R_F + R_R}{2}, \text{ dove } R_F - \text{resistenza nella direzione convenzionale "in avanti" e } R_R - \text{resistenza}$$

nella direzione convenzionale "indietro". Per misurazioni con corrente unidirezionale e per misurazioni di oggetti induttivi con un tempo di misurazione ridotto (simbolo ), le precisioni specificate non sono garantite..

### MMR-620 Misura della resistenza

Portata	Risoluzione	Errore di base	Corrente
0...999 $\mu\Omega$	1 $\mu\Omega$	$\pm(0,25\% \text{ v.m.} + 2 \text{ cifre})$	10A
1,000...1,999 m $\Omega$	0,001 m $\Omega$		
2,00...19,99 m $\Omega$	0,01 m $\Omega$		
20,0...199,9 m $\Omega$	0,1 m $\Omega$		1A
200...999 m $\Omega$	1 m $\Omega$		0,1A
1,000...1,999 $\Omega$	0,001 $\Omega$		10mA
2,00...19,99 $\Omega$	0,01 $\Omega$		1mA
20,0...199,9 $\Omega$	0,1 $\Omega$		0,1mA
200... 1999 $\Omega$	1 $\Omega$		

- impedenza d'ingresso del voltmetro:  $\geq 200k\Omega$

### MMR-630 Misura della resistenza

Portata	Risoluzione	Errore di base	Corrente
0...999,9 $\mu\Omega$	0,1 $\mu\Omega$	$\pm(0,25\% \text{ v.m.} + 2 \text{ cifre})$	10A
1,0000...1,9999m $\Omega$	0,0001m $\Omega$		
2,000...19,999m $\Omega$	0,001m $\Omega$		
20,00...199,99m $\Omega$	0,01m $\Omega$		1A
200,0...999,9m $\Omega$	0,1m $\Omega$		0,1A
1,0000...1,9999 $\Omega$	0,0001 $\Omega$		10mA
2,000...19,999 $\Omega$	0,001 $\Omega$		1mA
20,00...199,99 $\Omega$	0,01 $\Omega$		0,1mA
200,0... 1999,9 $\Omega$	0,1 $\Omega$		

- impedenza d'ingresso del voltmetro:  $\geq 200k\Omega$

**MMR-620 Misura della resistenza in presenza di rumore a 50Hz**

Resistenza misurata	Livello di rumore	Errore ulteriore	Blocco della misurazione
-	100mV...0,5Vrms	≤1%	-
-	>0,5Vrms	-	SI
<0,2 mΩ	>100mVrms	-	SI

**MMR-630 Misura della resistenza in presenza di rumore a 50Hz**

Resistenza misurata	Livello di rumore	Errore ulteriore	Blocco della misurazione
<0,2mΩ	15...100mV	≤1%	-
<0,2mΩ	>100mV	-	SI
≥0,2mΩ	100mV...0,5V	≤1%	-
≥0,2mΩ	>0,5V	-	SI

**Altri dati tecnici:**

- a) tipo di isolamento .....doppio secondo EN 61010-1
- b) categoria di misura
- ≤2000 m s.l.m.m. .... III 300V secondo EN 61010-1
  - ≤3000 m s.l.m.m. .... III 260V secondo EN 61010-1
- c) grado di protezione dell'involucro secondo EN 60529..... IP54
- d) protezione contro la tensione esterna ..... fino a 440V AC per 10s
- e) alimentazione del misuratore ..... pacco di batterie ricaricabili SONE/NIMH 4,8V 3Ah
- f) alimentazione del caricabatteria ..... 100...250V/50..60Hz, 200mA
- g) tempo di ricarica delle batterie ricaricabili ..... ca. 2,5 ore
- h) numero di misure con corrente di 10A ..... 300
- i) resistenza massima del cavo per la corrente di 10A ..... 0,1Ω
- j) induttanza massima dell'oggetto misurato ..... 40H
- k) precisione dell'impostazione della corrente di prova ..... ±10%
- l) tempo di misurazione della resistenza:
- con tipo di oggetto resistivo selezionato e flusso di corrente bidirezionale..... 3 s
  - con tipo di oggetto induttivo selezionato, in funzione della resistenza e induttanza ..... dell'oggetto pochi minuti (max. 10)
- m) dimensioni ..... 295 x 222 x 95 mm
- n) peso del misuratore ..... circa 1,7 kg
- o) temperatura di esercizio ..... 0...+40°C
- p) temperatura di esercizio del caricabatterie ..... +10...+35°C
- q) temperatura di conservazione..... -20...+60°C
- r) umidità ..... 20...90%
- s) temperatura di riferimento ..... +23 ± 2°C
- t) umidità di riferimento ..... 40...60%
- u) altitudine..... <2000m
- v) coefficiente di temperatura del..... ±0,01% v.m. / °C
- w) tempo allo spegnimento automatico ..... 120 secondi
- x) display ..... grafico 192x64 punti
- y) interfaccia standard ..... RS-232C
- z) standard di qualità .....sviluppo, progettazione e produzione secondo la norma ISO 9001
- aa) il prodotto soddisfa i requisiti della compatibilità elettromagnetica secondo le norme ..... EN 61326-1 e EN 61326-2-2

## 10 Accessori

La lista aggiornata degli accessori è consultabile sul sito web del fabbricante.

### 10.1 Accessori in dotazione

La dotazione standard prevede i seguenti elementi:

- misuratore MMR-620 / 630,
- set di cavi di prova:
  - cavo a due conduttori 3m U111 – **WAPRZ003DZBBU111**,
  - cavo a due conduttori 3m U212 – **WAPRZ003DZBBU212**,
  - cavo per il caricabatterie – **WAPRZLAD230**,
  - clip a coccodrillo nero K03 (4 pz.) – **WAKROBL30K03**,
  - clip Kelvin (2 pz.) – **WAKROKELK06**,
  - sonda Kelvin con due punte e presa a banana (2 pz.) – **WASONKEL20GB**,

#### ATTENZIONE!

**La sonda Kelvin a due puntali deve essere premuta perpendicolarmente alla superficie, altrimenti può essere danneggiata.**

- custodia L1 – **WAFUTL1**,
- batteria ricaricabile NiMH 4,8V 3Ah – **WAAKU03**,
- cavo per la trasmissione seriale – **WAPRZRS232**,
- cinghie di supporto per misuratore – **WAPOZSZE1**,
- manuale d'uso,
- certificato di calibrazione di fabbrica.

### 10.2 Accessori opzionali

Inoltre, i seguenti articoli non inclusi nell'equipaggiamento standard possono essere acquistati dal produttore e dai distributori:

#### WAZACKEL1



- clip Kelvin con doppio cavo
- certificato di taratura accreditato

#### WAADAUSBRS232



- adattatore USB/RS232

## 11 Fabbricante

Il fabbricante dello strumento e fornitore dei servizi di garanzia e post-garanzia:

**SONEL S.A.**

Wokulskiego 11

58-100 Świdnica

Polonia

tel. +48 74 858 38 60

fax +48 74 858 38 09

E-mail: [export@sonel.pl](mailto:export@sonel.pl)

Pagina web: [www.sonel.pl](http://www.sonel.pl)

**Nota:**

**Gli interventi di riparazione devono essere effettuati solo dal produttore.**

## APPUNTI

## APPUNTI














# AVVERTENZE E INFORMAZIONI VISUALIZZATE DAL MISURATORE

## AVVERTENZA:

Lo strumento non deve essere utilizzato per le reti e i dispositivi in ambienti con condizioni speciali, ad esempio a rischio di incendio ed esplosione.

## ATTENZIONE!

È vietato scollegare i puntali dall'oggetto mentre viene misurato o scaricato.

	La temperatura consentita all'interno del misuratore è stata superata.
	Indicazione del livello di carica delle batterie.
	Batterie scariche, è necessario ricaricarle.
	Simboli dell'oggetto di tipo resistivo.
	Simboli dell'oggetto di tipo induttivo (tempo di misurazione normale per questo tipo).
	Simboli dell'oggetto di tipo induttivo (tempo di misurazione ridotto).
	Cavi convertiti.
	Informazioni sulla presenza di rumore di 50Hz. È possibile effettuare misurazioni, ma si deve tener conto di un aumento dell'errore di misurazione (fino all'1%).
	Informazioni sulla limitazione della corrente di prova risultante dall'impostazione del limite con il selettore rotativo, resistenza troppo alta dei cavi di prova o induttanza troppo alta dell'oggetto misurato.
	Informazioni sulla carica dell'oggetto induttivo.
	Informazioni sulla scarica dell'oggetto induttivo.
	Informazioni sul campo di misura superato.
	Informazioni visualizzate sul lato destro dello schermo nel corso della misurazione informazione sul superamento temporaneo del campo di misurazione durante la carica dell'oggetto induttivo.



**SONEL S.A.**  
**Wokulskiego 11**  
**58-100 Świdnica**  
**Polonia**



**+48 74 858 38 60**  
**+48 74 858 38 00**  
**fax +48 74 858 38 09**

**e-mail: [export@sonel.pl](mailto:export@sonel.pl)**  
**[www.sonel.pl](http://www.sonel.pl)**