

C.A 6116N C.A 6117



Controllori d'installazione

Avete appena acquistato un **controllore d'installazione C.A 6116N o C.A 6117**. Vi ringraziamo per la fiducia che ci avete accordato. Per ottenere le migliori prestazioni dal vostro strumento:

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

	ATTENZIONE, rischio di PERICOLO! L'operatore deve consultare il presente manuale ogni volta che vedrà questo simbolo di pericolo.		
	Informazione o astuzia.		Pinza amperometrica.
	Presenza USB.		Picchetto ausiliare.
	La tensione sui terminali non deve superare 550 V.		Strumento protetto da doppio isolamento.
	Il prodotto è dichiarato riciclabile in seguito ad un'analisi del ciclo di vita conformemente alla norma ISO14040.		
	Chauvin Arnoux ha ideato quest'apparecchio nell'ambito di una prassi globale di Ecodesign. L'analisi del ciclo di vita ha permesso di controllare e di ottimizzare gli effetti di questo prodotto sull'ambiente. Il prodotto risponde più specificatamente ad obiettivi di riciclaggio e di recupero superiori a quelli della normativa.		
	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 apparecchi elettrici e elettronici). Questo materiale non va trattato come rifiuto domestico.		

Definizione delle categorie di misura

- La categoria di misura IV corrisponde alle misure effettuate alla fonte dell'impianto a bassa tensione. Esempio: mandata di energia, contatori e dispositivi di protezione.
- La categoria di misura III corrisponde alle misure effettuate sull'impianto dell'edificio. Esempio: quadro di distribuzione, interruttori automatici, macchine o apparecchi industriali fissi.
- La categoria di misura II corrisponde alle misure effettuate sui circuiti direttamente collegati all'impianto a bassa tensione. Esempio: alimentazione di elettrodomestici e attrezzi portatili.

PRECAUZIONI D'USO

Questo strumento è conforme alla norma di sicurezza IEC/EN 61010-2-032 o BS EN 61010-2-032, per tensioni fino a 600V in categoria III o 300 V in categoria IV (luogo riparato).

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

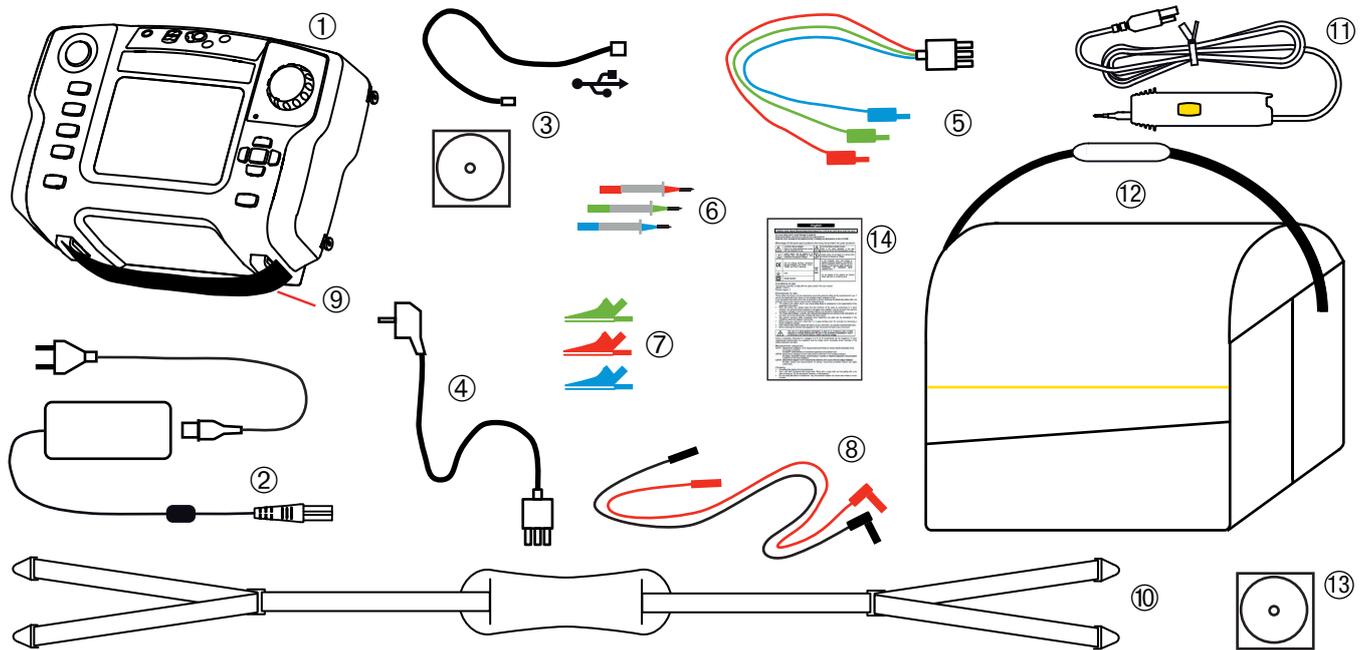
- Rispettate la tensione e l'intensità massime assegnate nonché la categoria di misura.
- Non superate mai i valori limite di protezione indicati nelle specifiche.
- Rispettate le condizioni d'utilizzo, ossia la temperatura, l'umidità, l'altitudine, il grado d'inquinamento e il luogo d'utilizzo.
- Non utilizzate lo strumento o i suoi accessori se vi sembrano danneggiati.
- Non utilizzate l'apparecchio se lo sportello delle pile è assente o rimontato male.
- Per la ricarica della batteria, utilizzate unicamente l'adattatore di rete fornito con lo strumento.
- Per sostituire la batteria, disinserite qualsiasi allacciamento dell'apparecchio e posizionate il commutatore su OFF.
- Non utilizzate una batteria se l'involucro è in cattivo stato.
- Utilizzate gli accessori d'allacciamento la cui categoria di sovratensione e la tensione di servizio sono superiori o uguali a quelle dello strumento di misura (600 V Cat. III o 300 V Cat. IV).
- Ogni procedura di riparazione o di verifica metrologica va eseguita da personale competente e abilitato.
- Utilizzate i mezzi di protezione adatti.

SOMMARIO

1. PRIMA MESSA IN SERVIZIO.....	4
1.1. Estrazione.....	4
1.2. Accessori	5
1.3. Pezzi di ricambio	5
1.4. Carica della batteria.....	6
1.5. Come portare lo strumento.....	6
1.6. Utilizzo su una scrivania	7
1.7. Luminosità del display	7
1.8. Scelta della lingua	8
2. PRESENTAZIONE DEGLI STRUMENTI.....	9
2.1. Funzionalità degli strumenti.....	10
2.2. Tastiera	10
2.3. Display.....	11
2.4. Presa USB.....	11
3. UTILIZZO	12
3.1. Generalità	12
3.2. Misura di tensione	12
3.3. Misura di resistenza e di continuità	14
3.4. Misura di resistenza d'isolamento	18
3.5. Misura di resistenza di terra 3P	21
3.6. Misura dell'impedenza di loop (Z_s).....	25
3.7. Misura di terra sotto tensione (Z_a , R_a).....	29
3.8. Misura di terra selettiva sotto tensione.....	34
3.9. Misura dell'impedenza di linea (Z_l)	37
3.10. Misura del calo di tensione nei cavi (ΔV).....	41
3.11. Test di differenziale	44
3.12. Misura di corrente e di corrente di dispersione.....	52
3.13. Senso di rotazione della fase	54
3.14. Misura di potenza	56
3.15. Armoniche.....	59
3.16. Compensazione della resistenza dei cavi di misura.....	62
3.17. Regolazione della soglia d'allarme	64
4. INDICAZIONE D'ERRORE	65
4.1. Assenza d'allacciamento	66
4.2. Uscita dal campo di misura	66
4.3. Presenza di tensione pericolosa.....	66
4.4. Misura non valida	66
4.5. Strumento troppo caldo	66
4.6. Verifica dei dispositivi interni di protezione	67
5. SET-UP	68
6. FUNZIONE MEMORIA.....	71
6.1. Selezione del modo	71
6.2. Modo struttura ad albero	72
6.3. Modo tabulare.....	77
7. SOFTWARE D'ESPORTAZIONE DEI DATI.....	82
8. CARATTERISTICHE TECNICHE.....	83
8.1. Condizioni generali di riferimento	83
8.2. Caratteristiche elettriche	83
8.3. Variazioni nel campo d'utilizzo.....	94
8.4. Incertezza intrinseca e incertezza di funzionamento.....	97
8.5. Alimentazione	97
8.6. Condizioni ambientali	99
8.7. Caratteristiche meccaniche	99
8.8. Conformità alle norme internazionali	99
8.9. Compatibilità elettromagnetica (CEM).....	99
9. DEFINIZIONE DEI SIMBOLI	100
10. MANUTENZIONE	102
10.1. Pulizia	102
10.2. Sostituzione della batteria	102
10.3. Azzeramento dello strumento	103
10.4. Aggiornamento del software imbarcato	103
11. GARANZIA	104
12. ALLEGATO	105
12.1. Tabella dei fusibili gestiti dal C.A 6117.....	105

1. PRIMA MESSA IN SERVIZIO

1.1. ESTRAZIONE



- ① Un C.A.6116N o un C.A.6117.
- ② Un adattatore di rete con cavo per la ricarica della batteria.
- ③ Un software d'esportazione dei dati su CD-ROM e un cavo USB A/B.
- ④ Un cavo tripolare-rete (adatto al paese di vendita).
- ⑤ Un cavo tripolare-3 cavi di sicurezza.
- ⑥ Tre punte di contatto (rossa, blu e verde).
- ⑦ Tre pinze a coccodrillo (rossa, blu e verde).
- ⑧ Due cavi di sicurezza curvi-diritti (rosso e nero).
- ⑨ Una cinghia a 4 punti "mani libere".
- ⑩ Una cinghia a mano.
- ⑪ Una sonda per comando remoto.
- ⑫ Una sacca da trasporto.
- ⑬ Un manuale d'uso su CD-ROM (1 file per ogni lingua).
- ⑭ Una scheda di sicurezza multi-lingue.

1.2. ACCESSORI

Kit di terra 15 m (rosso, blu/verde)
Kit di terra 3P (50 m)
Kit di terra 3P (100 m)
Kit di terra 1P 30 m nero
Pinza C177A (200 A)
Pinza MN77 (20 A)
Mini asta di continuità
Supporto di carica pack Litio Ioni
Software Dataview

1.3. PEZZI DI RICAMBIO

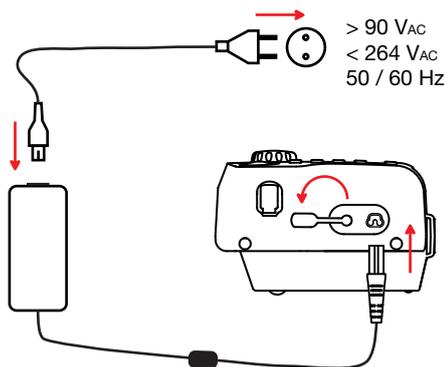
Pack batteria Litio Ioni
Cavo USB-A USB-B
Adattatore rete/caricabatteria di tipo 2
Cavo rete 2P Euro
Cavo rete 2P GB
Cavo rete 2P US
Film protezione schermo
Cinghia a 4 punti "mani libere"
Sacca da trasporto n°22
Sonda per comando remoto
Punta di contatto nera per sonda di telecomando
Cavo tripolare - presa rete Euro
Cavo tripolare - presa rete GB
Cavo tripolare - presa rete IT
Cavo tripolare - presa rete CH
Cavo tripolare - presa rete US
Cavo tripolare-3 cavi di sicurezza (rosso, blu e verde)
Cavo tripolare-3 cavi di sicurezza (rosso, blu e verde) CH
3 punte di contatto Ø 4mm (rossa, blu e verde)
3 pinze a coccodrillo (rossa, blu e verde)
2 cavi di sicurezza dritti-ricurvi (rosso e nero) lunghi 3 m
Cinghia manuale

Per gli accessori e i ricambi, consultare il nostro sito internet:

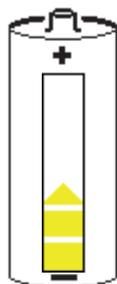
www.chauvin-arnoux.com

1.4. CARICA DELLA BATTERIA

In caso di primo utilizzo, innanzitutto caricate completamente la batteria. La carica va effettuata fra 0 e 45°C.



Rimuovete la protezione della presa rete sullo strumento.



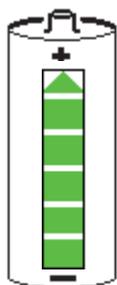
Carica della
batteria...



La spia dello strumento si accende.



Durata della carica:
circa 5 ore.



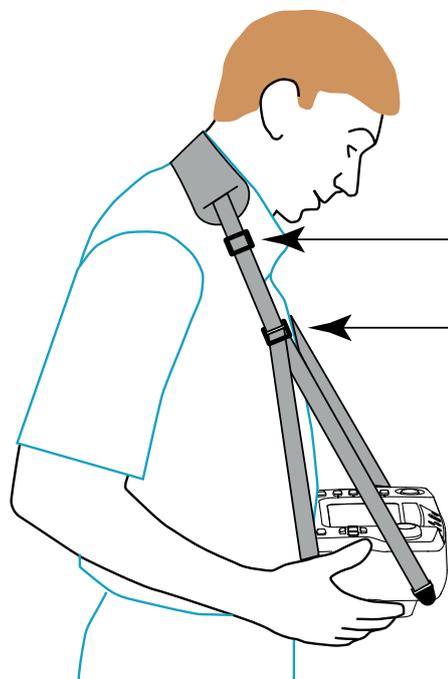
Carica
completata.



La spia si spegne.

Posizionate il commutatore su OFF: la carica può effettuarsi anche quando lo strumento non è spento,

1.5. COME PORTARE LO STRUMENTO



Per utilizzare lo strumento a mani libere, potete utilizzare la cinghia a 4 punti "mani libere". Innestate i quattro attacchi della cinghia sui quattro perni dello strumento.

Passate la cinghia intorno al collo.

Regolate la lunghezza della cinghia

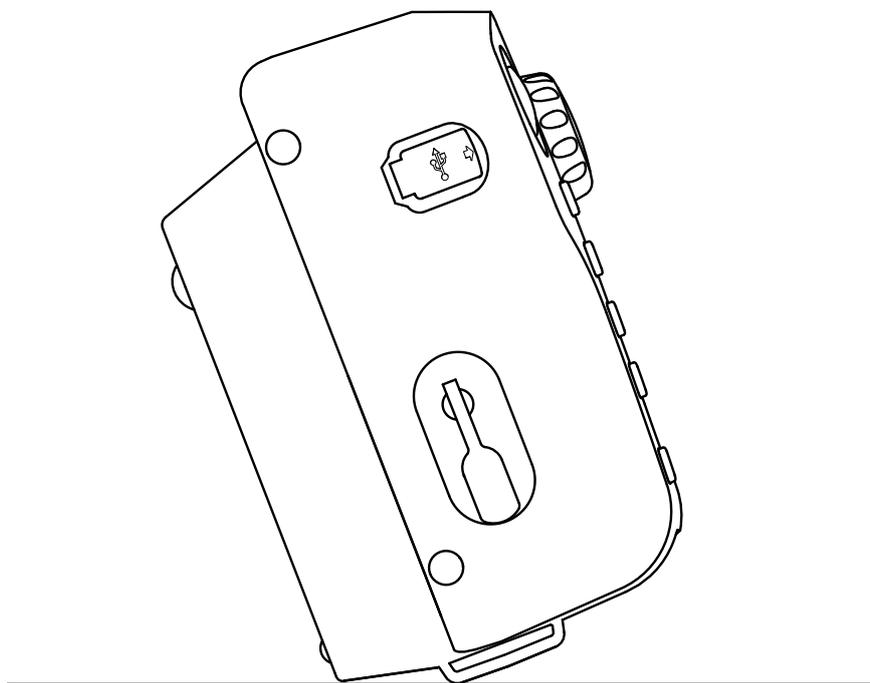
e poi l'inclinazione dello strumento.

Per rimuovere la cinghia, inserite un cacciavite piatto sotto la linguetta dell'attacco per sollevarla, dopodiché fate scivolare l'attacco verso il basso.



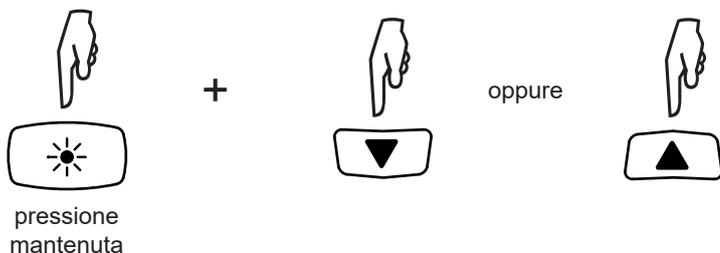
1.6. UTILIZZO SU UNA SCRIVANIA

Per un utilizzo su una scrivania, lo strumento dovrà reggersi sugli attacchi della cinghia a mano e sulla scatola. Così sarà possibile leggere il display direttamente.



1.7. LUMINOSITÀ DEL DISPLAY

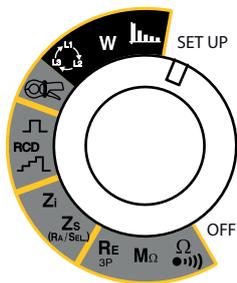
Per regolare la luminosità del display, premete simultaneamente il tasto  e le frecce del tastierino direzionale.



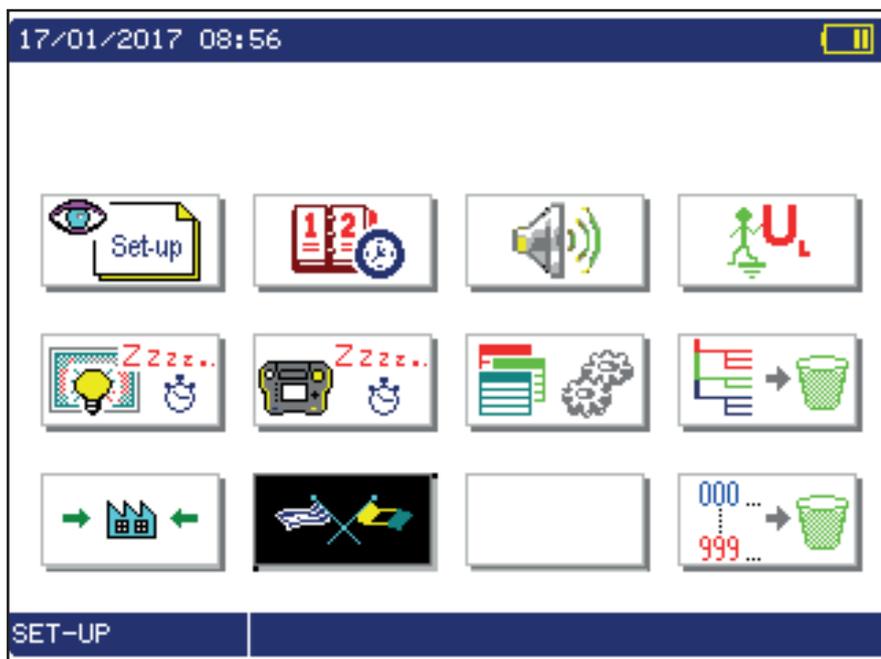
1.8. SCELTA DELLA LINGUA

Prima di utilizzare lo strumento, cominciate con la scelta della lingua in cui volete che lo strumento visualizzi i suoi messaggi.

Posizionate il commutatore su SET-UP.



Utilizzate il tastierino direzionale per selezionare l'icona delle lingue:



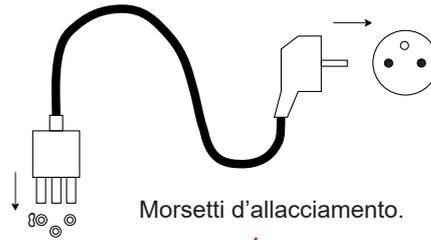
Premete il tasto **OK** per convalidare la vostra scelta.

Selezionate la lingua fra quelle proposte, mediante i tasti ▲▼ convalidate premendo nuovamente il tasto **OK**.

Sullo spazio "supporto" del nostro sito, troverete altre lingue da scaricare (consultare § 10.4).

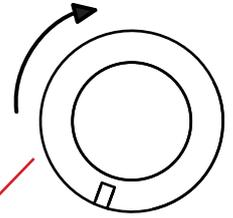
2. PRESENTAZIONE DEGLI STRUMENTI

Pulsante **TEST** per avviare le misure.

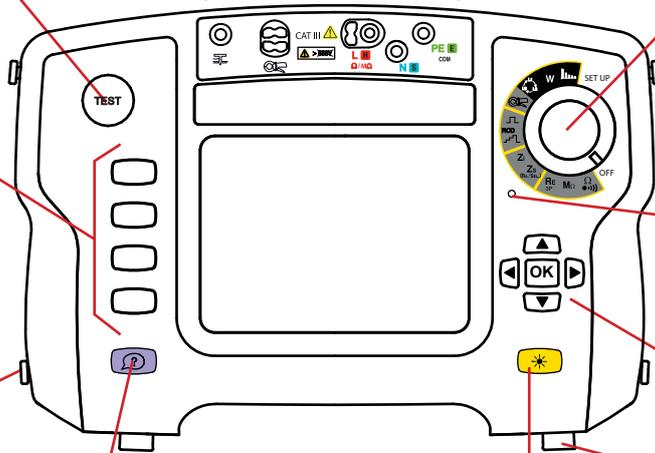


Morsetti d'allacciamento.

Commutatore per la scelta della funzione di misura o di SET-UP.



Quattro tasti di funzione.



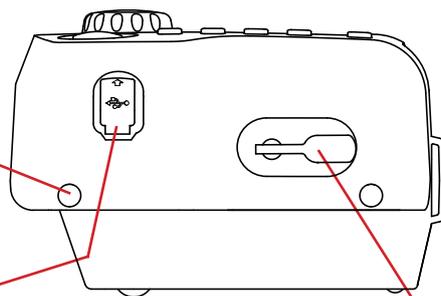
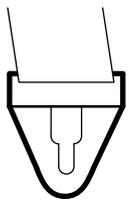
Spia luminosa.

Perno per fissare la cinghia a 4 punti, mani libere.

Tasto d'aiuto.

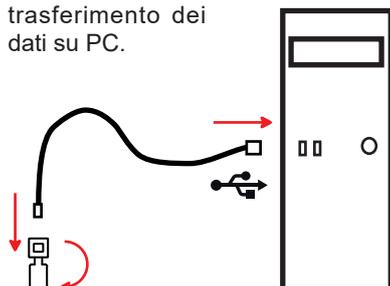
Tasto di regolazione della luminosità dello schermo.

Tastierino direzionale: quattro tasti di navigazione e un tasto di convalida.



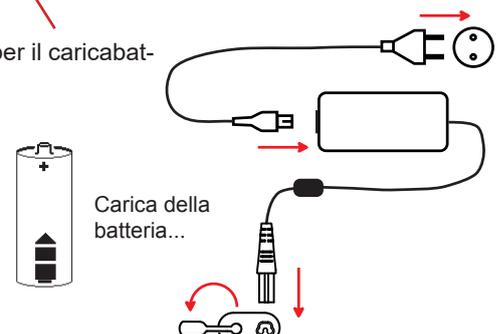
Attacchi per la cinghia a mano che serve anche per inclinare lo strumento.

Presse USB per il trasferimento dei dati su PC.



Presse per il caricabatteria.

Carica della batteria...



2.1. FUNZIONALITÀ DEGLI STRUMENTI

I controllori d'impianto C.A 6116N o C.A 6117 sono strumenti di misura portatili, a visualizzazione grafica a colori, alimentati da una batteria ricaricabile e blocco d'alimentazione esterno.

Questi strumenti sono destinati a verificare la sicurezza degli impianti elettrici. Permette di testare un impianto nuovo prima di metterlo sotto tensione, verificare un impianto esistente, in funzionamento o no, oppure diagnosticare un funzionamento difettoso in un impianto.

Funzioni di misura	<ul style="list-style-type: none">■ misura di tensione■ misura di continuità e resistenza■ misura di resistenza d'isolamento■ misura di resistenza di terra (con 3 picchetti)■ misura di impedenza di loop (Zs)■ misura di resistenza di terra sotto tensione (con una sonda ausiliare)■ misura di resistenza di terra selettiva (con una sonda ausiliare e una pinza amperometrica in opzione)■ calcolo delle correnti di corto-circuito e delle tensioni di difetto■ misura di impedenza di linea (Zi)■ misura del calo di tensione nei cavi (solo per il C.A 6117)■ test di differenziali tipo AC, A, F, B, B+ e EV, in modalità rampa, in modalità impulso o in non-disgiunzione (i tipi B, B+ e EV solo per il C.A 6117)■ misura di corrente (con una pinza amperometrica in opzione)■ rivelazione del senso di rotazione delle fasi■ misura della potenza attiva e del fattore di potenza (in rete monofase o trifase equilibrata) con visualizzazione delle curve tensione e/o corrente■ analisi armoniche in tensione e in corrente (con una pinza in opzione)
Comandi	un commutatore a tredici posizioni, un navigatore a cinque tasti, una tastiera a quattro tasti di funzione, un tasto d'aiuto contestuale, un tasto di luminosità e un pulsante TEST .
Visualizzazione	display grafico a colori 5,7" (115 x 86mm), 1/4 di VGA (320 x 240 punti).

La sola differenza fra il C.A 6116N e il C.A 6117 è che il CA 6117 permette di testare i differenziali di tipo B.

2.2. TASTIERA

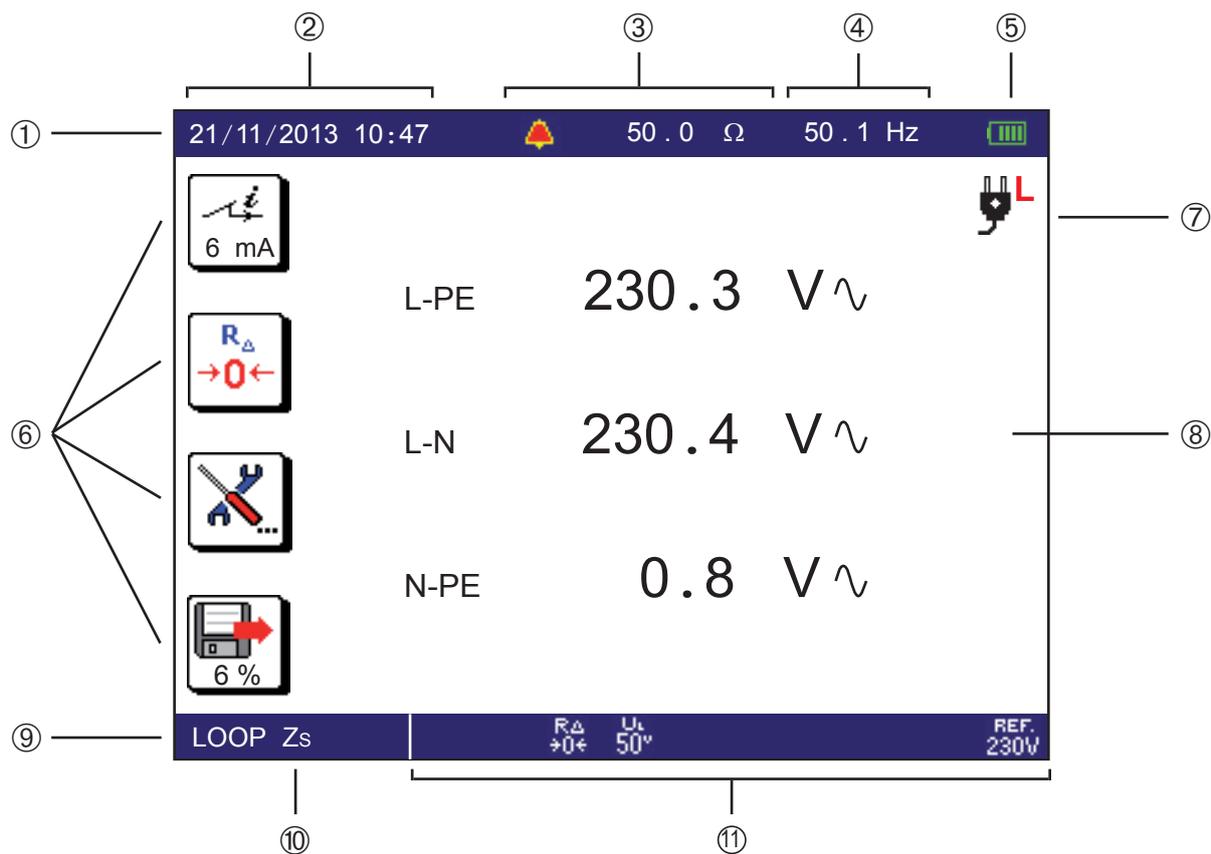
L'azione dei 4 tasti di funzione è indicata sul display da icone adiacenti. Essa dipende dal contesto.

E' possibile utilizzare il tasto d'aiuto in tutte le funzioni. L'aiuto è contestuale: dipende dalla funzione.

Il tasto  permette anche di regolare la luminosità del display.

Il tastierino direzionale è costituito da quattro tasti di navigazione e da un tasto di convalida.

2.3. DISPLAY



- | | |
|-----------------------------------------|----------------------------------------------|
| ① Fascia superiore | ⑦ Posizione della fase sulla presa |
| ② Data e ora | ⑧ Visualizzazione dei risultati di misura |
| ③ Soglia d'allarme | ⑨ Fascia inferiore |
| ④ Frequenza misurata | ⑩ Nome della funzione |
| ⑤ Stato della batteria | ⑪ Informazioni relative alla misura in corso |
| ⑥ Icone indicanti la funzione dei tasti | |

2.4. PRESA USB

La presa USB dello strumento permette di trasferire i dati memorizzati verso un PC (consultare § 7). L'operazione richiede dapprima l'installazione di uno specifico driver di periferica nonché di un software.

La presa USB serve anche all'aggiornamento del software interno dell'apparecchio (consultare § 10.4).

Il cavo USB e il software associato sono forniti con lo strumento.

3. UTILIZZO

3.1. GENERALITÀ



All'uscita dalla fabbrica, lo strumento è configurato in maniera da funzionare senza necessità di modificarne i parametri. Per la maggior parte delle misure, dovrete solo selezionare la funzione di misura ruotando il commutatore e premendo il pulsante **TEST**.

Tuttavia, avete la possibilità di:

- parametrizzare le misure mediante i tasti di funzione
- o lo strumento mediante il SET-UP.



Lo strumento non è progettato per funzionare quando il caricabatteria è collegato alla corrente. Le misure vanno effettuate su batteria.

3.1.1. CONFIGURAZIONE

In fase di configurazione delle misure, avete sempre la scelta fra:

- convalidare premendo il tasto **OK**,
- oppure uscire senza salvare premendo il tasto

3.1.2. AIUTO

Oltre ad un'interfaccia intuitiva, lo strumento vi offre il massimo aiuto nell'utilizzo e nella perizia. Tre tipi d'aiuto sono allora a vostra disposizione:

- L'aiuto prima della misura è accessibile con il tasto che indica gli schemi d'allacciamento da realizzare per ogni funzione nonché le raccomandazioni importanti.
- I messaggi d'errore appaiono premendo il pulsante **TEST** per segnalare gli errori d'allacciamento, gli errori di parametrizzazione della misura, i superamenti di gamma di misura, gli impianti testati difettosi, ecc.
- L'aiuto associato ai messaggi d'errore. I messaggi contraddistinti dall'icona vi invitano a consultare l'aiuto per visualizzare le soluzioni proposte onde sopprimere l'errore incontrato.

3.1.3. POTENZIALE DI RIFERIMENTO



Si suppone che l'utente si trovi al potenziale di terra di riferimento, quindi non va isolato dalla terra: non deve portare calzature né guanti isolanti, e non deve utilizzare oggetti di plastica per premere il pulsante **TEST**.

3.2. MISURA DI TENSIONE

Qualunque sia la funzione scelta, tranne SET-UP, dapprima lo strumento misura sempre la tensione presente sui suoi morsetti.

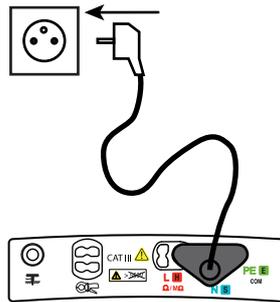
3.2.1. DESCRIZIONE DEL PRINCIPIO DI MISURA

Lo strumento separa la tensione alternata dalla tensione continua e raffronta le ampiezze per decidere se il segnale è alternato (AC) o continuo (DC). Nel caso di un segnale AC, la frequenza è misurata e lo strumento calcola il valore RMS della parte alternata per visualizzarlo. Nel caso di un segnale DC, lo strumento non misura la frequenza e calcola il suo valore medio per visualizzarlo.

Per le misure effettuate sotto tensione della rete, lo strumento verifica che l'allacciamento sia corretto e visualizza la posizione della fase sulla presa. Lo strumento verifica anche la presenza di un conduttore di protezione sul morsetto PE grazie al contatto provocato dall'utente toccando con il dito il pulsante **TEST**.

3.2.2. COME EFFETTUARE UNA MISURA

Collegate il cavo al dispositivo da testare. Non appena sotto tensione, lo strumento misura le tensioni presenti sui suoi morsetti e li visualizza qualunque sia la posizione del commutatore.



Per le posizioni Zs (R_A/SEL.) e RCD, lo strumento indica anche la posizione della fase sul display mediante il simbolo . La presa rete del cavo tripolare è contraddistinta da un punto bianco (punto di riferimento).

-  : la fase si trova sul polo di destra della spina rete quando il punto bianco è al di sopra.
-  : la fase si trova sul polo di sinistra della spina rete quando il punto bianco è al di sopra.
-  : lo strumento non può determinare la posizione della fase, probabilmente perché il PE non è collegato o perché i conduttori L e PE sono permutati.



Il simbolo L si visualizza non appena la tensione è sufficientemente forte (> U_L programmabile nel SET-UP). Il morsetto indicato dalla lettera L è quello che ha la tensione più elevata rispetto al PE.

3.2.3. INDICAZIONE D'ERRORE

Gli unici errori segnalati in misura di tensione sono le uscite del campo di misura in tensione. Questi errori sono segnalati chiaramente sullo schermo.

3.3. MISURA DI RESISTENZA E DI CONTINUITÀ

3.3.1. DESCRIZIONE DEL PRINCIPIO DI MISURA

Per le misure di continuità, lo strumento genera una corrente continua di 200 o 12 mA, a scelta dell'utente, fra i morsetti Ω e COM. Lo strumento misura in seguito la tensione presente fra questi due morsetti e ne sottrae il valore di $R = V/I$.
 Per le misure di resistenza (corrente scelta = kΩ), lo strumento genera una tensione continua fra i morsetti Ω e COM. Esso misura in seguito la corrente presente fra questi due morsetti e ne sottrae il valore di $R = V/I$.

Nel caso di una misura a corrente forte (200 mA), in capo ad un secondo, lo strumento inverte il senso della corrente e ripete una misura per un secondo. Il risultato visualizzato è la media di queste due misure. E' possibile effettuare misure bloccando la polarità della corrente in positivo oppure in negativo.

Per le misure a corrente debole (12 mA o kΩ), la polarità è solo positiva.

3.3.2. COME EFFETTUARE UNA MISURA

Per essere conformi alla norma EN 61557, le misure vanno effettuate sotto 200 mA. L'inversione della corrente permette di compensare eventuali forze elettromotrici residue e soprattutto verificare che la continuità sia effettivamente bidirezionale.

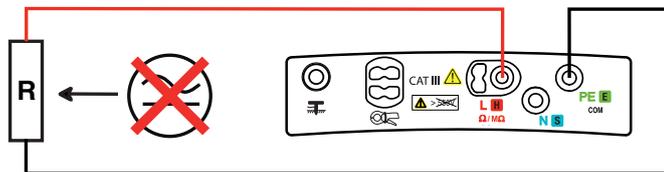
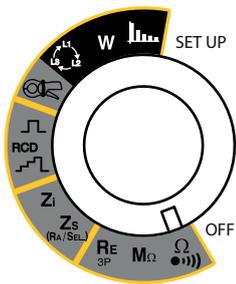
Quando effettuate misure di continuità che non sono contrattuali, scegliete piuttosto una corrente di 12 mA. Benché i risultati non possano venire considerati come risultati di un test normativo, ciò permette di aumentare notevolmente l'autonomia dello strumento evitando anche le interruzioni intempestive degli impianti in caso d'errore d'allacciamento.

Il modo permanente permette di concatenare le misure senza premere il pulsante **TEST** ad ogni volta. Se l'oggetto da misurare è induttivo, è meglio adottare il modo impulso a 200 mA ed effettuare una misura in polarità positiva poi una misura in polarità negativa manualmente, onde aspettare che la misura si stabilisca.

L'allarme attivato, permette d'informare l'utente con un segnale sonoro che la misura è inferiore alla soglia, anche senza osservare il display.

Posizionate il commutatore su Ω (●●●).

Mediante i cavi, collegate il dispositivo da testare fra i morsetti Ω e COM dello strumento. L'oggetto da testare dovrà essere fuori tensione.



3.3.3. CONFIGURAZIONE DELLA MISURA

Prima di procedere alla misura, potete configurarla modificando i parametri visualizzati:



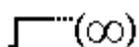
- Scelta della corrente di misura: kΩ, 12 mA o 200 mA.
- La corrente forte (200 mA) permette di effettuare solo misure di debole resistenza (fino a 40 Ω).
 - La corrente debole (12 mA) permette di misurare fino a 400 Ω.
 - La scelta kΩ permette di misurare la resistenza fino a 400 kΩ.



Per compensare la resistenza dei cavi di misura (cavi e punte di contatto o pinze a coccodrillo) per le misure sotto 12 e 200 mA (consultare §3.16).



(1) Una pressione sul pulsante **TEST** lancia una sola misura (modo impulso).



(∞) Una pressione sul pulsante **TEST** lancia la misura in continuo (modo permanente). Per interromperla, occorre premere di nuovo il pulsante **TEST**.



R± Inversione automatica della polarità per una misura sotto 200 mA.

R+ Misura solo in polarità positiva.

R- Misura solo in polarità negativa.



Per attivare l'allarme.



Per disattivare l'allarme.



002.00

Per regolare la soglia d'allarme (consultare §3.17). Per difetto la soglia è fissata a 2Ω.



Prima della misura: per visualizzare le misure già registrate.

Dopo la misura: per registrarla.

Il senso della freccia indica se si può effettuare una lettura (freccia in uscita) o una registrazione (freccia in entrata). La percentuale indica la quantità di memoria già utilizzata.

Una volta impostati i parametri potete procedere alla misura.



Se avete selezionato il modo impulso, premete il pulsante **TEST** una volta e la misura si blocca automaticamente quando è terminata.

Se avete selezionato il modo permanente, premete una prima volta il pulsante **TEST** per avviare la misura e una

seconda volta per interromperla, oppure, premete direttamente il tasto registrazione

3.3.4. LETTURA DEL RISULTATO

■ In caso di una corrente di 200 mA:

22/11/2013 10:47 2.00 Ω --.- Hz

200 mA

$R = \frac{(R+) + (R-)}{2}$

0.83 Ω

I 207.4 mA

R+ 0.59 Ω

R- 1.08 Ω

1 %

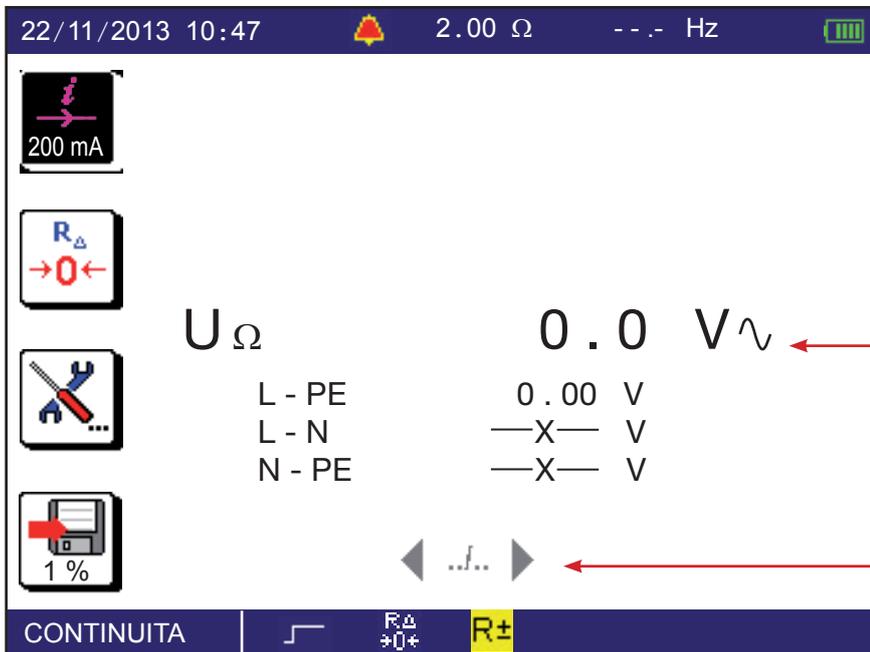
CONTINUITA

Annotations:

- Valore della soglia d'allarme.
- Risultato della misura: $R = \frac{(R+) + (R-)}{2}$
- Corrente di misura.
- Misura con una corrente positiva (R+).
- Misura con una corrente negativa (R-).
- Caso in cui la misura è inferiore alla soglia d'allarme.
- Per cambiare la pagina di visualizzazione.
- Misura con inversione di polarità.
- La compensazione della resistenza dei cavi di misura è attivata.
- Modo permanente.



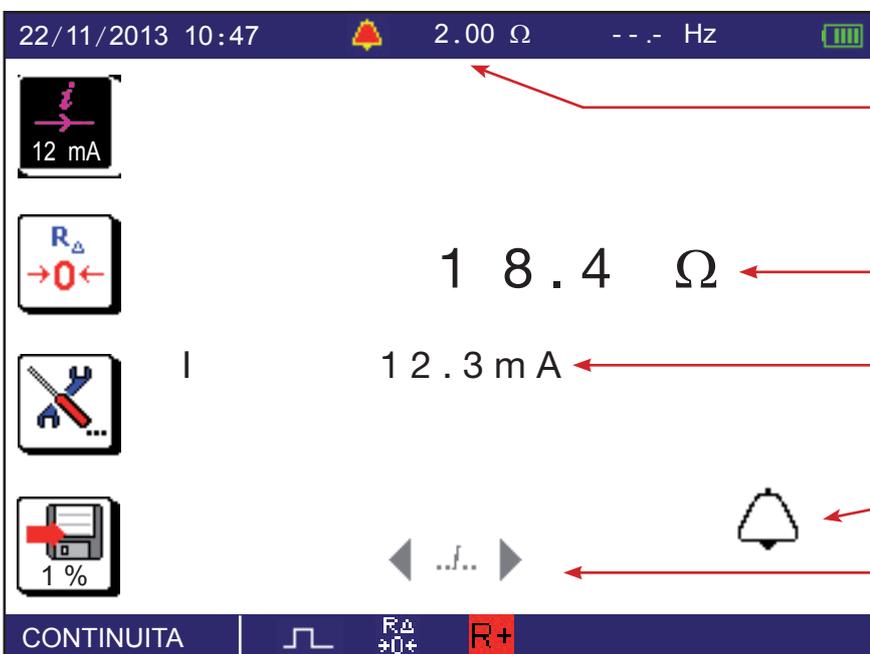
Per vedere la seguente pagina di visualizzazione.



Tensione esterna presente sui morsetti proprio prima di effettuare la misura.

Per cambiare la pagina di visualizzazione.

■ Nel caso di una corrente di 12 mA, non vi è inversione di corrente.



Valore della soglia d'allarme.

Risultato della misura.

Corrente di misura.

Caso in cui la misura è superiore alla soglia d'allarme.

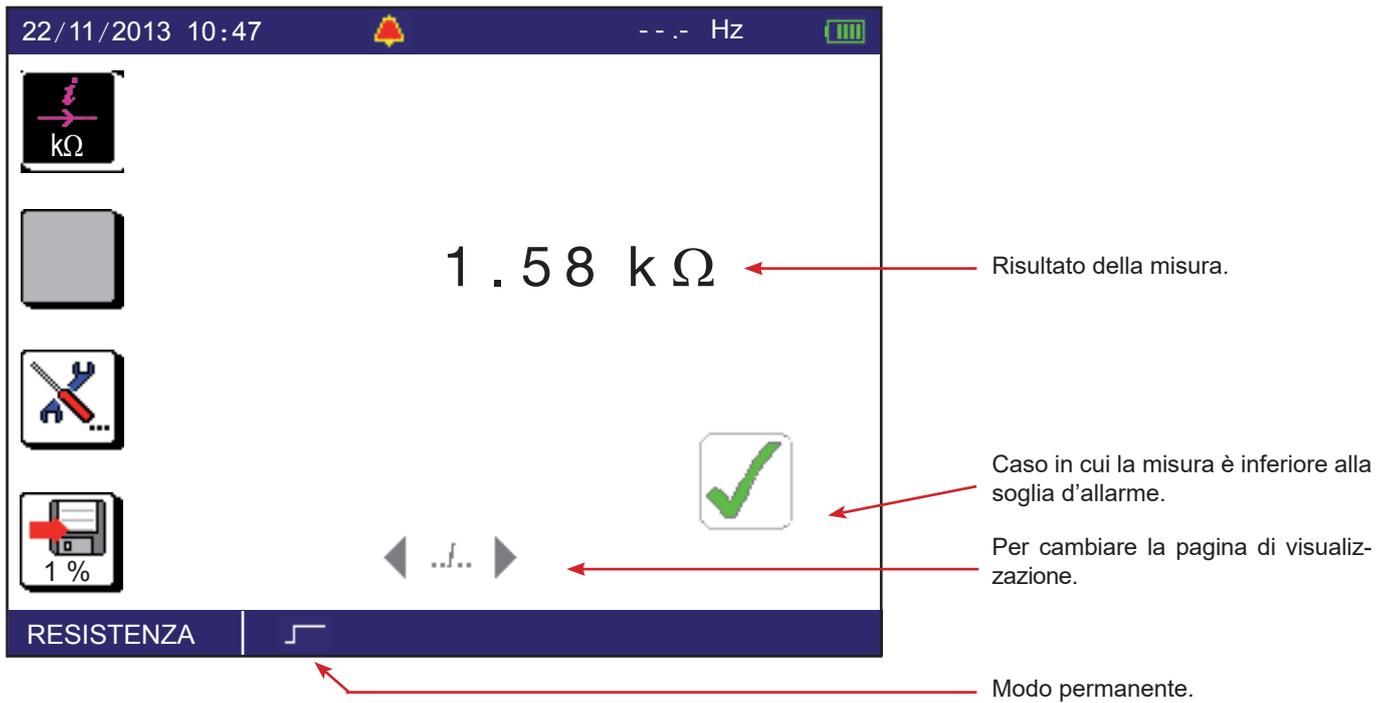
Per cambiare la pagina di visualizzazione.

La polarità della corrente è positiva.

La compensazione della resistenza dei cavi di misura è attivata.

Modo impulso.

- Nel caso di una misura di resistenza ($k\Omega$), non esiste inversione di corrente né compensazione dei cavi di misura.

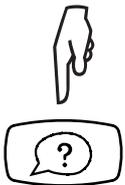


3.3.5. INDICAZIONE D'ERRORE

L'errore più corrente nel caso di una misura di continuità o di resistenza è la presenza di una tensione sui morsetti. Un messaggio d'errore si visualizza se una tensione superiore a 0,5 V_{eff} è rivelata e se premete il pulsante **TEST**.

In questo caso, la misura non è autorizzata. Sopprimete la causa della tensione parassita, e ripetete la misura.

Un altro errore possibile, è la misura di una carica troppo induttiva che impedisce la stabilizzazione della corrente di misura. In questo caso, ripetete la misura in modo permanente con una sola polarità e attendete la sua stabilizzazione.



Per aiutarvi negli allacciamenti o per qualsiasi altra informazione utilizzate l'aiuto.

3.4. MISURA DI RESISTENZA D'ISOLAMENTO

3.4.1. DESCRIZIONE DEL PRINCIPIO DI MISURA

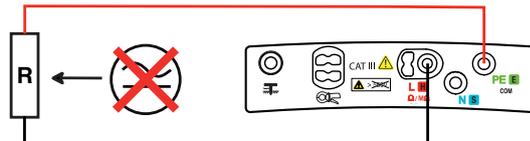
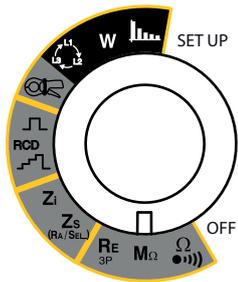
Lo strumento genera una tensione di prova continua fra i morsetti COM e MΩ. Il valore di questa tensione dipende dalla resistenza da misurare: ossia superiore o uguale a U_N quando $R \geq R_N = U_N/1\text{mA}$; altrimenti è inferiore. Lo strumento misura la tensione e la corrente presenti fra i due morsetti e ne sottrae il valore di $R = V/I$. Il terminale COM è il punto di riferimento della tensione. Il terminale MΩ fornisce allora una tensione negativa.

3.4.2. COME EFFETTUARE UNA MISURA

L'allarme attivato, permette d'informare l'utente con un segnale sonoro che la misura è inferiore alla soglia, anche senza osservare il display.

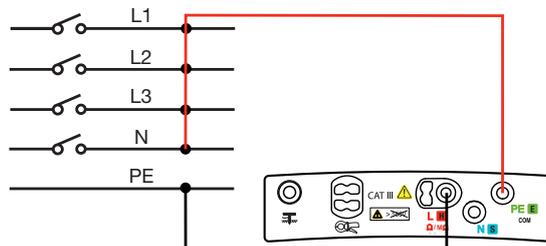
Posizionate il commutatore su MΩ.

Mediante i cavi, collegate il dispositivo da testare fra i morsetti COM e MΩ dello strumento. L'oggetto da testare dovrà essere fuori tensione.



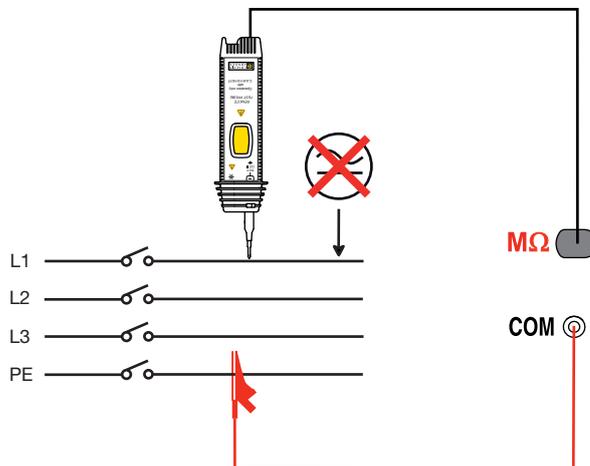
Per evitare le fughe durante la misura d'isolamento (rischio di falsare la misura) non utilizzate la presa tripolare durante questo tipo di misura, ma due cavi semplici.

Generalmente, la misura d'isolamento su un impianto si effettua fra la o le fasi e il neutro collegati insieme da una parte e la terra d'altra parte.



Se l'isolamento non è sufficiente, occorre allora effettuare la misura fra ogni paio per localizzare il difetto. Ragion per cui è possibile indicizzare il valore registrato con uno dei seguenti valori: L-N, L-PE, N-PE, L1-PE, L2-PE, L3-PE, L1-N, L2-N, L3-N, L1-L2, L2-L3 oppure L1-L3

La sonda di telecomando in opzione permette di attivare la misura più facilmente grazie al suo pulsante **TEST** remoto. Per utilizzare la sonda per comando remoto., riferitevi al suo manuale d'uso.



3.4.3. CONFIGURAZIONE DELLA MISURA

Prima di procedere alla misura, potete configurarla modificando i parametri visualizzati:



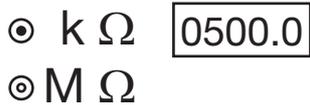
Per scegliere la tensione nominale di prova U_N : 50, 100, 250, 500 o 1000 V.



Per attivare l'allarme.



Per disattivare l'allarme.



Per regolare la soglia d'allarme (consultare §3.17). Per difetto la soglia è fissata a $R (k\Omega) = U_N/1mA$.



Prima della misura: per visualizzare le misure già registrate.

Durante o dopo la misura: per registrarla.

Il senso della freccia indica se è possibile effettuare una lettura (freccia in uscita) o una registrazione (freccia in entrata). La percentuale indica la quantità di memoria già utilizzata.



Una volta impostati i parametri, potete lanciare la misura.

Mantenete premuto il pulsante TEST fino all'ottenimento di una misura stabile. La misura s'interrompe quando si abbandona il pulsante **TEST**.



Prima di disinserire i cavi o avviare un'altra misura, attendete alcuni secondi che il dispositivo testato sia scarico (attendete che il simbolo  sparisca dal display).

3.4.4. LETTURA DEL RISULTATO

The screenshot shows the following information on the display:

- Top status bar: 22/11/2013 10:47, a bell icon, 500 kΩ, --- Hz, and a battery level icon.
- Left sidebar: U_N 500V, a memory card icon, a bell icon, and a memory card icon with 2%.
- Main display area: A bargraph at the top with a scale from 10k to 1000M. Below it, the measurement result is **31.06 MΩ**. Underneath, it shows **577 V** and **7 s**. A green checkmark icon is visible.
- Bottom bar: ISOLAMENTO and navigation arrows.

Annotations with red arrows point to the following elements:

- Valore della soglia d'allarme. (points to the 500 kΩ value)
- Il bargraph permette una quantificazione rapida dell'isolamento. (points to the bargraph)
- Risultato di misura. (points to 31.06 MΩ)
- La tensione di prova U_N è presente e pericolosa. (points to 577 V)
- Durata della misura. (points to 7 s)
- Caso in cui la misura è superiore alla soglia d'allarme. (points to the green checkmark icon)
- Per cambiare la pagina di visualizzazione. (points to the navigation arrows)

A text box on the screen reads: "Premere TEST nel momento in cui la misura risulta stabile".



Per vedere la seguente pagina di visualizzazione.



Tensione esterna presente sui morsetti proprio prima di effettuare la misura.

Per cambiare la pagina di visualizzazione.

3.4.5. INDICAZIONE D'ERRORE

L'errore più corrente nel caso di una misura d'isolamento è la presenza di una tensione sui morsetti. Se questa è superiore a 10 V (il valore esatto dipende da U_N , vedi il § 8.2.5), la misura d'isolamento non è autorizzata. Sopprimete la tensione, e ripetete la misura.

E' possibile che la misura sia instabile, probabilmente a causa di una carica troppo capacitiva o di un difetto d'isolamento. In questo caso, leggete la misura sul bargraph.



Per aiutarvi negli allacciamenti o per qualsiasi altra informazione utilizzate l'aiuto.



3.5. MISURA DI RESISTENZA DI TERRA 3P

Questa funzione è la sola che permette di misurare una resistenza di terra, mentre l'impianto elettrico da testare è fuori tensione (impianto nuovo, per esempio). Si utilizzano due picchetti ausiliari, il terzo picchetto è costituito dalla presa di terra da testare (dove la denominazione 3P).

Questa funzione è utilizzabile su un impianto elettrico esistente ma richiede l'interruzione di corrente (differenziale principale). In ogni caso (impianto nuovo o esistente), occorre aprire il ponticello di terra dell'impianto durante la misura.

E' possibile effettuare una misura rapida e misurare solo R_E oppure effettuare una misura più dettagliata misurando anche le resistenze dei picchetti.

3.5.1. DESCRIZIONE DEL PRINCIPIO DI MISURA

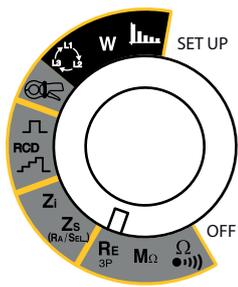
Lo strumento genera fra i morsetti H e E una tensione quadrata alla frequenza di 128Hz e di un'ampiezza di 35V cresta a cresta. Esso misura la corrente risultante, I_{HE} , nonché la tensione presente fra i due morsetti S e E, U_{SE} . Dopodiché calcola il valore di $R_E = U_{SE} / I_{HE}$.

Per misurare le resistenze dei picchetti R_S e R_H , lo strumento inverte all'interno i morsetti E e S dopodiché effettua una misura. In seguito procede in maniera identica con i morsetti E e H.

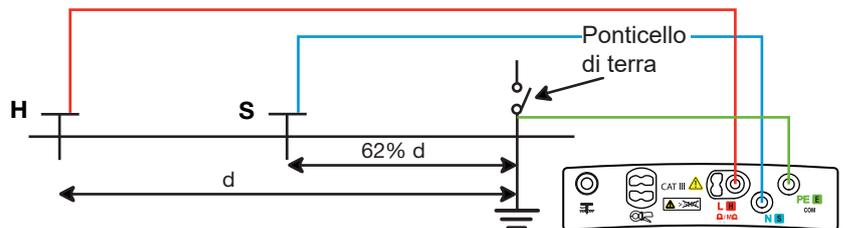
3.5.2. COME EFFETTUARE UNA MISURA

Esistono vari metodi di misura. Vi raccomandiamo di utilizzare il metodo detto del "62%".

Posizionate il commutatore su R_E 3P.



Conficcate i picchetti H e S nell'allineamento della presa di terra. La distanza, fra il picchetto S e la presa di terra, dovrà essere uguale al 62% circa della distanza fra il picchetto H e la presa di terra. Onde evitare interferenze elettromagnetiche, si consiglia di svolgere tutta la lunghezza dei cavi installandoli per quanto possibile lontani gli uni dagli altri e senza formare spire.



Collegate i cavi sui morsetti H e S. Mettete l'impianto fuori tensione e disinserite il ponticello di terra. Dopodiché collegate il morsetto E sulla presa di terra da controllare.

L'allarme attivato, permette d'informare l'utente con un segnale sonoro che la misura è superiore alla soglia, anche senza osservare il display.

3.5.3. CONFIGURAZIONE DELLA MISURA

Prima di procedere alla misura, potete configurarla modificando i parametri visualizzati:



Scelta del tipo di misura: rapida per misurare solo R_E (icona sbarrata) o dettagliata per misurare anche le resistenze del picchetto R_S e R_H . Quest'ultimo caso è utile se il terreno è asciutto, e quindi la resistenza dei picchetti è elevata.



Per compensare la resistenza del cavo allacciato sul morsetto E per le misure di deboli valori (consultare §3.16).



Per attivare l'allarme.



Per disattivare l'allarme.



Ω

050.00

Per regolare la soglia d'allarme (consultare §3.17). Per difetto la soglia è fissata a 50 Ω .



k Ω



Prima della misura: per visualizzare le misure già registrate.

Durante o dopo la misura: per registrarla.

Il senso della freccia indica se è possibile effettuare una lettura (freccia in uscita) o una registrazione (freccia in entrata).

La percentuale indica la quantità di memoria già utilizzata.



Se la misura deve svolgersi in ambiente umido, pensate a modificare il valore della tensione limite di contatto U_L nel SET-UP (consultare §5) e fissatelo a 25 V.



Premete il pulsante **TEST** per procedere alla misura. L'arresto della misura è automatico.



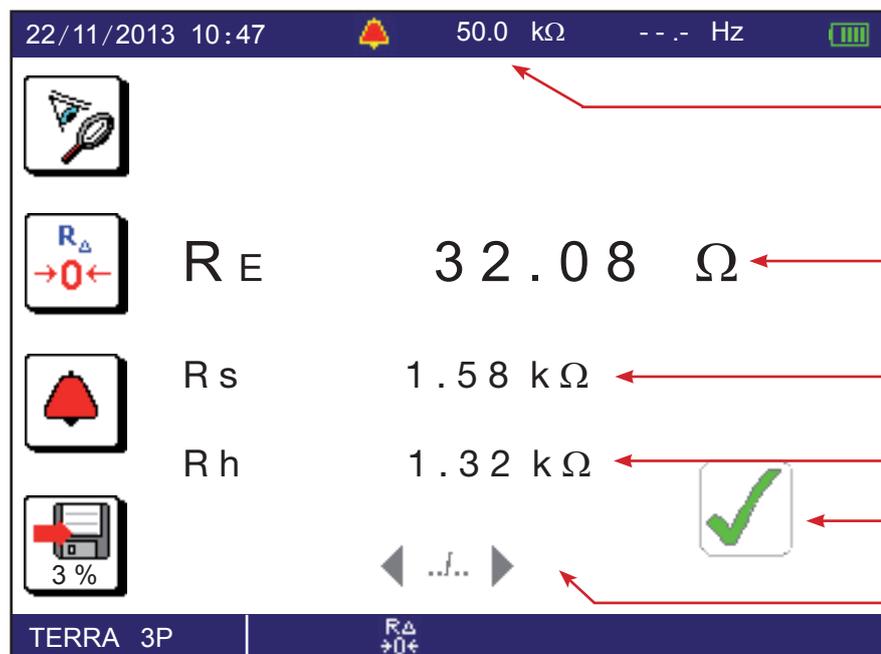
La visualizzazione di questo simbolo indica di attendere mentre la misura è in corso.



Alla fine della misura, non dimenticate di **ricollegare il ponticello di terra** prima di rimettere l'impianto sotto tensione.

3.5.4. LETTURA DEL RISULTATO

Nel caso di una misura dettagliata:



Valore della soglia d'allarme.

Risultato della misura.

Valore della resistenza del picchetto S.

Valore della resistenza del picchetto H.

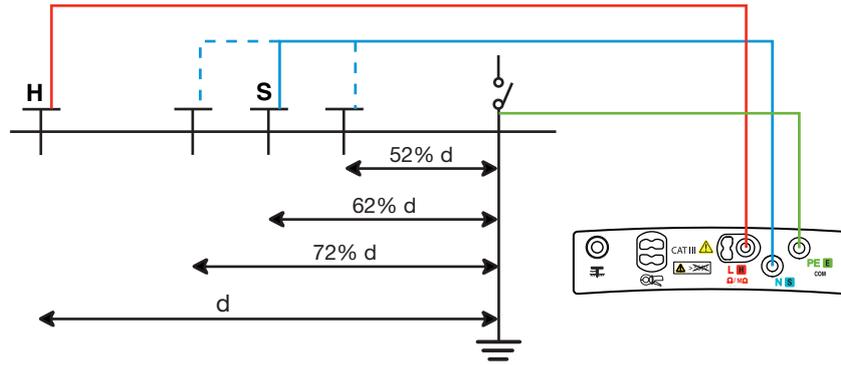
Caso in cui la misura è inferiore alla soglia d'allarme.

Per vedere le tensioni prima dell'inizio del test.

La compensazione della resistenza dei cavi di misura è attivata.

3.5.5. CONVALIDA DELLA MISURA

Per convalidare la vostra misura, spostate il picchetto S verso il picchetto H del 10% d , e ripetete una misura. Dopodiché spostate nuovamente il picchetto S del 10% d , ma verso la presa di terra questa volta.



I 3 risultati di misura dovranno essere identici con l'esattezza di qualche %. In questo caso la misura è valida. Altrimenti ciò significa che il picchetto S si trova nella zona d'influenza della presa di terra.

Nel caso di un terreno con una resistività omogenea, occorre aumentare la distanza d e ripetere le misure. Nel caso di un terreno con una resistività non omogenea, occorre spostare il punto di misura verso il picchetto H, oppure verso il morsetto di terra, fino a quando la misura sarà valida.

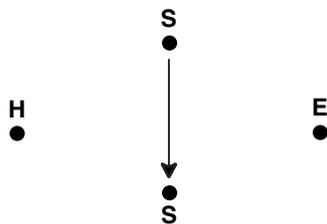
3.5.6. POSIZIONAMENTO DEI PICCHETTI AUSILIARI

Per accertarsi che le vostre misure di terra non siano falsate da elementi parassiti, si consiglia di ripetere la misura con i picchetti ausiliari posizionati ad un'altra distanza e orientati secondo un'altra direzione (per esempio sfasati di 90° rispetto alla prima linea di misura).



Se ottenete allora i medesimi valori, la vostra misura è affidabile. Se i valori misurati differiscono sensibilmente, è probabile che correnti telluriche o una vena d'acqua sotterranea abbiano influenzato la vostra misura. Può anche rivelarsi utile conficcare i picchetti più profondamente.

Se la configurazione in linea non è possibile, potete conficcare i picchetti in triangolo. Per convalidare la misura, spostate il picchetto S da ambo le parti della linea HE.



Evitate la diramazione dei cavi di collegamento dei picchetti di terra in prossimità diretta o in parallelo con altri cavi (di trasmissione o d'alimentazione), condotti metallici, rotaie o recinzioni, onde evitare i rischi di diafonia con la corrente di misura.

3.5.7. INDICAZIONE D'ERRORE

Gli errori più correnti nel caso di una misura di terra sono la presenza di una tensione parassita o le resistenze dei picchetti che sono troppo elevati.

Se lo strumento rivela:

- una resistenza di picchetto superiore a 15 k Ω ,
- una tensione superiore a 25 V su H o su S momento della pressione sul pulsante **TEST**.

In questi due casi, la misura di terra non è autorizzata. Spostate i picchetti e ripetete la misura.

Per diminuire la resistenza dei picchetti R_H (R_S), potete aggiungere uno o più picchetti, distanziati di due metri gli uni dagli altri, nella diramazione H (S) del circuito. Potete anche conficcarli più profondamente, comprimendo bene la terra intorno, oppure innaffiandoli con un po' d'acqua.



Per aiutarvi negli allacciamenti o per qualsiasi altra informazione utilizzate l'aiuto.

3.6. MISURA DELL'IMPEDENZA DI LOOP (Z_s)

In un impianto di tipo TN o TT, la misura d'impedenza di loop permette di calcolare la corrente di corto circuito e dimensionare le protezioni dell'impianto (fusibili o differenziali), segnatamente in potere d'interruzione.

In un impianto di tipo TT, la misura d'impedenza di loop permette di determinare facilmente il valore della resistenza di terra senza piantare picchetti e senza dovere interrompere l'alimentazione dell'impianto. Il risultato ottenuto, Z_s , è l'impedenza di loop dell'impianto fra i conduttori L e PE. Essa è appena superiore alla resistenza di terra.

Conoscendo questo valore e quello della tensione limite convenzionale di contatto (U_L), è allora possibile scegliere la corrente differenziale di funzionamento assegnata del differenziale: $I_{\Delta N} < U_L / Z_s$.

Non è possibile effettuare questa misura in un impianto di tipo IT a causa della forte impedenza di messa a terra del trasformatore d'alimentazione, nonché a causa del suo isolamento totale rispetto alla terra.

3.6.1. DESCRIZIONE DEL PRINCIPIO DI MISURA

Dapprima lo strumento genera impulsi di una durata di 1,1 ms e di un'ampiezza di 7 A (maxi) fra i morsetti L e N. Questa prima misura permette di determinare Z_L .

Dopodiché lo strumento inietta una corrente debole, di 6, 9 o 12 mA a scelta dell'utente, fra i morsetti L e PE. Questa corrente debole permette d'evitare l'attivazione dei differenziali la cui corrente nominale è superiore o uguale a 30 mA. Questa seconda misura permette di determinare Z_{PE} .

Lo strumento calcola in seguito la resistenza di loop $Z_s = Z_{L-PE} = Z_L + Z_{PE}$, e la corrente di cortocircuito $I_k = U_{LPE} / Z_s$.

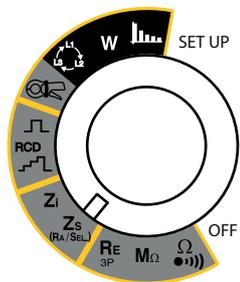
Il valore di I_k serve a verificare il corretto dimensionamento delle protezioni dell'impianto (fusibili o differenziale).

Per maggiore precisione, è possibile effettuare la misura di Z_s con una corrente forte (modo TRIP), ma questa misura può attivare il differenziale dell'impianto.

3.6.2. COME EFFETTUARE UNA MISURA

Posizionate il commutatore su Z_s (RA/SEL).

Allacciate il cavo tripolare sullo strumento dopodiché nella presa dell'impianto da testare.

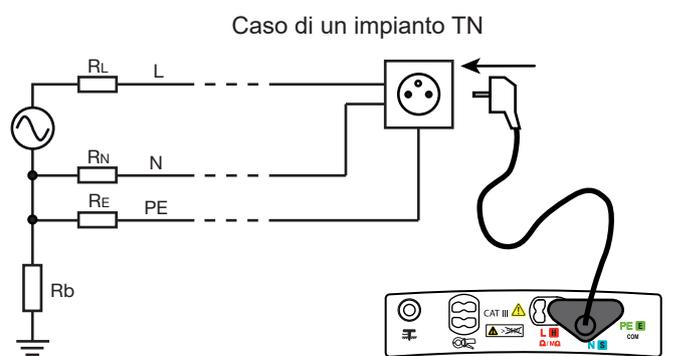
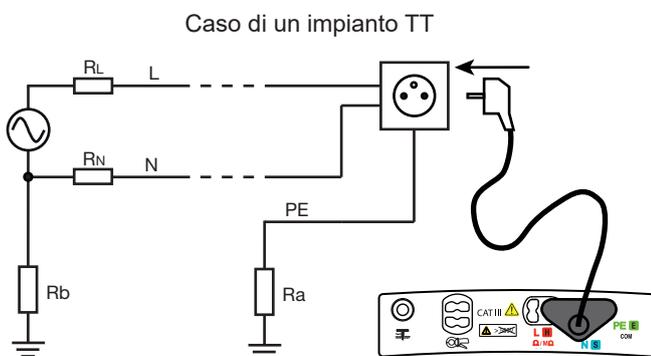


In fase d'allacciamento, lo strumento verifica innanzitutto che le tensioni presenti sui morsetti siano corrette; dopodiché determina la posizione della fase (L) e del neutro (N) rispetto al conduttore di protezione (PE) e la visualizza. Se necessario, effettua in seguito una commutazione automatica dei morsetti L e N affinché la misura del loop sia possibile senza modificare l'allacciamento dello strumento.



Se possibile, dapprima disinserite tutte le cariche della rete su cui effettuate la misura del loop.

E' possibile evitare quest'operazione selezionando una corrente di misura di 6 mA, il che autorizza una corrente di dispersione fino a 9 mA per un impianto protetto da un differenziale di 30 mA.



i In modo trip, la connessione del morsetto N non è necessaria.

Per ottenere una misura con maggiore precisione, potete scegliere una corrente forte (modo TRIP), ma il differenziale che protegge l'impianto può attivarsi.

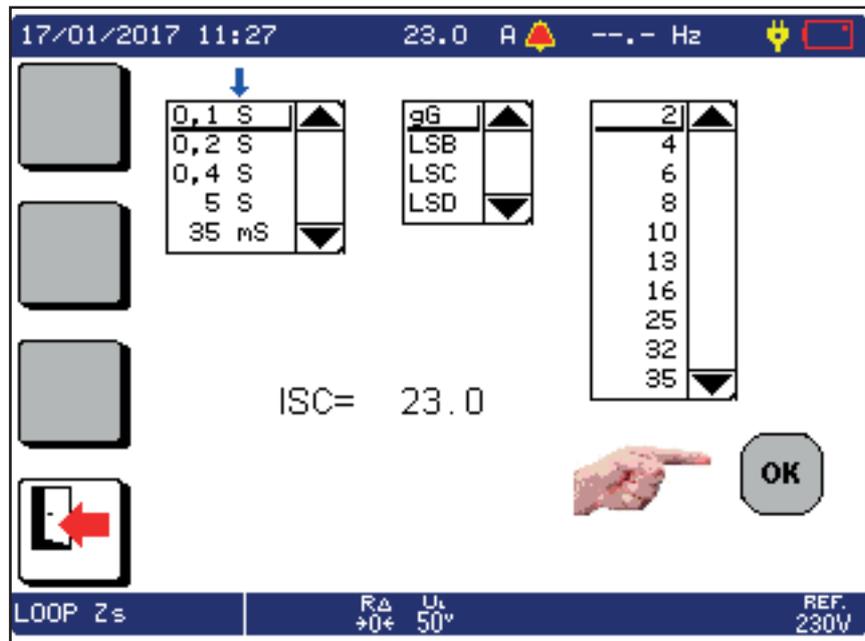
L'allarme attivato, permette d'informare l'utente con un segnale sonoro che la misura è superiore alla soglia, anche senza osservare il display.

Il livellamento del segnale permette di ottenere una media su varie misure. Ma la misura sarà più lunga.

3.6.3. CONFIGURAZIONE DELLA MISURA

Prima di procedere alla misura, potete configurarla modificando i parametri visualizzati:

	Scelta della corrente di misura in modo senza disgiunzione: 6, 9, 12 mA		
	o TRIP per utilizzare una corrente forte che garantirà una migliore precisione della misura.		
	Per compensare la resistenza dei cavi di misura per le misure di valori deboli (consultare §3.16).		
		Per attivare o disattivare il livellamento del segnale.	
	Lo strumento propone di scegliere la tensione per il calcolo di Ik fra i seguenti valori:		
	<ul style="list-style-type: none"> ■ U_{LN} (il valore della tensione misurata), ■ il valore della tensione secondo la vecchia norma (per esempio 220 V), ■ il valore della tensione secondo la norma attuale (per esempio 230 V). 		
	In funzione della tensione U_{LN} misurata, lo strumento propone le seguenti scelte:		
	<ul style="list-style-type: none"> ■ se $170 < U_{LN} < 270$ V: U_{LN}, 220 V o 230 V. ■ se $90 < U_{LN} < 150$ V: U_{LN}, 110 V o 127 V. ■ se $300 < U_{LN} < 500$ V: U_{LN}, 380 V o 400 V. 		
		Per disattivare l'allarme.	
	Z-R	Per attivare l'allarme su Z_{LPE} (in modo TRIP) o su R_{LPE} (in modo senza disgiunzione).	
	<input type="radio"/> Ω	<input type="text" value="050.00"/>	Per regolare la soglia d'allarme (consultare §3.17). Per difetto la soglia è fissata a 50 Ω .
	<input type="radio"/> k Ω		
	Ik	Per attivare l'allarme su Ik.	
	<input type="radio"/> A	<input type="text" value="010.00"/>	Per regolare la soglia d'allarme (consultare §3.17). Per difetto la soglia è fissata a 10 kA.
	<input type="radio"/> k A		
	Isc	Per attivare l'allarme su Isc, corrente che permette di guidare la scelta del fusibile (unicamente per il C.A 6117).	
		Per entrare nella tabella dei fusibili.	



Potete allora selezionare:

- Il lasso di tempo (la durata d'applicazione di I_N prima della fusione del fusibile): 0,1 s, 0,2 s, 0,4 s, 5 s e 35 ms.
- Il tipo di fusibile: gG, LSB, LSC o LSD.
- La corrente nominale I_N : tutti i valori normalizzati fra 2 e 1000 A.

Queste selezioni si modificano a seconda delle scelte già operate. Proprio come il valore d'IsC.



Prima della misura: per visualizzare le misure già registrate.

Durante o dopo la misura: per registrarla.

Il senso della freccia indica se è possibile una lettura (freccia in uscita) o una registrazione (freccia in entrata). La percentuale indica la quantità di memoria già utilizzata.



Premete il pulsante **TEST** per procedere alla misura. L'arresto della misura è automatico.

Premendo il pulsante **TEST**, lo strumento verifica che la tensione di contatto sia inferiore a U_L . Altrimenti, non effettua la misura dell'impedenza di loop.



La visualizzazione di questo simbolo indica di attendere mentre la misura è in corso.

3.6.4. LETTURA DEL RISULTATO

■ Nel caso di una misura senza disgiunzione e con livellamento:

22/11/2013 10:47 50.0 Ω 50.1 Hz

6 mA

I_k 152.0 A

Z_s 1.52 Ω

R_s 1.36 Ω

L_s 2.2 mH

4 %

LOOP Zs $R_{\Delta} +0+$ $U_L 50^v$ REF. LN

Valore della soglia d'allarme.

Valore della corrente di corto circuito.

Valore dell'impedenza.

Valore della resistenza.

Valore dell'induttanza.

Caso in cui la misura è inferiore alla soglia d'allarme.

Per cambiare la pagina di visualizzazione.

Valore della tensione di riferimento per il calcolo di I_k .

Valore programmato della tensione limite di contatto.

La compensazione della resistenza dei cavi di misura è attivata.

■ Nel caso di una misura con disgiunzione (TRIP) e senza livellamento:

22/11/2013 10:47 10.0 Ω 50.1 Hz

-H-

I_k 11.8 A

Z_s 19.31 Ω

R_s 19.08 Ω

L_s 9.6 mH

4 %

LOOP Zs $R_{\Delta} +0+$ $U_L 25^v$ REF. 230V

Valore della corrente di corto circuito.

Valore dell'impedenza.

Valore della resistenza.

Caso in cui la misura è superiore alla soglia d'allarme.

Valore dell'induttanza.

3.6.5. INDICAZIONE D'ERRORE

Consultare §3.8.5.

3.7. MISURA DI TERRA SOTTO TENSIONE (Z_A , R_A)

Questa funzione permette di effettuare una misura della resistenza di terra in un punto in cui è impossibile effettuare una misura di terra 3P o disinserire il ponticello di connessione a terra, il che è frequente in ambiente urbano.

Questa misura si effettua senza disinserire la terra con un solo picchetto aggiuntivo donde un risparmio di tempo rispetto ad una misura di terra tradizionale con due picchetti ausiliari.

Nel caso di un impianto di tipo TT, questa misura permette di misurare molto semplicemente la terra delle masse.

Nel caso di un impianto di tipo TN, per ottenere il valore di ogni terra messa in parallelo, occorre effettuare una misura di terra sotto tensione selettiva con una pinza amperometrica (consultare §3.8). Senza l'utilizzo della pinza, ottenete il valore della terra globale collegata alla rete, il che è trascurabile.

E' più conveniente allora misurare l'impedenza di loop per dimensionare i fusibili e i differenziali, e misurare la tensione di difetto per verificare la protezione delle persone.

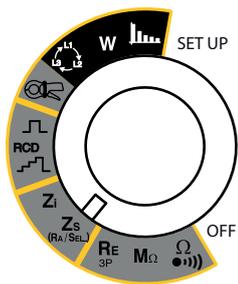
3.7.1. DESCRIZIONE DEL PRINCIPIO DI MISURA

Dapprima lo strumento effettua una misura di loop Z_s (consultare §3.6) con una corrente debole o forte, a scelta dell'utente. Dopodiché misura il potenziale fra il conduttore PE e il picchetto ausiliare e sottrae $R_A = U_{PI,PE}/I$; fermo restando che I è la corrente selezionata dall'utente.

Per maggiore precisione, è possibile effettuare la misura con una corrente forte (modo TRIP), ma questa misura può attivare il differenziale dell'impianto.

3.7.2. COME EFFETTUARE UNA MISURA

Posizionate il commutatore su Z_s ($R_A/SEL.$)



Allacciate il cavo tripolare sullo strumento dopodiché nella presa dell'impianto da testare.

In fase d'allacciamento, lo strumento rivela la posizione della fase (L) e del neutro (N) rispetto al conduttore di protezione (PE) e la visualizza. Se necessario, effettua in seguito una commutazione automatica dei morsetti L e N affinché la misura del loop sia possibile senza modificare l'allacciamento dei morsetti dello strumento.

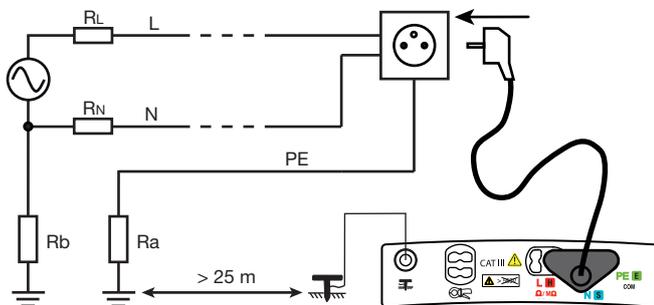


Se possibile, dapprima disinserite tutte le cariche della rete su cui effettuate la misura di terra sotto tensione.

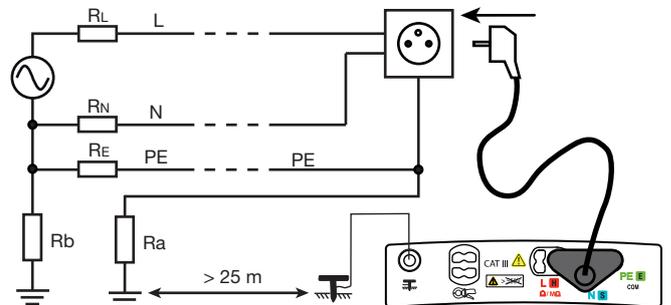
E' possibile evitare quest'operazione scegliendo una corrente di misura di 6mA, il che autorizza una corrente di dispersione fino a 9mA per un impianto protetto da un differenziale di 30mA.

Conficcate il picchetto ausiliare ad una distanza superiore a 25 metri dalla presa di terra e allacciatelo sul morsetto $R_A SEL.$ dello strumento. Appare allora il simbolo .

Caso di un impianto TT



Caso di un impianto TN



Per effettuare questa misura, potete scegliere:

- una corrente **debole** che permette di evitare qualsiasi disgiunzione intempestiva dell'impianto ma che fornisce solo il valore della resistenza di terra (R_A).
- oppure una corrente **forte** (modo TRIP) che permette di ottenere il valore dell'impedenza di terra (Z_A) con una migliore precisione e una buona stabilità di misura e che permette anche di calcolare la tensione di difetto in caso di corto-circuito, U_{FK} , secondo la norma SEV 3569.

L'allarme attivato, permette d'informare l'utente con un segnale sonoro che la misura è superiore alla soglia, anche senza osservare il display.

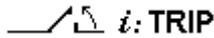
Il livellamento del segnale permette di ottenere una media su varie misure. Ma la misura sarà più lunga.

3.7.3. CONFIGURAZIONE DELLA MISURA

Prima di procedere alla misura, potete configurarla modificando i parametri visualizzati:



Sceita della corrente di misura: 6 (per difetto), 9, 12 mA,



o TRIP per utilizzare una corrente forte che garantirà una migliore precisione della misura.



Per compensare la resistenza dei cavi di misura per le misure di valori deboli (consultare §3.16).



Per attivare o disattivare il livellamento del segnale.



Lo strumento propone di scegliere la tensione per il calcolo di Ik fra i seguenti valori:

- U_{LN} (il valore della tensione misurata),
- il valore della tensione secondo la vecchia norma (per esempio 220 V),
- il valore della tensione secondo la norma attuale (per esempio 230 V).

In funzione della tensione U_{LN} misurata, lo strumento propone le seguenti scelte:

- se $170 < U_{LN} < 270$ V: U_{LN} , 220 V o 230 V.
- se $90 < U_{LN} < 150$ V: U_{LN} , 110 V o 127 V.
- se $300 < U_{LN} < 500$ V: U_{LN} , 380 V o 400 V.



Per disattivare l'allarme.

Z-R

Per attivare l'allarme su Z_A (in modo TRIP) o su R_A (in modo senza disgiunzione).

Ω

Per regolare la soglia d'allarme (consultare §3.17).
Per difetto la soglia è fissata a 50 Ω .

k Ω

Ik

Per attivare l'allarme su Ik (solo in modo TRIP).

A

Per regolare la soglia d'allarme (consultare §3.17).
Per difetto la soglia è fissata a 10 kA.

k A



Prima della misura: per visualizzare le misure già registrate.

Durante o dopo la misura: per registrarla.

Il senso della freccia indica se è possibile effettuare una lettura (freccia in uscita) o una registrazione (freccia in entrata).
La percentuale indica la quantità di memoria già utilizzata.



Premete il pulsante **TEST** per procedere alla misura. L'arresto della misura è automatico.



La visualizzazione di questo simbolo indica di attendere mentre la misura è in corso.

3.7.4. LETTURA DEL RISULTATO

- Nel caso di una misura con una corrente forte (modo TRIP) e senza livellamento:

Valore della soglia d'allarme.

Valore della corrente di corto circuito.

Valore della tensione di difetto su la presa di terra in caso di corto circuito.

Caso in cui la misura è superiore alla soglia d'allarme.

Per cambiare la pagina di visualizzazione.

Valore della tensione di riferimento per il calcolo di Ik.

Il picchetto è allacciato.

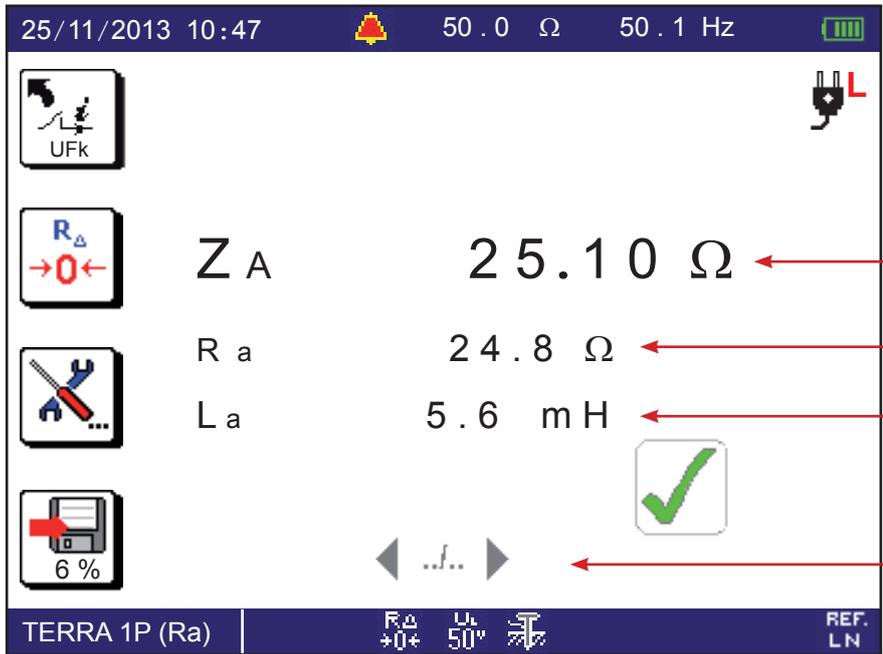
Valore programmato della tensione limite di contatto.

La compensazione della resistenza dei cavi di misura è attivata.

Il calcolo di U_{FK} viene effettuato solo in misura di terra sotto tensione con una corrente forte (modo TRIP). $U_{FK} = I_k \times Z_A$.



Per vedere la seguente pagina di visualizzazione.



Valore dell'impedenza.

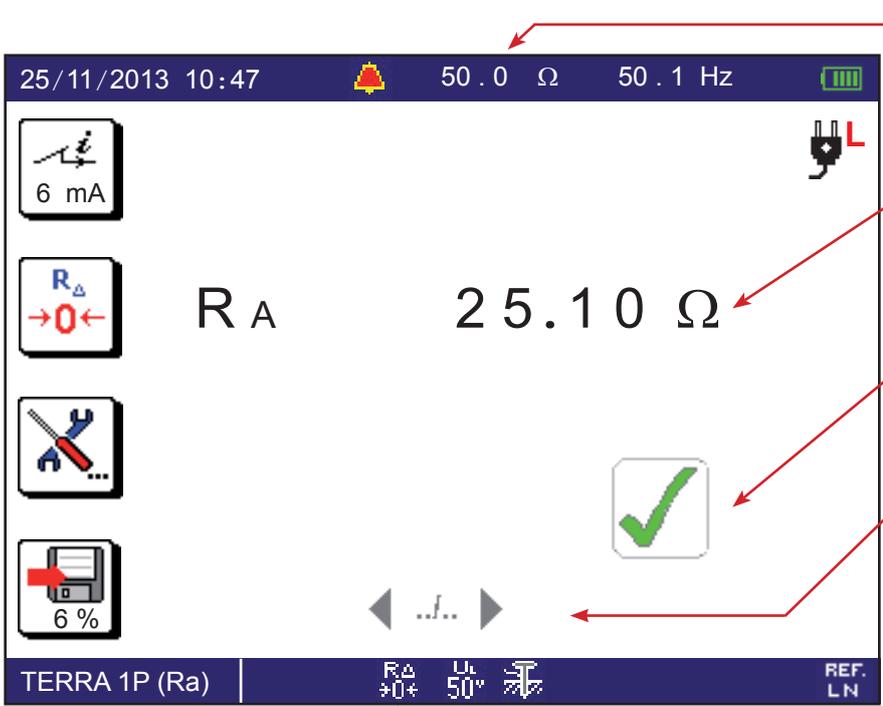
Valore della resistenza.

Valore dell'induttanza.

Per cambiare la pagina di visualizzazione.

La terza pagina permette di vedere i valori di Z_s , R_s , L_s . La quarta pagina permette di visualizzare il valore delle tensioni U_{LN} , U_{LPE} , U_{NPE} e sul picchetto  prima della misura.

■ Nel caso di una misura con una corrente debole e con livellamento, il primo schermo di visualizzazione è il seguente:



Valore della soglia d'allarme.

Risultato della misura.

Caso in cui la misura è inferiore alla soglia d'allarme.

Per cambiare la pagina di visualizzazione.

Valore della tensione di riferimento per il calcolo di I_k .

Il picchetto è allacciato.

Valore programmato della tensione limite di contatto.

La compensazione della resistenza dei cavi di misura è attivata.

3.7.5. CONVALIDA DELLA MISURA

Spostate il picchetto di $\pm 10\%$ della distanza rispetto alla presa di terra e ripetete due nuove misure. I 3 risultati di misura devono essere identici con l'esattezza di qualche %. In questo caso la misura è valida.

Se così non fosse, ciò significa che il picchetto si trova nella zona d'influenza della presa di terra. Occorre allora allontanare il picchetto dalla presa di terra e ripetere le misure.

3.7.6. INDICAZIONE D'ERRORE

Consultare §3.8.5.

3.8. MISURA DI TERRA SELETTIVA SOTTO TENSIONE

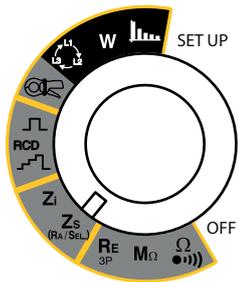
Questa funzione permette di effettuare una misura di terra e selezionare una terra, fra le altre in parallelo, per misurarla. Sarà necessario l'utilizzo di una pinza amperometrica in opzione.

3.8.1. DESCRIZIONE DEL PRINCIPIO DI MISURA

Dapprima lo strumento effettua una misura di loop Z_s fra L e PE (consultare §3.6) con una corrente forte, e quindi con rischio di disgiunzione dell'impianto. Questa corrente forte è necessaria affinché la corrente circolante nella pinza sia sufficiente per essere misurata. Dopodiché lo strumento misura la corrente circolante nella diramazione rinchiusa dalla pinza. E infine, lo strumento misura il potenziale del conduttore PE rispetto al picchetto ausiliare e sottrae $R_{ASEL} = U_{PI-PE} / I_{SEL}$; I_{SEL} è la corrente misurata dalla pinza.

3.8.2. COME EFFETTUARE UNA MISURA

Posizionate il commutatore su Z_s (R_A/SEL).



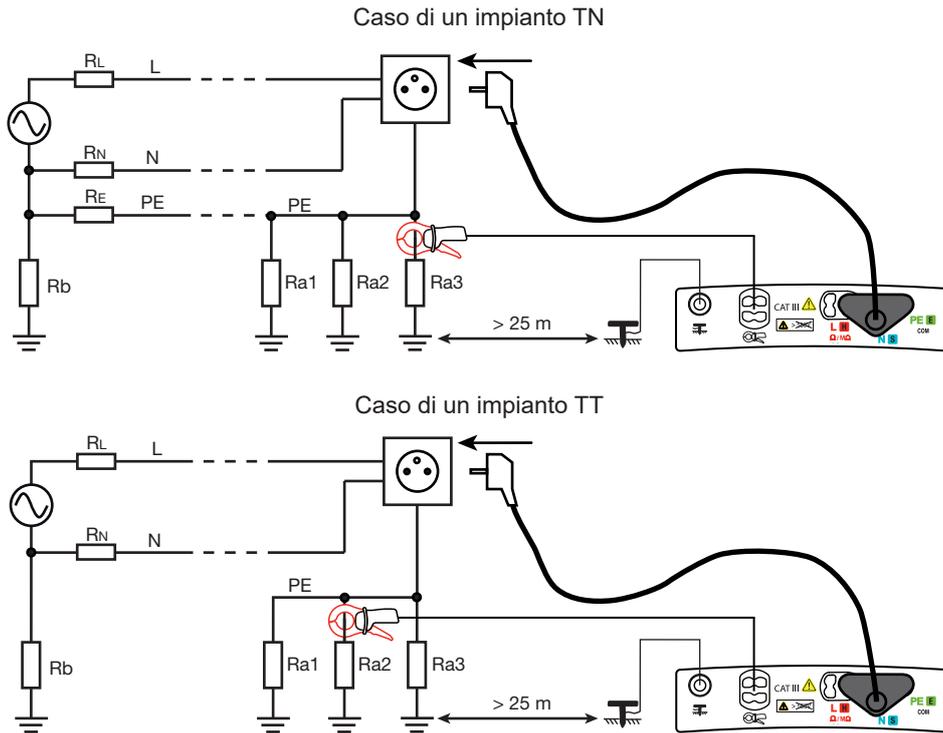
Allacciate il cavo tripolare sullo strumento dopodiché nella presa dell'impianto da testare.

In fase d'allacciamento, lo strumento rivela la posizione della fase (L) e del neutro (N) rispetto al conduttore di protezione (PE) e la visualizza. Se necessario, lo strumento realizza in seguito una commutazione automatica dei morsetti L e N affinché la misura sia possibile senza modificare l'allacciamento dei morsetti dello strumento.



Conficcate il picchetto ausiliare ad una distanza superiore a 25 metri dalla presa di terra e allacciatelo sul morsetto ⏏ ($R_A SEL$) dello strumento. Appare allora il simbolo ⏏ .

Allacciate la pinza sullo strumento: appare il simbolo ⏏ dopodiché posizionatela sulla diramazione di terra da misurare.



L'allarme attivato, permette d'informare l'utente con un segnale sonoro che la misura è superiore alla soglia, anche senza osservare il display.

Il livellamento del segnale permette di ottenere una media su varie misure. Ma la misura sarà più lunga.

Per ottenere una misura con maggiore precisione, potete scegliere una corrente forte (modo TRIP), ma il differenziale che protegge l'impianto può attivarsi.



Nella misura di terra selettiva sotto tensione, è indispensabile fare una compensazione dei cavi di misura o rifarla se non è stata effettuata recentemente o se avete cambiato i cavi.

3.8.3. CONFIGURAZIONE DELLA MISURA

Prima di procedere alla misura, potete configurarla modificando i parametri visualizzati:



La corrente di misura dovrà essere una corrente forte (modo TRIP).



Per compensare la resistenza dei cavi di misura (consultare §3.16). Essa è indispensabile per la misura di terra sotto tensione selettiva.



Per attivare o disattivare il livellamento del segnale.



Lo strumento propone di scegliere la tensione per il calcolo di Ik fra i seguenti valori:

- U_{LN} (il valore della tensione misurata),
- il valore della tensione secondo la vecchia norma (per esempio 220 V),
- il valore della tensione secondo la norma attuale (per esempio 230 V).

In funzione della tensione U_{LN} misurata, lo strumento propone le seguenti scelte:

- se $170 < U_{LN} < 270$ V: U_{LN} , 220 V o 230 V.
- se $90 < U_{LN} < 150$ V: U_{LN} , 110 V o 127 V.
- se $300 < U_{LN} < 500$ V: U_{LN} , 380 V o 400 V.



Per disattivare l'allarme.

Z-R

Per attivare l'allarme su R_{ASEL} .

Ω 050.00

Per regolare la soglia d'allarme (consultare §3.17).
Per difetto la soglia è fissata a 50 Ω .

k Ω

Ik

Per attivare l'allarme su Ik (solo in modo TRIP).

A 010.00

Per regolare la soglia d'allarme (consultare §3.17).
Per difetto la soglia è fissata a 10 kA.

k A



Prima della misura: per visualizzare le misure già registrate.

Durante o dopo la misura: per registrarla.

Il senso della freccia indica se è possibile effettuare una lettura (freccia in uscita) o una registrazione (freccia in entrata).
La percentuale indica la quantità di memoria già utilizzata.



Premete il pulsante **TEST** per procedere alla misura. L'arresto della misura è automatico.



La visualizzazione di questo simbolo indica di attendere mentre la misura è in corso.

3.8.4. LETTURA DEL RISULTATO

25/11/2013 10:47 50.0 Ω 50.1 Hz

R_{Asel}	38.42 Ω
I_{sel}	163.5 mA
Z_a	3.840 Ω
R_a	3.838 Ω
L_a	2.6 mH

Valore della soglia d'allarme.

Risultato della misura.

Valore della corrente misurata dalla pinza.

Valore dell'impedenza.

Valore della resistenza.

Valore dell'induttanza.

Caso in cui la misura è superiore alla soglia d'allarme.

Per cambiare la pagina di visualizzazione.

Valore della tensione di riferimento per il calcolo di Ik.

Il picchetto è allacciato.

Valore programmato della tensione limite di contatto.

La compensazione della resistenza dei cavi di misura è attivata.

La pinza è allacciata.

La seconda pagina permette di visualizzare il valore della corrente di corto circuito I_k , dell'impedenza di loop Z_s , della resistenza di loop R_s e dell'induttanza di loop L_s .

La terza pagina permette di vedere il valore delle tensioni U_{LN} , U_{LPE} , U_{NPE} e sul picchetto  prima della misura.

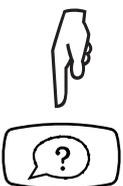
3.8.5. INDICAZIONE D'ERRORE (LOOP, TERRA SOTTO TENSIONE E TERRA SOTTO TENSIONE SELETTIVA)

Gli errori più correnti nel caso di una misura d'impedenza di loop o di terra sotto tensione sono:

- Un errore d'allacciamento.
- La resistenza del picchetto di terra è troppo elevata (> 15 kΩ): diminuitela comprimendo la terra intorno al picchetto e umidificandola.
- La tensione sul conduttore di protezione è troppo elevata.
- La tensione sul picchetto è troppo elevata: spostate il picchetto fuori dall'influenza della presa di terra.
- Una disgiunzione in modo no-trip: diminuite la corrente di test.
- La corrente misurata dalla pinza in terra sotto tensione selettiva è troppo debole: la misura non è possibile.



L'utente può essersi caricato d'elettricità statica, per esempio camminando sulla moquette. In questo caso, quando si preme il pulsante **TEST**, lo strumento visualizza un messaggio d'errore "potenziale di terra troppo elevato". L'utente dovrà allora scaricare la predetta elettricità toccando una terra prima di effettuare la misura.



Per aiutarvi negli allacciamenti o per qualsiasi altra informazione, utilizzate l'aiuto.

3.9. MISURA DELL'IMPEDEZA DI LINEA (Z_l)

La misura dell'impedenza del loop Z_l (L-N, L1-L2, o L2- L3 o L1- L3) permette di calcolare la corrente di corto circuito e di dimensionare le protezioni dell'impianto (fusibile o differenziale), qualunque sia il regime del neutro dell'impianto stesso.

3.9.1. DESCRIZIONE DEL PRINCIPIO DI MISURA

Lo strumento genera impulsi di una durata di 1,1 ms e di un'ampiezza di 7 A (maxi) fra i morsetti L e N. Lo strumento misura in seguito le tensioni U_L e U_N e sottrae Z_l .

Lo strumento calcola poi la corrente di corto circuito $I_k = U_{LN}/Z_l$ il cui valore serve a verificare il corretto dimensionamento delle protezioni dell'impianto.

3.9.2. COME EFFETTUARE UNA MISURA

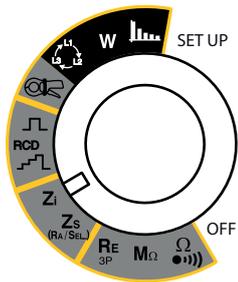
Posizionate il commutatore su Z_l .

Allacciate il cavo tripolare sullo strumento dopodiché nella presa dell'impianto da testare.

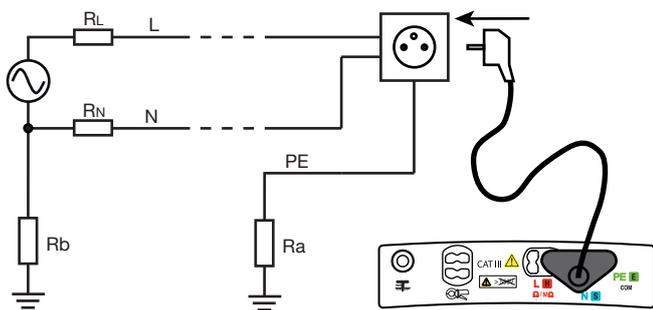
In fase d'allacciamento, lo strumento verifica innanzitutto che le tensioni presenti sui morsetti siano corrette; dopodiché determina la posizione della fase (L) e del neutro (N) rispetto al conduttore di protezione (PE) e la visualizza. Se necessario, lo strumento effettua in seguito una commutazione automatica dei morsetti L e N affinché la misura dell'impedenza di linea sia possibile senza modificare l'allacciamento dei morsetti dello strumento.



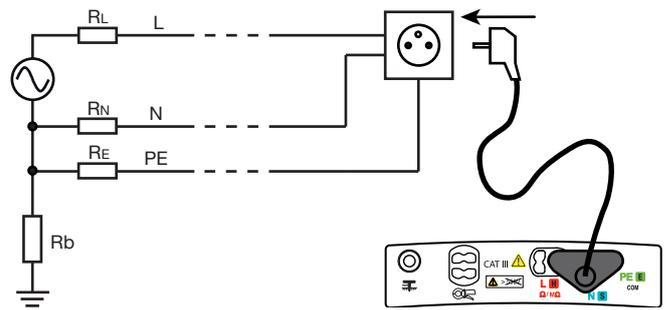
Se utilizzate il cavo tripolare che termina con tre cavi, potete allacciare il cavo PE (verde) sul cavo N (blu). Altrimenti lo strumento non può visualizzare la posizione della fase. Ma ciò non impedirà di effettuare la misura.



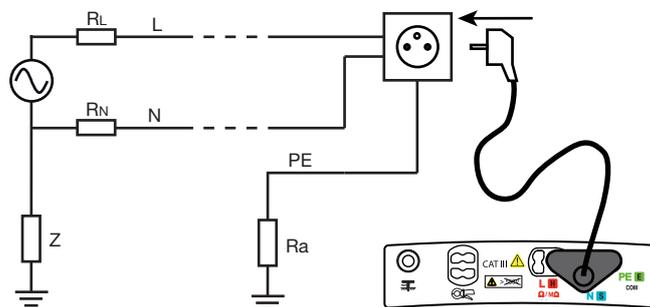
Caso di un impianto TT



Caso di un impianto TN



Caso di un impianto IT



L'allarme attivato, permette d'informare l'utente con un segnale sonoro che la misura è superiore alla soglia, anche senza osservare il display.

Il livellamento del segnale permette di ottenere una media su varie misure. Ma la misura sarà più lunga.

3.9.3. CONFIGURAZIONE DELLA MISURA

Prima di procedere alla misura, potete configurarla modificando i parametri visualizzati:



Per selezionare la misura di Z_i (misura dell'impedenza di linea) o di ΔV (misura del calo di tensione nei cavi, per il C.A 6117 unicamente). Adesso occorre selezionare Z_i .



Per compensare la resistenza dei cavi di misura per le misure di valori deboli (consultare §3.16).



Per attivare o disattivare il livellamento del segnale.



Lo strumento propone di scegliere la tensione per il calcolo di I_k fra i seguenti valori:

- U_{LN} (il valore della tensione misurata),
- il valore della tensione secondo la vecchia norma (per esempio 220 V),
- il valore della tensione secondo la norma attuale (per esempio 230 V).

In funzione della tensione U_{LN} misurata, lo strumento propone le seguenti scelte:

- se $170 < U_{LN} < 270$ V: U_{LN} , 220 V o 230 V.
- se $90 < U_{LN} < 150$ V: U_{LN} , 110 V o 127 V.
- se $300 < U_{LN} < 500$ V: U_{LN} , 380 V o 400 V.



Per disattivare l'allarme.

Z-R

Per attivare l'allarme su Z_i .

Ω 050.00

Per regolare la soglia d'allarme (consultare §3.17).
Per difetto la soglia è fissata a 50 Ω .

k Ω

Ik

Per attivare l'allarme su I_k .

A 010.00

Per regolare la soglia d'allarme (consultare §3.17).
Per difetto la soglia è fissata a 10 kA.

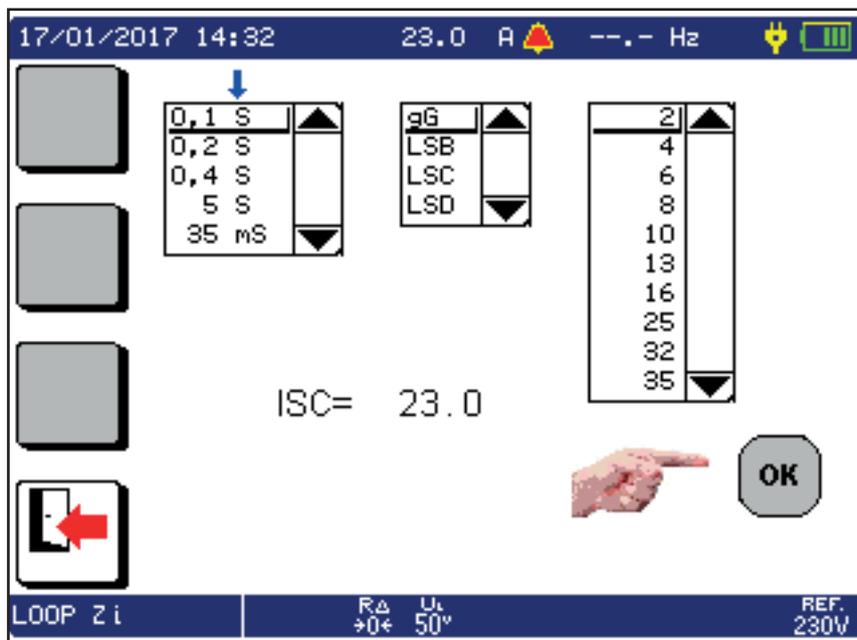
k A

Isc

Per attivare l'allarme su I_{sc} , corrente che permette di guidare la scelta del fusibile (unicamente per il C.A 6117).



Per entrare nella tabella dei fusibili.



Potete allora selezionare:

- Il lasso di tempo (la durata d'applicazione di I_N prima della fusione del fusibile): 0,1 s, 0,2 s, 0,4 s, 5 s e 35 ms.
- Il tipo di fusibile: gG, LSB, LSC o LSD.
- La corrente nominale I_N : tutti i valori normalizzati fra 2 e 1000 A.

Queste selezioni si modificano a seconda delle scelte già operate. Proprio come il valore d'Isc.



Prima della misura: per visualizzare le misure già registrate.

Durante o dopo la misura: per registrarla.

Il senso della freccia indica se è possibile effettuare una lettura (freccia in uscita) o una registrazione (freccia in entrata). La percentuale indica la quantità di memoria già utilizzata.



Premete il pulsante **TEST** per procedere alla misura. L'arresto della misura è automatico.

Premendo il pulsante **TEST**, lo strumento verifica che la tensione di contatto sia inferiore a U_L . Altrimenti, non effettua la misura dell'impedenza di linea.



La visualizzazione di questo simbolo indica di attendere mentre la misura è in corso.



Se I_k è inferiore a I_{sc} , ciò significa che il fusibile non è adatto all'impianto che deve proteggere: occorre allora sostituirlo.

3.9.4. LETTURA DEL RISULTATO

25/11/2013 10:47 50.0 Ω 50.1 Hz

I_k 1316 A
 Z_i 0.29 Ω
 R_i 0.15 Ω
 L_i 0.8 mH

LOOP Zi $R_{\Delta} \rightarrow 0\%$ U_L 50V REF. LN

Valore della soglia d'allarme.
 Valore della corrente di corto circuito.
 Valore dell'impedenza.
 Valore della resistenza.
 Valore dell'induttanza.
 Caso in cui la misura è inferiore alla soglia d'allarme.
 Per cambiare la pagina di visualizzazione.
 Valore della tensione di riferimento per il calcolo di I_k .
 Valore programmato della tensione limite di contatto.
 La compensazione della resistenza dei cavi di misura è attivata.

3.9.5. INDICAZIONE D'ERRORE

Consultare §3.8.5.

3.10. MISURA DEL CALO DI TENSIONE NEI CAVI (ΔV)

Per il C.A 6117 unicamente. La misura del calo di tensione nei cavi permette di verificare che la sezione dei cavi sia sufficiente per l'impianto. Un calo di tensione troppo forte ($> 5\%$) significa che la sezione dei cavi è troppo debole.

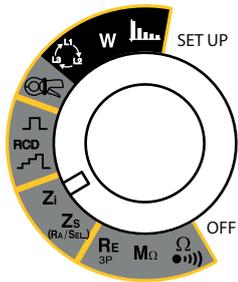
Questa misura può venire effettuata qualunque sia il regime del neutro dell'impianto.

3.10.1. DESCRIZIONE DEL PRINCIPIO DI MISURA

Lo strumento effettua una prima misura di Z_i su un punto di riferimento poi una seconda misura di Z_i al punto di misura. Si calcola poi il calo di tensione: $\Delta V = 100 (Z_i - Z_i \text{ ref.}) \times I_N / U_{REF} \cdot I_N$ è la corrente nominale del fusibile che protegge l'impianto. Il risultato si esprime in %.

3.10.2. COME EFFETTUARE UNA MISURA

Posizionate il commutatore su Z_i .



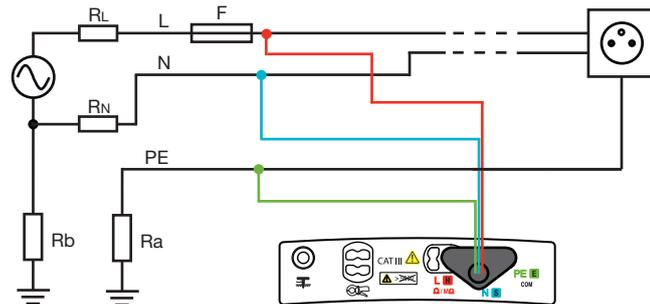
Dovete effettuare due misure.

Per la prima, collegate il cavo tripolare - 3 cavi di sicurezza sullo strumento. Posizionatevi proprio dopo il fusibile che protegge l'impianto. Collegate il cavo L (rosso) alla fase e il cavo N (blu) al neutro. Collegate il cavo PE (verde) al cavo N (blu).

In fase d'allacciamento, lo strumento verifica innanzitutto che le tensioni presenti sui morsetti siano corrette; dopodiché determina la posizione della fase (L) e del neutro (N) rispetto al conduttore di protezione (PE) e la visualizza.

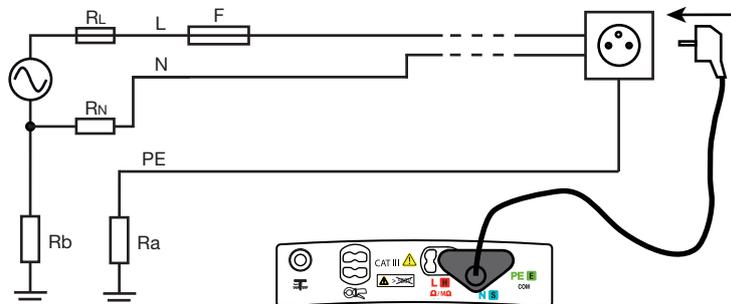


Se necessario, lo strumento effettua in seguito una commutazione automatica dei morsetti L e N affinché la misura dell'impedenza di linea sia possibile senza modificare l'allacciamento dei morsetti dello strumento.



Potete effettuare la prima misura ogni volta che è necessario. Se è soddisfacente potete digitarla come riferimento premendo il tasto . Potete anche partire da un riferimento nullo premendo il tasto  senza avere effettuato misure. Quando si digita un riferimento, il tasto diventa .

Per la seconda misura, collegate il cavo tripolare allo strumento e ad una delle prese dell'impianto.



Anche ora potete effettuare le misure quando è necessario, prendendo sempre come riferimento la stessa prima misura. E ad ogni volta, potete registrare il risultato.

L'allarme attivato, permette d'informare l'utente con un segnale sonoro che la misura è superiore alla soglia, anche senza osservare il display.

Il livellamento del segnale permette di ottenere una media su varie misure. Ma la misura sarà più lunga.

 In questa misura, la connessione del morsetto PE non è necessaria.

3.10.3. CONFIGURAZIONE DELLA MISURA

Prima di procedere alla misura, potete configurarla modificando i parametri visualizzati:



Per selezionare la misura di Z_l (misura dell'impedenza della linea) o di ΔV (misura del calo di tensione nei cavi). Adesso occorre selezionare ΔV .



Indica se una prima misura è già stata presa come riferimento: non siamo in questo caso se il simbolo è ombreggiato. Altrimenti il valore di riferimento è indicato.



Permette di precisare le caratteristiche del fusibile entrando nella tabella dei fusibili.

- Selezione del lasso di tempo (la durata d'applicazione di I_N prima della fusione del fusibile): 0,1 s, 0,2 s, 0,4 s, 5 s e 35 ms.
- Selezione del tipo di fusibile: gG, LSB, LSC o LSD.
- Selezione della corrente nominale I_N : tutti i valori normalizzati fra 2 e 1000 A.

Queste selezioni si modificano a seconda delle scelte già operate. Proprio come il valore d'Isc.



Lo strumento propone di scegliere la tensione per il calcolo di I_k fra i seguenti valori:

- U_{LN} (il valore della tensione misurata),
- il valore della tensione secondo la vecchia norma (per esempio 220 V),
- il valore della tensione secondo la norma attuale (per esempio 230 V).

In funzione della tensione U_{LN} misurata, lo strumento propone le seguenti scelte:

- se $170 < U_{LN} < 270$ V: U_{LN} , 220 V o 230 V.
- se $90 < U_{LN} < 150$ V: U_{LN} , 110 V o 127 V.
- se $300 < U_{LN} < 500$ V: U_{LN} , 380 V o 400 V.



Per disattivare l'allarme.



Per attivare l'allarme su ΔV .

% 5.00

Per regolare la soglia d'allarme (consultare §3.17). Per difetto la soglia è fissata a 5%.



Prima della misura: per visualizzare le misure già registrate.

Durante o dopo la misura: per registrarla.

Il senso della freccia indica se è possibile una lettura (freccia in uscita) o una registrazione (freccia in entrata). La percentuale indica la quantità di memoria già utilizzata.



Premete il pulsante **TEST** per procedere alla misura. L'arresto della misura è automatico.

Premendo il pulsante **TEST**, lo strumento verifica che la tensione di contatto sia inferiore a U_L . Altrimenti, non effettua la misura dell'impedenza di loop.



La visualizzazione di questo simbolo indica di attendere mentre la misura è in corso.

 Se I_k è superiore a I_{sc} , ciò significa che il fusibile non è adatto all'impianto che deve proteggere: occorre allora sostituirlo.

3.10.4. LETTURA DEL RISULTATO

Dopo la prima misura:

17/01/2017 10:47 50.1 Hz

I_k 1316 A

Z_{ref} 0.836 Ω

R_i 0.154 Ω

L_i 0.8 mH

1)

LOOP Dv. | R_{Δ} +0+ | U_c 50V | REF. LN

- Valore della corrente di corto circuito.
- Valore dell'impedenza di riferimento.
- Valore della resistenza.
- Valore dell'induttanza.
- Premete il tasto per mettere la misura di riferimento.
- Valore della tensione di riferimento per il calcolo di I_k .
- Valore programmato della tensione limite di contatto.
- La compensazione della resistenza dei cavi di misura è attivata.

Modificate il collegamento come già spiegato e premete ancora una volta il tasto **TEST** per effettuare la seconda misura.
Dopo la seconda misura:

17/01/2017 10:47 50.1 Hz

ΔV -0.33 %

Z_{ref} 0.836 Ω

Z_{line} 0.788 Ω

I_n 16.00 A

LOOP dV | R_{Δ} +0+ | U_c 50V | REF. LN

- Risultato del calcolo di ΔV .
- Valore dell'impedenza di riferimento.
- Valore della 2a impedenza.
- Valore della corrente nominale del fusibile.

3.10.5. INDICAZIONE D'ERRORE

Consultare §3.8.5.

3.11. TEST DI DIFFERENZIALE

Lo strumento permette di effettuare tre tipi di test sui differenziali:

- un test di disgiunzione in modo rampa,
- un test di disgiunzione in modo impulso,
- un test di non disgiunzione.

Il test in modo rampa serve a determinare il valore esatto della corrente d'intervento del differenziale.

Il test in modo impulso serve a determinare il tempo d'intervento del differenziale.

Il test di non disgiunzione serve a verificare che il differenziale non si attivi per una corrente di $0,5 I_{AN}$. Affinché questo test sia valido, occorre che le correnti di dispersione siano trascurabili davanti $0,5 I_{AN}$ e, a questo scopo, occorre disinserire tutte le cariche collegate sull'impianto protetto dal differenziale testato.

3.11.1. DESCRIZIONE DEL PRINCIPIO DI MISURA

Per ognuno dei tre tipi di test, lo strumento dapprima verifica che il test del differenziale sia realizzabile senza compromettere la sicurezza dell'utente, ossia la tensione di difetto, U_F non deve superare 50 V (o 25 V o 65 V (secondo quanto è impostato nel SET-UP per U_L)). Lo strumento comincia allora a generare una corrente debole ($< 0,4 I_{AN}$) onde misurare Z_S , come se si trattasse di una misura d'impedenza di loop.

Lo strumento calcola in seguito $U_F = Z_S \times I_{AN}$ (o $U_F = Z_S \times 2 I_{AN}$ o $U_F = Z_S \times 5 I_{AN}$ secondo il tipo di test richiesto) che sarà la tensione massima prodotta durante il test. Se questa tensione è superiore a U_L , lo strumento non effettua il test. L'utente può allora diminuire la corrente di misura (a $0,2 I_{AN}$) affinché la corrente di test e le correnti di dispersione presenti nell'impianto non creino una tensione superiore a U_L .

Per ottenere una misura più precisa della tensione di difetto, si raccomanda di conficcare un picchetto ausiliare, come nelle misure di terra sotto tensione. Lo strumento misura allora R_A e calcola $U_F = R_A \times I_{AN}$ (o $U_F = R_A \times 2 I_{AN}$ o $U_F = Z_S \times 5 I_{AN}$ secondo il necessario tipo di test).

Una volta effettuata questa prima parte della misura, lo strumento passa alla seconda parte (dipendente dal tipo di test).

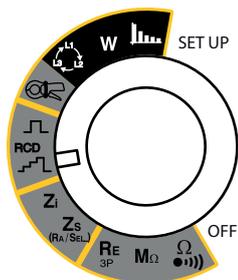
- Per il test in modo rampa, lo strumento genera una corrente sinusoidale la cui ampiezza aumenta progressivamente, a stadi, da $0,3$ a $1,06 I_{AN}$ fra i morsetti L e PE per i differenziali di tipo AC, A e F e da $0,2$ a $2,2 I_{AN}$ per i differenziali di tipo B, B+ e EV (solo per il C.A 6117). Quando il differenziale interrompe il circuito, lo strumento visualizza il valore esatto della corrente d'intervento nonché il tempo d'intervento. Questo tempo è indicativo e può essere diverso dal tempo d'intervento in modo impulso, più vicino alla realtà di funzionamento.
- Per il test in modo impulso, lo strumento genera una corrente sinusoidale alla frequenza rete e di un'ampiezza I_{AN} , $2 I_{AN}$ o $5 I_{AN}$ fra i morsetti L e PE per i differenziali di tipo AC, A e F e di $2 I_{AN}$ o $4 I_{AN}$ per i differenziali di tipo B, B+ e EV (solo per il C.A 6117), e per 500 ms (maxi). E misura il tempo impiegato dal differenziale per interrompere il circuito. Questo tempo dovrà essere inferiore a 500 ms.
- Per il test di non disgiunzione, lo strumento genera una corrente di $0,5 I_{AN}$ per uno o due secondi, secondo la programmazione dell'utente. Normalmente, il differenziale non deve differenziale.

Nel test in modo rampa e impulso, se il differenziale non si attiva, lo strumento invia allora un impulso di corrente fra i terminali L e N. Se il differenziale si attiva, significa che era montato male (N e PE invertiti).

3.11.2. REALIZZAZIONE DI UN TEST IN MODO RAMPA

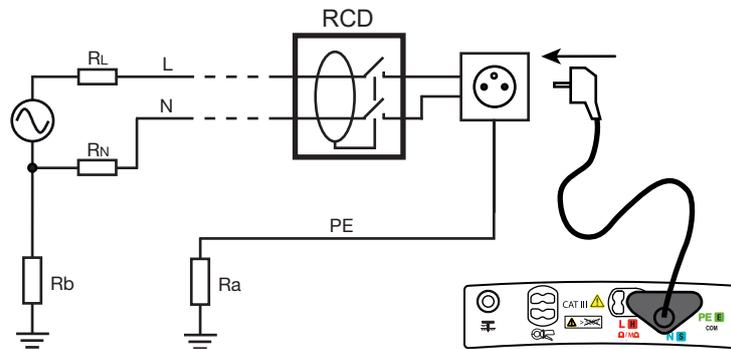
Posizionate il commutatore su RCD .

Allacciate il cavo tripolare sullo strumento dopodiché in una presa appartenente al circuito protetto dal differenziale da testare.



In fase d'allacciamento, lo strumento rivela la posizione della fase (L) e del neutro (N) rispetto al conduttore di protezione (PE) e la visualizza. Se necessario, lo strumento effettua in seguito una commutazione automatica dei morsetti L e N affinché il test sia possibile senza modificare l'allacciamento dei morsetti.

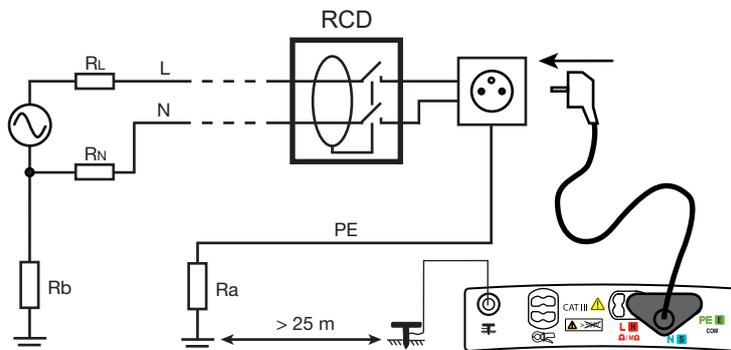




i Se possibile, dapprima disinserite tutte le cariche della rete su cui effettuate il test del differenziale. Ciò permette di non perturbare il test con le eventuali correnti di dispersione dovute alle predette cariche.

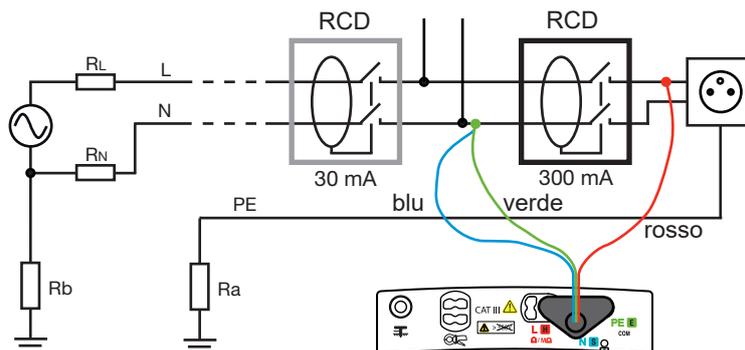
Se possedete una pinza amperometrica, potete misurare le correnti di dispersione (consultare §3.8) a livello del differenziale e quindi tenerne conto in fase di test.

i Se volete effettuare una misura più precisa della tensione di difetto, conficcate il picchetto ausiliare ad una distanza superiore a 25 metri dalla presa di terra, dopodiché allacciatelo sul morsetto ⏏ (R_A SEL) dello strumento. Si visualizza allora il simbolo ⏏ .



Caso particolare:

Per testare un differenziale posto a valle di un altro la cui corrente nominale è più piccola, occorre utilizzare il cavo tripolare che termina in 3 cavi ed effettuare gli allacciamenti indicati in calce (metodo: a monte/a valle).



3.11.3. CONFIGURAZIONE DELLA MISURA

Prima di procedere alla misura, potete configurarla modificando i parametri visualizzati:



- Scelta della corrente nominale del differenziale $I_{\Delta N}$: VAR. (variante: l'utente programma il valore fra 6 e 999 mA per i tipi AC, A e F, oppure un valore fra 6 e 499 mA per i tipi B, B+ e EV), 6 mA, 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 650 mA o 1000 mA (salvo 1000 A per i differenziali di tipo B, B+ o EV). I differenziali di tipo EV vanno testati in modo continuo sotto 6 mA.



- Scelta del tipo di differenziale: STD (standard), oppure (il tipo S è testato con una corrente di $2 I_{\Delta N}$ per difetto).
- Scelta della forma del segnale di test:



segnale che inizia con un'alternanza positiva (differenziale di tipo AC),



segnale che inizia con un'alternanza negativa (differenziale di tipo AC),



segnale formato solo d'alternanze positive (differenziale di tipo A o F),



segnale formato solo d'alternanze negative (differenziale di tipo A o F),



segnale continuo positivo (differenziale di tipo B, B+ o EV),



segnale continuo negativo (differenziale di tipo B, B+ o EV).



Per ritornare ai parametri di regolazione in uscita fabbrica: $I_{\Delta N} = 30 \text{ mA}$, tipo STD e segnale .



Per effettuare una verifica preliminare della tensione U_F , scegliete una corrente di test: 0,2, 0,3, 0,4 o 0,5 $I_{\Delta N}$. Per i differenziali di tipo EV o per ottenere una misura più rapida, sopprimete la verifica preliminare della tensione U_F , selezionando: --x-- .



Per attivare o disattivare l'allarme sonoro in tensione (la soglia è uguale a U_L). Questa funzione permette di localizzare a livello del quadro di distribuzione, grazie al segnale sonoro, il differenziale che protegge una presa di corrente distante (caso tipico di un quadro lontano dalla presa) senza essere in prossimità immediata dello strumento.



Prima della misura: per visualizzare le misure già registrate.
Durante o dopo la misura: per registrarla.
Il senso della freccia indica se è possibile effettuare una lettura (freccia in uscita) o una registrazione (freccia in entrata). La percentuale indica la quantità di memoria già utilizzata.



Premete il pulsante **TEST** per procedere alla misura. L'arresto della misura è automatico. Nel caso dei disgiuntori di tipo S o G, lo strumento conteggia 30 secondi fra il test preliminare di U_F e il test del differenziale propriamente detto, onde permettere la sua smagnetizzazione. E' possibile abbreviare quest'attesa mediante una nuova pressione sul pulsante **TEST**.



La visualizzazione di questo simbolo indica di attendere mentre la misura è in corso.

3.11.4. LETTURA DEL RISULTATO

The screenshot displays the following information:

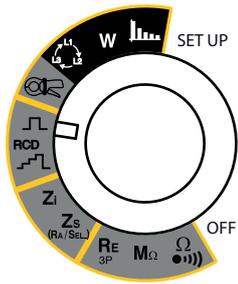
- Top status bar: 25/11/2013 10:47, 50.1 Hz, battery level icon.
- Left sidebar:
 - Icon: $I_{\Delta N}$ 30 mA
 - Icon: Device with three dots
 - Icon: Wrench and screwdriver
 - Icon: Device with 8% battery
- Main display area:
 - Large text: U_F 1.073 V
 - Text: I_a 22.3 mA
 - Text: T_a 13.8 ms
 - Green checkmark icon
 - Navigation arrows and a small icon
- Bottom status bar:
 - Text: RCD : I_a
 - Icon: U_i 50V
 - Icon: STD
 - Icon: Waveform

Annotations on the right side:

- Red arrow pointing to 1.073 V: $U_F = Z_S \times I_A \text{ o } R_A \times I_A$.
- Red arrow pointing to 22.3 mA: Corrente d'intervento.
- Red arrow pointing to 13.8 ms: Tempo d'intervento.
- Red arrow pointing to the green checkmark: I risultati di misura sono corretti.
- Red arrow pointing to the navigation arrows: Per cambiare la pagina di visualizzazione.
- Red arrow pointing to the U_i 50V icon: Tipo di segnale.
- Red arrow pointing to the STD icon: Tipo di differenziale.
- Red arrow pointing to the waveform icon: Valore programmato della tensione limite di contatto.

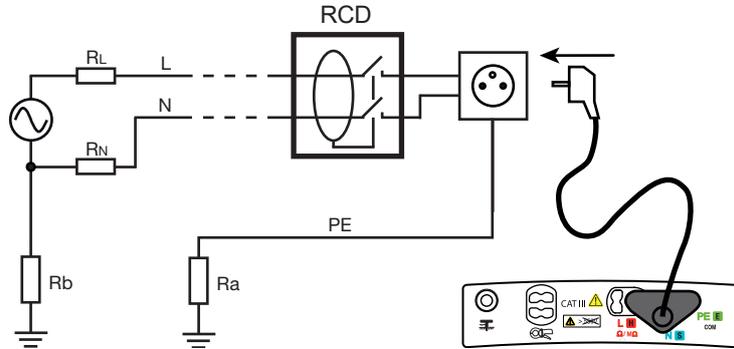
3.11.5. EFFETTUARE UN TEST IN MODO IMPULSO

Posizionate il commutatore su RCD .

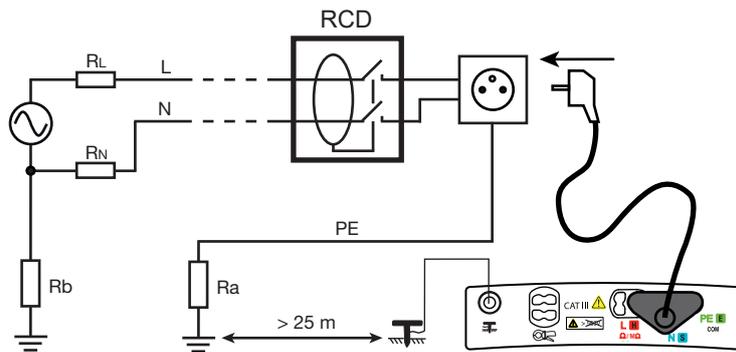


Allacciate il cavo tripolare sullo strumento dopodiché in una presa appartenente al circuito protetto dal differenziale da testare.

In fase d'allacciamento, lo strumento rivela la posizione della fase (L) e del neutro (N) rispetto al conduttore di protezione (PE) e la visualizza. Se necessario, lo strumento effettua in seguito una commutazione automatica dei morsetti L e N affinché il test sia possibile senza modificare l'allacciamento dei morsetti dello strumento. 

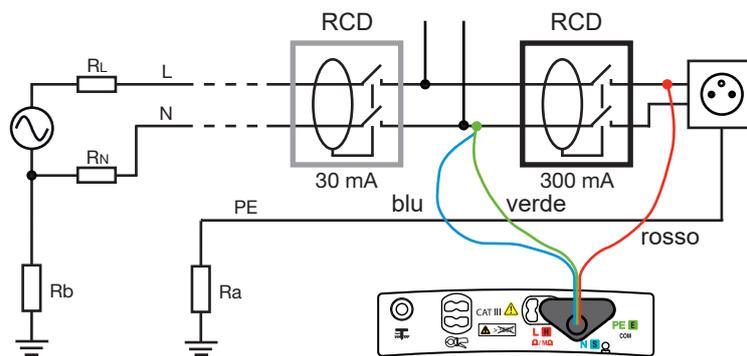


Se volete effettuare una misura più precisa della tensione di difetto, conficcate il picchetto ausiliario ad una distanza superiore a 25 metri dalla presa di terra e collegatelo al morsetto  (RA SEL) dello strumento. Appare allora il simbolo .



Caso particolare:

Per testare un differenziale posto a valle di un altro la cui corrente nominale è più piccola, occorre utilizzare il cavo tripolare che termina in 3 cavi ed effettuare gli allacciamenti indicati in calce (metodo: a monte/a valle).



Se è attivo, l'allarme sul tempo di disgiunzione permette d'informare l'utente mediante un segnale sonoro che la misura è fuori soglia senza guardare il display.

Un differenziale di tipo S è normalmente testato a $2 I_{AN}$.

I test a $0,5 I_{AN}$ si effettuano con la forma d'onda .

3.11.6. CONFIGURAZIONE DELLA MISURA

Prima di procedere alla misura, potete configurarla modificando i parametri visualizzati:



- Scelta della corrente nominale del differenziale $I_{\Delta N}$: VAR. (variante: l'utente programma il valore fra 6 e 999 mA per i tipi AC, A e F, oppure un valore fra 6 e 499 mA per i tipi B, B+ e EV), 6 mA, 10 mA, 30 mA, 100 mA, 300 mA, 500 mA, 650 mA o 1000 mA (salvo 1000 A per i differenziali di tipo B, B+ o EV). I differenziali di tipo EV vanno testati in modo continuo sotto 6 mA.



- Scelta del tipo di differenziale: STD (standard), \square oppure \square (il tipo S è testato con una corrente di $2 I_{\Delta N}$ per difetto).
- Scelta del valore della corrente d'impulso in multiplo di $I_{\Delta N}$: x1, x2, x4, x5, x0,5/1s, x0,5/2s oppure U_F . I 2 valori a $0,5 I_{\Delta N}$ permettono di effettuare un test di non disgiunzione. La scelta U_F permette di effettuare solo la misura di U_F ma nessun test sul differenziale.
- Scelta della forma del segnale di test:



segnale che inizia con un'alternanza positiva (differenziale di tipo AC),



segnale che inizia con un'alternanza negativa (differenziale di tipo AC),



segnale formato solo d'alternanze positive (differenziale di tipo A o F),



segnale formato solo d'alternanze negative (differenziale di tipo A o F),



segnale continuo positivo (differenziale di tipo B, B+ o EV, corrente x2 oppure x4),



segnale continuo negativo (differenziale di tipo B, B+ o EV, corrente x2 oppure x4).



In funzione del tipo di fusibile e della forma del segnale di test, solo certi valori della corrente d'impulso sono possibili.



Per ritornare ai parametri di regolazione in uscita fabbrica: $I_{\Delta N} = 30$ mA, differenziale di tipo STD, corrente d'impulso = $I_{\Delta N}$ e segnale .



Per effettuare una verifica preliminare della tensione U_F , scegliete un corrente di test: 0,2, 0,3, 0,4 o 0,5 $I_{\Delta N}$. Per i differenziali di tipo EV o per ottenere una misura più rapida, sopprimete la verifica preliminare della tensione U_F , selezionando: --x--.



Per disattivare l'allarme.

$T_{A \min}$

Per programmare un allarme sul tempo d'intervento minimo.

$T_{A \max}$

Per programmare un allarme sul tempo d'intervento massimo.

$T_{A \min}/T_{A \max}$

Per programmare un allarme sul tempo d'intervento minimo e sul tempo d'intervento massimo consultare il §3.17.

Il $T_{A \min}$ per difetto è di 0 ms.

Il $T_{A \max}$ di default è di 300 ms. per i differenziali standard (STD) e 500 ms per i differenziali selettivi (S o G).



Prima della misura: per visualizzare le misure già registrate.

Durante o dopo la misura: per registrarla.

Il senso della freccia indica se è possibile effettuare una lettura (freccia in uscita) o una registrazione (freccia in entrata).

La percentuale indica la quantità di memoria già utilizzata.



Premete il pulsante **TEST** per procedere alla misura. L'arresto della misura è automatico.

Nel caso dei differenziali di tipo S o G, lo strumento conteggia 30 secondi fra il test preliminare di U_F e il test del differenziale propriamente detto, onde permettere la sua smagnetizzazione. E' possibile abbreviare quest'attesa mediante una nuova pressione sul pulsante **TEST**.



La visualizzazione di questo simbolo indica di attendere mentre la misura è in corso.

3.11.7. LETTURA DEL RISULTATO

- Nel caso di un test in modo impulso con disgiunzione:

Valore della soglia d'allarme.

$U_F = Z_S \times I_A$ o $R_A \times I_A$.
Per i differenziali di tipo AC e A. Non si calcola l' U_F per i differenziali di tipo B.

Tempo di differenziale.

Caso in cui: $T_A \text{ mini} < T_A < T_A \text{ maxi}$.

Per cambiare la pagina di visualizzazione.

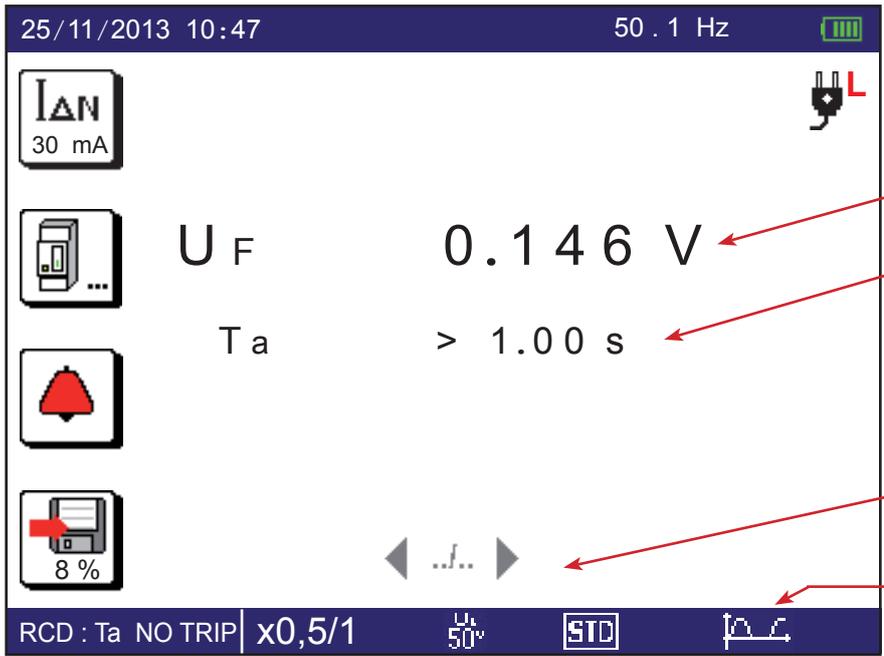
Tipo di segnale.

Tipo di disgiuntore.

Valore programmato della tensione limite di contatto.

Valore della corrente d'impulso in multiplo di $I_{\Delta N}$.

- Nel caso di un test in modo impulso senza disgiunzione:



$$U_F = Z_S \times I_A \text{ o } R_A \times I_A$$

Il differenziale non si è attivato durante la durata d'applicazione della corrente di $0,5 I_{\Delta N}$.

Per cambiare la pagina di visualizzazione.

Tipo di segnale.

Tipo di differenziale.

Valore programmato della tensione limite di contatto.

Test di non disgiunzione (durata: un secondo).

3.11.8. INDICAZIONE D'ERRORE

Gli errori più correnti nel caso di un test di differenziale sono:

- Il differenziale non si è attivato in fase di test. Orbene, per garantire la sicurezza degli utenti, un differenziale deve attivarsi in meno di 300 ms o 200 ms per un tipo S. Verificate il cablaggio del differenziale. A difetto, il differenziale va considerato inadatto e quindi sostituito.
- Il differenziale si è attivato quando non avrebbe dovuto attivarsi. Le correnti di dispersione sono probabilmente troppo forti. Disinserite dapprima tutte le cariche della rete su cui effettuate il test. Dopodiché effettuate un secondo test diminuendo la corrente (in U_F check) al massimo. Se il problema persiste, il differenziale va considerato difettoso.



Per aiutarvi negli allacciamenti o per qualsiasi altra informazione, utilizzate l'aiuto.

3.12. MISURA DI CORRENTE E DI CORRENTE DI DISPERSIONE

Questa misura richiede l'utilizzo di una pinza amperometrica specifica in opzione.

Essa permette di misurare correnti molto deboli (dell'ordine di pochi mA) come le correnti di difetto o le correnti di dispersione, e le correnti forti (dell'ordine di poche centinaia di Ampere).

3.12.1. DESCRIZIONE DEL PRINCIPIO DI MISURA

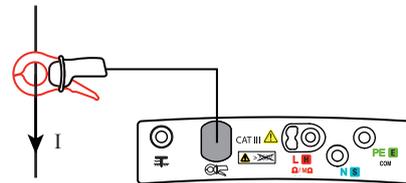
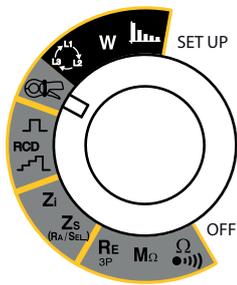
Le pinze specifiche funzionano sul principio del trasformatore di corrente: il primario è costituito dal conduttore di cui occorre misurare la corrente: il secondario invece è costituito dall'avvolgimento interno della pinza. Detto avvolgimento si richiude su una resistenza di debolissimo valore, posta nell'apparecchio. La tensione sviluppata ai terminali di questa resistenza viene misurata dall'apparecchio.

Sui quattro punti di connessione della pinza, due servono a riconoscere il tipo di pinza (x 1000 o x 10000) e gli altri due servono a misurare la corrente. Conoscendo il rapporto della pinza, lo strumento visualizza la corrente in lettura diretta.

3.12.2. COME EFFETTUARE UNA MISURA

Posizionate il commutatore su .

Allacciate la pinza sul morsetto  dello strumento. Si visualizza allora il simbolo . Azionate il grilletto per aprire la pinza e serrate il conduttore da misurare. Abbandonate il grilletto.



E' possibile effettuare la misura di corrente sui vari conduttori di un impianto. Ragion per cui è stato possibile indicizzare il valore registrato con uno dei seguenti valori:

1, 2, 3, N, PE o 3L (somma delle correnti di fase o delle correnti di fasi e del neutro per misurare la corrente di dispersione).

3.12.3. CONFIGURAZIONE DELLA MISURA

Prima di procedere alla misura, potete programmare un allarme.



Per disattivare l'allarme.



Per attivare l'allarme.



200.0

Per regolare la soglia d'allarme (consultare §3.17). Per difetto la soglia è fissata a 200 A.



Prima della misura: per visualizzare le misure già registrate.

Durante o dopo la misura: per registrarla.

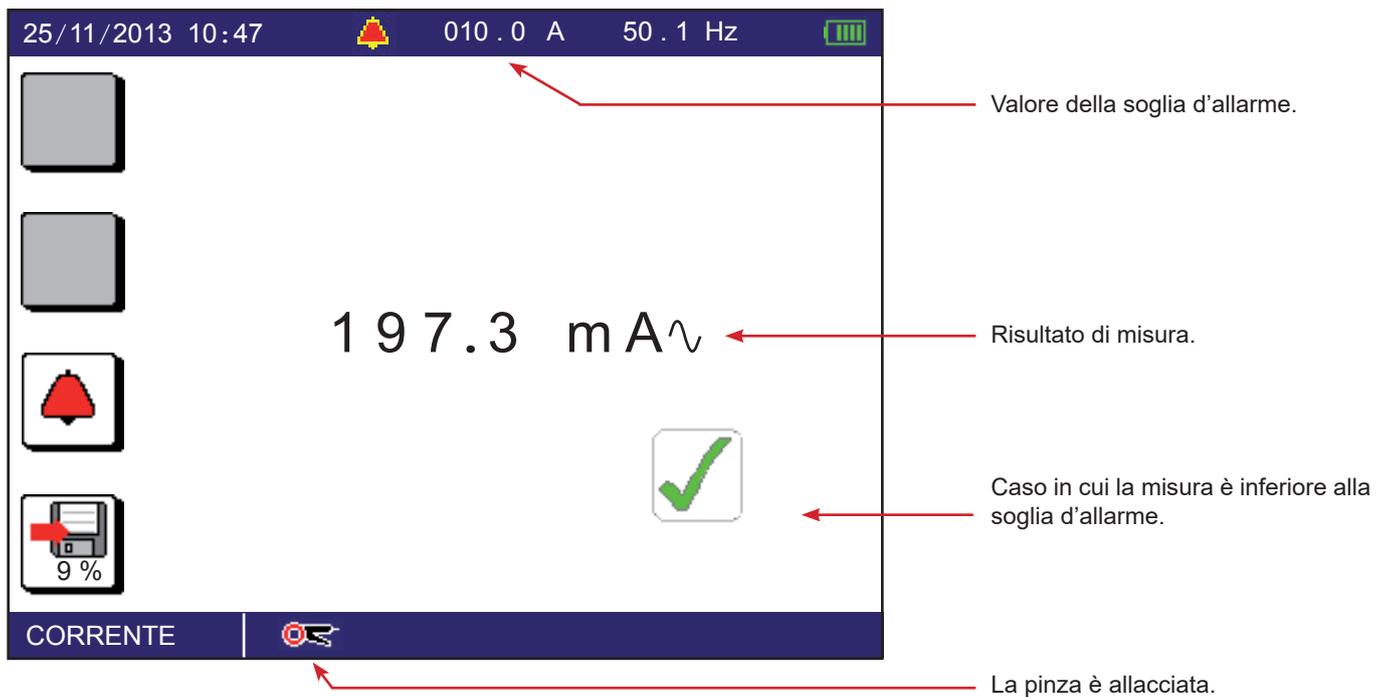
Il senso della freccia indica se è possibile effettuare una lettura (freccia in uscita) o una registrazione (freccia in entrata). La percentuale indica la quantità di memoria già utilizzata.



Premete una prima volta il pulsante **TEST** per procedere alla misura e una seconda volta per interromperla.



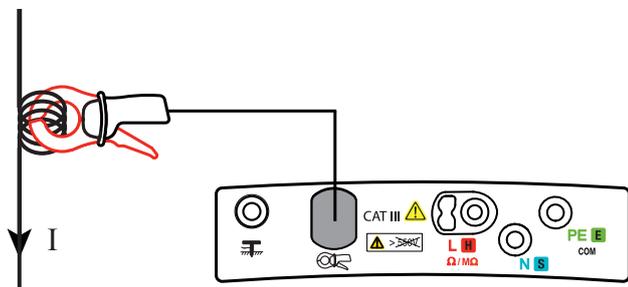
3.12.4. LETTURA DEL RISULTATO



3.12.5. INDICAZIONE D'ERRORE

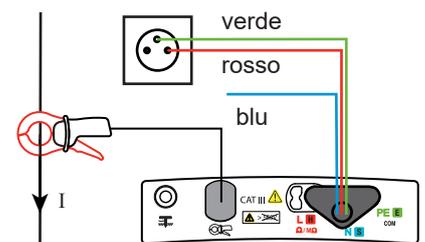
Gli errori più correnti nel caso di una misura di corrente sono:

- La pinza non è allacciata.
- La corrente misurata dalla pinza è troppo debole. Utilizzate una pinza di rapporto inferiore oppure passate varie volte il conduttore nella pinza per aumentare la corrente misurata.



Qui il conduttore è passato 4 volte nella pinza. Occorrerà allora dividere per 4 la corrente misurata per conoscere il valore di I.

- La frequenza è troppo instabile per permettere la misura. Allacciate la tensione rete corrispondente fra L e PE. Lo strumento si sincronizzerà allora sulla frequenza della tensione e potrà misurare la corrente su questa stessa frequenza.



- La corrente misurata dalla pinza è troppo forte. Utilizzate una pinza di rapporto superiore.



Per aiutarvi negli allacciamenti o per qualsiasi altra informazione utilizzate l'aiuto.

3.13. SENSO DI ROTAZIONE DELLA FASE

Questa misura si effettua su una rete trifase. Essa permette di controllare l'ordine delle fasi di questa rete.

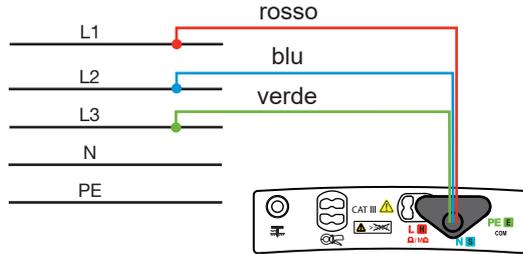
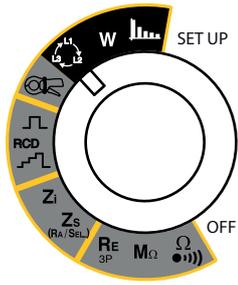
3.13.1. DESCRIZIONE DEL PRINCIPIO DI MISURA

Lo strumento verifica che i tre segnali siano alla medesima frequenza, dopodiché raffronta le fasi per rivelare il loro ordine (senso diretto o inverso).

3.13.2. COME EFFETTUARE UNA MISURA

Posizionate il commutatore su .

Allacciate il cavo tripolare che termina con 3 cavi da un lato dello strumento e dall'altro su ognuna delle fasi: il rosso su L1, il blu su L2 e il verde su L3.

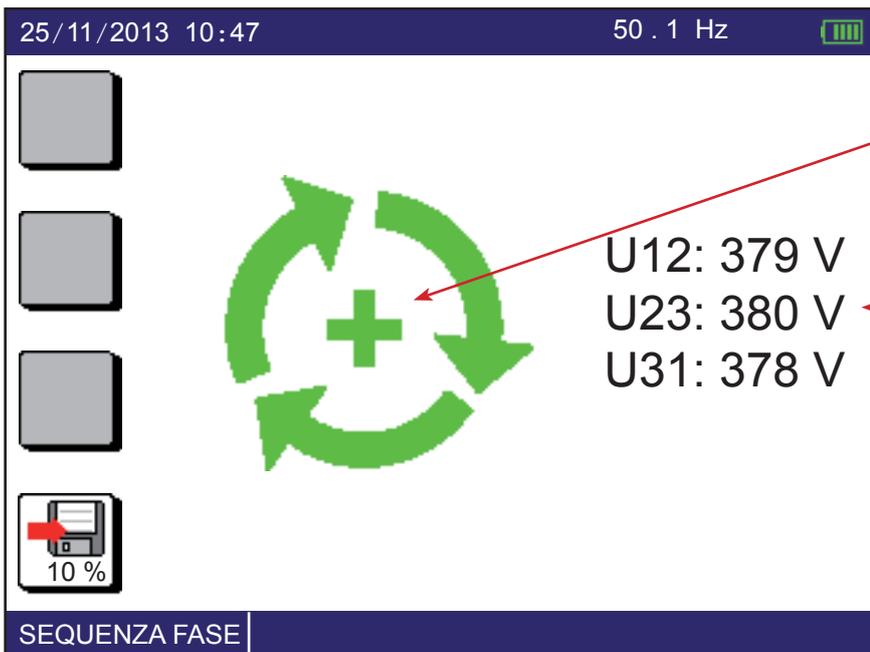


Non esiste parametro da programmare Prima di procedere alla misura.



Premete una prima volta il pulsante **TEST** per procedere alla misura e una seconda volta per interromperla.

3.13.3. LETTURA DEL RISULTATO



Il segno + indica un senso diretto e il segno - indica un senso inverso.

Tensioni tra le fasi.



Prima della misura: per visualizzare le misure già registrate.

Durante o dopo la misura: per registrarla.

Il senso della freccia indica se è possibile effettuare una lettura (freccia in uscita) o una registrazione (freccia in entrata).

La percentuale indica la quantità di memoria già utilizzata.

3.13.4. INDICAZIONE D'ERRORE

Gli errori più correnti nel caso di un test di senso di rotazione di fase sono:

- Una delle tre tensioni esce dal campo di misura (errore d'allacciamento).
- La frequenza esce dal campo di misura.



Per aiutarvi negli allacciamenti o per qualsiasi altra informazione utilizzate l'aiuto.

3.14. MISURA DI POTENZA

Questa misura richiede l'utilizzo della pinza amperometrica specifica C177A in opzione. Essa può effettuarsi su una rete monofase, o su una rete trifase equilibrata in tensione e in corrente.

3.14.1. DESCRIZIONE DEL PRINCIPIO DI MISURA

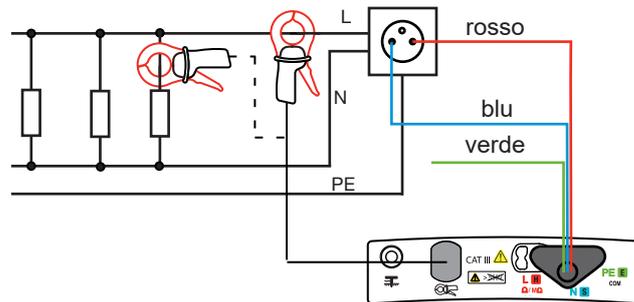
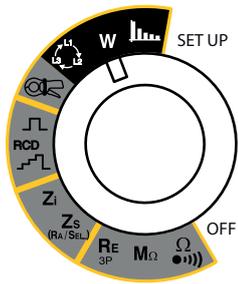
Per una rete monofase, lo strumento misura la tensione fra i morsetti L e PE, dopodiché la moltiplica per la corrente misurata dalla pinza.

Per una rete trifase equilibrata in tensione e in corrente, lo strumento misura una delle tre tensioni composte, dopodiché la moltiplica per la corrente della terza fase e moltiplica il tutto per $\sqrt{3}$. Esempio: $P_{3\phi} = \overline{U_{12}} \times \overline{I_3} \times \sqrt{3}$

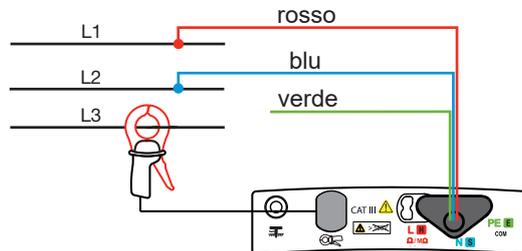
3.14.2. COME EFFETTUARE UNA MISURA

Posizionate il commutatore su **W**.

Nel caso di una rete monofase, allacciate il cavo tripolare che termina con 3 cavi da un lato sullo strumento e dall'altro su una presa dell'impianto da testare, utilizzando i cavi rosso e blu. Con la pinza, serrate il conduttore di fase per ottenere la potenza totale, oppure il conduttore di una delle cariche per ottenere la potenza parziale.



Nel caso di una rete trifase equilibrata in tensione e in corrente, allacciate il cavo tripolare che termina con 3 cavi da un lato sullo strumento e dall'altro su due delle tre tensioni U_{12} , U_{23} o U_{31} mediante i cavi rosso e blu. Poi, con la pinza, serrate il conduttore della terza fase I_3 (per U_{12}), I_1 (per U_{23}) o I_2 (per U_{31}).



La misura di potenza può effettuarsi su varie fasi di un impianto. Ragion per cui è possibile indicizzare il valore della potenza registrata con uno dei seguenti valori: 1, 2 o 3 (misure monofasi su una rete trifase).

3.14.3. CONFIGURAZIONE DELLA MISURA

Prima di procedere alla misura, potete configurarla modificando il parametro visualizzato:



Sceita del tipo di rete: monofase o trifase equilibrata.

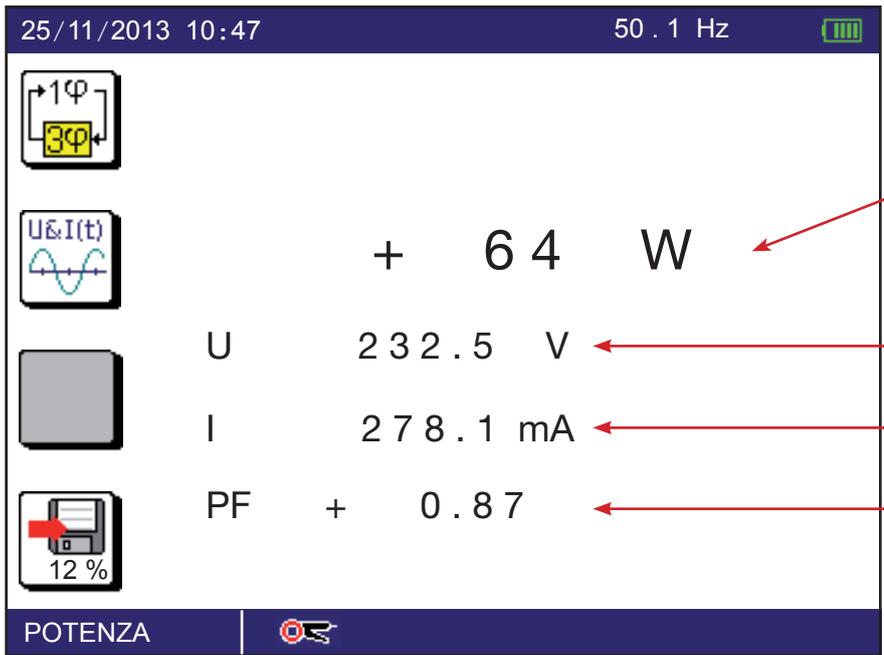


Prima della misura: per visualizzare le misure già registrate.
 Durante o dopo la misura: per registrarla.
 Il senso della freccia indica se è possibile effettuare una lettura (freccia in uscita) o una registrazione (freccia in entrata).
 La percentuale indica la quantità di memoria già utilizzata.



Premete una prima volta il pulsante **TEST** per procedere alla misura e una seconda volta per interromperla.

3.14.4. LETTURA DEL RISULTATO



Risultato della misura. Il segno + indica una potenza consumata. Il segno - indica una potenza fornita.

Tensione fra i morsetti L e PE.

Corrente misurata dalla pinza.

Fattore di potenza. Il segno + indica che la carica è resistiva o induttiva. Il segno - indica che la carica è capacitiva.

La pinza è allacciata.

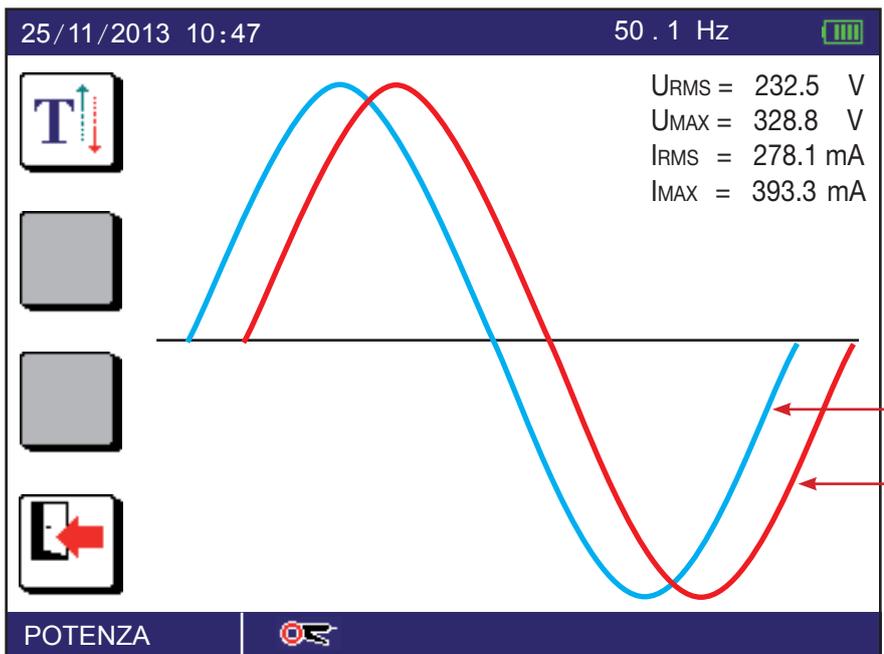
Se la fase della corrente non è corretta, rispetto alla tensione, capovolgete la pinza aiutandovi con la freccia incisa sulle ganasce onde invertire la fase di 180°.



Premete questo tasto di funzione per visualizzare le curve di tensione e di corrente, come su un oscilloscopio. Se la pinza non è allacciata, si visualizza solo la curva di tensione. La curva di corrente non può visualizzarsi da sola.

La rappresentazione delle curve è normalizzata:

- in ampiezza: le curve sono regolate automaticamente per occupare lo schermo.
- in scala di tempo: un periodo circa.



Valori digitali.

Curva di tensione (in blu).

Curva di corrente (in rosso).



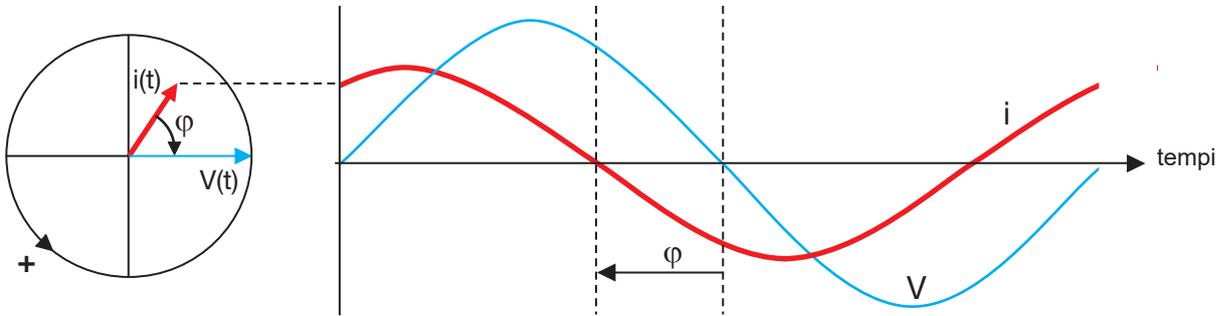
Per spostare la legenda se occulta una parte delle curve.

3.14.5. FATTORE DI POTENZA

Trattandosi di segnali sinusoidali, il segno del $\cos \varphi$ indica se la misura si effettua su un generatore ($\cos \varphi < 0$) o su un ricevitore ($\cos \varphi > 0$). Il fattore di potenza, PF, può essere considerato come l'equivalente del $\cos \varphi$ ma generalizzato a segnali non sinusoidali, il che è spesso il caso per le correnti.

Al contrario, sullo strumento, il segno del PF è gestito convenzionalmente, ossia indica solo l'anticipo o il ritardo di fase (carica induttiva o capacitiva) ma non indica se si tratta di un ricevitore o di un generatore.

L'angolo di fase viene contabilizzato in maniera algebrica. Rappresenta il divario angolare del vettore tensione rispetto al vettore corrente, preso come riferimento.



Fase[V(t);i(t)]	Tipo di materiale	Componente reattiva	Indicazioni fornite dallo strumento	
			Potenza media ¹	Segno del PF
$-180^\circ < \varphi < -90^\circ$	Generatore	di tipo induttivo	Negativa	Positivo
$-90^\circ < \varphi < 0^\circ$	Ricevitore	di tipo capacitivo	Positiva	Negativo
$0^\circ < \varphi < +90^\circ$	Ricevitore	di tipo induttivo	Positiva	Positivo
$+90^\circ < \varphi < +180^\circ$	Generatore	di tipo capacitivo	Negativa	Negativo

1: in convenzione ricevitore.

3.14.6. INDICAZIONE D'ERRORE

Gli errori più correnti nel caso di una misura di potenza sono:

- La tensione esce dal campo di misura.
- La frequenza esce del campo di misura.
- La corrente è troppo debole per essere misurata.
- La potenza misurata è negativa. Verificate che la pinza sia correttamente posizionata sul cavo (guardate il senso della freccia). Se così fosse, ciò significa che state misurando una potenza fornita (ricevitore verso generatore).



Per aiutarvi negli allacciamenti o per qualsiasi altra informazione utilizzate l'aiuto.

3.15. ARMONICHE

Questa funzione permette di visualizzare la scomposizione in armoniche di una tensione o di una corrente il cui segnale è stazionario o quasi - stazionario. La funzione permette di stabilire una prima diagnostica dell'inquinamento armonico di un impianto.

L'analisi in corrente richiede l'utilizzo della pinza amperometrica C177A (in opzione).

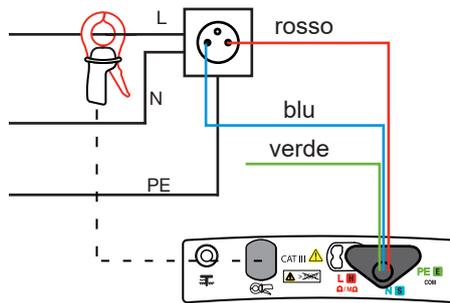
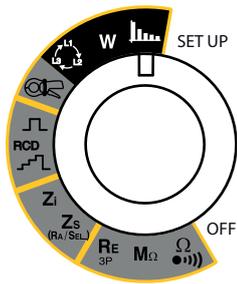
3.15.1. DESCRIZIONE DEL PRINCIPIO DI MISURA

Lo strumento misura la tensione e, se la pinza è allacciata, la corrente. Dopodiché, secondo la scelta dell'utente (FFT U o FFT I), effettua una FFT limitata alle prime 50 armoniche sulla tensione oppure sulla corrente. L'armonica 0 (la componente continua) non è visualizzata.

3.15.2. COME EFFETTUARE UNA MISURA

Posizionate il commutatore su .

Allacciate il cavo tripolare che termina con 3 cavi da un lato sullo strumento e dall'altro su una presa dell'impianto da testare, utilizzando i cavi rosso e blu. Oppure allacciate la pinza C177A sullo strumento e serrate la fase.



3.15.3. CONFIGURAZIONE DELLA MISURA

Prima di procedere alla misura, potete configurarla modificando i parametri visualizzati:



Per scegliere di effettuare una FFT sulla tensione (U) o sulla corrente (I).



Per scegliere il formato di visualizzazione della FFT:

 **LIN** con una scala lineare,

 **LOG** con una scala logaritmica,

H_RMS con un risultato sotto forma di lista alfanumerica.



Sceita del calcolo del tasso di distorsione rispetto alla fondamentale (THD-F) o del fattore di distorsione rispetto all'ampiezza RMS (THD-R o DF).



Prima della misura: per visualizzare le misure già registrate.

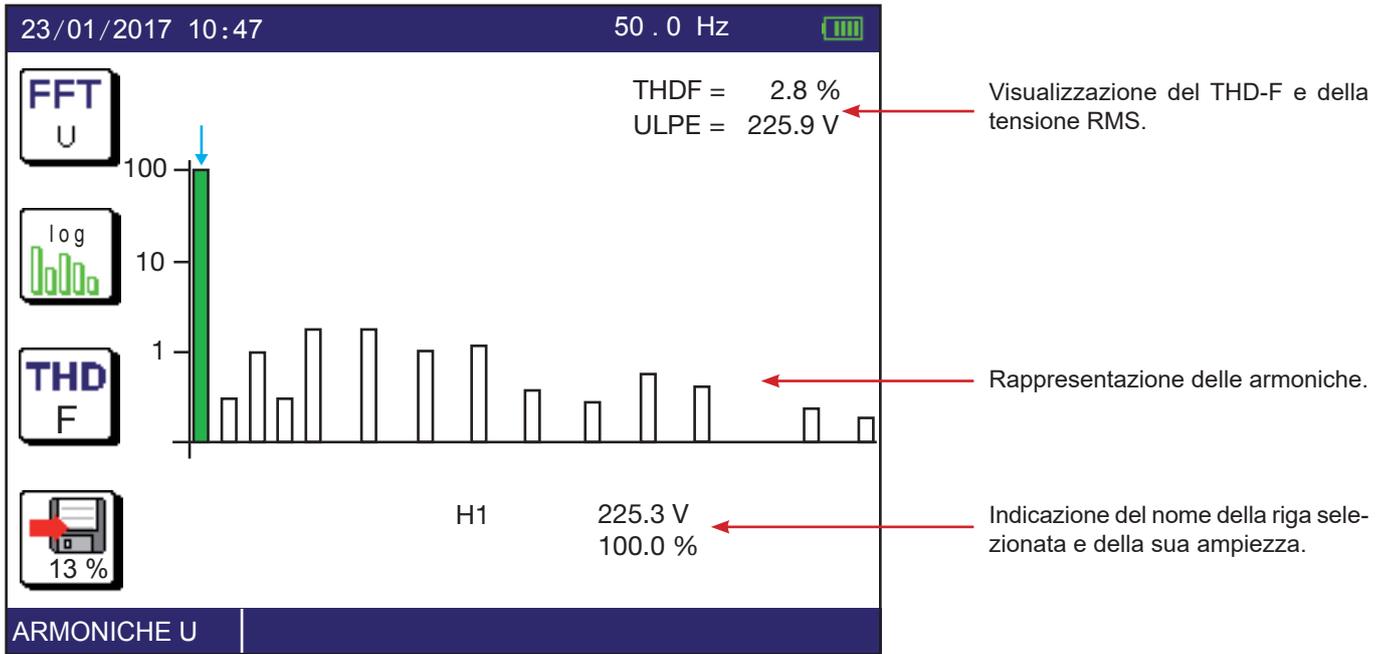
Durante o dopo la misura: per registrarla.

Il senso della freccia indica se è possibile effettuare una lettura (freccia in uscita) o una registrazione (freccia in entrata). La percentuale indica la quantità di memoria già utilizzata.



Premete una prima volta il pulsante **TEST** per procedere all'analisi armonica e una seconda volta per interromperla.

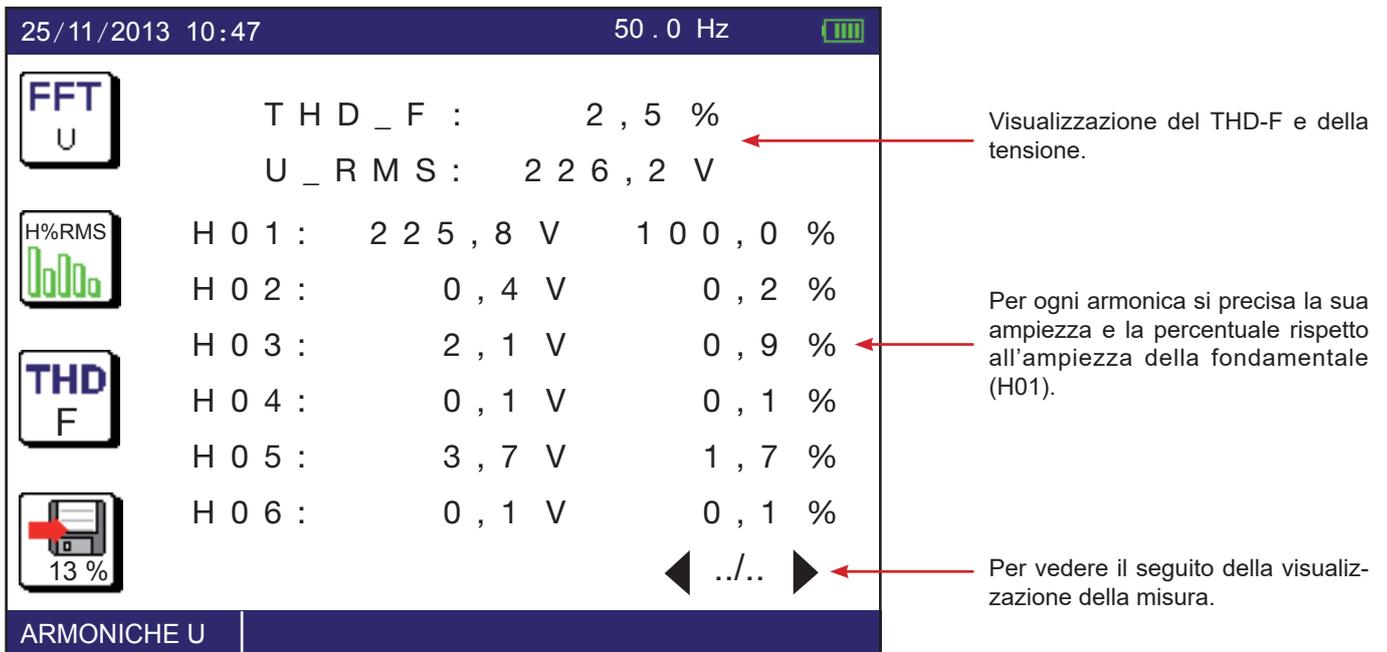
3.15.4. LETTURA DEL RISULTATO



La frequenza e l'ampiezza dell'armonica selezionata (in verde) è indicata al di sotto del grafo. Per selezionare un'altra armonica, utilizzate i tasti ◀ ▶ Lo strumento passa allora dalla fondamentale (H1) all'armonica H2, dopodiché alle armoniche (H3, H4, ..., H25). E sulla seguente pagina, effettua la scansione delle armoniche H26 a H50.

La frequenza F1 è visualizzata sulla fascia superiore del display.
La frequenza dell'armonica Hn è uguale a n x F1.

La visualizzazione sotto forma di lista fornisce il seguente schermo:



Occorre fare sfilare altri 6 schermi con il tasto ▶ per visualizzare la totalità dei valori delle 50 armoniche.

3.15.5. INDICAZIONE D'ERRORE

Gli errori più correnti nel caso di una scomposizione di un segnale in armoniche sono:

- La tensione esce del campo di misura.
- La frequenza esce del campo di misura.
- La corrente è troppo debole per essere misurata.
- Il segnale non è stazionario.



Per aiutarvi negli allacciamenti o per qualsiasi altra informazione utilizzate l'aiuto.

3.16. COMPENSAZIONE DELLA RESISTENZA DEI CAVI DI MISURA

La compensazione della resistenza dei cavi di misura permette di fare a meno del loro valore per ottenere una misura più precisa quando la resistenza da misurare è debole. I cavi sono già compensati in fabbrica, ma se utilizzate cavi diversi da quelli forniti, dovete effettuare una nuova compensazione.

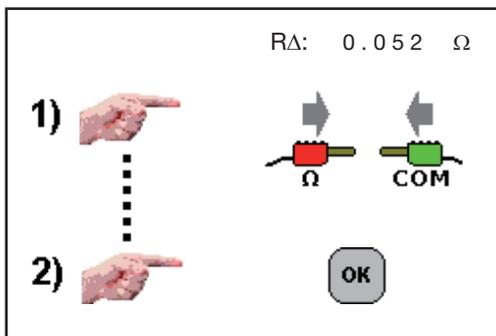
Lo strumento quindi misurerà la resistenza degli accessori (cavi, punte di contatto, pinze a coccodrillo, ecc.) e sottrarrà questo valore dalle misure prima di visualizzarle.

La compensazione della resistenza dei cavi di misura può effettuarsi in continuità, in terra 3P e in loop. Essa è diversa per ognuna di queste funzioni e va rinnovata ad ogni cambio d'accessori.

Premete il tasto  per entrare nella funzione.

 Il valore (o i valori) della compensazione attuale è visualizzato in alto a destra. Un valore nullo indica che la compensazione non è stata effettuata. Il simbolo R_{Δ} , presente sulla fascia inferiore del display, permette di ricordarvi che la resistenza dei cavi è compensata.

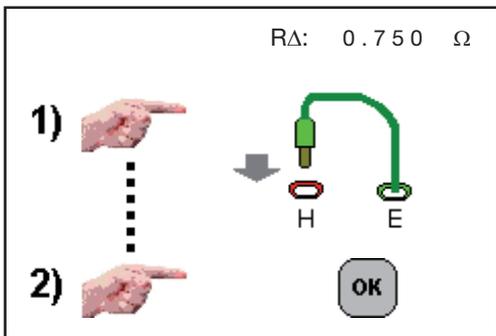
3.16.1. IN CONTINUITÀ



Allacciate i due cavi che utilizzerete per la misura sui morsetti Ω e COM, metteteli in cortocircuito, dopodiché premete il pulsante **TEST**.

Lo strumento misura la resistenza dei cavi e visualizza il suo valore. Premete **OK** per utilizzare questo valore o  per conservare il vecchio valore.

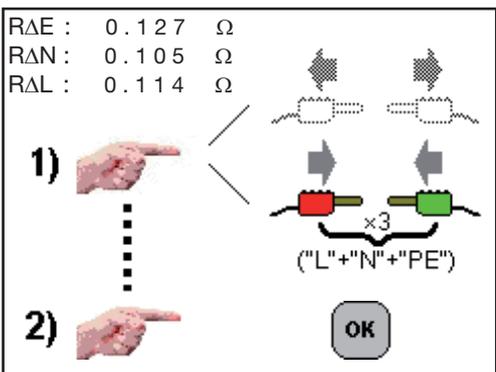
3.16.2. IN TERRA 3P



Allacciate il cavo che utilizzerete per collegare il morsetto E a terra fra i morsetti H e E, dopodiché premete il pulsante **TEST**.

Lo strumento misura il cavo e visualizza il suo valore. Premete **OK** per utilizzare questo valore oppure  per conservare il vecchio valore.

3.16.3. IN LOOP (Z_s O Z_i)



Allacciate i tre cavi che utilizzerete per la misura sui morsetti L, N e PE, metteteli in cortocircuito, dopodiché premete il pulsante **TEST**.

Lo strumento misura ognuno dei tre cavi e visualizza i loro valori. Premete **OK** per utilizzare questi valori oppure  per conservare i vecchi valori.

3.16.4. SOPPRESSIONE DELLA COMPENSAZIONE

Procedete come per una compensazione, ma anziché cortocircuitare i cavi, lasciateli disinseriti. Premete in seguito il pulsante **TEST**. Lo strumento sopprime la compensazione precedentemente registrata e applica la seguente compensazione:

$$R_{\Delta L} = R_{\Delta N} = R_{\Delta E} = 0,030 \Omega.$$

Lo strumento ritorna in misura di tensione. Il simbolo $\overset{R\Delta}{>0\epsilon}$ sparisce dal display e l'icona  è sbarrata.

3.16.5. ERRORE

- Se la resistenza dei cavi di misura è troppo elevata ($> 2,5 \Omega$ per ogni cavo), la compensazione è impossibile. Verificate gli allacciamenti, i raccordi e i cavi che potrebbero essere tagliati.
- Se, durante una misura di continuità, di terra 3P o d'impedenza di loop, ottenete un risultato di misura negativo, ciò significa che avete modificato gli accessori senza ripetere la compensazione. Ripetete allora una compensazione con gli accessori che state utilizzando.

3.17. REGOLAZIONE DELLA SOGLIA D'ALLARME

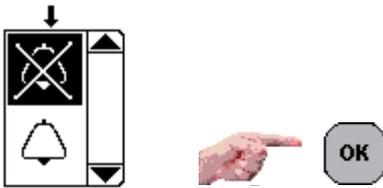
Lo strumento emette un segnale sonoro e la spia lampeggia:

- in misura di continuità, di resistenza e d'isolamento, se la misura è inferiore alla soglia;
- in misura di terra e di loop e di calo di tensione nei cavi, se la misura è superiore alla soglia;
- in misura di corrente di corto circuito, se la misura è inferiore alla soglia;
- in test di differenziale, se la misura non è compresa fra le due soglie (Tmin e Tmax).

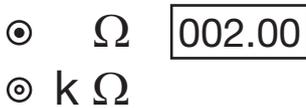
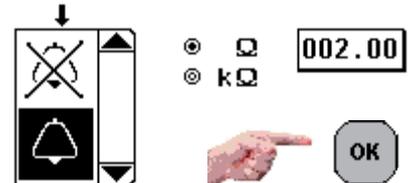
In continuità, il segnale sonoro permette di convalidare la misura.
In tutte le altre funzioni, si segnala un errore.

La regolazione della soglia d'allarme funziona sul medesimo principio per tutte le misure.

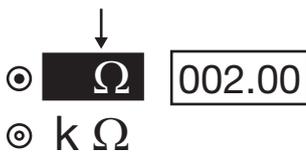
Dapprima entrate nella funzione allarme premendo il tasto  oppure .



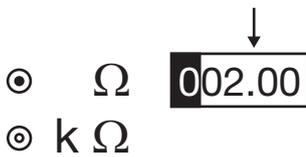
Se l'allarme non è attivo, premete il tasto  per attivarlo.



Mediante il tasto  spostate il cursore sulle unità.



Mediante i tasti  , scegliete l'unità della soglia d'allarme che volete regolare: Ω o kΩ. Secondo la funzione scelta, può trattarsi anche di MΩ, mA, A, kA oppure ms (millisecondi).



Mediante il tasto  spostate il cursore sul valore della soglia.



Mediante i tasti  , modificate la cifra selezionata. Dopodiché spostate il cursore sul digit seguente per modificarlo, e via di seguito.



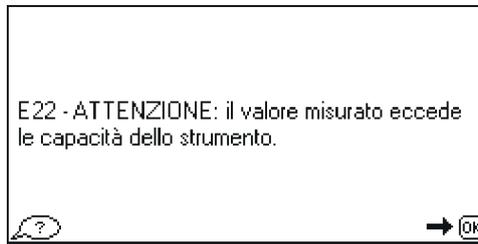
Per convalidare la soglia modificata, premete il tasto **OK**.

Per abbandonare senza registrare, premete il tasto  oppure ruotate il commutatore.

4. INDICAZIONE D'ERRORE

In via generale, gli errori sono chiaramente segnalati sullo schermo.

Esempio di schermo d'errore:

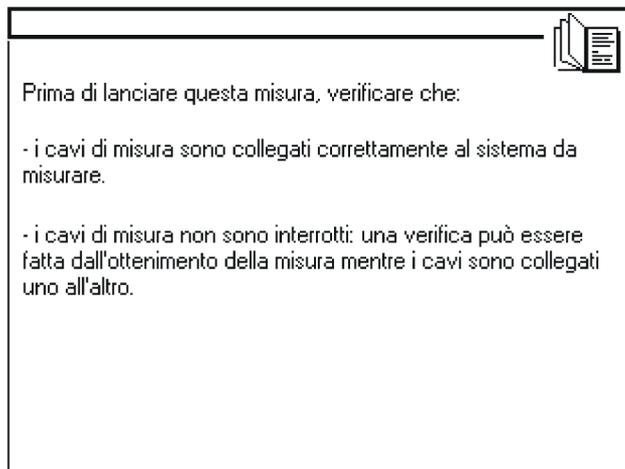


Premete il tasto **OK** per cancellare il messaggio.



Oppure premete il tasto d'aiuto per assistervi a risolvere il problema.

Si visualizza allora il seguente schermo.



Premete il tasto **OK** oppure il tasto  per uscire dall'aiuto.

4.1. ASSENZA D'ALLACCIAMENTO



Uno o più morsetti non sono allacciati.

4.2. USCITA DAL CAMPO DI MISURA

$> 40.0 \Omega$

$< 5.0 V$



Il valore esce dal campo di misura dello strumento. I valori minimi e massimi dipendono dalla funzione.

4.3. PRESENZA DI TENSIONE PERICOLOSA



La tensione è considerata pericolosa a partire da 25, 50 o 65V, secondo il valore di U_L che è programmato nel SET-UP.

Per le misure effettuate fuori tensione (continuità, isolamento e terra 3P), se lo strumento rivela una tensione, vieta di effettuare la misura premendo il pulsante **TEST** e visualizza un messaggio d'errore esplicativo.

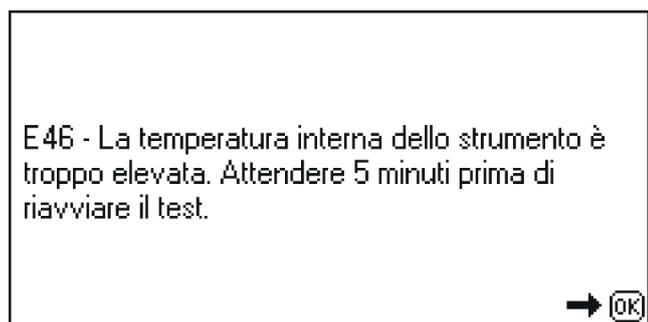
Per le misure effettuate sotto tensione, lo strumento rivela l'assenza di tensione, l'assenza di conduttore di protezione, la frequenza o la tensione che escono dal campo di misura. Premendo il pulsante **TEST**, lo strumento vieta allora di effettuare la misura premendo il pulsante **TEST** e visualizza un messaggio d'errore esplicativo.

4.4. MISURA NON VALIDA



Se lo strumento rivela un errore nella configurazione della misura o nell'allacciamento, visualizza questo simbolo nonché il corrispondente messaggio d'errore.

4.5. STRUMENTO TROPPO CALDO



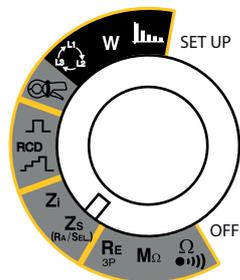
La temperatura interna dello strumento è troppo elevata. Lasciate raffreddare lo strumento prima di ripetere una misura. Questo caso concerne essenzialmente il test dei differenziali.

4.6. VERIFICA DEI DISPOSITIVI INTERNI DI PROTEZIONE

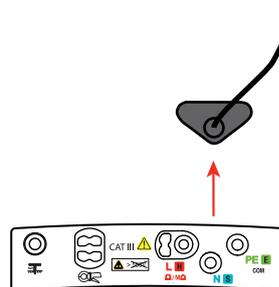
Per la protezione, lo strumento comprende due dispositivi interni non riarmabili, che l'utente non può sostituire. Questi dispositivi sono azionati solo in condizioni estreme (per esempio in caso di fulmine).

Per verificare le buone condizioni di queste protezioni:

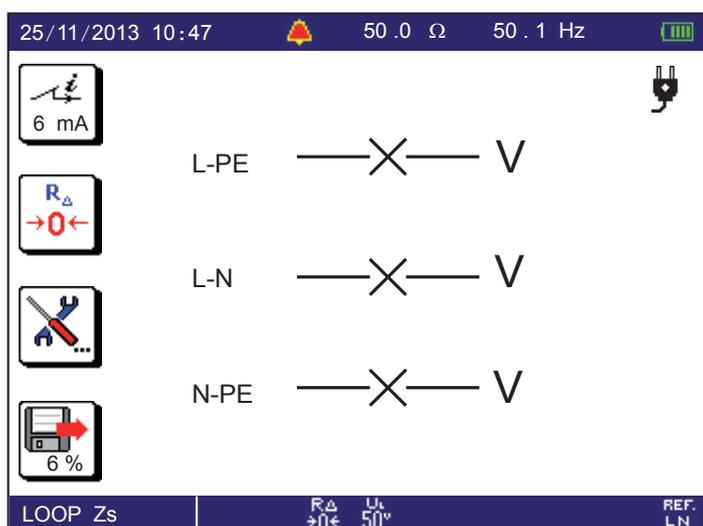
Posizionate il commutatore su Z_s (RA/SEL.).



Disinserite i morsetti d'entrata.



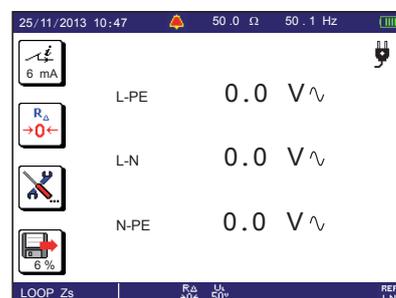
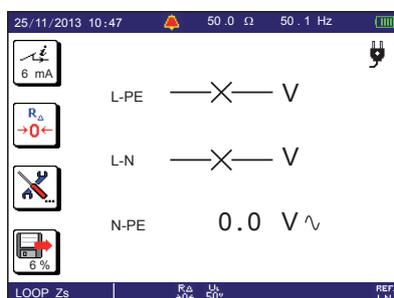
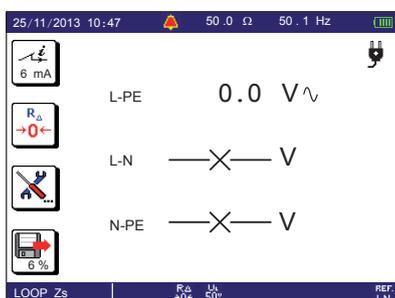
Se i dispositivi interni di protezione sono intatti, la visualizzazione dovrà essere la seguente:



Se U_{L-PE} non si visualizza -- x --, ciò significa che è stata attivata la protezione nel morsetto L.

Se U_{N-PE} non si visualizza -- x --, ciò significa che è stata attivata la protezione nel morsetto N.

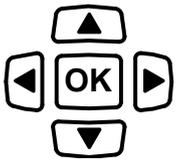
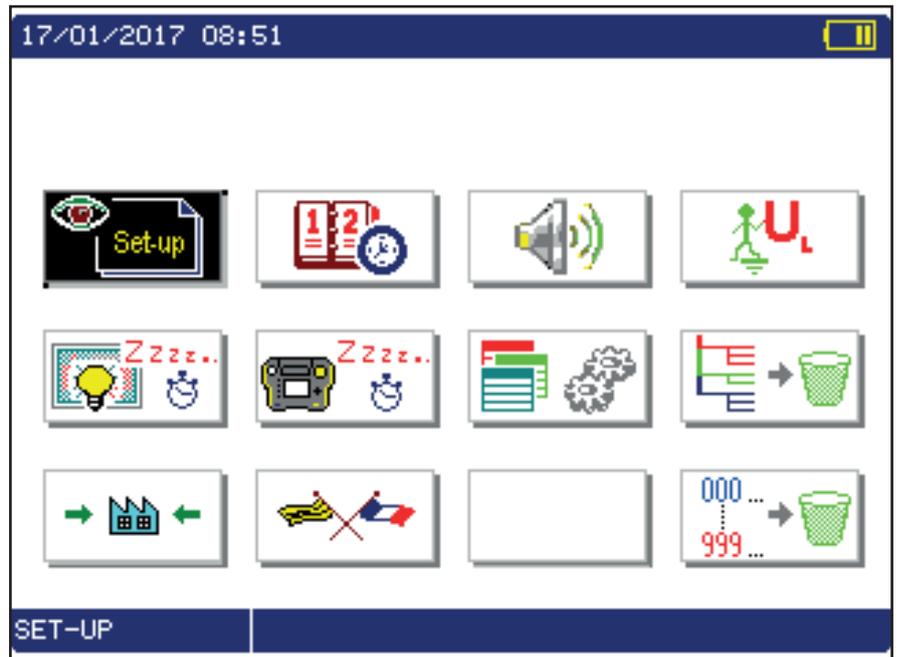
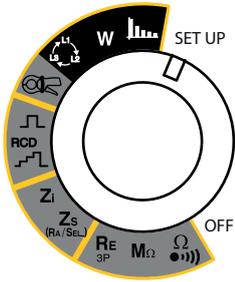
Caso in cui le due protezioni sono state attivate.



In questi tre ultimi casi, lo strumento va inviato al Centro Riparazioni.

5. SET-UP

Posizionare il commutatore su SET-UP.



Utilizzate il tastierino direzionale per selezionare un'icona, selezionare un campo e modificarlo.



Questo tasto permette di uscire dallo schermo in corso senza salvare.



Permette di visualizzare l'insieme dei parametri dello strumento:

- la versione software (all'interno dello strumento),
- la versione del materiale (schede e componenti all'interno dello strumento),
- il formato della data,
- il formato dell'ora,
- l'attivazione del segnale sonoro,
- il numero di serie,

f.. ► pagina seguente

- la durata di funzionamento dello strumento prima dell'estinzione automatica,
- la lingua.



Per regolare la data, l'ora e scegliere il formato di visualizzazione.



Per attivare o disattivare il segnale sonoro.



Per regolare la tensione di contatto a 25 V, 50 V (per difetto) o 65 V.

La tensione di 50 V è la tensione standard (per difetto).

La tensione di 25 V va utilizzata per le misure in ambiente umido.

La tensione di 65 V è la tensione di difetto di voltaggio in certi paesi (l'Austria per esempio).



Regolazione della durata d'estinzione automatica dello strumento: 5 minuti (per difetto), 10 minuti, 30 minuti o ∞ (funzionamento permanente).



Permette di accedere alla memoria per:

- rileggere le misure già effettuate,
- oppure preparare una struttura ad albero prima di una campagna di misura.

Consultare la memorizzazione nel §6.



Per cancellare la totalità della memoria in modo struttura ad albero.

Lo strumento domanda una conferma prima di procedere alla soppressione completa della memoria poi alla sua formattazione in modo struttura ad albero.



Per cancellare la totalità della memoria in modo tabulare.

Lo strumento domanda una conferma prima di procedere alla soppressione completa della memoria poi alla sua formattazione in modo tabulare.



Per ritornare alla configurazione dell'uscita di fabbrica (compensazione della resistenza dei cavi di misura e tutti i parametri regolabili nelle varie misure). Lo strumento domanda una conferma preliminare.

La configurazione per difetto dell'apparecchio è la seguente:

Configurazione generale

- Segnale sonoro: attivato
- $U_L = 50 \text{ V}$
- Durata d'accensione della retroilluminazione: 2 minuti.
- Durata di funzionamento dell'apparecchio prima dello spegnimento automatico: 5 minuti.
- Formato data e ora: GG/MM/AAAA e 24 ore.
- Lingua: inglese.

La memorizzazione non è interessata dal ritorno alla configurazione di fabbrica.

Misura di resistenza e di continuità

- Modo di misura: permanente.
- corrente di misura: 200 mA.
- Polarità della corrente: bidirezionale.
- Compensazione dei cavi di misura: 60 m Ω .
- Allarme attivato.
- Soglia dell'allarme: 2 Ω .

Misura d'isolamento

- Tensione di prova: 500 V.
- Allarme attivato.
- Soglia dell'allarme: 1 M Ω .

Misura di resistenza di terra 3P

- Misura semplice (nessuna misura dei picchetti).
- Compensazione del cavo di misura $R_E = 30 \text{ m}\Omega$.
- Allarme attivato.
- Soglia dell'allarme: 50 Ω .

Misura dell'impedenza di loop (Z_s), di terra sotto tensione e di terra sotto tensione selettiva

- corrente di misura: 6 mA.
- Compensazione dei cavi: 30 m Ω , 30 m Ω , 30 m Ω rispettivamente per $R_{\Delta L}$, $R_{\Delta N}$, $R_{\Delta PE}$ (cavo tripolare con presa rete).
- $U_{REF} = U_{MEAS}$.
- Allarme disattivato.
- Nessun livellamento della misura.

Misura dell'impedenza di linea (Z_l)

- Compensazione dei cavi: 30 m Ω , 30 m Ω rispettivamente per $R_{\Delta L}$, $R_{\Delta N}$ (cavo tripolare con presa rete).
- $U_{REF} = U_{MEAS}$.
- Allarme disattivato.
- Nessun livellamento della misura.

Misura del calo di tensione nei cavi (ΔV)

- Allarme attivato.
- Soglia dell'allarme: 5%.

Test di differenziale

- Calibro nominale $I_{\Delta N} = 30$ mA.
- Tipo di disgiuntore: Standard (STD).
- Forma dell'onda di test: segnale sinus che inizia con un'alternanza positiva.
- corrente di test per determinare $U_F = 0,3 I_{\Delta N}$.
- Allarme disattivato.
- Funzione identificazione sonora RCD: disattivata.

Misura di corrente e di corrente di dispersione

- Allarme disattivato

Senso di rotazione di fase

- Nessuna configurazione.

Misura di potenza

- Rete monofase.

Armoniche

Nessuna configurazione per difetto. Ad ogni messa in marcia dell'apparecchio, si hanno:

- Armoniche in tensione.
- Presentazione in istogramma con ordinate lineari.
- Calcolo del tasso di distorsione globale rispetto alla fondamentale (THD-F).



Per scegliere la lingua.

6. FUNZIONE MEMORIA

6.1. SELEZIONE DEL MODO

La memoria può funzionare in 2 modi diversi:

- Il modo struttura ad albero
- Il modo tabulare

6.1.1. MODO STRUTTURA AD ALBERO

Il modo struttura ad albero permette di organizzare le misure come segue:

- ☐ SITO 1
 - ☐ STANZA 1
 - OGGETTO 1
 - OGGETTO 2
 - ☐ STANZA 2
 - OGGETTO 1
- ☐ SITO 2
 - ☐ STANZA 1
 - ...

Ogni OGGETTO può contenere 9 test di ogni tipo (isolamento, misura di terra, test di RCD, ecc.).

6.1.2. MODO TABULARE

Il modo tabulare permette di organizzare le misure come segue:

- 000
- 001
- 002
- 003
- ...

Gli oggetti sono numerati da 000 a 999 e ogni oggetto può contenere 130 test.

6.1.3. CAMBIO DI MODO

Di default, la memoria funziona in modo struttura ad albero. Per passare in modo tabulare, cancellate e formattate la memoria nel SET-UP (vedi §5) utilizzando l'icona:



Il cambio di modo implica la soppressione totale della memoria. Ricordatevi di salvare le vostre misure prima di questa operazione.

Per ritornare in modo struttura ad albero, cancellate e formattate la memoria nel SET-UP (vedi §5) utilizzando l'icona:



Ad ogni soppressione della memoria, utilizzate l'icona adeguata in funzione del modo selezionato (struttura ad albero o tabulare).

6.2. MODO STRUTTURA AD ALBERO

6.2.1. ORGANIZZAZIONE DELLA MEMORIA E NAVIGAZIONE

Lo strumento dispone di 1000 locazioni memoria per registrare le misure. Le locazioni sono organizzate in struttura ad albero su tre livelli nella seguente maniera:

- ☐ SITO 1
 - ☐ STANZA 1
 - OGGETTO 1
 - OGGETTO 2
 - ☐ STANZA 2
 - OGGETTO 1
- ☐ SITO 2
 - ☐ STANZA 1
- ...

La navigazione nella struttura ad albero avviene mediante il tastierino direzionale. Le denominazioni dei SITI, delle STANZE e degli OGGETTI sono parametrizzabili a cura dell'utente.

Se il segno ☐ precede un SITO o una STANZA, ciò significa che questo livello possiede vari sottolivelli che è possibile sviluppare con il tasto ► oppure il tasto **OK**. Il segno ☐ è allora sostituito dal segno ☐.

Per comprimere la struttura ad albero (passaggio dal segno ☐ al segno ☐), utilizzate i tasti ◀ oppure **OK**.

La registrazione delle misure avviene sempre su un OGGETTO. Nell'OGGETTO, le misure sono classificate per TIPO DI TEST (continuità, isolamento, loop, ecc.). Ogni OGGETTO può contenere un numero massimo di nove TEST di un medesimo TIPO DI TEST. Ogni TEST corrisponde ad una misura.

Per visualizzare i test contenuti in un OGGETTO, posizionatevi sull'OGGETTO e premete il tasto **OK**.

Un simbolo di stato visualizzato a destra degli OGGETTI, dei TIPI DI TEST e dei TEST permette di sapere che:

- l'OGGETTO non è stato ancora testato,
- tutti i TEST dell'OGGETTO sono conformi,
- almeno un TEST dell'OGGETTO non è conforme.

6.2.2. ENTRATA NELLA MEMORIZZAZIONE

Quando una misura è terminata, lo strumento vi propone di registrarla visualizzando l'icona di registrazione (freccia in entrata) in basso a sinistra dei risultati di misura:



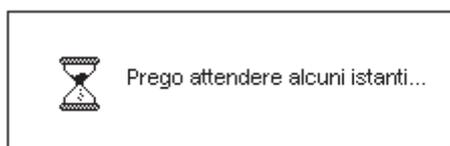
La percentuale indica il tasso d'occupazione della memoria.

Se desiderate registrare la misura che avete appena effettuato, premete allora il tasto a lato corrispondente dell'icona di registrazione.

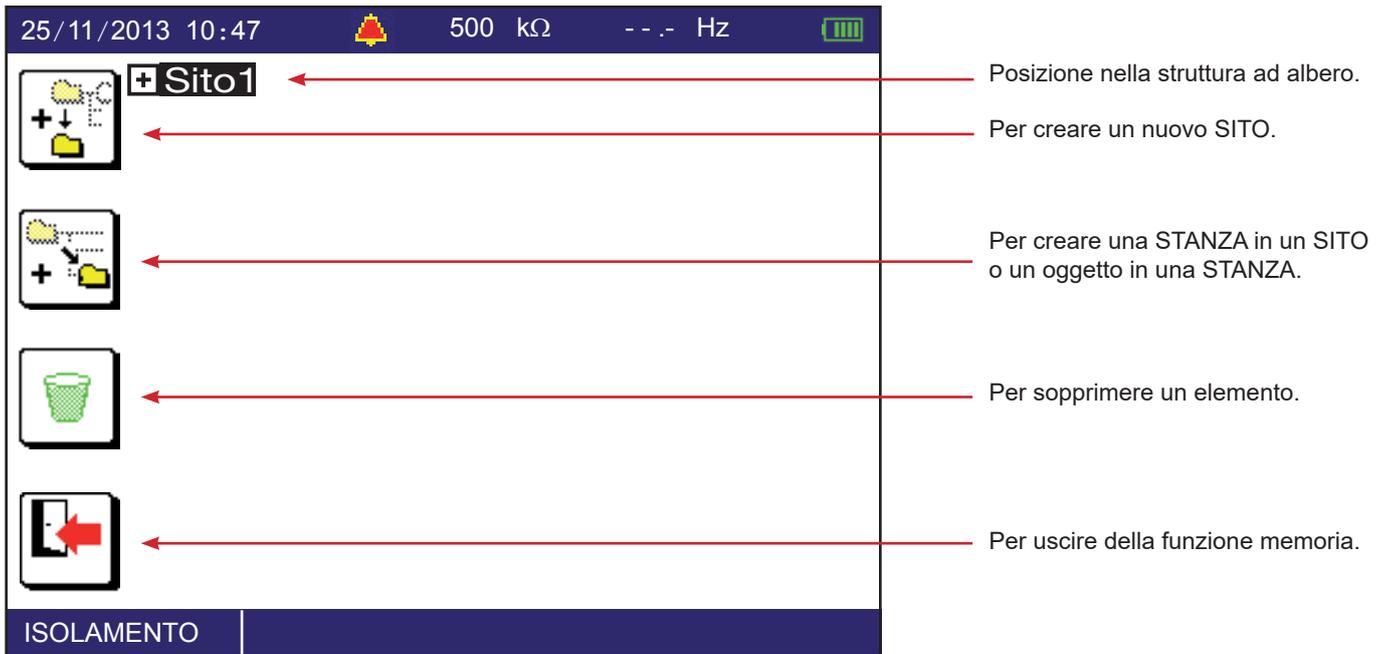


Affinché una misura sia "registrabile", occorre avere premuto il pulsante **TEST**. Non è possibile registrare le misure di tensione sole.

Lo strumento visualizza il seguente messaggio:



Seguente schermo appare in seguito:

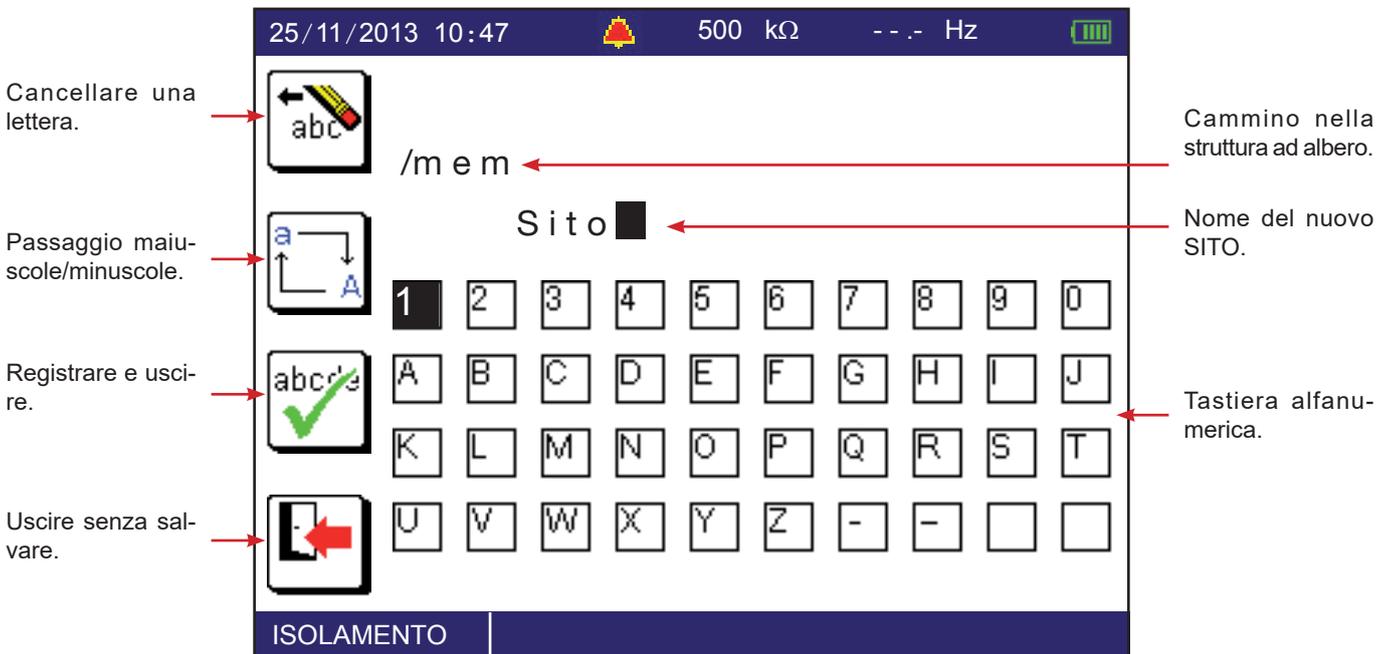


6.2.3. CREARE UNA STRUTTURA AD ALBERO

Per difetto, lo strumento vi propone l'inizio di una struttura ad albero (SITO1, STANZA1, OGGETTO1). Così, se non volete creare una struttura ad albero, potete registrare tutte le vostre misure nell'OGGETTO1 o passare in modo tabulare.

Per sviluppare la struttura ad albero, utilizzate il tasto ► oppure il tasto **OK**.

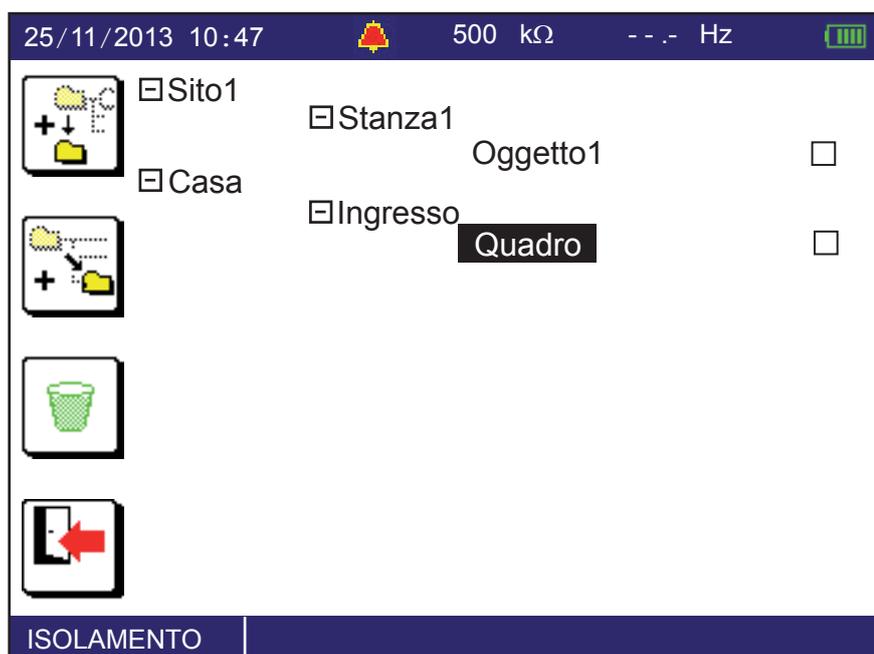
Per creare un nuovo SITO, premete il tasto . Si visualizza lo schermo del nome digitato.



Potete allora rinominare il SITO. Dapprima cancellate il testo esistente. Dopodiché spostatevi sulla tastiera mediante il tastierino direzionale (▲▼◀▶) e convalidate ogni lettera mediante una pressione sul tasto **OK**.

Una pressione mantenuta su uno dei tasti ▲▼◀▶ permette di accelerare lo scorrimento.

Per aggiungere una STANZA in un SITO, posizionate il cursore sul SITO scelto e premete il tasto . Date un nome alla STANZA e convalidatelo. Dopodiché premete nuovamente il tasto per creare un oggetto nella STANZA. Ottenete allora la seguente struttura ad albero:

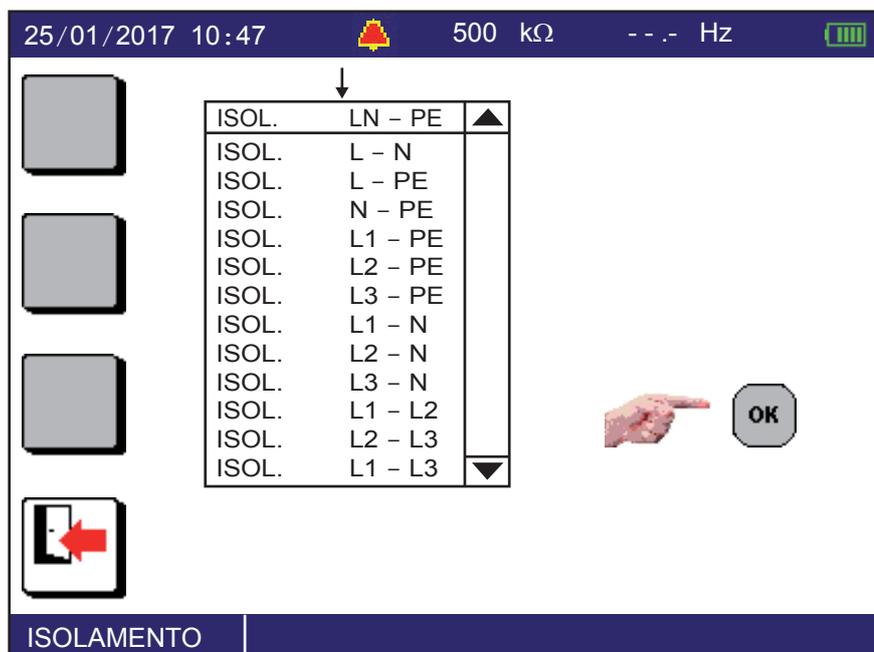


Per evitare perdite di tempo al momento delle misure, potete preparare la vostra struttura ad albero in anticipo.

6.2.4. REGISTRARE LA MISURA

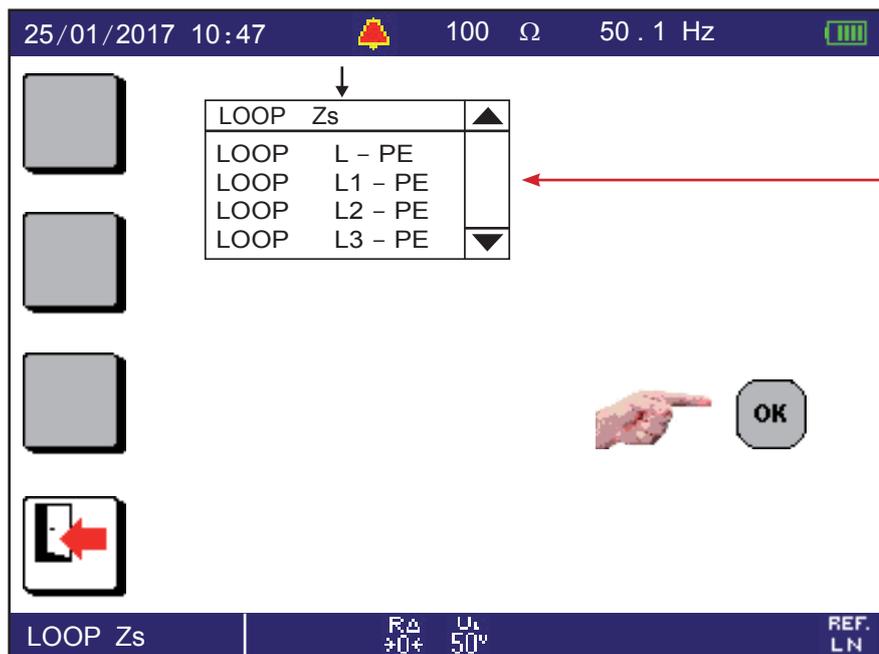
Per registrare la misura, posizionate il cursore sull'oggetto voluto e premete il tasto **OK**.

Per le misure d'isolamento, d'impedenza di loop, d'impedenza di linea, di corrente, di potenza e la scomposizione in armoniche, lo strumento vi propone d'indicizzare la vostra misura perché ne avete parecchie a disposizione.



Mediante le frecce ▲▼, selezionate il tipo di misura dell'isolamento che avete appena effettuato dopodiché convalidate con una pressione sul tasto **OK**.

Potete quindi effettuare varie misure d'isolamento nel quadro elettrico e passare in seguito ad un altro tipo di misura, sempre nel quadro elettrico, per esempio le misure d'impedenza di loop.



Come per l'isolamento, potete indicizzare la misura.

6.2.5. RILEGGERE LE REGISTRAZIONI

Potete in seguito rileggere la misura effettuata premendo il tasto  ((freccia in uscita)). Lo strumento visualizza allora nuovamente la struttura ad albero. L'ultimo oggetto in cui è stata registrata una misura è selezionato.

Per cambiare livello nella struttura ad albero, utilizzate i tasti ◀ e ▶.

Per spostarvi in un medesimo livello (di SITO in SITO, di STANZA in STANZA o d'OGGETTO in OGGETTO), utilizzate i tasti ▲▼.

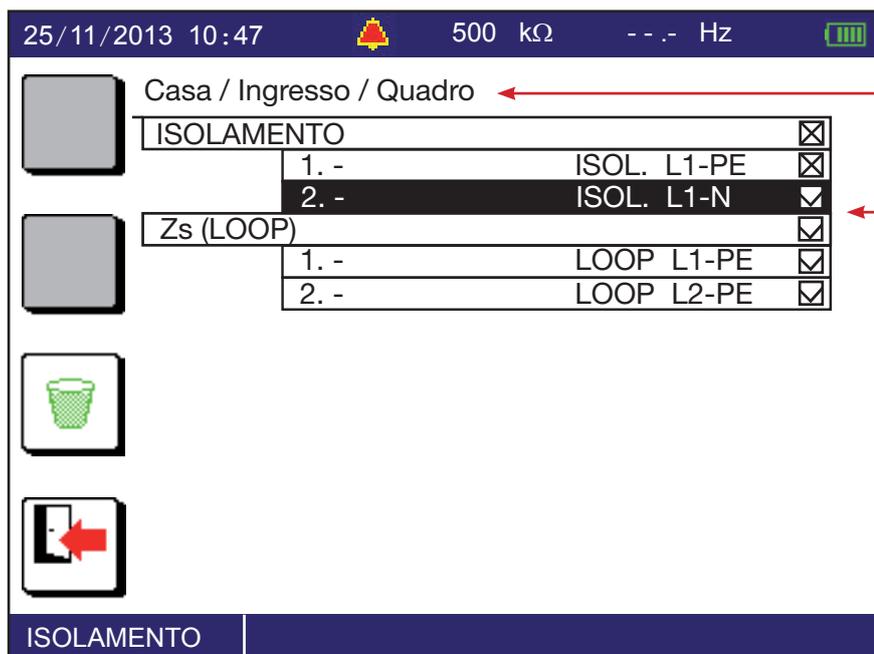
Per visualizzare tutte le misure effettuate sull'OGGETTO selezionato, premete il tasto **OK**.



Varie misure di resistenza d'isolamento sono state effettuate su quest'OGGETTO e almeno una di esse non è corretta.

Varie misure d'impedenza di loop sono state realizzate su quest'OGGETTO ed esse sono tutte corrette.

Premete il tasto **OK** per sviluppare un TIPO DI TEST.

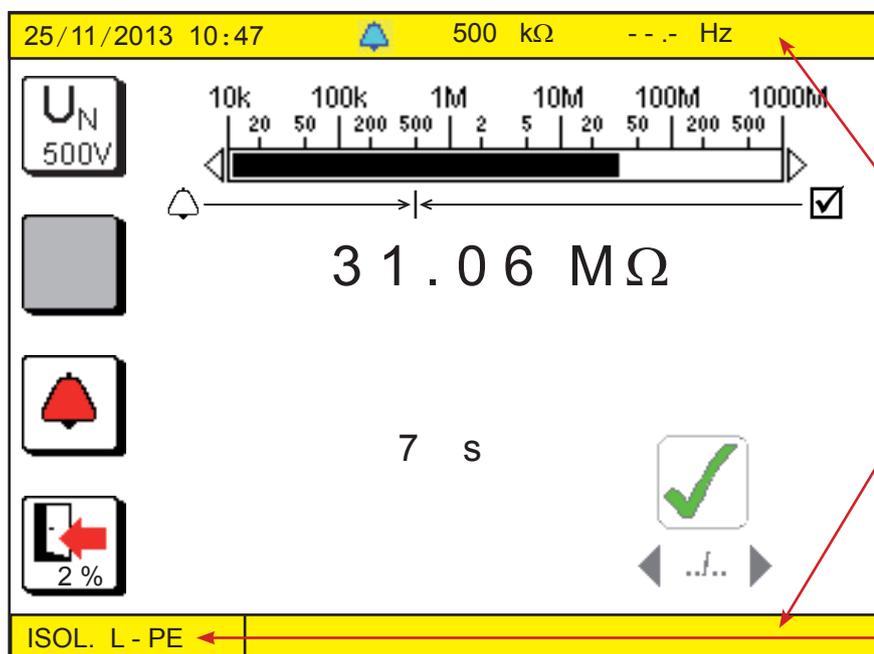


Cammino nella struttura ad albero.

Lista dei test effettuati nell'OGGETTO Quadro.



Premete nuovamente il tasto **OK** per visualizzare la misura registrata.



La visualizzazione delle fasce (inferiore e superiore) del display avviene in video invertito per differenziare bene una misura appena effettuata da una riletture memoria.

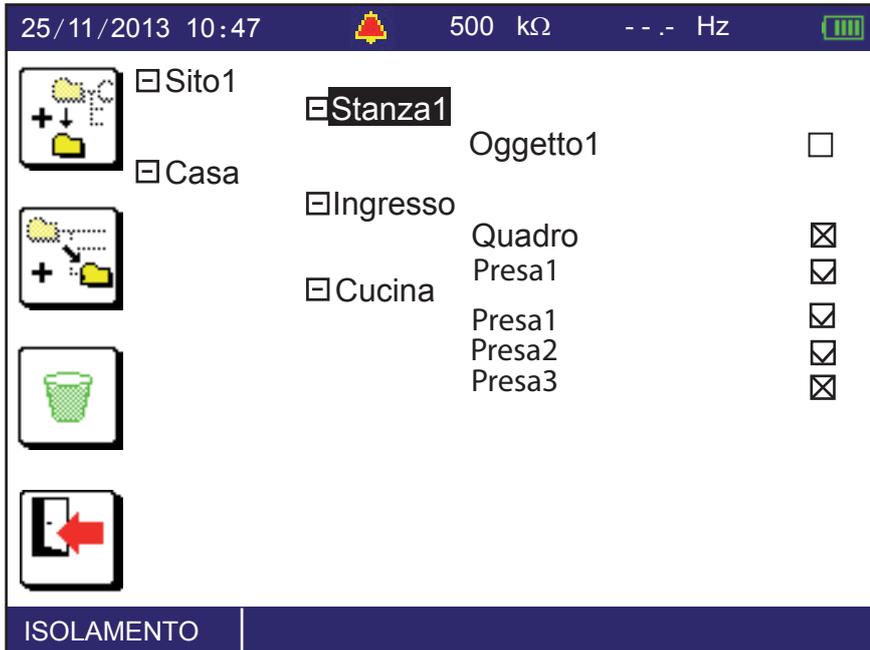
Misura indicizzata.

Premete il tasto  per ritornare alla struttura ad albero.

6.2.6. CANCELLARE

Potete cancellare un SITO, una stanza, un OGGETTO o una registrazione durante la creazione della struttura ad albero oppure durante la riletture memoria.

Spostate il cursore sull'elemento da cancellare mediante i tasti del tastierino direzionale (▲▼◀▶).



Premete il tasto  per cancellare la STANZA1. Lo strumento vi domanda di confermare premendo il tasto **OK** o di abbandonare premendo il tasto .

Qualora le misure registrate fossero numerose, la soppressione può richiedere parecchi minuti.

6.2.7. ERRORI

Gli errori più correnti in fase di memorizzazione sono i seguenti:

- Il nome attribuito esiste già. Modificate il nome o indicizzatelo (STANZA1, STANZA2, ecc.)
- La memoria è piena. Dovete sopprimere almeno un OGGETTO per poter registrare la vostra nuova misura.
- Non è possibile registrare una misura in un SITO o una stanza. Occorre obbligatoriamente creare un OGGETTO in una STANZA o accedere ad un OGGETTO esistente per registrarvi la misura.

6.3. MODO TABULARE

6.3.1. REGISTRAZIONE DI UNA MISURA

Quando una misura è terminata, lo strumento vi propone di registrarla visualizzando l'icona di registrazione (freccia n entrata) in basso a sinistra dei risultati di misura:



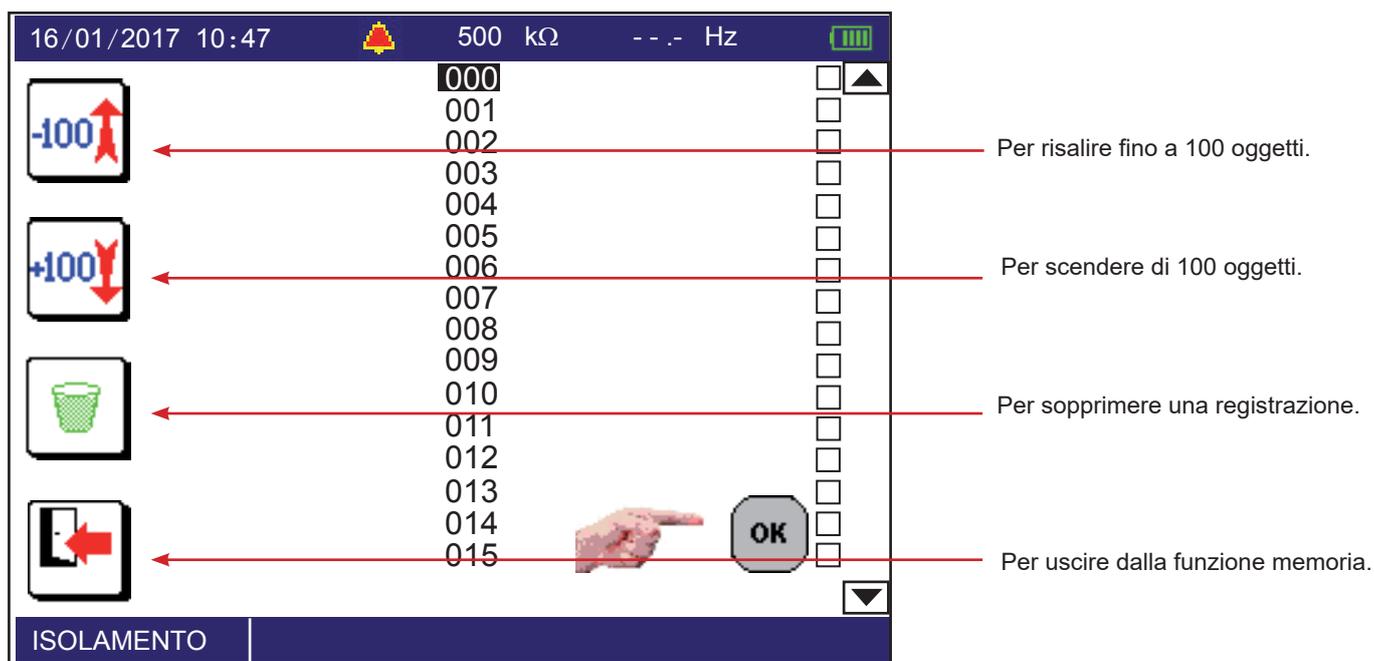
La percentuale indica il tasso d'occupazione della memoria.

Se volete registrare la misura appena effettuata, premete allora il tasto corrispondente all'icona di registrazione.



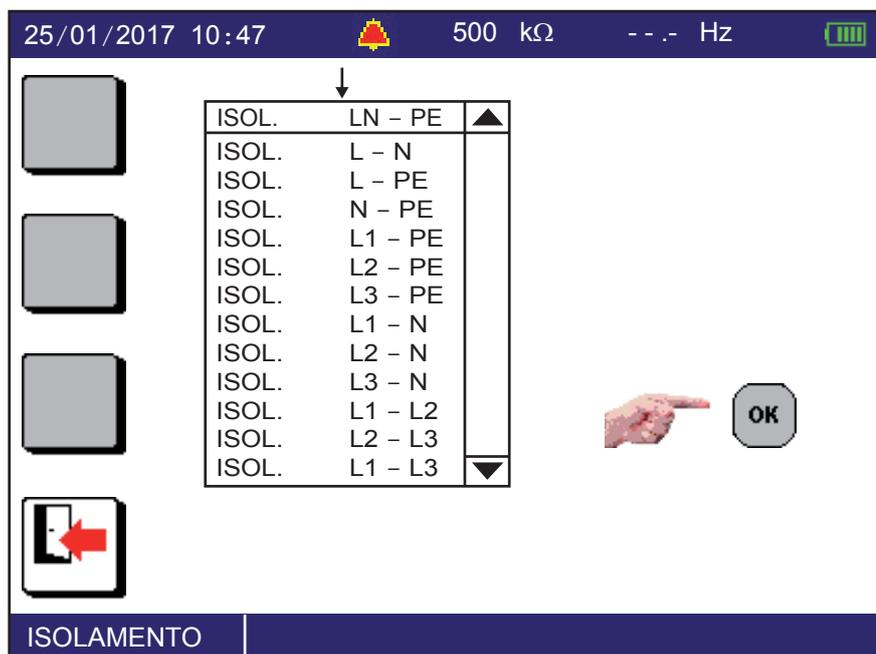
Affinché una misura sia "registrabile" occorre avere premuto il tasto TEST. Non è possibile registrare le misure di tensione sole.

In seguito appare il seguente schermo:



Mediante le frecce ▲▼, scegliete l'oggetto in cui volete registrare la vostra misura dopodiché convalidate premendo il tasto **OK**.

Per le misure d'isolamento, d'impedenza di loop, d'impedenza di linea, di corrente, di potenza e la scomposizione in armoniche, lo strumento vi propone d'indicizzare la vostra misura perché ne avete parecchie a disposizione.

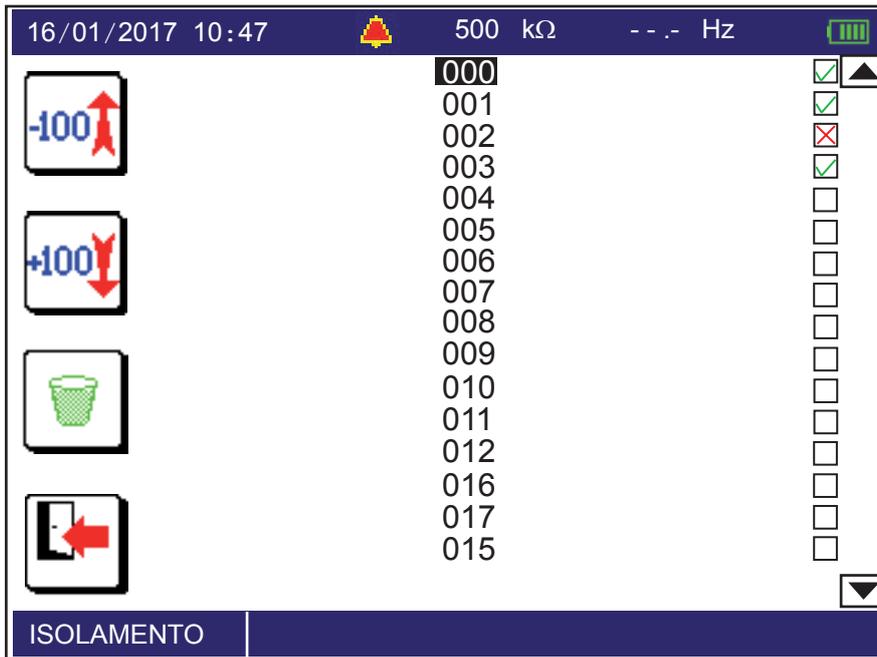


Mediante le frecce ▲▼, selezionate il tipo di misura dell'isolamento che avete appena effettuato dopodiché convalidate con una pressione sul tasto **OK**.

Potete quindi effettuare varie misure d'isolamento nel quadro elettrico e passare in seguito ad un altro tipo di misura, sempre nel quadro elettrico, per esempio le misure d'impedenza di loop.

6.3.2. RILEGGERE LE REGISTRAZIONI

Potete in seguito rileggere la misura effettuata premendo il tasto  (freccia in uscita). Lo strumento visualizza allora la lista degli oggetti posizionandosi sull'ultimo oggetto in cui è stata registrata la misura.



Un simbolo di stato visualizzato a destra degli oggetti permette di indicare che:

- l'oggetto non contiene test,
- tutti i test dell'oggetto sono conformi,
- almeno un test dell'oggetto non è conforme.

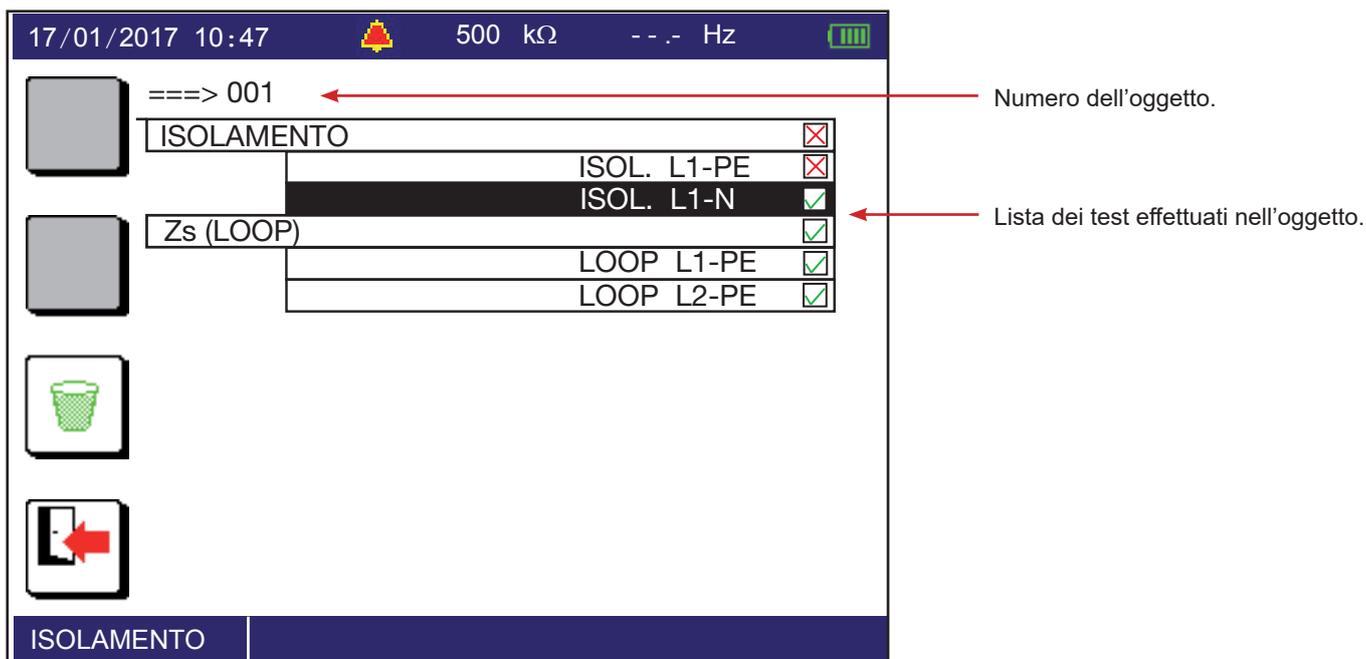
Per visualizzare tutte le misure effettuate sull'OGGETTO selezionato, premete il tasto **OK**.



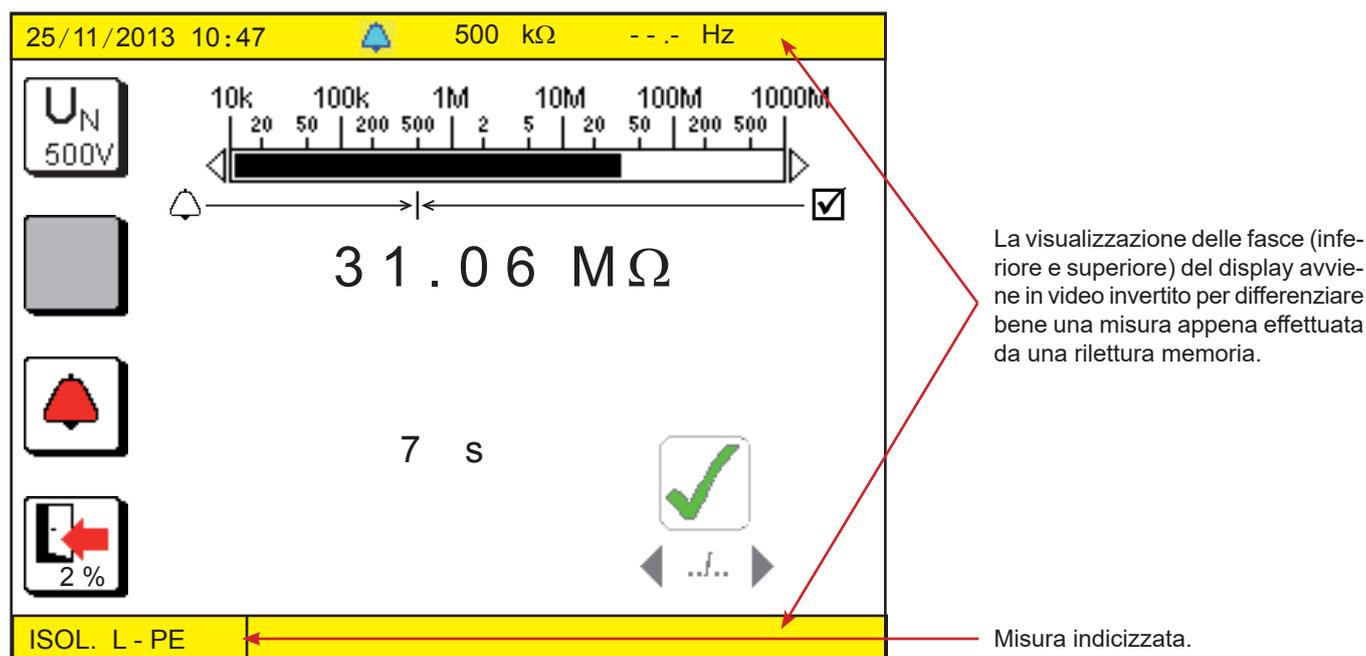
Misure di resistenza d'isolamento sono state realizzate su questo oggetto e almeno una di queste non è corretta.

Misure d'impedenza di loop sono state realizzate su questo oggetto e sono tutte corrette.

Premete il tasto **OK** per sviluppare un tipo di test.



Utilizzate i tasti (▲▼◀▶) per selezionare una misura. Premete nuovamente il tasto **OK** per visualizzare la misura registrata.



Premete il tasto  per ritornare allo schermo precedente.

6.3.3. CANCELLARE

Per cancellare un oggetto o una registrazione, selezionatelo mediante i tasti del tastierino direzionale (▲▼◀▶).

Premete il tasto . Lo strumento vi domanda di confermare premendo il tasto **OK** o di abbandonare premendo il tasto .

Qualora le misure registrate fossero numerose, la soppressione può richiedere parecchi minuti.

6.3.4. ERRORI

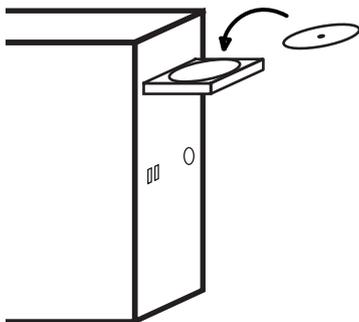
Quando la memoria è piena, non potete più registrare le misure. Dovete allora sopprimere almeno un oggetto per potere registrare la vostra nuova misura.

7. SOFTWARE D'ESPORTAZIONE DEI DATI

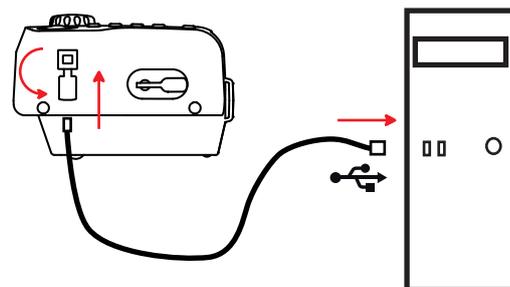
Il software d'esportazione dei dati è formato da due parti:

- ICT (Installation Controller Transfer) che permette di configurare i parametri delle misure, preparare la struttura ad albero nella memoria ed esportare le misure registrate in un file Excel.
- Dataview che permette di recuperare le misure del file Excel e presentarle sotto forma di rapporto secondo la norma del vostro paese.

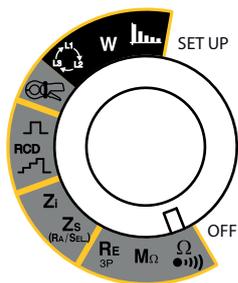
Dapprima installate il driver e il software utilizzando il CD fornito.



Dopodiché collegate lo strumento al PC utilizzando il cavo USB fornito con lo strumento e rimuovendo l'elemento che protegge la presa USB dello strumento.



In seguito, mettete lo strumento sotto tensione e accendete l'apparecchio ruotando il commutatore su una posizione qualsiasi.



Quando lo strumento è in comunicazione con un PC, non fa più niente, e i suoi tasti sono inattivi. Esso visualizza allora il seguente messaggio:



La velocità di comunicazione è di 115200 Baud.

Per utilizzare i software d'esportazione di dati, riferitevi agli aiuti dei software.

Una volta disinserito il cavo USB, lo strumento si riavvia in capo a pochi secondi.

8. CARATTERISTICHE TECNICHE

8.1. CONDIZIONI GENERALI DI RIFERIMENTO

Grandezza d'influenza	Valori di riferimento
Temperatura	20 ± 3 °C
Umidità relativa	45 a 55 % UR
Tensione d'alimentazione	10,6 ± 0,2 V
Frequenza	DC e 45 a 65 Hz
Campo elettrico	< 1 V/m
Campo magnetico	< 40 A/m
Alimentazione	su batteria (rete non allacciata)

L'incertezza intrinseca è l'errore impostato nelle condizioni di riferimento.

L'incertezza di funzionamento ingloba l'incertezza intrinseca maggiorata dell'effetto della variazione delle grandezze d'influenza (tensione d'alimentazione, temperatura, elementi parassiti, ecc.) conformemente alla norma EN 61557.



Lo strumento non è progettato per funzionare quando il caricabatteria è sotto tensione. Le misure vanno effettuate su batteria.

8.2. CARATTERISTICHE ELETTRICHE

8.2.1. MISURE DI TENSIONE

Condizioni particolari di riferimento:

Fattore cresta = 1,414 in AC (segnale sinusoidale)

Componente AC < 0,1% in misura DC

Componente DC < 0,1% in misura AC

Misure di tensione (L, N, PE)

Campo di misura (AC o DC)	0,2 - 399,9 V \sim 2,0 - 399,9 V \equiv	400 - 550 V \approx
Risoluzione	0,1 V	1 V
Incertezza intrinseca	± (1,5 % + 2 pt)	± (1,5 % + 1 pt)
Impedenza d'entrata	270 k Ω fra i morsetti L, N, \overline{PE} e PE 530 k Ω fra i morsetti L e N	
Frequenza d'utilizzo	DC e 15,8 a 450 Hz	

Misure di tensione in misura d'isolamento (M Ω , PE)

Campo di misura (AC o DC)	5,0 - 399,9 V \approx	400 - 550 V \approx
Risoluzione	0,1 V	1 V
Incertezza intrinseca	± (3,7 % + 2 pt)	± (3,7 % + 1 pt)
Impedenza d'entrata	145 k Ω	
Frequenza d'utilizzo	DC e 15,8 a 65 Hz	

Misure di tensione di contatto

Campo di misura (AC)	2,0 - 100,0 V
Incertezza intrinseca	± (15% + 2 pt)
Impedenza d'entrata	6 M Ω
Frequenza d'utilizzo	15,8 ... 65 Hz

Questa tensione è visualizzata solo se supera U_L (25 V, 50 V o 65 V).

Misure di potenziale della sonda di tensione

Le caratteristiche sono identiche a quelle delle misure di tensione salvo che l'impedenza d'ingresso è di 200 kΩ. Normalmente questa tensione dovrà essere compresa fra 0 e U_L .

8.2.2. MISURE DI FREQUENZA

Condizioni particolari di riferimento:

Tensione $\geq 2 V_{\sim}$

Tensione $\geq 20 V_{\sim}$ per l'ingresso tensione MΩ

oppure corrente $\geq 30 mA_{\sim}$ per la pinza MN77,

$\geq 50 mA_{\sim}$ per la pinza C177A.

Al di qua di questi valori, la frequenza è indeterminata (visualizzazione di - - - -).

Campo di misura	15,8 - 399,9 Hz	400,0 - 499,9 Hz
Risoluzione	0,1 Hz	1 Hz
Incertezza intrinseca	$\pm (0,1 \% + 1 \text{ pt})$	

8.2.3. MISURE DI CONTINUITÀ

Condizioni particolari di riferimento:

Resistenza dei cavi: nulla o compensata.

Induttanza dei cavi: nulla.

Tensione esterna sui morsetti: nulla.

Induttanza in serie con la resistenza: nulla.

Compensazione dei cavi fino a 5 Ω.

La tensione esterna alternata sovrapposta massima ammissibile è di 0,5 VRMS in Sinus.

Corrente di 200 mA

Campo di misura	0,00 - 39,99 Ω
Risoluzione	0,01 Ω
Corrente di misura	$\geq 200 \text{ mA}$
Incertezza intrinseca	$\pm (1,5\% + 2 \text{ pt})$
Incertezza di funzionamento	$\pm (8,5\% + 2 \text{ pt})$
Tensione a vuoto	9,5 V $\pm 10\%$
Induttanza in serie massima	40 mH

Corrente di 12 mA

Campo di misura	0,00 - 39,99 Ω	40,0 - 399,9 Ω
Risoluzione	0,01 Ω	0,1 Ω
Corrente di misura	12 mA	
Incertezza intrinseca	$\pm (1,5\% + 5 \text{ pt})$	
Incertezza di funzionamento	$\pm (8,5\% + 5 \text{ pt})$	
Tensione a vuoto	9,5 V $\pm 10\%$	
Induttanza in serie massima	40 mH	

8.2.4. MISURE DI RESISTENZA

Condizioni particolari di riferimento:

- Tensione esterna sui morsetti: nulla.
- Induttanza in serie con la resistenza: nulla.

Campo di misura	0,001 - 3,999 kΩ	4,00 - 39,99 kΩ	40,0 - 399,9 kΩ
Risoluzione	1 Ω	10 Ω	100 Ω
Corrente di misura	≤ 22 μA	≤ 22 μA	≤ 17 μA
Incertezza intrinseca	± (1,5% + 5 pt)	± (1,5% + 2 pt)	± (1,5% + 2 pt)
Tensione a vuoto	3,1 V ± 10%		

8.2.5. MISURE DI RESISTENZA D'ISOLAMENTO

Valori di riferimento particolari:

- Capacità in parallelo: nulla.
- Tensione AC massima esterna ammissibile durante la misura: nulla.
- Frequenza delle tensioni esterne: DC e 15,8 ... 65 Hz.
- Il valore della frequenza è garantito solo per una tensione ≥ 20 V~.

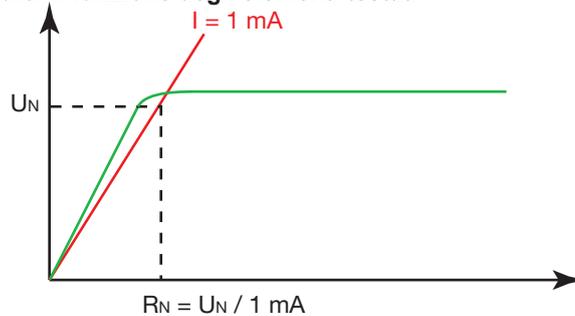
- Massima tensione a vuoto $1,254 \times U_N$ (per $U_N \geq 100$ V).
- Tensione a vuoto (portata 50 V) $48 \text{ V} \leq U \leq 70 \text{ V}$
- Corrente nominale $\geq 1 \text{ mA}$
- Corrente di corto circuito $\leq 3 \text{ mA}$
- Tensione esterna AC sui morsetti nulla
- Precisione sulla misura della tensione di prova $\pm (2,5\% + 3 \text{ pt})$

Campo di misura a 50 V	0,01 - 7,99 MΩ	8,00 - 39,99 MΩ	40,0 - 399,9 MΩ	400 - 1999 MΩ
Campo di misura a 100 V	0,01 - 3,99 MΩ	4,00 - 39,99 MΩ		
Campo di misura a 250 V	0,01 - 1,99 MΩ	2,00 - 39,99 MΩ		
Campo di misura a 500 V	0,01 - 0,99 MΩ	1,00 - 39,99 MΩ		
Campo di misura a 1000 V	0,01 - 0,49 MΩ	0,50 - 39,99 MΩ		
Risoluzione	10 kΩ	10 kΩ	100 kΩ	1 MΩ
Incertezza intrinseca sotto	± (5% + 3 pt)	± (2% + 2 pt)	± (2% + 2 pt)	Portata 50V : Valore indicativo Altre Portate: ± (2% + 2 pt)
Incertezza di funzionamento sotto	± (12% + 3 pt)	± (10% + 2 pt)	± (10% + 2 pt)	Portata 50V : Valore indicativo Altre Portate: ± (10% + 2 pt)

Curva tipica della tensione di prova in funzione della carica

La tensione sviluppata in funzione della resistenza misurata si presenta come segue:

Tempo di instaurazione tipico della misura in funzione degli elementi testati



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

Tensione di prova	Carica	Non capacitiva	Con 100 nF	Con 1 µF
50 V - 250 V	10 MΩ	1 s	-	-
	1000 MΩ	1 s	-	-
250 V - 500 V - 1000 V	10 MΩ	1 s	2 s	12 s
	1000 MΩ	1 s	4 s	30 s

Tempo di scarica tipica di un elemento capacitivo per raggiungere 25 V_{max}

Tensione di prova	50 V	100 V	250 V	500 V	1000 V
Tempo di scarica (C in µF)	0,25 s x C	0,5 s x C	1 s x C	2 s x C	4 s x C

8.2.6. MISURE DI RESISTENZA DI TERRA 3P

Condizioni particolari di riferimento:

Resistenza del cavo E: nulla o compensata.

Tensioni parassite: nulle.

Induttanza in serie con la resistenza: nulla.

$(R_H + R_S) / R_E < 300$ e $R_E < 100 \times R_H$ con R_H e $R_S \leq 15,00 \text{ k}\Omega$.

Compensazione dei cavi fino a 2,5Ω.

Campo di misura	0,50 - 39,99 Ω	40,0 - 399,9 Ω	400 - 3999 Ω	0,20 - 15,00 kΩ ¹
Risoluzione	0,01 Ω	0,1 Ω	1 Ω	10 Ω
Incertezza intrinseca	± (2% + 10 pt)	± (2% + 2 pt)		± (10% + 2 pt)
Incertezza di funzionamento	± (9% + 20 pt)	± (9% + 5 pt)		-
Corrente di misura tipica cresta per cresta ²	4,3 mA	4,2 mA	3,5 mA	-
Frequenza di misura	128 Hz			
Tensione a vuoto	38,5 V cresta per cresta			

1: la gamma di visualizzazione di 40 kΩ è utilizzata solo per le misure di picchetti R_H e R_S .

2: corrente a mezzo calibro con $R_H = 1000 \Omega$.

Tensione parassita massima ammissibile:

25 V in H da 50 a 500 Hz.

25 V in S da 50 a 500 Hz.

Precisione sulla misura delle tensioni parassite:

Caratteristiche identiche alle misure di tensione (vedi § 8.2.1).

8.2.7. MISURE DI TERRA SOTTO TENSIONE

Condizioni particolari di riferimento:

Tensione dell'impianto: 90 a 500 V.

Stabilità della fonte di tensione: < 0,05 %.

Frequenza dell'impianto: 15,8 a 17,5 Hz e 45 a 65 Hz.

Resistenze dei cavi: nulle o compensate.

Impedenza della parte induttiva: < 0.1 x la parte resistiva dell'impedenza misurata

Tensione di contatto (potenziale del conduttore di protezione rispetto alla terra locale): < 5 V.

Resistenza della sonda della misura di tensione: ≤ 15 kΩ.

Potenziale della sonda di presa di tensione rispetto a PE: ≤ U_L .

Corrente di dispersione residua dell'impianto: nulla.

Compensazione dei cavi fino a 2,5Ω.

Caratteristiche in modo trip (con disgiunzione):

Campo di misura	0,100 - 0,500 Ω	0,510 - 3,999 Ω	4,00 - 39,99 Ω	40,0 - 399,9 Ω
Risoluzione	0,001 Ω		0,01 Ω	0,1 Ω
Incertezza intrinseca sulla misura d'impedenza	± (10% + 20 pt)	± (5% + 20 pt)	± (5% + 2 pt)	
Corrente di misura cresta fra 90 e 270 V	2,45 - 7,57 A	2,27 - 7,55 A	1,36 - 7,02 A	0,274 - 4,20 A
Corrente di misura cresta fra 270 e 550 V	4,48 - 6,66 A	4,3 - 6,66 A	3,05 - 6,39 A	0,78 - 4,53 A
Incertezza intrinseca sulla parte resistiva	± (10% + 20 pt)	± (5% + 20 pt)	± (5% + 2 pt)	
Incertezza intrinseca sulla parte induttiva ³	± (10% + 2 pt)	± (10% + 2 pt)	-	
Incertezza di funzionamento sulla misura d'impedenza	± (17% + 20 pt)	± (12% + 20 pt)	± (12% + 2 pt)	
Frequenza di funzionamento	15,8 a 17,5 e 45 a 65 Hz			

3: quando l'impedenza è > 15 Ω. lo strumento visualizza 0.0 mH per la parte induttiva.

La durata della misura: dipende dalla tensione dell'impianto, dal valore dell'impedenza misurata e dall'attivazione del filtro di livellamento (SMOOTH).

Se il livellamento è attivato (modo SMOOTH), l'instabilità dell'incertezza intrinseca è allora divisa per 2 (±5 pt diventa ±2,5 pt).

Resistenza massima ammissibile per la sonda di presa di tensione: 15 kΩ.

Incertezza intrinseca sulla misura della resistenza della sonda: ± (10% + 5 pt), risoluzione 0,1 kΩ.

Induttanza massima ammissibile per la misura: 15 mH, risoluzione 0,1 mH.

Calcolo della tensione di difetto in caso di corto circuito, U_{FK} :

Campo di calcolo	0,2 - 399,9 V _~	400 - 550 V _~
Risoluzione	0,1 V	1 V
Incertezza intrinseca	= $\sqrt{(\text{Incertezza intrinseca sulla misura di tensione se } U_{MEAS} \text{ è utilizzata})^2 + (\text{Incertezza intrinseca sulla misura di loop})^2}$	
Frequenza di funzionamento	15,8 a 17,5 e 45 a 65 Hz	

Caratteristiche in modo senza disgiunzione:

Campo di misura	0,20 - 0,99 Ω	1,00 - 1,99 Ω	2,00 - 39,99 Ω	40,0 - 399,9 Ω	400 - 3999 Ω
Risoluzione	0,01 Ω			0,1 Ω	1 Ω
Corrente di misura RMS	6, 9 o 12 mA a scelta				
Incertezza intrinseca sulla misura d'impedenza ⁴	± (15% + 3 pt)	± (15% + 3 pt)	± (10% + 3 pt)	± (5% + 2 pt)	
Incertezza intrinseca sulla parte resistiva	± (15% + 3 pt)	± (15% + 3 pt)	± (10% + 3 pt)	± (5% + 2 pt)	
Incertezza intrinseca sulla parte induttiva	± (10% + 3 pt)	± (10% + 3 pt)	± (10% + 3 pt)	± (5% + 2 pt)	
Incertezza di funzionamento sulla misura d'impedenza	± (20% + 3 pt)	± (20% + 3 pt)	± (12% + 3 pt)	-	-

4: non esiste misura della parte induttiva nel loop L-PE con una corrente debole.

L'incertezza intrinseca è impostata per $0,1 \leq R_L/R_N \leq 10$ con R_L e $R_N \geq 1 \Omega$.

La durata della misura: dipende dalla tensione dell'impianto, dal valore dell'impedenza misurata e dall'attivazione del filtro di livellamento (SMOOTH).

Se il livellamento è attivato (modo SMOOTH), l'instabilità dell'incertezza intrinseca è allora divisa per 2 (±5 pt diventa ±2,5 pt) e la durata della misura è dell'ordine di 30 s.

Resistenza massima ammissibile per la sonda di presa di tensione: 15 kΩ.

Incertezza intrinseca sulla misura della resistenza della sonda: ± (10% + 5 pt), risoluzione 0,1 kΩ.

Induttanza massima ammissibile per la misura: 13,17 mH con $R < 0,50 \Omega$.

Caratteristiche in modo selettivo:

Campo di misura	0,50 - 39,99 Ω	40,0 - 399,9 Ω
Risoluzione	0,01 Ω	0,1 Ω
Incertezza intrinseca sulla misura di resistenza ⁵	± (10% + 10 pt)	

5: non esiste misura della parte induttiva in modo selettivo.

La durata della misura: dipende dalla tensione dell'impianto, dal valore dell'impedenza misurata e dall'attivazione del filtro di livellamento (SMOOTH).

Resistenza massima ammissibile per la sonda di presa di tensione: 15 kΩ.
 Incertezza intrinseca sulla misura della resistenza della sonda: ± (10% + 5 pt), risoluzione 0,1 kΩ.

La corrente di misura corrisponde alle correnti di test indicate nel quadro delle caratteristiche in modo con disgiunzione diviso per il rapporto R_{SEL}/R_A con $R_{SEL}/R_A \leq 100$. Al di là, si raggiunge il limite della corrente che è di 20 mA cresta.

8.2.8. MISURE D'IMPEDENZA DI LOOP

Condizioni particolari di riferimento:

- Tensione dell'impianto: 90 a 500 V.
- Stabilità della fonte di tensione: < 0,05%.
- Frequenza dell'impianto: 15,8 a 17,5 Hz e 45 a 65 Hz.
- Resistenze dei cavi: nulle o compensate.
- Tensione di contatto (potenziale del conduttore di protezione rispetto alla terra locale): < 5 V.
- Corrente di dispersione residua dell'impianto: nulla.

Compensazione dei cavi fino a 5 Ω.

Caratteristiche in modo 3 fili con disgiunzione:

Vedi § 8.2.7

Caratteristiche in modo 3 fili senza disgiunzione:

Vedi § 8.2.7

Caratteristiche del calcolo della corrente di corto circuito:

Formula di calcolo: $I_k = U_{REF}/Z_S$

Campo di calcolo	0,1 - 399,9 A	400 - 3999 A	4,00 - 6,00 kA
Risoluzione	0,1 A	1 A	10 A
Incertezza intrinseca	$= \sqrt{(\text{Incertezza intrinseca sulla misura di tensione se } U_{MEAS} \text{ è utilizzata})^2 + (\text{Incertezza intrinseca sulla misura di loop})^2}$		
Incertezza di funzionamento	$= \sqrt{(\text{Incertezza di funzionamento sulla misura di tensione se } U_{MEAS} \text{ è utilizzata})^2 + (\text{Incertezza di funzionamento sulla misura di loop})^2}$		

8.2.9. MISURE D'IMPEDENZA DI LINEA

Condizioni particolari di riferimento:

- Tensione dell'impianto: 90 a 500 V.
- Stabilità della fonte di tensione: < 0,05%.
- Frequenza dell'impianto: 15,8 a 17,5 Hz e 45 a 65 Hz.
- Resistenze dei cavi: nulle o compensate.
- Impedenza della parte induttiva: < 0.1 x la parte resistiva dell'impedenza misurata

Compensazione dei cavi fino a 5 Ω.

Caratteristiche in modo 2 fili (corrente forte) :

Vedi § 8.2.7

8.2.10. CALO DI TENSIONE NEI CAVI

Condizioni particolari di riferimento:

Tensione dell'impianto: 90 a 500 V.

Stabilità della fonte di tensione: < 0,05%.

Frequenza dell'impianto: 15,8 a 17,5 Hz e 45 a 65 Hz.

Resistenze dei cavi: nulle o compensate.

Impedenza della parte induttiva: < 0.1 x la parte resistiva dell'impedenza misurata

Compensazione dei cavi fino a 5 Ω.

Il calo di tensione è un valore calcolato.

Formula di calcolo: $\Delta V = 100 (Z_i - Z_i \text{ ref}) \times I_N / U_{REF}$

Campo di calcolo	-40% a +40%
Risoluzione	0,01%

8.2.11. TEST DI DIFFERENZIALE

Condizioni particolari di riferimento:

Tensione dell'impianto: 90 a 500 V.

Frequenza dell'impianto: 15,8 a 17,5 Hz e 45 a 65 Hz.

Tensione di contatto (potenziale del conduttore di protezione rispetto alla terra locale): < 5 V.

Resistenza della sonda di misura di tensione (se è utilizzata): < 100 Ω.

Potenziale della sonda di presa di tensione (se è utilizzata) rispetto a PE: < 5 V.

Corrente di dispersione residua dell'impianto: nulla.

Limitazione dei calibri accessibili in funzione della tensione per i differenziali di tipo AC , A e F

$I_{\Delta N}$	6 mA	10 mA	30 mA	100 mA	300 mA	500 mA	650 mA	1000 mA	Variabile 6 - 999 mA
90 - 280 V	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	≥ 100 V	$I_{\Delta N} \leq 950 \text{ mA}$
280 - 550 V	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	$I_{\Delta N} \leq 500 \text{ mA}$

Limitazione delle correnti di test in funzione della natura del segnale di test per i differenziali di tipo AC , A e F

Secondo il calibro $I_{\Delta N}$ selezionato e la natura del segnale di test, i modi di test non sono tutti accessibili. Questo test di coerenza si effettua al momento del lancio del test di RCD.

Onda  oppure 

I	6 mA	10 mA	30 mA	100 mA	300 mA	500 mA	650 mA	1000 mA	Variabile 6 - 999 mA
Rampa	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
$I_{\Delta N}$ impulso	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2 x $I_{\Delta N}$ impulso	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	$I_{\Delta N} \leq 500 \text{ mA}$
5 x $I_{\Delta N}$ impulso	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	$I_{\Delta N} \leq 200 \text{ mA}$

Onda  oppure 

I	6 mA	10 mA	30 mA	100 mA	300 mA	500 mA	650 mA	1000 mA	Variabile 6 - 999 mA
Rampa	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	$I_{\Delta N} \leq 500 \text{ mA}$
$I_{\Delta N}$ impulso	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✗	$I_{\Delta N} \leq 500 \text{ mA}$
2 x $I_{\Delta N}$ impulso	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	$I_{\Delta N} \leq 250 \text{ mA}$
5 x $I_{\Delta N}$ impulso	✓	✓	✓	✓	✗	✗	✗	✗	$I_{\Delta N} \leq 100 \text{ mA}$

Caratteristiche in modo impulso per i differenziali di tipo AC , A e F:

Calibro $I_{\Delta N}$	6 mA - 10 mA - 30 mA - 100 mA - 300 mA - 500 mA - 650 mA - 1000 mA Variabile (6 a 999 mA) ⁶				
Natura del test	Impostazione di U_F	Test di non disgiunzione	Test di disgiunzione	Test di disgiunzione	Test di disgiunzione
Corrente di test ⁹	$0,2 \times I_{\Delta N} \dots 0,5 \times I_{\Delta N}$ ⁷	$0,5 \times I_{\Delta N}$	$I_{\Delta N}$	$2 \times I_{\Delta N}$	$5 \times I_{\Delta N}$
Incertezza intrinseca sulla corrente di test	+0 -7% ± 2 mA	+0 -7% ± 2 mA	-0 +7% ± 2 mA	-0 +7% ± 2 mA	-0 +7% ± 2 mA
Durata massima d'applicazione della corrente di test (STD)	da 32 a 72 periodi	1000 o 2000 ms ⁸	300 ms	150 ms	40 ms
Durata massima d'applicazione della corrente di test (S o G)	da 32 a 72 periodi	1000 o 2000 ms ⁸	500 ms	200 ms	150 ms

6: il limite alto del calibro variabile (999 mA) dipende dalla natura del test realizzato e dal tipo della corrente di test (semplice o doppia alternanza).

7: questa corrente è regolabile per passo di 0.1 $I_{\Delta N}$ e non può essere inferiore a 4 mA. Per difetto, questa corrente vale 0.3 $I_{\Delta N}$.

8: da selezionare durante la configurazione della misura.

9: quando il segnale è formato solo da alternanze positive o negative $I_{\Delta N}$ viene moltiplicato per 1,4

Caratteristiche in modo rampa per i differenziali di tipo AC , A e F:

Calibro $I_{\Delta N}$	6 mA - 10 mA - 30 mA - 100 mA - 300 mA - 500 mA - 650 mA - 1000 mA Variabile (6 a 999 mA) ⁹	
Natura del test	Impostazione di U_F	Test di disgiunzione
Corrente di test ¹²	$0,2 \times I_{\Delta N} \dots 0,5 \times I_{\Delta N}$ ¹⁰	$0,9573 \times I_{\Delta N} \times k / 28$ ¹¹
Incertezza intrinseca sulla corrente di test	+0 -7% ± 2 mA	-0 +7% ± 2 mA
Durata massima d'applicazione della corrente di test	da 32 a 72 periodi	4600 ms a 50 e 60 Hz 4140 ms a 16,6 Hz
Incertezza intrinseca sull'indicazione della corrente di disgiunzione	-	-0 +7% + 3,3 % $I_{\Delta N} \pm 2$ mA Risoluzione da 0,1 mA fino a 400 mA e 1 mA al di là

9: il limite alto del calibro variabile (999 mA) dipende dalla natura del test realizzato e dal tipo della corrente di test (semplice o doppia alternanza).

10: questa corrente è regolabile per passo di 0.1 $I_{\Delta N}$ e non può essere inferiore a 4 mA. Per difetto, questa corrente vale 0.3 $I_{\Delta N}$.

11: k è compreso fra 9 e 31. La rampa così generata va da 0,3 $I_{\Delta N}$ a 1,06 $I_{\Delta N}$ in 22 passi del 3,3% $I_{\Delta N}$ ciascuno e di una durata di 200 ms (180 ms a 16,66 Hz).

12: quando il segnale è formato solo da alternanze positive o negative $I_{\Delta N}$ viene moltiplicato per 1,4

Caratteristiche del tempo di disgiunzione (T_A) per i differenziali di tipo AC , A e F:

	Modo impulso		Modo rampa
Campo di misura (STD)	5,0 - 299,9 ms	-	10,0 - 200,0 ms
Campo di misura (S o G)	5,0 - 399,9 ms	400 - 500 ms	10,0 - 200,0 ms
Risoluzione	0,1 ms	1 ms	0,1 ms
Incertezza intrinseca	± 2 ms		± 2 ms
Incertezza di funzionamento	± 3 ms		± 3 ms

Caratteristiche del calcolo della tensione di difetto (U_F) per i differenziali di tipo AC , A e F:

Campo di misura	5,0 - 70,0 V
Risoluzione	0,1 V
Incertezza intrinseca	$\pm (10\% + 10 \text{ pt})$

Formula di calcolo:

$$U_F = Z_{LPE} \times I_{\Delta N} \text{ oppure } Z_A \times I_{\Delta N} \text{ oppure } R_A \times I_{\Delta N} \text{ oppure } Z_{LPE} \times 2I_{\Delta N} \text{ se il test è a } 2I_{\Delta N}$$

Limitazione dei calibri accessibili in funzione della tensione per i differenziali di tipo B, B+ e EV

$I_{\Delta N}$	6 mA	10 mA	30 mA	100 mA	300 mA	500 mA	Variabile 6 - 499 mA
90 - 280 V	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✗
280 - 550 V	✗	✗	✗	✗	✗	✗	✗

Limitazione delle correnti di test in funzione della natura del segnale di test per i differenziali di tipo B, B+ e EV

Secondo il calibro $I_{\Delta N}$ selezionato e la natura del segnale di test, i modi di test non sono tutti accessibili. Questo test di coerenza si effettua al momento del lancio del test di RCD.

Onda $\underline{\underline{+}}$ oppure $\underline{\underline{-}}$

I	6 mA	10 mA	30 mA	100 mA	300 mA	500 mA	Variabile 6 - 499 mA
Rampa	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2 x $I_{\Delta N}$ impulso	✓	✓	✓	✓	✓	✗	$I_{\Delta N} \leq 250$ mA
4 x $I_{\Delta N}$ impulso	✓	✓	✓	✓	✗	✗	$I_{\Delta N} \leq 125$ mA

Caratteristiche in modo impulso per i differenziali di tipo B, B+ e EV

Calibro $I_{\Delta N}$	6 mA - 10 mA - 30 mA - 100 mA - 300 mA - 500 mA	
Natura del test	Test di disgiunzione	Test di disgiunzione
Corrente di test	$2,2 \times 2 I_{\Delta N}$	$2,4 \times 4 I_{\Delta N}$
Incertezza intrinseca sulla corrente di test	-0 + 3,5% ± 2 mA	-0 + 3,5% ± 2 mA
Durata massima d'applicazione della corrente di test	300 ms	150 ms

12: questa corrente è regolabile per passo di $0,1 I_{\Delta N}$ e non può essere inferiore a 10 mA. Per difetto, questa corrente vale $0,2 I_{\Delta N}$.

Caratteristiche in modo rampa per i differenziali di tipo B, B+ e EV:

Calibro $I_{\Delta N}$	6 mA - 10 mA - 30 mA - 100 mA - 300 mA - 500 mA	
Natura del test	Test di disgiunzione	
Corrente di test	0,2 a $2,2 \times I_{\Delta N}$	
Incertezza intrinseca sulla corrente di test	-0 +7% ± 2 mA	
Durata massima d'applicazione della corrente di test	6000 ms	
Incertezza intrinseca sull'indicazione della corrente di disgiunzione	-0 +7% + 3,3 % $I_{\Delta N} \pm 2$ mA Risoluzione da 0,1 mA fino a 400 mA e 1 mA al di là	

Caratteristiche del tempo di disgiunzione (T_A) per i differenziali di tipo B, B+ e EV:

	Modo impulso	
Campo di misura	5,0 - 399,9 ms	400 - 500 ms
Risoluzione	0,1 ms	1 ms
Incertezza intrinseca	± 2 ms	
Incertezza di funzionamento	± 3 ms	

Il tempo di disgiunzione non si visualizza.

8.2.12. MISURA DI CORRENTE

Condizioni particolari di riferimento:

Fattore di cresta = 1,414
Componente DC < 0,1%
Frequenza: 15,8 a 450 Hz.

In misura di I_{SEL} , l'incertezza intrinseca è aumentata del 5%.

Caratteristiche con la pinza MN77:

Rapporto di trasformazione: 1000/1

Campo di misura	5,0 - 399,9 mA	0,400 - 3,999 A	4,00 - 19,99 A
Risoluzione	0,1 mA	1 mA	10 mA
Incetzza intrinseca	± (2% + 5 pt)	± (1,5% + 2 pt)	± (1,2% + 2 pt)

Allacciando una tensione fra i morsetti L e PE, lo strumento si sincronizza sulla frequenza di questa tensione il che permette allora misure di corrente a partire da 1 mA.

Caratteristiche con la pinza C177A:

Rapporto di trasformazione: 10000 / 1

Campo di misura	5,0 - 399,9 mA	0,400 - 3,999 A	4,00 - 39,99 A	40,0 - 199,9 A
Risoluzione	0,1 mA	1 mA	10 mA	100 mA
Incetzza intrinseca	± (2% + 5 pt)	± (1,5% + 2 pt)	± (1% + 2 pt)	± (1,2% + 2 pt)

Allacciando una tensione fra i morsetti L e PE, lo strumento si sincronizza sulla frequenza di questa tensione il che permette allora misure di corrente a partire da 5 mA.



In misura di corrente selettiva, l'errore intrinseco delle pinze aumenta del 5%.

8.2.13. SENSO DI ROTAZIONE DI FASE

Condizioni particolari di riferimento:

Rete trifase.
Tensione dell'impianto: 20 a 500 V.
Frequenza: 15,8 a 17,5 Hz e 45 a 65 H.z
Tasso di squilibrio ammissibile in ampiezza: 20%
Tasso di squilibrio ammissibile in fase: 10%
Tasso d'armoniche ammissibile in tensione: 10%

Caratteristiche:

L'ordine delle fasi è "positivo" se la rotazione L1-L2-L3 è in senso antiorario.

L'ordine delle fasi è "negativo" se la rotazione L1-L2-L3 è in senso orario.

Le tre tensioni sono misurate (consultare le caratteristiche nel §8.2.1) e indicate come U_{12} , U_{23} e U_{31} .

8.2.14. MISURE DI POTENZA

Condizioni particolari di riferimento:

Segnali sinusoidali di tensione e di corrente: $\cos\varphi = 1$.
Tensione ≥ 10 V.
Corrente $\geq 0,1$ A (per la pinza C177A).
Frequenza: 15,8 a 17,5 Hz e 45 a 65 Hz.
Assenza di componente DC.

Campo di misura	5 - 3999 W	4,00 - 39,99 kW	40,0 - 110,0 kW ¹³ 40,0 - 330,0 kW
Risoluzione	1 W	10 W	100 W
Incertezza intrinseca	$\pm (2\% + 5 \text{ pt})$	$\pm (2\% + 2 \text{ pt})$	$\pm (2\% + 2 \text{ pt})$

13: la fine della scala è di 110 kW (550V x 200 A) in monofase e di 330 kW in trifase.

8.2.15. FATTORE DI POTENZA

Condizioni particolari di riferimento:

Tensione dell'impianto: 10 a 500 V.
Corrente: 0,1 a 200 A.

Campo di misura	(\pm) 0,2 - 0,49	(\pm) 0,50 - 1,00
Risoluzione	0,01	
Incertezza intrinseca	$\pm (2\% + 2 \text{ pt})$	$\pm (1\% + 2 \text{ pt})$

Se la potenza è nulla, il fattore di potenza è indeterminato.

Il segno del fattore di potenza è determinato dall'anticipo o dal ritardo di fase fra la tensione e la corrente. Ciò permette di determinare se la carica è induttiva (segno +) o capacitiva (segno -).

8.2.16. ARMONICHE

Condizioni particolari di riferimento:

Segnale senza inter-armoniche e la cui fondamentale è superiore alle altre componenti armoniche e alla componente DC.
Frequenza della fondamentale: 16,66 Hz, 50 Hz o 60 Hz $\pm 0,05$ Hz.
Fattore cresta del segnale ≤ 4 .

Caratteristiche:

Caratteristiche di visualizzazione in tensione	10 a 500 V, la gamma di visualizzazione è definita dal valore della componente armonica la più elevata.
Caratteristiche di visualizzazione in corrente	1 a 200 A, la gamma di visualizzazione è definita dal valore della componente armonica più elevata.
Stabilità della visualizzazione in corrente e in tensione	$\pm 2 \text{ pt}$
Campo d'utilizzo	Armoniche di rango 1 a 50
Campo di misura per il tasso d'armoniche	0,2 - 399,9 %
Soglia di rivelazione per il tasso d'armoniche	0,1 %
Campo di misura in THD-F e THD-R	0,2 - 100 %
Risoluzione per il tasso d'armoniche, THD-F e THD-R	0,1%
Incertezza intrinseca sul valore efficace e il tasso d'armoniche	Tasso > 10% e rango < 13 : 5 pt Tasso < 10% e rango < 13 : 10 pt Tasso > 10% e rango > 13 : 10 pt Tasso > 10 % e rango > 13 : 15 pt
Incertezza intrinseca sul THD-F e THD-R	10 pt

Metodo e definizioni:

Impostazione delle armoniche: algoritmo FFT di Cooley-Tukey su 16 bit

Frequenza di campionatura: 256 volte la frequenza della componente fondamentale

Finestra di filtrazione: rettangolare su 4 periodi

THD-F: Tasso di distorsione globale calcolato rispetto alla componente fondamentale del segnale

$$\text{THD-F} = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{n=50} H_n^2}}{H_1}$$

THD-R: Tasso di distorsione globale calcolato rispetto al valore efficace del segnale (chiamato anche DF: fattore di distorsione)

$$\text{THD-R} = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{n=50} H_n^2}}{R[\text{RMS}]}$$

8.3. VARIAZIONI NEL CAMPO D'UTILIZZO**8.3.1. MISURA DI TENSIONE**

Grandezze d'influenza	Limiti del campo d'utilizzo	Variazione della misura	
		Tipica	Massima
Temperatura	-10 ... + 55 °C	1 %/10 °C ± 1 pt	2 %/10 °C + 2 pt
Umidità relativa	10 ... 85 % UR a 45°C	2 %	3 % + 2 pt
Tensione d'alimentazione	8,4 ... 12,7 V	0,1% o 1 pt	0,5% + 2 pt
Frequenza (salvo posizione MΩ)	15,8 ... 450 Hz	0,5%	4,5 % + 1 pt
Frequenza (posizione MΩ)	15,8 ... 65 Hz	4%	1% + 1 pt
Reiezione di modo serie in AC	0 ... 500 Vac	50 dB	40 dB
Reiezione di modo serie 50/60Hz in DC			
Reiezione di modo comune in AC 50/60Hz			

8.3.2. MISURA D'ISOLAMENTO

Grandezze d'influenza	Limiti del campo d'utilizzo	Variazione della misura	
		Tipica	Massima
Temperatura	-10 ... + 55 °C	1 %/10 °C ± 1 pt	2 %/10 °C + 2 pt
Umidità relativa	10 ... 85 % UR a 45°C	2 %	3 % + 2 pt
Tensione d'alimentazione	8,4 ... 12,7 V	0,25% o 2 pt	2% + 2 pt
Tensione AC 50/60Hz sovrapposta alla tensione di prova (U_N).	Calibri 50 V e 100 V R ≤ 100 MΩ : 2 V R > 100 MΩ : 0,7 V	1%	5% + 2 pt
	Calibri 250 V e 500 V R ≤ 100 MΩ : 6 V R > 100 MΩ : 2 V		
	Calibri 500 V e 1000 V R ≤ 100 MΩ : 10 V R > 100 MΩ : 3 V		
Capacità in parallelo sulla resistenza da misurare	0 ... 5 μF @ 1 mA	1%	1% + 1 pt
	0 ... 2 μF @ 2000 MΩ	1%	10% + 5 pt

8.3.3. MISURA DI RESISTENZA E DI CONTINUITÀ

Grandezze d'influenza	Limiti del campo d'utilizzo	Variazione della misura	
		Tipica	Massima
Temperatura	-10 ... + 55 °C	1 %/10 °C ± 1 pt	2 %/10 °C + 2 pt
Umidità relativa	10 ... 85 % UR a 45°C	2 %	3 % + 2 pt
Tensione d'alimentazione	8,4 ... 12,7 V	0,25% o 1 pt	1% + 2 pt
Tensione AC 50/60 Hz sovrapposta alla tensione di prova	0,5 V _{AC}	0,5%	1% + 2 pt

8.3.4. MISURA DI TERRA 3P

Grandezze d'influenza	Limiti del campo d'utilizzo	Variazione della misura	
		Tipica	Massima
Temperatura	-10 ... + 55 °C	1 %/10 °C ± 1 pt	2 %/10 °C + 2 pt
Umidità relativa	10 ... 85 % UR a 45°C	2 %	3 % + 2 pt
Tensione d'alimentazione	8,4 ... 12,7 V	0,25% o 1 pt	1% + 2 pt
Tensione in serie nel loop misura di tensione (S-E) Fondamentale = 16,6/50/60Hz + armoniche dispari	15 V ($R_E \leq 40 \Omega$) 25 V ($R_E > 40 \Omega$)	0,5% o 10 pt	2% + 50 pt 2% + 2 pt
Tensione in serie nel loop iniezione di corrente (H-E) Fondamentale = 16,6/50/60Hz + armoniche dispari	15 V ($R_E \leq 40 \Omega$) 25 V ($R_E > 40 \Omega$)	0,5% o 10 pt	2% + 50 pt 2% + 2 pt
Resistenza di picchetto del loop di corrente (R_H)	0 a 15 k Ω	0,3%	1% + 2 pt
Resistenza di picchetto del loop di corrente (R_S)	0 a 15 k Ω	0,3%	1% + 2 pt

8.3.5. MISURA DI CORRENTE

Grandezze d'influenza	Limiti del campo d'utilizzo	Variazione della misura	
		Tipica	Massima
Temperatura	-10 ... + 55 °C	1 %/10 °C ± 1pt	2 %/10 °C + 2 pt
Umidità relativa	10 ... 85 % UR a 45°C	2 %	3 % + 2 pt
Tensione d'alimentazione	8,4 ... 12,7 V	0,1% o 2 pt	0,5% + 2 pt
Frequenza	15,8 ... 45 Hz	1%	1% + 1 pt
	45 ... 450 Hz	0,5%	1,5% + 1 pt
Reiezione di modo comune in AC 50/60 Hz	0 ... 500 V _{AC}	50 dB	40 dB

8.3.6. TERRA SOTTO TENSIONE, LOOP E TERRA SELETTIVA

Grandezze d'influenza	Limiti del campo d'utilizzo	Variazione della misura	
		Tipica	Massima
Temperatura	-10 ... + 55 °C	1 %/10 °C ± 1pt	2 %/10 °C + 2 pt
Umidità relativa	10 ... 85 % UR a 45°C	2 %	3 % + 2 pt
Tensione d'alimentazione	8,4 ... 12,7 V	0,5% o 2 pt	2% + 2 pt
Frequenza della rete dell'impianto testato	99 al 101% della frequenza nominale	0,1% o 1 pt	0,1% + 1 pt
Tensione della rete dell'impianto testato	85 al 110% della tensione nominale	0,1% o 1 pt	0,1% + 1 pt
Differenza di fase fra la carica interna e l'impedenza misurata o induttanza dell'impedenza misurata o rapporto L/R dell'impedenza misurata	0 ... 20° o 0 ... 400 mH o 0 ... 500 ms	1%/10°	1%/10°
Resistenza in serie con la sonda di tensione (terra sotto tensione unicamente)	0 ... 15 kΩ	Trascurabile (conteggiato nell'incertezza intrinseca)	Trascurabile (conteggiato nell'incertezza intrinseca)
Tensione di contatto (U_c)	0 ... 50 V	Trascurabile (conteggiato nell'incertezza intrinseca)	Trascurabile (conteggiato nell'incertezza intrinseca)

8.3.7. TEST DI DIFFERENZIALE

Grandezze d'influenza	Limiti del campo d'utilizzo	Variazione della misura	
		Tipica	Massima
Temperatura	-10 ... + 55 °C	1 %/10 °C ± 1pt	2 %/10 °C + 2 pt
Umidità relativa	10 ... 85 % UR a 45°C	2 %	3 % + 2 pt
Tensione d'alimentazione	8,4 ... 12,7 V	0,1% o 1 pt	0,5% + 2 pt
Frequenza della rete dell'impianto testato	99 al 101% della frequenza nominale	0,1% o 1 pt	0,1% + 1 pt
Tensione della rete dell'impianto testato	85 al 110% della tensione nominale	0,1% o 1 pt	0,1% + 1 pt

8.3.8. SENSO DI ROTAZIONE DI FASE

Nessuna grandezza d'influenza.

8.3.9. POTENZA

Grandezze d'influenza	Limiti del campo d'utilizzo	Variazione della misura	
		Tipica	Massima
Temperatura	-10 ... + 55 °C	1 %/10 °C ± 1pt	2 %/10 °C + 2 pt
Umidità relativa	10 ... 85 % UR a 45°C	2 %	3 % + 2 pt
Tensione d'alimentazione	8,4 ... 12,7 V	0,1% o 1 pt	0,5% + 2 pt
Frequenza della rete dell'impianto testato	99 al 101% della frequenza nominale	0,1% o 1 pt	0,1% + 1 pt
Tensione della rete dell'impianto testato	85 al 110% della tensione nominale	0,1% o 1 pt	0,1% + 1 pt
Fattore di potenza	0,50 ... 1,00 a 45...65 Hz	0,5%	1% + 2 pt
	0,20 ... 0,49 a 45...65 Hz	1,5%	3% + 2 pt
	0,50 a 1,00 a 15,8...17,5 Hz	2%	2,5% + 2 pt
	0,20 a 0,49 a 15,8...17,5 Hz	4%	5% + 2 pt

8.3.10. ARMONICHE TENSIONE E CORRENTE

Le grandezze d'influenza e le variazioni associate sono rispettivamente le stesse per le misure di tensione e le misure di corrente.

8.4. INCERTEZZA INTRINSECA E INCERTEZZA DI FUNZIONAMENTO

I controllori d'impianto sono conformi alla norma EN 61557 che esige un'incertezza di funzionamento, chiamata B, inferiore al 30%.

- In isolamento, $B = \pm (|A| + 1,15 \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + E_3^2})$
Con A = incertezza intrinseca.
E₁ = influenza della posizione di riferimento $\pm 90^\circ$.
E₂ = influenza della tensione d'alimentazione all'interno dei limiti indicati dal costruttore.
E₃ = influenza della temperatura fra 0 e 35°C.
- In misura di continuità, $B = \pm (|A| + 1,15 \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + E_3^2})$
- In misura di loop, $B = \pm (|A| + 1,15 \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + E_3^2 + E_6^2 + E_7^2 + E_8^2})$
Con E₆ = influenza dell'angolo di fase da 0 a 18°.
E₇ = influenza della frequenza della rete dal 99 a 101% della frequenza nominale.
E₈ = influenza della tensione della rete dall'85 al 110% della tensione nominale.
- In misura di terra, $B = \pm (|A| + 1,15 \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + E_3^2 + E_4^2 + E_5^2 + E_7^2 + E_8^2})$
Con E₄ = influenza della tensione parassita in modo serie (3V a 16,6; 50; 60 e 400 Hz)
E₅ = influenza della resistenza dei picchetti da 0 a 100 x R_A ma $\leq 50 \text{ k}\Omega$.
- In test di differenziale, $B = \pm (|A| + 1,15 \sqrt{E_1^2 + E_2^2 + E_3^2 + E_5^2 + E_8^2})$
Con E₅ = influenza della resistenza delle sonde all'interno dei limiti indicati dal costruttore.

8.5. ALIMENTAZIONE

L'alimentazione dello strumento è realizzata da un pack di batterie ricaricabili di tecnologia Litio-ioni 10,8V 5,8Ah.
Massa della batteria : 365 g circa (di cui 5,04 g di litio).

8.5.1. TECNOLOGIA LITIO-IONI

La tecnologia Litio-ioni vi permette di disporre di numerosi vantaggi:

- una grande autonomia per un ingombro e un peso limitati,
- l'assenza d'effetto memoria: potete ricaricare la vostra batteria anche se non è completamente scarica senza diminuire la sua capacità,
- un'autoscarica molto debole,
- la possibilità di ricaricare rapidamente la vostra batteria,
- il rispetto dell'ambiente garantito dall'assenza di materiali inquinanti come il piombo o il cadmio.

8.5.2. CARICA BATTERIE



Lo strumento non è progettato per funzionare quando il caricabatteria è sotto tensione. Le misure vanno effettuate su batteria.

Il caricabatteria dello strumento si compone di due elementi distinti: un'alimentazione esterna e un caricabatteria integrato nello strumento.

Il caricatore gestisce simultaneamente la corrente di carica, la tensione di batterie e la sua temperatura interna. Così la carica si effettua in maniera ottimale, garantendo sempre una forte longevità della batteria.

Il giorno prima dell'utilizzo del vostro strumento, verificate il suo stato di carica. Se l'indicatore del livello della batteria visualizza meno di tre barre, mettete lo strumento in carica per la notte (consultare il §1.4).

Il tempo di carica è di circa 5 ore.

Onde prolungare la longevità della vostra batteria:

-  Utilizzate solo il caricatore fornito con il vostro strumento. L'utilizzo di un altro caricatore può rivelarsi pericoloso!
- Caricate il vostro strumento solo fra 0 e 45°C.
- Rispettate le condizioni d'utilizzo e di stoccaggio contenute nel presente manuale.

In seguito ad uno stoccaggio prolungato è possibile che la batteria sia completamente scarica. In questo caso, la prima carica può durare più a lungo.



Posizionate il commutatore su OFF; la carica può effettuarsi anche quando lo strumento non è spento ma la carica sarà più lunga.

8.5.3. OTTIMIZZARE LA CARICA DELLA BATTERIA

In fase di carica, la temperatura della batteria aumenta soprattutto verso la fine della carica. Un dispositivo di sicurezza, integrato alla batteria, verifica permanentemente che la temperatura della batteria non superi una soglia massima accettabile. Se questa soglia viene superata il caricatore s'interrompe automaticamente, anche se la carica non è completa.

Poiché la batteria era posta al di sotto dell'apparecchio, è possibile facilitare l'evacuazione del calore collocando l'apparecchio verticalmente durante la carica. La temperatura della batteria allora diminuirà e la sua carica sarà più completa.

Questa precauzione va rispettata soprattutto quando l'aria ambiente è calda (in estate).

8.5.4. AUTONOMIA

L'autonomia media dipende dal tipo di misura e dalla maniera in cui si utilizza lo strumento. Approssimativamente:

- 12 ore se la funzione d'estinzione automatica è disattivata,
- 24 ore se la funzione d'estinzione automatica è attivata.

Quando la batteria è completamente carica, l'autonomia del vostro apparecchio dipende da vari fattori:

- Il consumo dell'apparecchio (dipendente dalle misure che state per effettuare),
- La capacità della batteria: massima quando la batteria è nuova, diminuisce con il passare del tempo.

Per aumentare l'autonomia, ecco alcuni consigli:

- Utilizzate la luminosità dello schermo al minimo necessario,
- Regolate la luminosità del display al minimo indispensabile per leggere il display,
- Programmate una durata di spegnimento automatico al minimo valore utile (consultare SET-UP § 5),
- Utilizzate il modo impulso in misura di continuità a 200 mA,
- Se la misura di continuità a 200 mA è utilizzata in modo permanente, non lasciate i cavi di misura in contatto se non effettuate misure,
- In misura d'isolamento, per le tensioni di prova elevate, abbandonate la pressione sul pulsante **TEST** quando la misura è terminata.

Autonomia tipica dello strumento:

Funzione	A 50% di luminosità	A 100% di luminosità	Numero di misure/ora	Condizioni
Strumento spento	> 3 mesi ¹⁴	> 3 mesi ¹⁴	-	
Strumento in standby	> 10 giorni	> 10 giorni	-	
Tensione / Corrente / Potenza / Armoniche	81 ore	57 ore	-	A
Continuità a 200 mA	20 ore	16 ore	120	B
Continuità a 12 mA	23 ore	18 ore	120	B
Isolamento	22 ore	17 ore	120	B
Terra 3P	25 ore	18 ore	30	C
Loop / RCD	22 ore	18 ore	300	D
Loop / RCD (smooth)	20 ore	16 ore	20	E
Terra 1P / Terra selettiva	22 ore	18 ore	300	D
Terra 1P / Terra selettiva (smooth)	22 ore	18 ore	20	E

14: se lo strumento è inutilizzato per oltre 2 mesi, rimuovete la batteria. Affinché la batteria conservi la sua capacità, ricaricatela ogni 4 o 6 mesi.

A: Con tempo di spegnimento automatico di 10 minuti, una misura ogni 30 minuti, 7 ore/giorno.

B: Con una misura di 5 secondi ogni 25 secondi e un tempo di spegnimento automatico programmato.

C: Con 5 misure consecutive di 10 secondi ogni 10 minuti e un tempo di spegnimento automatico programmato.

D: Con 5 misure consecutive di 5 secondi ogni minuto e un tempo di spegnimento automatico programmato.

E: Con 5 misure consecutive di 30 secondi ogni 3 minuti e un tempo di spegnimento automatico programmato.

8.5.5. FINE DI VITA DELLA BATTERIA

Una batteria in fine di vita ha una forte resistenza interna. Ciò si traduce con un tempo di carica anormalmente breve.

Dopo una carica completa, l'apparecchio indica "fine di carica" ma non appena il caricatore è staccato, il display e si spegne, il che significa che la batteria è scarica.

8.6. CONDIZIONI AMBIENTALI

Utilizzo all'interno e all'esterno.

Campo di funzionamento specificato ¹⁵	da -20 a 60°C e 10% al 85% UR
Campo per la ricarica della batteria	10 a 45°C
Campo di stoccaggio (senza batteria)	-40°C a +70°C e 10% al 90% UR
Altitudine	< 2000 m
Grado d'inquinamento	2

15: questo campo corrisponde a quello dell'incertezza di funzionamento conformemente alla norma EN 61557. Quando lo strumento è utilizzato al di fuori di questo campo, occorre aggiungere all'incertezza di funzionamento 1,5%/10°C e 1,5% fra il 75 e il 85% d'Umidità Relativa.

8.7. CARATTERISTICHE MECCANICHE

Dimensioni (L x P x A)	280 x 190 x 128 mm
Peso	circa 2,2 kg

Indice di protezione IP 53 secondo EN 60 529 se la protezione della presa USB è chiusa, e IP 51 se è aperta.
IK 04 secondo EN 50102

Test di caduta secondo IEC/EN 61010-2-032 o BS EN 61010-2-032

8.8. CONFORMITÀ ALLE NORME INTERNAZIONALI

Lo strumento è conforme alla norma IEC/EN 61010-2-032 o BS EN 61010-2-032, 600V CAT III o 300V CAT IV.

Caratteristiche assegnate: categoria di misura III, 600 V rispetto alla terra (o 300V CAT IV sotto riparo), 550 V in differenziale fra i morsetti e 300 V CAT II sull'entrata caricatore.

Lo strumento è conforme secondo EN 61557 parti 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7 e 10.

8.9. COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA (CEM)

Lo strumento è conforme alla norma IEC/EN 61326-1 o BS EN 61326-1.

9. DEFINIZIONE DEI SIMBOLI

Si fornisce la lista dei simboli utilizzati nel presente documento e sul display dello strumento.

3P	misura di resistenza di terra in 3 punti con 2 picchetti ausiliari.
AC	segnale alternato (Alternative Current)
CPI	Controllore Permanente d'Isolamento.
DC	segnale continuo (Direct Current)
DF	Fattore di distorsione = THD-R.
E	morsetto E (presa di terra, morsetto di ritorno della corrente di misura).
FFT	scomposizione di un segnale in armoniche (Fast Fourier Transform).
FP	fattore di potenza ($\cos\varphi$ in segnale sinusoidale).
ⓐ	differenziale di tipo selettivo, proprio dell'Austria.
H	morsetto H (morsetto d'iniezione della corrente di misura in terra 3P).
Hz	Hertz: indica la frequenza del segnale.
I	corrente.
I₁	corrente circolante nella fase 1 di una rete trifase.
I₂	corrente circolante nella fase 2 di una rete trifase.
I₃	corrente circolante nella fase 3 di una rete trifase.
I_{ΔN}	corrente di funzionamento assegnata del differenziale da testare.
I_a	corrente d'attivazione del differenziale.
Ik	corrente di corto circuito fra i morsetti L e N, L e PE, N e PE o L e L.
I_N	corrente nominale del fusibile.
IT	Tipo di collegamento a terra conformemente alla norma EN 60364-6.
Isc	corrente che il fusibile deve reggere prima di fondere. Dipende dal tipo di fusibile, di I _N e dalla sua durata.
I_{SEL}	corrente circolante nella resistenza di messa a terra che si vuole misurare in misura di terra sotto tensione selettiva.
L	morsetto L (fase).
L_i	induttanza nel loop L-N o L-L.
L_S	induttanza nel loop L-PE.
N	morsetto N (neutro).
φ	sfasamento della corrente rispetto alla tensione.
P	potenza attiva $P = U \cdot I \cdot PF$.
PE	morsetto PE (conduttore di protezione).
R	resistenza media calcolata partendo da R+ e R-.
R+	resistenza misurata con una corrente positiva circolante dal morsetto Ω al morsetto COM.
R-	resistenza misurata con una corrente negativa circolante dal morsetto Ω al morsetto COM.
R±	resistenza misurata alternativamente con una corrente positiva e poi con una corrente negativa.
R_Δ	resistenza degli accessori sottratta alla misura (compensazione dei cavi di misura).
RCD	sigla indicante un differenziale (Residual Current Device o Dispositivo a corrente Differenziale Residua).
R_A	resistenza di terra in misura di terra sotto tensione.
R_{ASEL}	resistenza di terra selettiva in misura di terra sotto tensione selettiva.
R_E	resistenza di terra allacciata sul morsetto E.
R_H	resistenza del picchetto allacciato sul morsetto H.
R_{L-N}	resistenza nel loop L-N.
R_{L-PE}	resistenza nel loop L-PE.
RMS	Root Mean Square: valore efficace del segnale ottenuto effettuando la radice quadrata del valore medio del quadrato del segnale.
R_{N-PE}	resistenza nel loop N-PE.
R_N	resistenza nominale in misura d'isolamento $R_N = U_N/1\text{mA}$.
R_{PI}	resistenza del picchetto ausiliare in misura di terra sotto tensione.
R_{PE}	resistenza del conduttore di protezione PE.
R_S	resistenza del picchetto allacciato sul morsetto S.
S	morsetto S (presa del potenziale di misura per il calcolo della resistenza di terra).

S	differenziale di tipo selettivo.
STD	differenziale di tipo standard.
T_A	durata d'attivazione effettiva del differenziale.
THD-F	Tasso di distorsione armonica ricondotta alla fondamentale.
THD-R	Tasso di distorsione armonica ricondotta al valore efficace del segnale.
TN	Tipo di collegamento a terra conformemente alla norma EN 60364-6.
TT	Tipo di collegamento a terra conformemente alla norma EN 60364-6.
U₁₂	tensione tra le fasi 1 e 2 di una rete trifase.
U₂₃	tensione tra le fasi 2 e 3 di una rete trifase.
U₃₁	tensione tra le fasi 3 e 1 di una rete trifase.
U_C	tensione di contatto presente fra le parti conduttrici quando sono toccate simultaneamente da una persona o un animale (EN 61557).
U_F	tensione di difetto presente durante una condizione di difetto fra le parti conduttrici accessibili (e/o delle parti conduttrici esterne) e la massa di riferimento (EN 61557).
U_{Fk}	tensione di difetto, in caso di corto circuito, secondo la norma Svizzera SEV 3569. $U_{Fk} = I_k \times Z_A = U_{REF} \times Z_A / Z_S$.
U_{H-E}	tensione misurata fra i morsetti H e E.
U_L	tensione limite convenzionale di contatto (EN 61557).
U_{L-N}	tensione misurata fra i morsetti L e N.
U_{L-PE}	tensione misurata fra i morsetti L e PE.
U_N	tensione di prova nominale in misura d'isolamento generata fra i morsetti MΩ e COM.
U_{N-PE}	tensione misurata fra i morsetti N e PE.
U_{PE}	tensione fra il conduttore PE e la terra locale materializzata dalla pressione dell'utente sul pulsante TEST .
U_{REF}	tensione di riferimento per il calcolo della corrente di corto circuito.
U_{S-E}	tensione misurata fra i morsetti S e E.
Z_A	impedenza di terra in misura di terra sotto tensione.
Z_S	impedenza nel loop tra la fase e il conduttore di protezione.
Z_I	impedenza nel loop tra la fase e il neutro o fra due fasi (impedenza di loop di linea).
Z_{L-N}	impedenza nel loop L-N.
Z_{L-PE}	impedenza nel loop L-PE.

10. MANUTENZIONE



Tranne la batteria, 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.

10.1. PULIZIA

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

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

10.2. SOSTITUZIONE DELLA BATTERIA

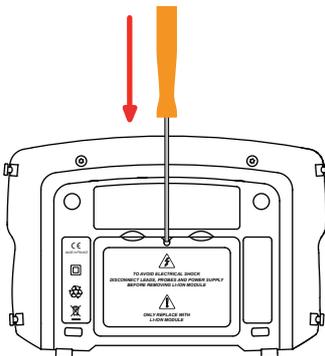
La batteria di questo strumento è specifica: essa comporta elementi di protezione e di sicurezza appositamente adattati. Il mancato rispetto delle corrette modalità di sostituzione (l'uso del modello specificato) può causare danni materiali e incidenti (esplosione o incendio).



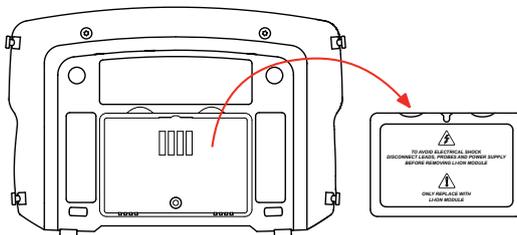
Per garantire la continuità della sicurezza, sostituite la batteria solo con il modello d'origine. Non utilizzate una batteria il cui involucro è deteriorato.

Procedura di sostituzione:

1. Disinserite ogni allacciamento dello strumento, mettete il commutatore su OFF.



2. Capovolgete lo strumento e introducete un cacciavite nel foro del pack batteria.



3. Poi spingete il cacciavite indietro affinché la batteria fuoriesca dal suo alloggiamento.



Le pile e gli accumulatori scarichi non vanno trattati come rifiuti domestici. Depositateli nel punto di raccolta in vista di riciclo.

In assenza di batteria, l'orologio interno dello strumento continua a funzionare per almeno 60 minuti.

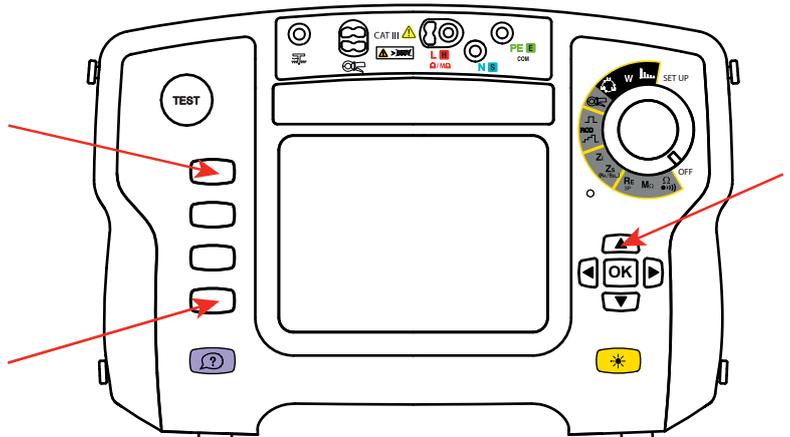
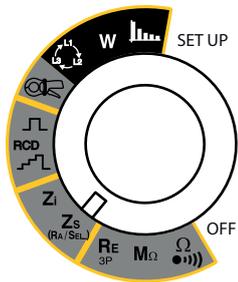
4. Posizionate il nuovo pack batteria nel suo alloggiamento e premete per sistemarlo correttamente.

10.3. AZZERAMENTO DELLO STRUMENTO

Se lo strumento si blocca, è possibile, come su un PC, effettuare il suo azzeramento.

Posizionate il commutatore su Zs (RA/SEL.).

Premete simultaneamente i 3 tasti sottoindicati.



10.4. AGGIORNAMENTO DEL SOFTWARE IMBARCATO

Nell'intento costante di fornire il miglior servizio possibile in termini di prestazione e d'evoluzione tecnica, Chauvin Arnoux vi offre la possibilità di aggiornare il software imbarcato nell'apparecchio scaricando gratuitamente la nuova versione disponibile sul nostro sito internet.

Per venire sul nostro sito digitare:

www.chauvin-arnoux.com

Nella rubrica **Supporto** cliccate su **Scaricare i nostri software** e digitate il nome dello strumento.

Collegate il strumento al vostro PC mediante il cavo USB fornito.

L'aggiornamento del software imbarcato è condizionato dalla sua compatibilità con la versione materiale dello strumento. Questa versione è fornita nel SET-UP (consultare § 5).



L'aggiornamento del software imbarcato causa la soppressione di tutta la configurazione. Per precauzione, salvate i dati in memoria su un PC prima di procedere all'aggiornamento del software imbarcato.

11. GARANZIA

La nostra garanzia è valida, salvo stipulazioni espresse preventivamente, per **24 mesi** dalla data di vendita del materiale. L'estratto delle nostre Condizioni Generali di Vendita è disponibile sul nostro sito Internet.

www.chauvin-arnoux.com/it/condizioni-general-di-vendita

La garanzia non si applica in seguito a:

- Utilizzo inappropriato dell'attrezzatura o utilizzo con materiale incompatibile;
- Modifiche apportate alla fornitura 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 nel manuale d'uso;
- Danni dovuti ad urti, cadute o a fortuito contatto con l'acqua.

12. ALLEGATO

12.1. TABELLA DEI FUSIBILI GESTITI DAL C.A 6117

Conformemente alla norma EN 60227-1 § 5.6.3

DIN gG secondo le norme EN 60269-1, EN 60269-2 e DIN VDE 0636-1/2

Iks: corrente di rottura per un dato periodo di tempo (tempo di rottura indicato per ogni tabella)

Tempo di rottura = 5 s

Corrente nominale I_N (A)	Fusibile ritardato Iks max (A)	DIN gG/gL Fuse Iks max (A)	RCD LS-B Iks max (A)	RCD LS-C Iks max (A)	RCD LS-D Iks max (A)
2		6	10	20	20
4		19	20	40	40
6	21	28	30	60	60
8		35			
10	38	47	50	80	100
13		55	65	90	100
16	60	65	80	100	110
20	75	85	100	150	150
25	100	110	125	170	170
32	150	150	160	220	220
35	150	173	175	228	228
40	160	190	200	250	250
50	220	250	250	300	300
63	280	320	315	500	500
80	380	425	400	500	520
100	480	580	500	600	650
125		715	625	750	820
160		950			
200		1250			
250		1650			
315		2200			
400		2840			
500		3800			
630		5100			
800		7000			
1000		9500			
1250					

Tempo di rottura = 400 ms

Corrente nominale I_N (A)	Fusibile ritardato lks max (A)	DIN gG/gL Fuse lks max (A)	RCD LS-B lks max (A)	RCD LS-C lks max (A)	RCD LS-D lks max (A)
2		6	10	20	20
4		19	20	40	40
6	34	46	30	60	120
8					
10	55	81	50	100	200
13		100	65	130	260
16	80	107	80	160	320
20	120	146	100	200	400
25	160	180	125	250	500
32	240	272	160	320	640
35	240	309	160	320	640
40	280	319	200	400	800
50	350	464	250	500	1000
63	510	545	315	630	1260
80		837			
100		1018			
125		1455			
160		1678			
200		2530			
250		2918			
315		4096			
400		5451			
500		7516			
630		9371			
800					

Tempo di rottura = 200 ms

Corrente nominale I_N (A)	Fusibile ritardato lks max (A)	DIN gG/gL Fuse lks max (A)	RCD LS-B lks max (A)	RCD LS-C lks max (A)	RCD LS-D lks max (A)
2		19		20	
4		39		40	
6		57	30	60	120
8					
10		97	50	100	200
13		118	65	130	260
16		126	80	160	320
20		171	100	200	400
25		215	125	250	500
32		308	160	320	640
35		374	175	350	700
40		381	200	400	800
50		545	250	500	1000
63		663	315	630	1260
80		965	400	800	1600
100		1195	500	1000	2000
125		1708	625	1250	2500
160		2042			
200		2971			
250		3615			
315		4985			
400		6633			
500		8825			
630					

Tempo di rottura = 100 ms

Corrente nominale I_N (A)	Fusibile ritardato Iks max (A)	DIN gG/gL Fuse Iks max (A)	RCD LS-B Iks max (A)	RCD LS-C Iks max (A)	RCD LS-D Iks max (A)
2		0			
4		47			
6		72	30	60	120
8		92			
10		110	50	100	200
13		140,4	65	130	260
16		150	80	160	320
20			100	200	400
25		260	125	250	500
32		350	160	320	640
35		453,2	175	350	700
40		450	200	400	800
50		610	250	500	1000
63		820	315	630	1260
80		1100	400	800	1600
100		1450	500	1000	2000
125		1910	625	1250	2500
160		2590			
200		3420			
250		4500			
315		6000			
400		8060			
500					

Tempo di rottura = 35 ms

Corrente nominale I_N (A)	Fusibile ritardato Iks max (A)	DIN gG/gL Fuse Iks max (A)	RCD LS-B Iks max (A)	RCD LS-C Iks max (A)	RCD LS-D Iks max (A)
2					
4					
6		103	30	60	120
8					
10		166	50	100	200
13		193	65	130	260
16		207	80	160	320
20		277	100	200	400
25		361	125	250	500
32		539	160	320	640
35		618	175	350	700
40		694	200	400	800
50		919	250	500	1000
63		1 217	315	630	1260
80		1 567	400	800	1600
100		2 075	500	1000	2000
125		2 826	625	1250	2500
160		3 538			
200		4 556			
250		6 032			
315		7 767			
400					

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

