

ANALIZZATORE DI RETI
ELETTRICHE TRIFASE

C.A 8331
C.A 8333
QUALI *START+*



Avete appena acquistato **un analizzatore di reti elettriche trifase C.A 8331 o C.A 8333 (Qualistar+)**. Vi ringraziamo per la fiducia che ci avete accordato.

Per ottenere le migliori prestazioni dal vostro strumento:

- **leggete** attentamente il presente manuale d'uso,
- **rispettate** le precauzioni d'uso.

	ATTENZIONE, rischio di PERICOLO! L'operatore deve consultare il presente manuale d'uso ogni volta che vedrà questo simbolo di pericolo.
	Strumento protetto da doppio isolamento.
	Terra.
	Il prodotto è dichiarato riciclabile in seguito ad un'analisi del ciclo di vita conformemente alla norma ISO14040.
	La marcatura CE indica la conformità alle direttive europee, relativamente alla DBT e CEM.
	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 pattumiera sbarrata significa che nell'Unione Europea, il prodotto è oggetto di smaltimento differenziato conformemente alla direttiva DEEE 2002/96/CE (concernente gli strumenti elettrici e elettronici). Questo materiale non va trattato come rifiuto domestico.
	Sistema antifurto Kensington
	Presa USB.

Definizione delle categorie di misura:

- La categoria di misura IV corrisponde alle misure effettuate alla sorgente dell'impianto a bassa tensione. Esempio: punto di consegna di energia, contatori e dispositivi di protezione.
- La categoria di misura III corrisponde alle misure effettuate sull'impianto dell'edificio o industria. Esempio: quadro di distribuzione, interruttori automatici, macchine o strumenti 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 utensili portatili.

PRECAUZIONI D'USO

Questo strumento è conforme alla norma di sicurezza IEC 61010-2-030, i cavi sono conformi all'IEC 61010-031 e i sensori di corrente sono conformi all'IEC 61010-2-032, per tensioni fino a 600 V in categoria IV o 1 000 V in categoria III. Il mancato rispetto delle indicazioni di sicurezza può causare un rischio di shock elettrico, incendio, esplosione, distruzione dello strumento e degli impianti.

- L'operatore e/o l'autorità responsabile deve leggere attentamente e assimilare le varie precauzioni d'uso. La buona conoscenza (e la perfetta coscienza) dei rischi correlati all'elettricità è indispensabile per ogni utilizzo di questo strumento.
- Se utilizzate lo strumento in maniera non conforme alle specifiche, la protezione che dovrebbe fornire potrà venire compromessa, mettendovi di conseguenza in pericolo.
- Non utilizzate lo strumento su reti di tensione o categorie superiori a quelle menzionate.
- Non utilizzate lo strumento se sembra danneggiato, incompleto o chiuso male.
- Non utilizzate lo strumento se è bagnato a livello dei morsetti o della tastiera. Dapprima asciugatelo.
- Prima di ogni utilizzo verificate che gli isolanti dei cavi, le scatole e gli accessori siano in buone condizioni. Qualsiasi elemento il cui isolante è deteriorato (seppure parzialmente) va messo fuori servizio per opportuna riparazione o trasporto in discarica.
- Prima di utilizzare il vostro strumento, verificate che sia perfettamente asciutto: se è bagnato occorre tassativamente asciugarlo prima di procedere ai vari collegamenti e al funzionamento.
- Utilizzate i cavi e gli accessori forniti. L'utilizzo di cavi (o accessori) di tensione o categoria inferiore riduce la tensione o la categoria dell'insieme strumento + cavi (o accessori) a quella dei predetti cavi (o accessori).
- Utilizzate sistematicamente le protezioni individuali di sicurezza.
- Non avvicinare le mani ai morsetti dello strumento.
- Manipolando i cavi, le punte di contatto, e le pinze a coccodrillo, non mettete le dita oltre la protezione di guardia.
- Utilizzare solo su blocchi d'alimentazione della rete elettrica e i pack di batterie forniti dal costruttore: questi elementi hanno

specifici dispositivi di sicurezza.

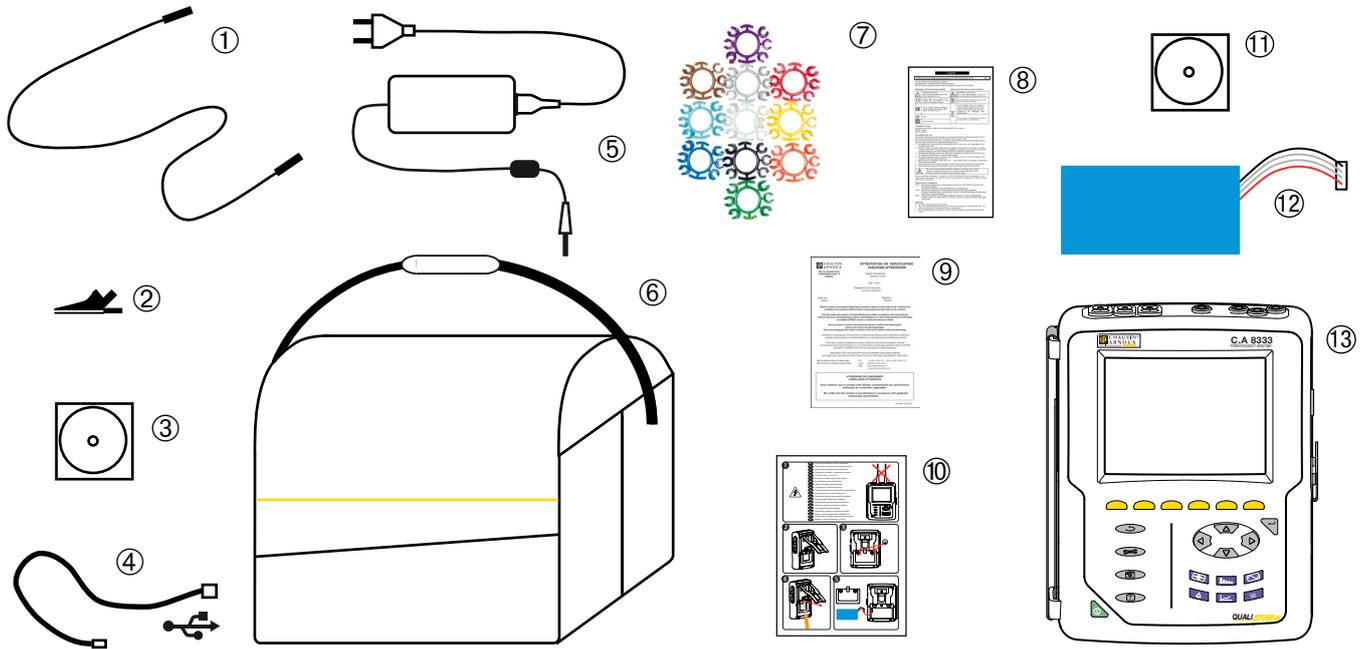
- Certi sensori di corrente non permettono la loro installazione (o rimozione) su conduttori nudi in tensione pericolosa: consultate il manuale del sensore e rispettate le istruzioni d'uso.

SOMMARIO

1. PRIMA MESSA IN SERVIZIO.....	4	9. MODO TREND	52
1.1. Disimballaggio	4	9.1. Programmazione e lancio di una registrazione ..	52
1.2. Carica batteria	5	9.2. Configurazione del modo trend.....	52
1.3. Selezione della lingua.....	5	9.3. Visualizzazione dell'elenco delle registrazioni	53
2. PRESENTAZIONE DELLO STRUMENTO	6	9.4. Cancellazione delle registrazioni	53
2.1. Funzionalità	6	9.5. Visualizzazione delle registrazioni	53
2.2. Illustrazione generale.....	8	10. MODO POTENZE E ENERGIE.....	60
2.3. Bottone Acceso/Spento	8	10.1. Filtro 3L.....	60
2.4. Display	9	10.2. Filtri L1, L2 e L3.....	61
2.5. Le funzioni della tastiera.....	10	10.3. Filtro Σ	62
2.6. I connettori	11	10.4. Avviamento del conteggio di energia	63
2.7. Alimentazione	12	10.5. Sospensione del conteggio di energia	64
2.8. Il puntello	12	10.6. Azzeramento del conteggio di energia.....	64
2.9. Le abbreviazioni	12	11. MODO FOTO DELLO SCHERMO	65
3. UTILIZZO	14	11.1. Fotografia di uno schermo	65
3.1. Accensione	14	11.2. Gestione delle fotografie dello schermo.....	65
3.2. Configurazione	14	12. TASTO AIUTO	66
3.3. Installazione dei cavi	15	13. SOFTWARE D'ESPORTAZIONE DI DATI.....	67
3.4. Funzioni dello strumento	17	14. CARATTERISTICHE GENERALI	68
4. CONFIGURAZIONE	18	14.1. Condizioni ambientali	68
4.1. Menu configurazione.....	18	14.2. Caratteristiche meccaniche.....	68
4.2. Lingua di visualizzazione	18	14.3. Categoria di sovratensione secondo EN 61010-1 ..	68
4.3. Data / Ora	18	14.4. Compatibilità elettromagnetica (CEM).....	69
4.4. Visualizzazione	19	14.5. Alimentazione	69
4.5. Metodi di calcolo	20	15. CARATTERISTICHE FUNZIONALI	71
4.6. Collegamento	22	15.1. Condizioni di riferimento.....	71
4.7. Sensori e indici	24	15.2. Correnti nominali in funzione del sensore	71
4.8. Modo transitorio (per il C.A 8333 unicamente)....	26	15.3. Caratteristiche elettriche	72
4.9. Modo trend.....	27	15.4. Classe B secondo la norma EN 61000-4-30 ...	83
4.10. Modo allarme (per il C.A 8333 unicamente)	29	16. APPENDICI.....	84
4.11. Cancellazione dei dati	30	16.1. Formule matematiche	84
4.12. Informazioni	30	16.2. Sorgenti di distribuzione compatibili con lo strumento	99
5. MODO TRANSITORIO (PER IL C.A 8333 UNICAMENTE)31	31	16.3. Isteresi	99
5.1. Programmazione e avvio di una ricerca	31	16.4. Valori di scala minimi per forme d'onda e valori RMS minimi	99
5.2. Visualizzazione di un transitorio	32	16.5. Diagramma dei 4 quadranti	100
5.3. Soppressione di una ricerca di transitori	33	16.6. Meccanismo d'attivazione dei sensori dei transitori	100
5.4. Soppressione di un transitorio	33	16.7. Glossario	101
6. ARMONICHE	34	17. MANUTENZIONE	104
6.1. Tensione semplice	34	17.1. Pulizia della scatola	104
6.2. Corrente.....	35	17.2. Manutenzione dei sensori.....	104
6.3. Potenza apparente	36	17.3. Sostituzione della batteria	104
6.4. Tensione concatenata	37	17.4. Sostituzione del coprischermo.....	105
6.5. Modo esperto (per il C.A 8333 unicamente).....	38	17.5. Scheda memoria	106
7. FORME D'ONDA	40	17.6. Verifica metrologica	107
7.1. Misura del valore efficace reale	40	17.7. Riparazione.....	107
7.2. Misura della distorsione armonica totale.....	42	17.8. Aggiornamento del software imbarcato	107
7.3. Misura del fattore di cresta.....	43	18. GARANZIA.....	108
7.4. Misura dei valori estremi e medi della tensione e della corrente.....	44	19. PER ORDINARE.....	109
7.5. Visualizzazione simultanea	46	19.1. Analizzatore di reti elettriche trifase	109
7.6. Visualizzazione del diagramma di Fresnel.....	47	19.2. Accessori.....	109
8. MODO ALLARME (PER IL C.A 8333 UNICAMENTE)..	49	19.3. Pezzi di ricambio	109
8.1. Configurazione del modo allarme	49		
8.2. Programmazione di una campagna d'allarmi.....	49		
8.3. Visualizzazione della lista delle campagne.....	50		
8.4. Visualizzazione della lista degli allarmi	50		
8.5. Soppressione di una campagna d'allarmi	51		
8.6. Cancellazione di tutte le campagne d'allarmi	51		

1. PRIMA MESSA IN SERVIZIO

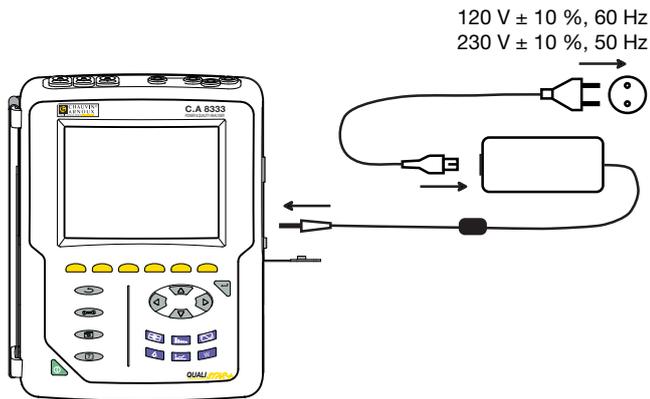
1.1. DISIMBALLAGGIO



Riferimento	Descrizione	Quantità
①	Cavi di sicurezza di tipo banana-banana e rigido lineare (neri) uniti con un nastro velcro	4
②	Pinze a cocodrillo nere.	4
③	Manuale d'uso su CD-ROM.	1
④	Cavo USB tipo A-B.	1
⑤	Blocco di alimentazione rete elettrica specifica e cavo rete.	1
⑥	Borsa da trasporto n°22.	1
⑦	Set di perni e anelli per individuazione dei cavi e sensori di corrente secondo le fasi.	12
⑧	Scheda di sicurezza multi-lingue.	1
⑨	Certificato di verifica.	1
⑩	Guida d'avviamento rapido.	1
⑪	Software Power Analyser Transfer (PAT2) su CD-ROM.	1
⑫	Batteria.	1
⑬	C.A 8333 o C.A 8331, con o senza sensore di corrente secondo l'ordine.	1

1.2. CARICA BATTERIA

Installate la batteria nello strumento (vedi la guida d'avviamento rapido o § 17.3). Trattandosi di un primo utilizzo, iniziate con il caricare completamente la batteria.



Rimuovete la protezione della presa e collegate la presa jack del blocco d'alimentazione specifica sullo strumento. Collegate il cavo di rete sul blocco d'alimentazione e sulla rete.

Il bottone  si accende e si spegnerà solo staccando la presa.



Quando la batteria è totalmente scarica, la durata della carica è di 5 ore circa .

1.3. SELEZIONE DELLA LINGUA

Prima di utilizzare lo strumento dovrete scegliere la lingua in cui volete che lo strumento visualizzi i suoi messaggi.



Premete il bottone verde per accendere lo strumento.



Premete il tasto Configurazione.



Premete il tasto giallo dello strumento corrispondente alla lingua voluta.

Questo tasto permette di passare alla pagina seguente.

Figura 1: Lo schermo di Configurazione

2. PRESENTAZIONE DELLO STRUMENTO

2.1. FUNZIONALITÀ

Il C.A 8331 o il C.A 8333 (Qualistar+) è un analizzatore di reti elettriche trifasi con visualizzazione grafica a colori e a batteria ricaricabile integrata.

Le sue funzioni principali sono tre:

- misurare valori efficaci, potenze e perturbazioni delle reti di distribuzione elettrica.
- ottenere un'immagine istantanea delle principali caratteristiche di una rete trifase.
- seguire le variazioni dei vari parametri nel tempo.

L'incertezza di misura dello strumento è migliore dell'1% (senza contare le incertezze dovute ai sensori di corrente). A questo si aggiunge una grande flessibilità dovuta alla selezione dei vari sensori per misure comprese fra alcune centinaia di milliamperere (MN93A) e diversi chiloampere (AmpFLEX™).

Lo strumento è compatto e resistente agli urti.

L'ergonomia e la semplicità della sua interfaccia utente lo rendono agevole da utilizzare.

Il C.A 8331 o il C.A 8333 è stato ideato per i tecnici e gli ingegneri delle squadre di controllo e manutenzione degli impianti e delle reti elettriche.

2.1.1. FUNZIONI DI MISURA

Le principali misure realizzate sono:

- Misure dei valori efficaci delle tensioni alternate fino a 1000 V fra i morsetti. Utilizzando gli indici, lo strumento può raggiungere centinaia di gigavolt.
- Misure dei valori efficaci delle correnti alternate fino a 10 000 A. Utilizzando gli indici, lo strumento può raggiungere centinaia di chiloampere.
- Misure del valore continuo delle tensioni e delle correnti.
- Misure dei valori efficaci su un semiperiodo minimo e massimo in tensione e corrente (corrente di neutro escluso).
- Misure dei valori di cresta per le tensioni e correnti (corrente di neutro escluso).
- Misura della frequenza delle reti 50 Hz, 60 Hz.
- Misura del fattore di cresta in corrente e in tensione (corrente di neutro escluso).
- Calcolo del fattore di perdita armonica (FHL), applicazione ai trasformatori in presenza di correnti armoniche.
- Calcolo del fattore K (FK), applicazione ai trasformatori in presenza di correnti armoniche.
- Misura del tasso di distorsione armonica totale rispetto alla fondamentale (THD in %f) delle correnti e delle tensioni (corrente di neutro escluso).
- Misura del tasso di distorsione armonica totale rispetto al valore RMS AC (THD in %r) per le correnti e le tensioni (corrente di neutro escluso).
- Misura delle potenze attive, reattive (capacitive e induttive), non attive, deformanti e apparenti per fase e cumulate.
- Misura del fattore di potenza (PF) e del fattore di spostamento (DPF oppure $\cos \Phi$).
- Misura del valore RMS deformante (d) per le correnti e le tensioni (corrente di neutro escluso).
- Misura del flicker a breve termine delle tensioni (PST).
- Misura delle energie attive, reattive (capacitive e induttive), non attive, deformanti e apparenti.
- Misura delle armoniche per le correnti (corrente di neutro escluso) e tensioni fino al rango 50: valore RMS, percentuale rispetto alla fondamentale (%f) o al valore RMS totale (%r) (per il C.A 8333 unicamente), minimo e massimo e tasso di sequenza armonica (per il C.A 8333 unicamente).
- Misura delle potenze apparenti armoniche fino al rango 50: percentuale rispetto alla potenza apparente fondamentale (%f) o alla potenza apparente totale (%r) (per il C.A 8333 unicamente), minimo e massimo della tasso del rango.
- Calcolo della corrente efficace di neutro mediante le correnti misurate sulle fasi di un sistema trifase.

2.1.2. FUNZIONI DI VISUALIZZAZIONE

- Visualizzazione delle forme d'onda (tensioni e correnti).
- Visualizzazione d'istogramma de frequenza (tensioni e correnti) (corrente di neutro escluso).
- Fotografie dello schermo (massimo 12).
- Funzione dei transitori (per il C.A 8333 unicamente). Rivelazione e registrazione dei transitori (fino a 51) per una durata e una data stabilite (programmazione dell'inizio e della fine della ricerca dei transitori). Registrazione di 4 periodi completi (uno prima dell'evento che attiva il transitorio e tre in seguito) sulle 6 vie d'acquisizione.
- Funzione di registrazione di tendenza (data logging). 2 Go di memoria con orodataggio e programmazione dell'inizio e della fine di una registrazione – massimo 100 registrazioni. Rappresentazione sotto forma d'istogramma o di curve del valore medio di molti parametri in funzione del tempo, con o senza MIN-MAX.
- Funzione di allarmi (per il C.A 8333 unicamente). Lista degli allarmi registrati (4662 allarmi massimo) in funzione delle soglie programmate nel menu di configurazione. Programmazione dell'inizio e della fine di una sessione di sorveglianza degli allarmi - 2 sorveglianze maxi.

2.1.3. FUNZIONI DI CONFIGURAZIONE

- Impostazione della data e dell'ora.
- Impostazione della luminosità del display.
- Selezione dei colori di curva.
- Selezione della gestione dello spegnimento dello schermo.
- Selezione della visualizzazione in modo notte.
- Selezione dei metodi di calcolo (grandezze non-attive scomposte o no, selezione dei coefficienti di calcolo del fattore K, selezione del riferimento dei tassi armonici (per il C.A 8333 unicamente).
- Selezione del sistema di distribuzione (monofase, bifase, trifase con o senza misura di neutro) e del metodo di collegamento (standard o 2 elementi).
- Configurazione delle registrazioni, degli allarmi (per il C.A 8333 unicamente) e dei transitori.
- Cancellazione dei dati (totale o parziale).
- Visualizzazione degli identificatori software e hardware dello strumento.
- Selezione della lingua.
- Visualizzazione dei sensori di corrente rivelati, non rivelati, non gestiti, simulati o non simulabili (metodo di collegamento dei 2 elementi e collegamenti trifasi 4 fili) e impostazione degli indici di tensione e di corrente, dei rapporti di trasduzione e della sensibilità.

2.2. ILLUSTRAZIONE GENERALE

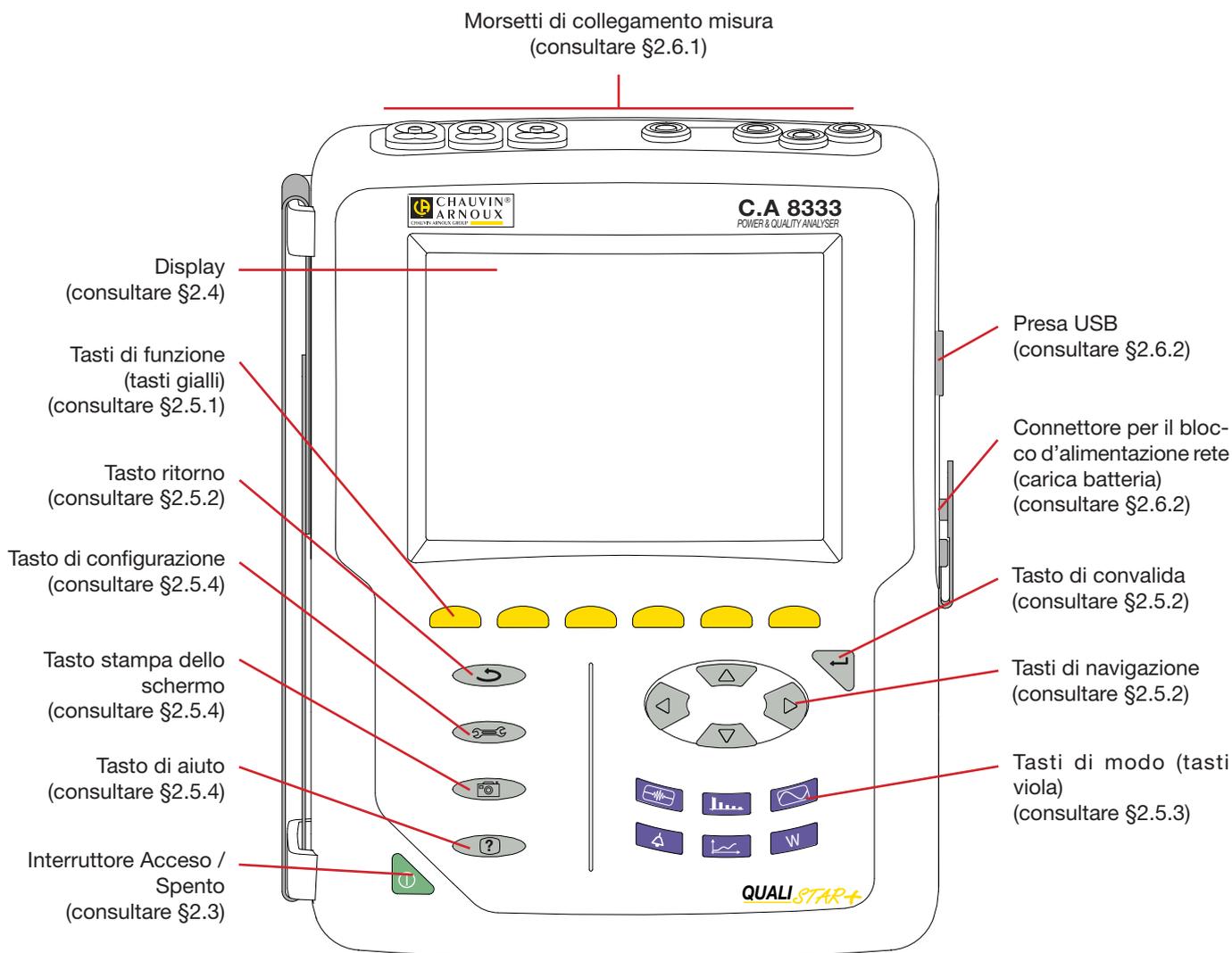


Figura 2: Vista generale del Qualistar+

2.3. BOTTONE ACCESO/SPENTO

Lo strumento può funzionare su batteria ma anche su rete. Una pressione sul bottone  mette lo strumento sotto tensione. Se lo strumento si è spento bruscamente (interruzione di corrente in assenza di batteria) o automaticamente (batteria debole), un messaggio d'informazione si visualizza all'avvio.

Strumento spentosi improvvisamente
Perdita dell'alimentazione da rete
()

Strumento spentosi automaticamente
Batteria Scarica:23/04/13 11:09
()

Una seconda pressione sul bottone  spegne lo strumento. Se lo strumento è in registrazione, in conteggio d'energia, ricerca di transitori, allarme e/o di avviamento, chiamata di corrente, chiede una conferma.

Siete sicuri di voler spegnere lo strumento?
Registrazione in corso o in standby
()

Si

No

Selezionate **Si** o **No** con i tasti gialli corrispondenti dopodiché premete il tasto  per convalidare.

■ Se è selezionato **No**, la o le registrazioni proseguono.

■ Se è selezionato **Si**, i dati registrati fino a questo istante sono finalizzati e lo strumento si spegne.

2.4. DISPLAY

2.4.1. PRESENTAZIONE

Il display grafico TFT, retroilluminato, da 320 x 240 pixel (1/4 VGA) visualizza i valori di misura associati alle curve, i parametri, la selezione delle curve, i valori istantanei dei segnali, la selezione del tipo di misura. All'accensione dello strumento, si visualizza automaticamente lo schermo *Forme d'onda*. Le informazioni riguardanti il predetto schermo si trovano nel §7.

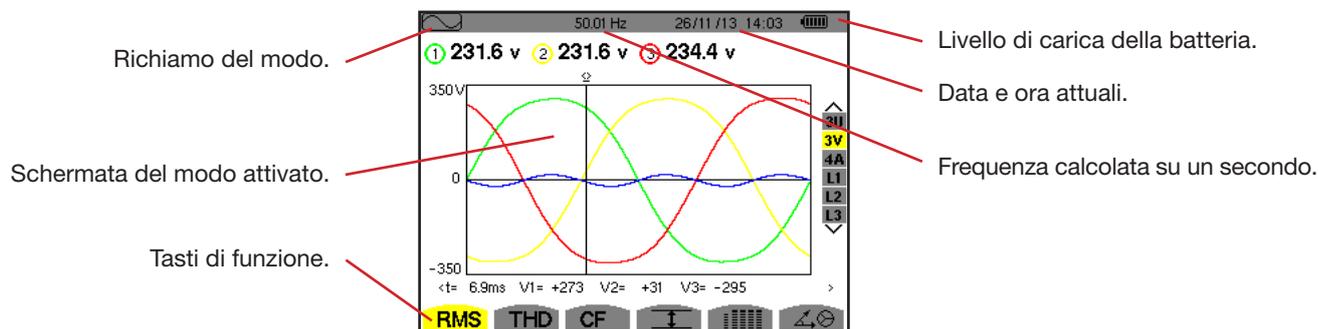


Figura 3: Esempio di schermo

La gestione dello spegnimento dello schermo viene selezione dall'utente nel menu Visualizzazione del modo Configurazione (consultare §3.4.3).

2.4.2. LE ICONE DEI TASTI DI FUNZIONE

Il display utilizza le seguenti icone per i tasti gialli di funzione:

Icone	Descrizione
V	Modo di tensione semplice.
A	Modo di corrente semplice.
S	Modo di potenza.
U	Modo di tensione concatenata.
var	Gestione della scomposizione delle grandezze non attive.
FK	Selezione dei coefficienti del fattore K.
%f-%r	Selezione del riferimento dei tassi armonici delle fasi (per il C.A 8333 unicamente).
CF	Visualizzazione dei fattori di cresta e delle curve.
RMS	Visualizzazione dei valori RMS e delle curve.
PEAK	Visualizzazione dei valori PEAK e delle curve.
THD	Visualizzazione dei tassi di distorsione armonica e delle curve
PF...	Visualizzazione di PF, $\cos \Phi$ (DPF), $\tan \Phi$ e Φ .
W...	Visualizzazione delle potenze e delle grandezze associate (PF, $\cos \Phi$, DPF, $\tan \Phi$ e Φ_{VA}).
Wh...	Visualizzazione dei contatori d'energia.
[Σ]	Attivazione e disattivazione del calcolo d'energia.
🔍	Zoom anteriore.
🔍	Zoom posteriore.
🌑	Gestione della luminosità.
🌈	Selezione dei colori delle vie di misura.
🟢	Gestione dello spegnimento dello schermo

Icone	Descrizione
🌑	Visualizzazione in modo notte.
📁	Modo di programmazione di una registrazione.
📄	Modo di consultazione di una registrazione.
▶	Lancio della registrazione.
⏩	Programmazione rapida e lancio di una registrazione.
⏸	Sospensione della registrazione.
🛑	Arresto della funzione in corso.
🗑️	Cesto per soppressione d'elementi.
🔗	Accesso rapido verso il modo di parametrizzazione della registrazione
🔍	Attivazione e disattivazione della selezione del filtro di visualizzazione della lista dei transistori (per il C.A 8333 unicamente).
📏	Visualizzazione dei valori medi e dei loro estremi.
➤ ↑	Spostamento del cursore sulla prima incidenza del valore massimo della misura visualizzata.
➤ ↓	Spostamento del cursore sulla prima incidenza del valore minimo della misura visualizzata.
📊	Visualizzazione simultanea dell'insieme delle misure di tensione e corrente (RMS, DC, THD, CF, PST, FHL, FK).
●	Selezione di tutti gli item.
○	Deselezione di tutti gli item.

Icone	Descrizione
	Modo transitorio (per il C.A 8333 unicamente).
	Visualizzazione del diagramma di Fresnel dei segnali.
>t=0<	Spostamento del cursore in data d'attivazione del transitorio (per il C.A 8333 unicamente).
>t=-T<	Spostamento del cursore in un periodo di segnale prima della data d'attivazione del transitorio (per il C.A 8333 unicamente).
	Energie consumate dalla carica.
	Energie generate dalla carica.

Icone	Descrizione
	Prima pagina della funzione aiuto.
	Seconda pagina della funzione aiuto.
	Terza pagina della funzione aiuto.
	Quarta pagina della funzione aiuto.
	Configurazione precedente.
	Configurazione seguente.
	Schermata precedente.
	Schermata seguente.

2.5. LE FUNZIONI DELLA TASTIERA

2.5.1. I TASTI DI FUNZIONE (TASTI GIALLI)

Questi 6 tasti permettono di attivare la funzione o lo strumento rappresentato sullo schermo dall'icona corrispondente.

2.5.2. I TASTI DI NAVIGAZIONE

Un blocco di 4 tasti di direzione, un tasto di convalida e un tasto di ritorno permettono di spostarsi nei menu.

Rappresentazione	Funzione
	Tasto di direzione o di navigazione verso l'alto.
	Tasto di direzione o di navigazione verso il basso.
	Tasto di direzione o di navigazione verso destra.
	Tasto di direzione o di navigazione verso sinistra.
	Tasto di convalida della selezione.
	Tasto di ritorno.

2.5.3. I TASTI DI MODO (TASTI VIOLA)

Permettono di accedere ai modi specifici:

Rappresentazione	Funzione	Consultare
	Modo transitorio (per il C.A 8333 unicamente) (interruzioni, parassiti...).	§ 5
	Visualizzazione delle curve collegate alle armoniche: rappresentazione dei tassi di armoniche delle tensioni, correnti e potenze rango per rango, determinazione delle correnti armoniche prodotte da cariche non lineari, analisi dei problemi causati dalle armoniche in funzione del loro rango (riscaldamento dei neutri, dei conduttori, dei motori, ecc.)	§ 6
	Visualizzazione delle forme d'onda di tensione e corrente, visualizzazione dei minimi e massimi delle tabelle riepilogative, individuazione della rotazione delle fasi.	§ 7
	Modo allarme (per il C.A 8333 unicamente): lista degli allarmi registrati in funzione delle soglie programmate durante la configurazione, registrazione delle interruzioni della rete elettrica con la risoluzione di un semiperiodo (Vrms, Arms, Urms), determinazione dei superamenti nel consumo di energia, verifica del rispetto del contratto qualità per la fornitura di energia.	§ 8
	Modo trend: registrazione dei parametri selezionati nel menu Configurazione.	§ 9
	Visualizzazione delle misure collegate alle potenze e alle energie.	§ 10

Tre tasti sono modi in tempo reale: , e .

In ognuno di questi modi, i cerchi di colore su sfondo bianco ①, in cui sono iscritti i numeri di tipi di via, sono indicatori di saturazione: lo sfondo del cerchio si colora quando la via misurata è potenzialmente satura ❶.

Quando il disco d'identificazione corrisponde ad una via simulata (per esempio in trifase a 4 fili con selezione V1V2, metodo di 2 elementi ½ o in trifase a 3 fili con selezione A1A2, metodo dei 2 elementi (osservare i collegamenti §4.6), questa via è potenzialmente satura se almeno una via utile al suo calcolo è potenzialmente satura.

In maniera identica se il disco di saturazione corrisponde ad una via di tensione concatenata, quest'ultima è potenzialmente satura se almeno una delle vie di tensione semplice che serve al suo calcolo è potenzialmente satura.

2.5.4. GLI ALTRI TASTI

Le funzioni degli altri tasti della tastiera sono le seguenti:

Rappresentazione	Funzione	Consultare
	Tasto di configurazione.	§ 4
	Fotografia dello schermo in corso e accesso agli schermi già memorizzati.	§ 11
	Tasto di aiuto: informa sulle funzioni e i simboli utilizzati per il modo di visualizzazione in corso.	§ 12

2.6. I CONNETTORI

2.6.1. MORSETTI DI COLLEGAMENTO

Si trovano nella parte superiore e sono distribuiti come segue:

3 morsetti d'entrata di corrente per sensori amperometrici (pinza MN, pinza C, AmpFLEX™, pinza PAC, pinza E3N, etc.).

4 morsetti d'entrata di tensione.

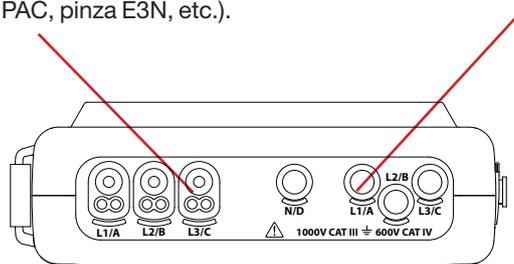


Figura 4: I morsetti di collegamento

2.6.2. CONNETTORI LATERALI

Si trovano sul lato destro dello strumento e sono utilizzati come segue:

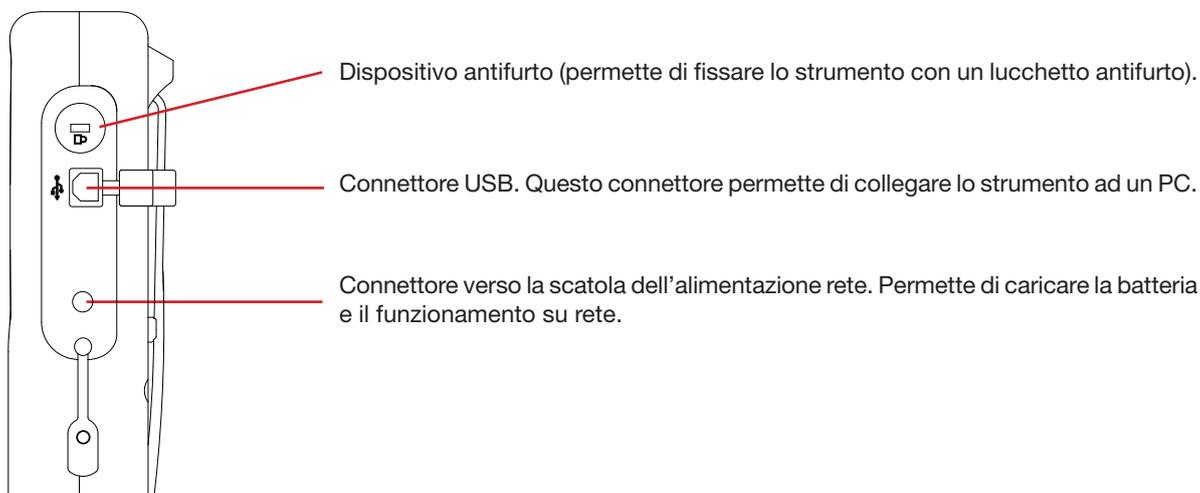


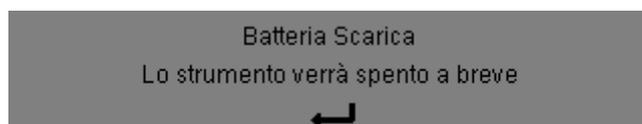
Figura 5: I connettori laterali

2.7. ALIMENTAZIONE

L'icona della batteria posta nella parte superiore destra dello schermo rappresenta lo stato di carica della batteria. Il numero di barre nell'icona è proporzionale al livello di carica.

-  Batteria carica.
-  Batteria scarica.
-  Barre mobili: batteria in carica.
-  Una barra rossa: lo stato della batteria è sconosciuto perché non è mai stata caricata completamente.
-  Lo strumento è collegato alla rete senza batteria.

Quando la carica della batteria è troppo bassa, appare questo messaggio:



Premere ← per convalidare l'informazione. Se non si collega lo strumento alla rete elettrica, si spegne un minuto dopo questo messaggio. Occorre quindi metterlo sotto carica quanto prima.

2.8. IL PUNTELLO

Un puntello retrattile posto sul retro del Qualistar+ permette di mantenere lo strumento in una posizione inclinata.

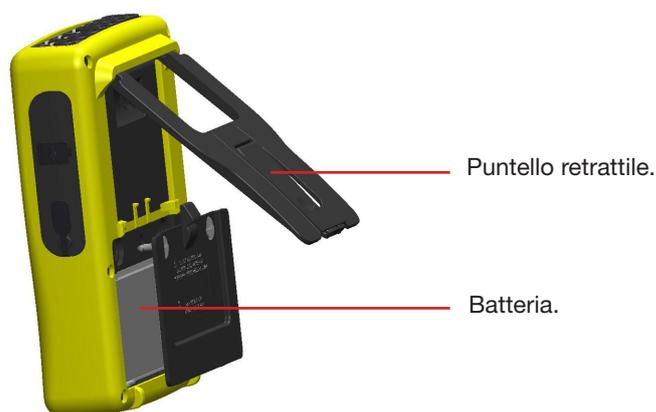


Figura 6: Puntello e sportello d'accesso alla batteria

2.9. LE ABBREVIAZIONI

Prefissi (delle unità) del Sistema Internazionale (S.I.)

Prefisso	Simbolo	Fattore moltiplicativo
milli	m	10^{-3}
kilo	k	10^3
Mega	M	10^6
Giga	G	10^9
Tera	T	10^{12}
Peta	P	10^{15}
Exa	E	10^{18}

Significato dei simboli e delle abbreviazioni in uso:

Simbolo	Descrizione
\approx	Componenti alternate e continue.
\sim	Componente alternata sola.
$=$	Componente continua sola
⏏	Sfasamento induttivo.
⏏	Sfasamento capacitivo.
$^\circ$	Grado.
-.+	Modo esperto.
| |	Valore assoluto.
Σ	Somma dei valori.
%	Percentuale.
%f	Valore fondamentale di riferimento
%r	Valore totale di riferimento (per il C.A 8333 unicamente)
Φ_{VA} oppure Φ_{UA}	Sfasamento della tensione rispetto alla corrente.
A	Corrente o unità ampere.
A-h	Armonica della corrente.
Acf	Fattore di cresta della corrente.
Ad	Corrente RMS deformante.
Adc	Corrente continua.
Apk+	Massimo valore di cresta della corrente.
Apk-	Minimo valore di cresta della corrente.
Arms	Corrente efficace vera.
Athdf	Distorsione armonica totale della corrente in %f.
Athdr	Distorsione armonica totale della corrente in %r (per il C.A 8333 unicamente).
Aunb	Tasso di squilibrio inverso delle correnti.
AVG	Valore medio (media aritmetica).
CF	Fattore di cresta (corrente o tensione).
cos Φ	Coseno dello sfasamento della tensione rispetto alla corrente (DPF – fattore di potenza fondamentale o fattore di spostamento).
DC	Componente continua (corrente o tensione).
DPF	Fattore di spostamento (cos F).
FHL	Fattore di perdita armonica.
FK	Fattore K.
Hz	Frequenza della rete studiata.
L	Via (Line).
MAX	Valore massimo.
MIN	Valore minimo.
ms	Millisecondo.
PEAK o PK	Valore di cresta massimo (+) o minimo (-) del segnale.
PF	Fattore di potenza.
PST	Flicker breve termine.
RMS	Valore efficace reale (corrente o tensione).

Simbolo	Descrizione
t	Data relativa del cursore temporale.
tan Φ	Tangente dello sfasamento della tensione rispetto alla corrente.
THD	Distorsione armonica totale (in %f o in %r).
U	Tensione concatenata.
U-h	Armonica della tensione concatenata.
Ucf	Fattore di cresta della tensione concatenata.
Ud	Tensione concatenata RMS deformante.
Udc	Tensione concatenata continua.
Upk+	Massimo valore di cresta della tensione concatenata.
Upk-	Minimo valore di cresta della tensione concatenata.
Urms	Tensione concatenata efficace reale.
Uthdf	Distorsione armonica totale della tensione concatenata in %f.
Uthdr	Distorsione armonica totale della tensione concatenata in %r (per il C.A 8333 unicamente).
Uunb	Tasso di squilibrio inverso delle tensioni composte.
V	Tensione semplice o unità volt.
V-h	Armonica della tensione semplice.
S	Potenza apparente.
S-h	Potenza apparente armonica.
D	Potenza deformante.
Dh	Energia deformante.
Sh	Energia apparente.
Q₁	Potenza reattiva (fondamentale).
N	Potenza non-attiva.
Q₁h	Energia reattiva (fondamentale).
Nh	Energia non-attiva.
Vcf	Fattore di cresta della tensione semplice.
Vd	Tensione semplice RMS deformante.
Vdc	Tensione semplice continua.
Vpk+	Massimo valore di cresta della tensione semplice.
Vpk-	Minimo valore di cresta della tensione semplice.
Vrms	Tensione semplice efficace reale.
Vthdf	Distorsione armonica totale della tensione semplice in %f.
Vthdr	Distorsione armonica totale della tensione semplice in %r (per il C.A 8333 unicamente).
Vunb	Tasso di squilibrio inverso delle tensioni semplici.
P	Potenza attiva.
Ph	Energia attiva.

3. UTILIZZO

3.1. ACCENSIONE

Per accendere lo strumento, premere il bottone . Si accende premendo e poi si spegne se il blocco d'alimentazione rete non è collegato allo strumento.

Dopo la verifica del software, lo schermo homepage si visualizza e indica la versione del software dello strumento nonché il suo numero di serie.



Figura 7: Schermo homepage all'accensione

Poi si visualizza lo schermo *Forme d'onda*.

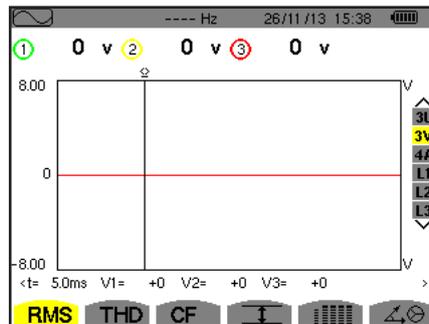


Figura 8: Lo schermo *Forme d'onda*

3.2. CONFIGURAZIONE

Per configurare lo strumento, procedere come segue:

- Premere . Appare lo schermo di configurazione.
- Premere i tasti  o  per selezionare il parametro da modificare. Premere  per entrare nel sottomenu selezionato.

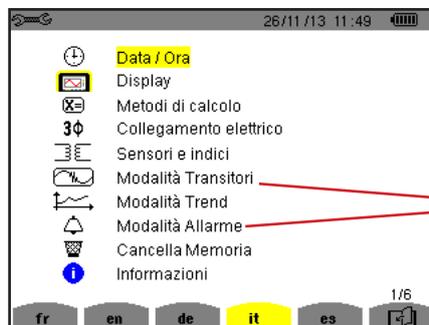


Figura 9: Lo schermo di Configurazione

Utilizzate in seguito i tasti di navigazione ( o  e  o ) e il tasto  per convalidare. Per maggiori ragguagli, consultare i §4.3 a 4.10.

I seguenti punti vanno verificati o adattati ad ogni misura:

- Impostare i parametri dei metodi di calcolo (consultare §4.5).
- Selezionare il sistema di distribuzione (monofase a trifase a 4 fili) nonché il metodo di collegamento (2 wattmetri, standard) (consultare §4.6).
- Secondo il tipo di sensore di corrente collegato, programmare gli indici o la gamma di corrente (consultare §4.7).
- Programmare gli indici di tensione (consultare §4.7).
- Impostare i livelli d'attivazione (modo transitorio) (consultare §4.8) (per il C.A 8333 unicamente).
- Impostare i valori da registrare (modo trend) (consultare §4.9).
- Impostare le soglie di allarme (consultare §4.10) (per il C.A 8333 unicamente).

Per ritornare allo schermo *Configurazione* partire da un sottomenu, premere il tasto ↶.

3.3. INSTALLAZIONE DEI CAVI

Onde identificare i cavi e i morsetti d'entrata, potete differenziarli secondo l'usuale codice cromatico fase/neutro, mediante perni e anelli colorati forniti con lo strumento.

- Disinserite la sezione e inseritela nei due appositi fori vicino al morsetto (la grande per il morsetto corrente e la piccola per il morsetto tensione).

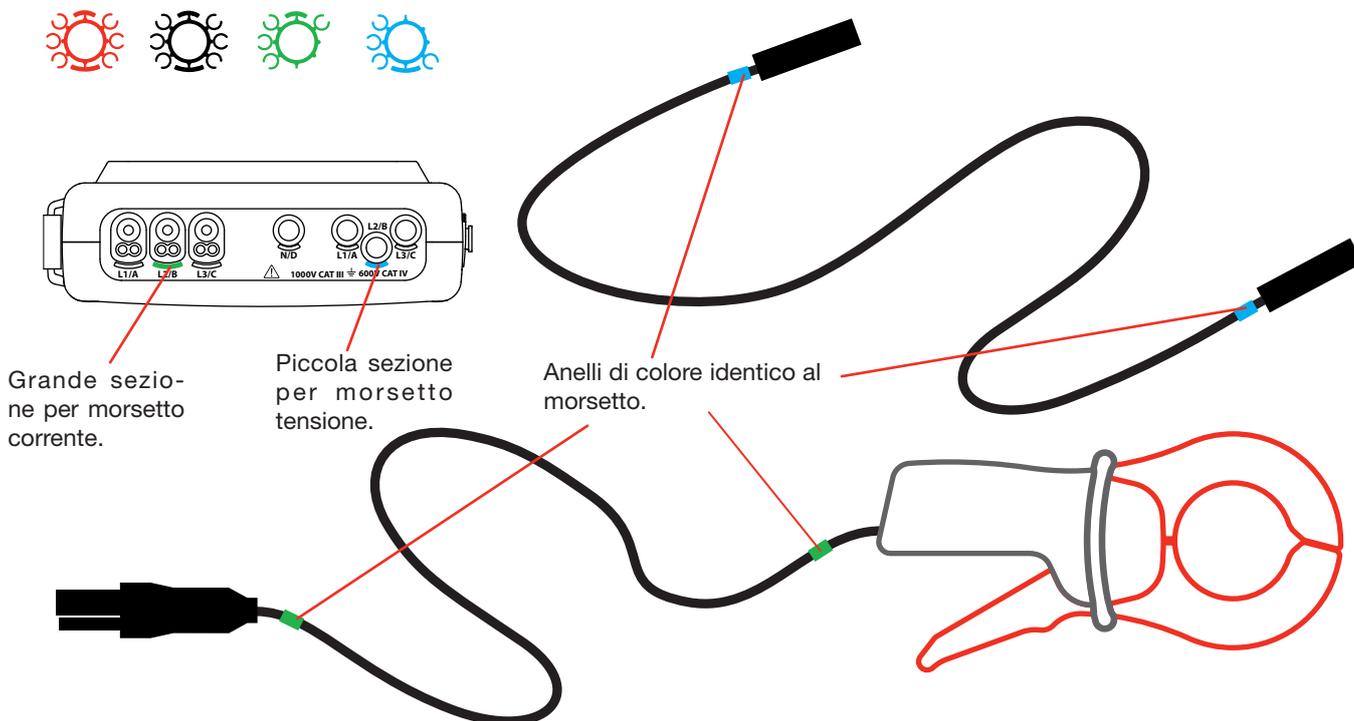


Figura 10: Identificazione dei cavi e dei morsetti

- Munite di un anello colorato identico ogni estremità del cavo che allaccerete al morsetto. Disponete di dodici set di perni e anelli di colori diversi per armonizzare lo strumento con tutti i codici cromatici fase/neutro in vigore.
- Collegate i cavi di misura ai morsetti dello strumento:

3 morsetti d'entrata di corrente.

4 morsetti d'entrata di tensione.

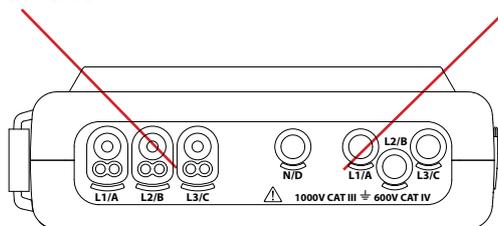


Figura 11: I morsetti di collegamento

- Non dimenticate di impostare il rapporto di trasformazione dei sensori di corrente e delle entrate tensione (consultare §4.7).

Per effettuare una misura dovete programmare almeno:

- il metodo di calcolo (consultare §4.5),
- il collegamento (consultare §4.6)
- e gli indici dei sensori (consultare §4.7).

I cavi di misura sono collegati al circuito da misurare in conformità con i seguenti schemi.

3.3.1. RETE MONOFASE

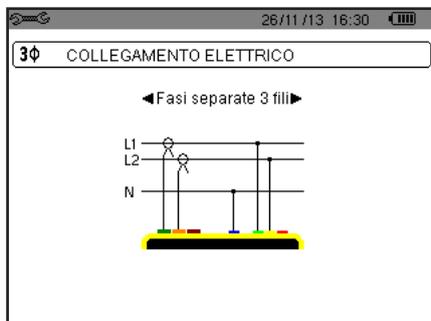


Figura 12: Collegamento in monofase a 2 fili

3.3.2. RETE BIFASE

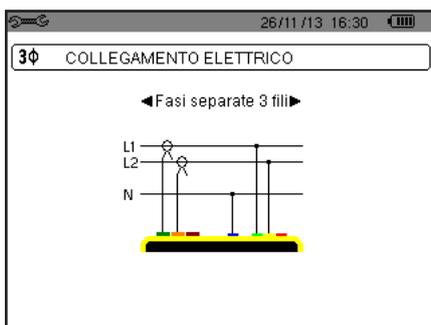


Figura 13: Collegamento in bifase a 3 fili

3.3.3. RETE TRIFASE

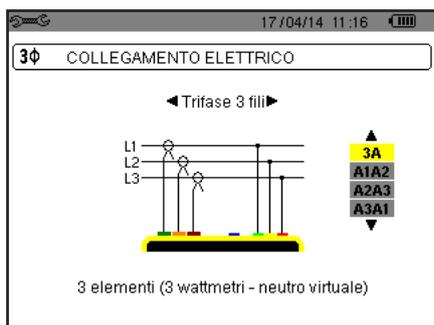


Figura 14: Collegamento in trifase a 3 fili

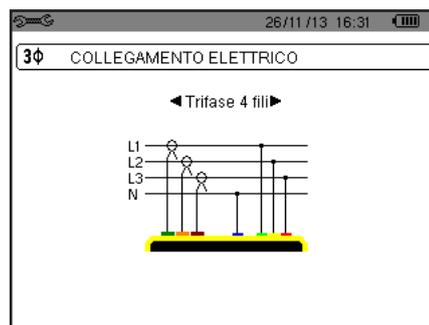


Figura 15: Collegamento in trifase a 4 fili

Trattandosi di una rete trifase a 3 fili, non è obbligatorio collegare tutti i morsetti o in corrente.

Per la trifase a 3 fili, indicate i sensori di corrente che verranno collegati: le 3 sensori (3A) oppure solo 2 (A1 e A2, oppure A2 e A3 oppure A3 e A1).

Per la trifase a 4 fili, indicate le tensioni che verranno collegate: le 3 tensioni (3V) oppure solo 2 (V1 e V2, oppure V2 e V3 oppure V3 e V1).

3.3.4. PROCEDURA D'COLLEGAMENTO

- Mettere lo strumento in funzionamento,
- Configurare lo strumento secondo le misure da realizzare e il tipo di rete corrispondente (consultare §4),
- Collegare i cavi e i sensori di corrente allo strumento,
- Collegare il cavo del neutro al neutro della rete, quando è distribuito,
- Collegare il cavo della fase L1 alla fase L1 della rete e il sensore di corrente corrispondente,
- Se necessario, procedere in maniera identica per le fasi L2 e L3.

Osservazione: Il rispetto di questa procedura limita al massimo gli errori di collegamento e riduce lo spreco di tempo.

Procedura per disinserire:

- Procedere in modo inverso all'ordine di collegamento e finire sempre con disinserendo il neutro (quando è distribuito).
- Disinserite i cavi dello strumento e spegnetelo.

3.4. FUNZIONI DELLO STRUMENTO

È possibile salvare ogni schermo (fotografia dello schermo) premendo il tasto  per 3 secondi (consultare §11).

In qualsiasi momento è possibile premere il tasto d'aiuto  che vi informerà sulle funzioni e i simboli utilizzati per il modo di visualizzazione in corso.

3.4.1. CATTURA DI FORME D'ONDA (PER IL C.A 8333 UNICAMENTE)

Quando lo strumento è sotto tensione e collegato alla rete, premete il tasto .
Potete visualizzare il modo transitorio (consultare §5.1).

3.4.2. VISUALIZZAZIONE DELLE ARMONICHE

Quando lo strumento è sotto tensione e collegato alla rete, premete il tasto .
Potete visualizzare la tensione semplice (consultare §6.1), la corrente (consultare §6.2), la potenza apparente (consultare §6.3) o la tensione concatenata (consultare §6.4).

3.4.3. MISURA DELLE FORME D'ONDA

Quando lo strumento è sotto tensione e collegato alla rete, premete il tasto .

Potete visualizzare le misure del valore efficace reale (consultare §7.1), le misure della distorsione armonica totale (consultare §7.2), le misure del fattore di cresta (consultare §7.3), i valori estremi in tensione e corrente (consultare §7.4), simultaneamente vari valori (consultare §7.5) oppure il diagramma di Fresnel (consultare §7.6).

3.4.4. RIVELAZIONE DEGLI ALLARMI (PER IL C.A 8333 UNICAMENTE)

Quando lo strumento è sotto tensione e collegato alla rete, premete il tasto .

Potete configurare il modo allarme (consultare §8.1), programmare una campagna d'allarme (consultare §8.2), consultarla (consultare §8.4) o cancellarla (consultare §8.6).

3.4.5. REGISTRAZIONE

Quando lo strumento è sotto tensione e collegato alla rete, premete il tasto .
Potete configurare le registrazioni (consultare §9.2) e programmarle (consultare §9.1). Potete anche consultare o cancellare certe registrazioni (consultare §4.11).

3.4.6. MISURA DELLE ENERGIE

Quando lo strumento è sotto tensione e collegato alla rete, premete il tasto .
Potete misurare le energie consumate (consultare §10.1.3) o generate (consultare §10.1.4 oppure §10.2.2 oppure §10.3.2).

4. CONFIGURAZIONE

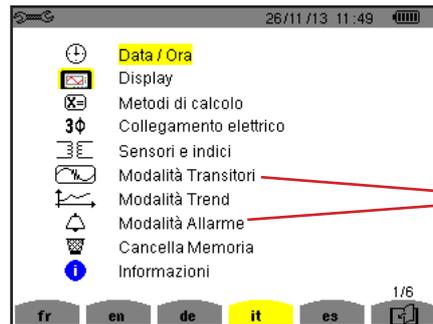
Il tasto *Configurazione*  permette di configurare lo strumento (operazione necessaria prima di ogni nuovo tipo di misura). La configurazione rimane memorizzata anche dopo lo spegnimento dello strumento.

4.1. MENU CONFIGURAZIONE

I tasti di navigazione (, , , ) permettono di navigare nel menu Configurazione e di parametrizzare lo strumento. Un valore modificabile è racchiuso tra le frecce.

Il più delle volte occorre la convalida () per la registrazione delle modifiche apportate dall'utente.

Il tasto ritorno () permette di ritornare al menu principale partendo da un sottomenu.



Per il C.A 8333 unicamente.

Figura 16: Lo schermo Configurazione

4.2. LINGUA DI VISUALIZZAZIONE

Per selezionare la lingua di visualizzazione, premere il tasto giallo della tastiera corrispondente all'icona dello schermo (Figura 16).

La lingua attiva è contrassegnata dall'icona su sfondo giallo.

4.3. DATA / ORA

Il menu  imposta la data e l'ora del sistema. La visualizzazione si presenta come segue:

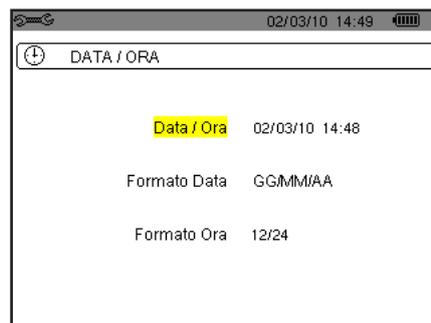


Figura 17: Il menu Data / Ora

Il campo Data/Ora si visualizza in giallo, premere . Per modificare un valore, premere  o . Per spostarsi da un campo all'altro, premere  o . Per convalidare, premere .

Procedere in maniera identica per il sistema di datazione (GG/MM/AA o MM/GG/AA) e il sistema orario (12 ore o 24 ore o AM/PM). Vedrete l'effetto immediato sulla visualizzazione della data.

Per ritornare al menu *Configurazione*, premere il tasto .

Osservazione: La configurazione dei parametri "data e ora" è inaccessibile se lo strumento è in corso di registrazione, conteggio d'energia, ricarica di transitori (per il C.A 8333 unicamente) o d'allarme (per il C.A 8333 unicamente).

4.4. VISUALIZZAZIONE

4.4.1. LUMINOSITÀ

Il menu  imposta la luminosità dello schermo. La visualizzazione si presenta come segue:

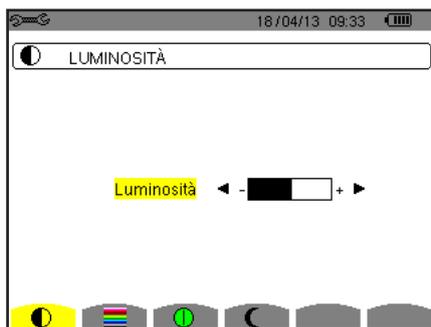


Figura 18: Il menu Contrasto/Luminosità

Utilizzate i tasti (, ) per modificare la luminosità.
Per ritornare al menu *Configurazione*, premere il tasto .

4.4.2. COLORI

Il menu  imposta il colore delle curve di tensione e di corrente. Premete il tasto giallo corrispondente all'icona . I colori disponibili sono 15: verde, verde scuro, giallo, arancione, rosa, rosso, marrone, blu, turchese, blu scuro, grigio molto chiaro, grigio chiaro, grigio medio, grigio scuro e nero.

La visualizzazione si presenta come segue:

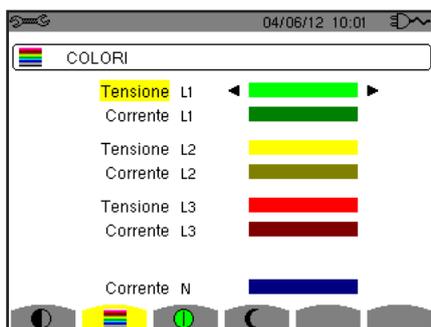


Figura 19: Il menu Colori

Utilizzate i tasti di navigazione (, , , ) per modificare l'assegnazione dei colori.
Per ritornare al menu *Configurazione*, premere il tasto .

4.4.3. GESTIONE DELLO SPEGNIMENTO DELLO SCHERMO

Il menu  imposta la gestione dello spegnimento dello schermo. Premete il tasto giallo corrispondente all'icona .



Figura 20: Il menu Gestione dello spegnimento dello schermo

Utilizzate i tasti di navigazione (, ) per selezionare il modo di spegnimento dello schermo: Automatico oppure non si spegne mai.

Il modo Automatico permette di economizzare la batteria. Lo spegnimento automatico dello schermo di visualizzazione si attiva dopo cinque minuti senza azione sui tasti se lo strumento è alimentato solo dalla sua batteria e se una registrazione è in corso; dopo dieci minuti se nessuna registrazione è in corso. Il bottone marcia/arresto  lampeggia per indicare che lo strumento funziona ancora. La riaccensione dello schermo avviene premendo un tasto qualsiasi.

Per ritornare al menu Configurazione, premere il tasto .

4.4.4. MODO NOTTE

Il menu  permette di passare in modo notte. Premete il tasto giallo corrispondente all'icona .



Figura 21: Il menu modo notte

Utilizzate i tasti di navigazione (, ) per attivare o disattivare il modo notte. Lo schermo passa allora in video inverso e tutti i colori sono modificati.

4.5. METODI DI CALCOLO

Il menu  imposta:

- La selezione della scomposizione (o no) delle grandezze non attive,
- La selezione del riferimento dei tassi armonici delle fasi,
- La selezione dei coefficienti di calcolo del fattore K.

4.5.1. SELEZIONE DEL CALCOLO DELLE GRANDEZZE NON ATTIVE

Il menu **var** permette di selezionare la scomposizione (o no) delle grandezze non-attive (potenze e energie).



Figura 22: Il menu Metodi di calcolo delle grandezze reattive

Utilizzate i tasti di navigazione (, ) per selezionare scomposte (o no).

- Scomposte: La potenza non-attiva N si scompone in potenza reattiva (fondamentale) Q_1 e in potenza deformante D. L'energia non-attiva N_h si scompone in $Q_{1,h}$ e D_h .
- Non scomposte: La potenza non-attiva N e l'energia non-attiva N_h si visualizzano.

Dopodiché convalidate con il tasto . Lo strumento ritorna al menu *Configurazione*.

Osservazione: La modifica è impossibile se lo strumento è in corso di registrazione, conteggio d'energia e/o ricerca d'allarme (per il C.A 8333 unicamente).

4.5.2. SELEZIONE DEI COEFFICIENTI DI CALCOLO DEL FATTORE K

Il menu **FK** imposta i coefficienti utilizzati per il calcolo del fattore K.



Figura 23: Il menu selezione dei coefficienti di calcolo del fattore K

Utilizzate i tasti di navigazione (**▲**, **▼**, **◀**, **▶**) per fissare il valore dei coefficienti **q** e **e**:

- **q**: costante esponenziale dipendente dal tipo di avvolgimento e della frequenza. Il valore di **q** può variare da 1,5 a 1,7. Il valore di 1,7 è indicato per i trasformatori i cui conduttori hanno sezioni rotonde o quadrate in tutti gli avvolgimenti. Il valore di 1,5 è indicato quando gli avvolgimenti bassa tensione sono a forma di nastro.
- **e**: indice fra le perdite correlate alle correnti di Foucault (alla frequenza fondamentale) e le perdite resistive (entrambe stimate alla temperatura di riferimento). Il valore di **e** può variare da 0,05 a 0,1.

I valori per difetto ($q = 1,7$ e $e = 0,10$) sono indicati per la maggior parte delle applicazioni.

Dopodiché convalidate con il tasto **↵**. Lo strumento ritorna al menu Configurazione.

Osservazione: La modifica è impossibile se lo strumento è in corso di registrazione e/o ricerca d'allarme (per il C.A 8333 unicamente).

4.5.3. SELEZIONE DEL RIFERIMENTO DEI TASSI ARMONICI DELLE FASI (PER IL C.A 8333 UNICAMENTE)

Il menu **%f-%r** imposta il riferimento dei tassi armonici delle fasi.



Figura 24: Il menu selezione del riferimento dei tassi armonici

Utilizzate i tasti di navigazione (**▲**, **▼**) per fissare il valore del riferimento dei tassi armonici:

- **%f**: il riferimento è il valore della fondamentale.
- **%r**: il riferimento è il valore totale.

Dopodiché convalidate con il tasto **↵**. Lo strumento ritorna al menu *Configurazione*.

Nel caso dei tassi armonici delle fasi V-h, A-h e U-h, il valore fondamentale e il valore totale sono valori RMS. In caso di tassi armonici di fasi S-h il valore fondamentale e il valore totale sono valori di potenza apparente.

Osservazione: La modifica è impossibile se lo strumento è in fase di registrazione e/o in ricerca d'allarme.

4.6. COLLEGAMENTO

Il menu 3ϕ imposta il collegamento dello strumento secondo il sistema di distribuzione.

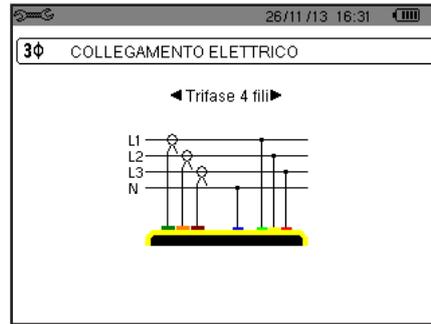
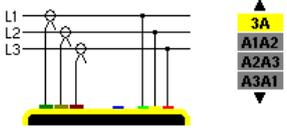
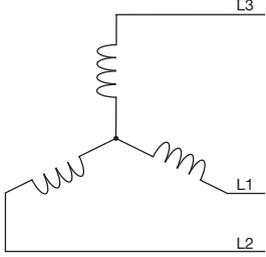
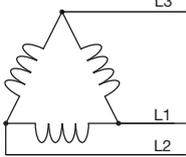
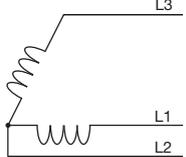
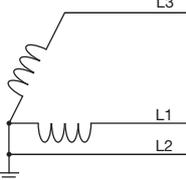
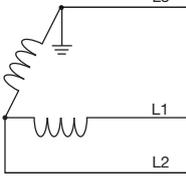
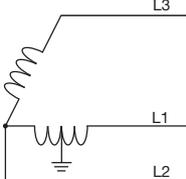
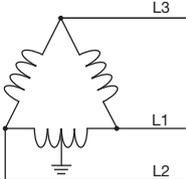


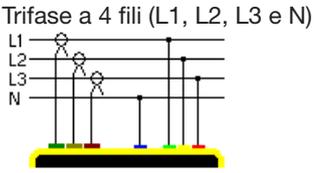
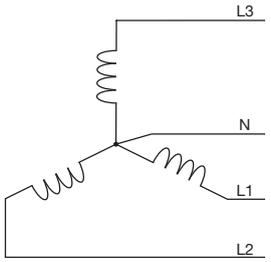
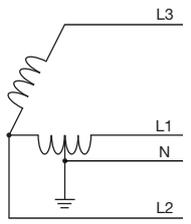
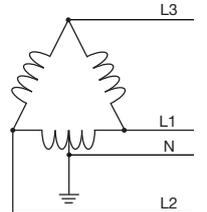
Figura 25: Il menu Collegamento

E' possibile selezionare vari schemi elettrici:
Utilizzate i tasti di navigazione (\blacktriangle , \blacktriangledown , \blacktriangleleft , \blacktriangleright) per selezionare un collegamento.

Ad ogni sistema di distribuzione corrisponde uno o più tipi di rete.

Sistema di distribuzione	Rete	
<p>Monofase a 2 fili (L1 e N)</p>	Monofase a 2 fili con neutro e senza terra	
<p>Bifase a 3 fili (L1, L2 e N)</p>	Bifase a 3 fili con neutro e senza terra	
	Bifase a 3 fili a stella aperta con neutro e senza terra	
	Bifase a 3 fili a triangolo "high leg" con neutro e senza terra	
	Bifase a 3 fili a triangolo "high leg" aperto con neutro e senza terra	

Sistema di distribuzione	Rete	
<p data-bbox="124 577 405 607">Trifase a 3 fili (L1, L2 e L3)</p>  <p data-bbox="124 784 456 927">Indicare i 2 sensori di corrente che saranno collegati: le 3 sensori (3A) oppure solo 2 (A1 e A2, oppure A2 e A3, oppure A3 e A1).</p> <p data-bbox="124 958 456 1126">Metodo dei 3 wattmetri con neutro virtuale (se collegamento 3 sensori) oppure metodo dei 2 wattmetri o metodo dei 2 elementi o metodo d'Aron (se collegamento 2 sensori).</p> <p data-bbox="124 1158 456 1357">Per i collegamenti 2 sensori, il terzo sensore non è necessario se gli altri due sono dello stesso tipo, della stessa gamma e dello stesso rapporto. Altrimenti occorre collegare il terzo sensore per avere le misure di corrente.</p>	Trifase a 3 fili a stella	
	Trifase a 3 fili a triangolo	
	Trifase a 3 fili a triangolo aperto	
	Trifase a 3 fili a triangolo aperto con collegamento a terra tra le fasi	
	Trifase a 3 fili a triangolo aperto con collegamento a terra sulla fase	
	Trifase a 3 fili a triangolo "high leg" aperto	
	Trifase a 3 fili a triangolo "high leg"	

Sistema di distribuzione	Rete	
 <p>Trifase a 4 fili (L1, L2, L3 e N)</p>	Trifase a 4 fili con neutro e senza terra	
	Trifase a 4 fili a triangolo "high leg" aperto con neutro e senza terra	
	Trifase a 4 fili a triangolo "high leg" con neutro e senza terra	

Dopodiché convalidate con il tasto ↵. Lo strumento ritorna al menu Configurazione. Così lo strumento può venire collegato a tutte le reti esistenti.

Osservazione: La selezione di un nuovo collegamento è impossibile se lo strumento è in corso di registrazione, conteggio d'energia, ricerca di transitori (per il C.A 8333 unicamente) o allarme (per il C.A 8333 unicamente).

4.7. SENSORI E INDICI

Osservazione: La modifica degli indici è impossibile se lo strumento è in corso di registrazione, conteggio d'energia, ricerca di transitori (per il C.A 8333 unicamente) o allarme (per il C.A 8333 unicamente).

4.7.1. SENSORI E INDICI DI CORRENTE

Un primo schermo **A** imposta i sensori e gli indici di corrente. Esso visualizza automaticamente i modelli di sensore di corrente rivelati dallo strumento. Se un sensore è rivelato ma non gestito, si visualizza un messaggio d'errore.



Figura 26: Lo schermo Sensori e indici di corrente nel menu Sensori e indici

In caso di un montaggio trifase a 3 fili in cui sono collegati solo due dei tre sensori di corrente richiesti, se questi due sensori sono di medesimo tipo e hanno il medesimo indice, lo strumento simula il terzo sensore prendendo le medesime caratteristiche degli altri 2. Il terzo sensore apparirà nella lista come simulato, o altrimenti non simulabile.

Nel caso di un montaggio trifase 4 fili, il sensore di corrente del neutro è simulato se i 3 sensori di fase sono identici.

I vari sensori di corrente sono:

	Pinza MN93: 200 A.
	Pinza MN93A: 100 A o 5 A.
	Pinza C193: 1000 A.
	Pinza J93: 3500 A.
	AmpFLEX™ A193: 100, 6500 oppure 10000 A.
	MiniFLEX MA193: 100, 6500 oppure 10000 A.
	Pinza PAC93: 1000 A.
	Pinza E3N: 100 A (Sensibilità 10mV/A).
	Pinza E3N: 10 A (Sensibilità 100mV/A).
	Adattatore trifase: 5 A o Essailec®.

Se si utilizza un sensore *Pinza MN93A* calibro 5 A o un *Adattatore*, la regolazione dell'indice di corrente viene proposta automaticamente. Se si utilizza un sensore *Pinza MN93A* calibro 5 A, un *Adattatore*, un *AmpFLEX™*, un *MiniFLEX*, o una *Pinza E3N*, la regolazione del rapporto, della gamma o della sensibilità viene proposta automaticamente.

Utilizzate i tasti di navigazione (▲, ▼, ◀, ▶) per impostare i rapporti di trasformazione fra la corrente primaria (1A a 60.000A) e la corrente secondaria (1A, 2A o 5A), poi convalidate con il tasto ↵.

La corrente primaria non può essere inferiore alla corrente secondaria.

4.7.2. INDICI DI TENSIONE

Un secondo schermo **V** o **U**, imposta gli indici di tensione.

La programmazione del o degli indici può essere diversa o comune per tutte le vie o alcune di esse.

Gli indici da programmare sono indici di tensione semplice in presenza del neutro e degli indici di tensione concatenata in sua assenza.

Per modificare gli indici, premete il tasto ↵.



Figura 27: Lo schermo Indici di tensione nel menu Sensore e indici in caso di un montaggio **senza** neutro



Figura 28: Lo schermo Indici di tensione nel menu Sensore e indici in caso di un montaggio **con** neutro

Utilizzate i tasti di navigazione (▲, ▼) per selezionare la configurazione degli indici.

- 3U 1/1 o 3V 1/1: tutte le vie hanno il medesimo indice unitario.
- 3U o 3V: tutte le vie hanno il medesimo indice da programmare.
 - Premere il tasto ↵, dopodiché utilizzate i tasti ▲, ▼ per evidenziare l'indice in giallo.

1 2 3 0001.0k / 1000.0

- Premere il tasto ↵, dopodiché utilizzate i tasti ▲, ▼, ◀ e ▶ per modificare il valore dell'indice. La tensione primaria si esprime in kV e la tensione secondaria si esprime in V.

1 2 3 ◀0001.0k / 1000.0 ▶

- U1+U2+U3 o V1+V2+V3: ogni via ha un indice diverso da programmare.
Procedere come quando esiste un solo indice ma ripetete l'operazione più volte.

Convalidate con il tasto ↵. Per ritornare al menu *Configurazione*, premere il tasto ↶.

Osservazione: le tensioni primarie e secondarie possono essere tutte configurate con un fattore moltiplicativo $1/\sqrt{3}$.

4.8. MODO TRANSITORIO (PER IL C.A 8333 UNICAMENTE)

Il modo  permette di configurare le soglie di tensione e le soglie di corrente del modo transitorio.

4.8.1. SOGLIE DI TENSIONE DEL MODO TRANSITORIO

Un primo schermo , visualizzato premendo l'icona **V** (o **U** per i montaggi senza neutro), permette di configurare le soglie di tensione.



Figura 29: Lo schermo Soglie di tensione nel menu Modo transitorio

Per modificare le soglie in tensione, premere il tasto ↵.

Utilizzate i tasti di navigazione (▲, ▼) per selezionare la configurazione delle soglie.

- 3V o 3U: tutte le vie hanno la medesima soglia.
 - Premere il tasto ↵, dopodiché utilizzate i tasti ▲, ▼ per evidenziare il valore della soglia in giallo.
 
 - Premere il tasto ↵, dopodiché utilizzate i tasti ▲, ▼, ◀ e ▶ per modificare il valore della soglia. L'unità può essere V o kV.
 
- V1+V2+V3 o U1+U2+U3: ogni via ha una soglia diversa da programmare.
Procedere come quando esiste una sola soglia ma ripetete l'operazione più volte.

Convalidate con il tasto ↵. Per ritornare al menu *Configurazione*, premere il tasto ↶.

Osservazione: La modifica delle soglie in modo transitorio è impossibile se lo strumento è in ricerca di transitori.

4.8.2. SOGLIE DI CORRENTE DEL MODO CATTURA

Un secondo schermo , visualizzato premendo l'icona **A**, permette di configurare le soglie di corrente (indipendentemente dai sensori di corrente rivelati dallo strumento).

La programmazione della o delle soglie può essere diversa o comune per tutte le vie o alcune di esse.

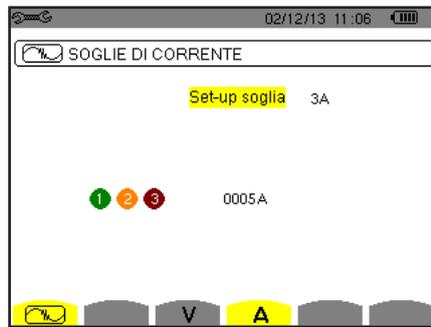


Figura 30: Lo schermo Soglie di corrente nel menu Modo transitorio

Per modificare le soglie in corrente, premere il tasto ↵.

Utilizzate i tasti di navigazione (▲, ▼) per selezionare la configurazione delle soglie.

■ 3A: tutti i sensori di corrente hanno la medesima soglia.

- Premere il tasto ↵ dopodiché utilizzate i tasti ▲, ▼ per evidenziare il valore della soglia in giallo.



- Premere il tasto ↵, dopodiché utilizzate i tasti ▲, ▼, ◀ e ▶ per modificare il valore della soglia. L'unità può essere A, kA o mA.



■ A1+A2+A3: ogni sensore di corrente ha una soglia diversa da programmare.

Procedere come quando esiste una sola soglia ma ripetete l'operazione più volte.

Convalidate con il tasto ↵. Per ritornare al menu *Configurazione*, premere il tasto ↶.

Osservazione: La modifica delle soglie in modo transitorio è impossibile se lo strumento è in ricerca di transitori.

4.9. MODO TREND

Lo strumento possiede una funzione di registrazione (tasto , consultare §9) che permette registrare i valori misurati e calcolati (Urms, Vrms, Arms, ecc.).

Premete il tasto del modo *Configurazione*  e selezionate il sotto-menu *Modo Tendenza* .

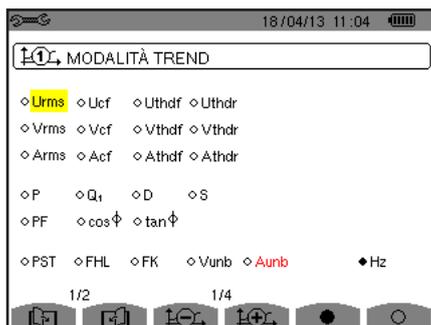


Figura 31: Il primo schermo del modo tendenza

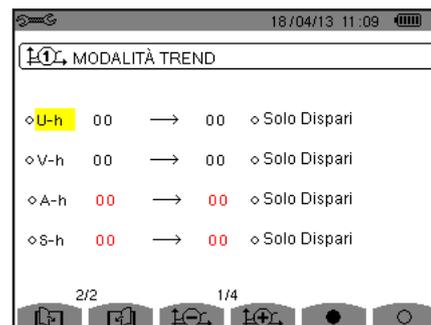


Figura 32: Il secondo schermo del modo tendenza

Quattro (4) configurazioni programmabili sono possibili , , , e , e indipendenti le une dalle altre. Per passare dall'una all'altra, utilizzare i tasti  o .

Per selezionare il parametro da registrare, spostate il cursore giallo mediante i tasti ▲, ▼, ◀ e ▶ su questo parametro convalidate poi con il tasto ↵. Il parametro selezionato viene contrassegnato da un puntino rosso. La frequenza (Hz) rimane selezionata (puntino nero).

Osservazione: La visualizzazione di una grandezza in rosso significa che è incompatibile con la configurazione selezionata (collegamento selezionato, sensori collegati, indici programmati, riferimento dei tassi armonici delle fasi, scomposizione delle grandezze non attive). Per esempio, se nessun sensore di corrente è collegato, tutte le grandezze di corrente saranno di colore rosso.

Per selezionare tutti i parametri di una pagina, premete il tasto .
 Per deselezionare tutti i parametri di una pagina, premete il tasto .
 Per cambiare pagina di configurazione, premete il tasto  oppure .

I valori registrabili sono:

Unità	Descrizione
Urms	Tensione concatenata efficace.
Ucf	Fattore di cresta della tensione concatenata.
Uthdf	Distorsione armonica della tensione concatenata con il valore RMS della fondamentale di riferimento.
Uthdr	Distorsione armonica della tensione concatenata con il valore RMS totale senza DC di riferimento (per il C.A 8333 unicamente).
Vrms	Tensione semplice efficace.
Vcf	Fattore di cresta della tensione semplice.
Vthdf	Distorsione armonica della tensione semplice con il valore RMS della fondamentale di riferimento.
Vthdr	Distorsione armonica della tensione semplice con il valore RMS totale senza DC di riferimento (per il C.A 8333 unicamente).
Arms	Corrente efficace.
Acf	Fattore di cresta della corrente.
Athdf	Distorsione armonica della corrente con il valore RMS della fondamentale di riferimento.
Athdr	Distorsione armonica della corrente con il valore RMS totale senza DC di riferimento (per il C.A 8333 unicamente).
P	Potenza attiva.
Q ₁	Potenza reattiva (fondamentale).
N	Potenza non attiva.
D	Potenza deformante.
S	Potenza apparente.
PF	Fattore di potenza.
cos Φ	Coseno dello sfasamento della tensione rispetto alla corrente (fattore di spostamento o fattore di potenza fondamentale – DPF).
tan Φ	Tangente dello sfasamento della tensione rispetto alla corrente.
PST	Flicker a breve termine.
FHL	Fattore di perdita armonica
FK	Fattore K.
Vunb o Uunb	Tasso di squilibrio inverso della tensione semplice (montaggio con neutro). Tasso di squilibrio inverso della tensione composta (montaggio senza neutro).
Aunb	Tasso di squilibrio inverso in corrente.
Hz	Frequenza della rete.
U-h	Armoniche in tensione concatenata.
V-h	Armoniche in tensione semplice
A-h	Armoniche in corrente.
S-h	Armoniche in potenza apparente.

Le quattro riguardano dell'ultimo schermo la registrazione delle armoniche delle grandezze U, V, A e S. Per ognuna di queste grandezze, è possibile scegliere i ranghi delle armoniche da registrare (fra 0 e 50) e, eventualmente in questa pagina, soltanto le armoniche dispari.

Osservazione: i tassi d'armoniche di rango 01 si visualizzeranno solo se concernono i valori espressi in %r (per il C.A 8333 unicamente).

Per modificare un rango d'armonica, selezionare innanzitutto il parametro da registrare (contrassegnato da un puntino rosso), dopodiché spostate il cursore giallo mediante i tasti ▲, ▼, ◀ e ▶ su questa cifra e convalidate con il tasto ↵. Modificate il valore mediante i tasti ▲ e ▼, convalidate poi con il tasto ↵.



Figura 33: Il secondo schermo del modo tendenza in corso di modifica

Osservazione: se una registrazione è in corso, la configurazione associata non è modificabile e i valori selezionati sono contrassegnati da un puntino nero.

Per ritornare al menu *Configurazione*, premere il tasto

4.10. MODO ALLARME (PER IL C.A 8333 UNICAMENTE)

Lo schermo imposta gli allarmi che saranno utilizzati dalla funzione *Modo allarme* (consultare §7).

Potete impostare un allarme su ognuno dei seguenti parametri:

Hz, Urms, Vrms, Arms, Ucf, Vcf, Acf, Uthdf, Vthdf, Athdf, Uthdr, Vthdr, Athdr, IPI, |Q₁| o N, D, S, IPFI, Icos Φ, I_{tan} Φ, PST, FHL, FK, Vunb (o Uunb per una sorgente trifase e senza neutro), Aunb, U-h, V-h, A-h e IS-hl (consultare la tabella delle abbreviazioni nel §2.9).

Esistono 10 allarmi programmabili.

Per attivare un allarme, spostate il cursore giallo sul suo numero mediante i tasti ▲, ▼ dopodiché convaldate con il tasto ↵. L'allarme attivo è contrassegnato da un puntino rosso. Un allarme non programmato ("?) non è attivabile.

Per programmare l'allarme, spostate il cursore giallo mediante i tasti ▲, ▼, ◀ e ▶ dopodiché convaldate con il tasto ↵. Modificate il valore e convaldate di nuovo.

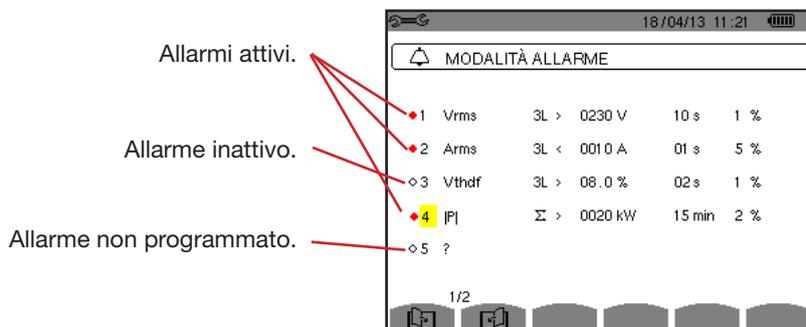


Figura 34: Il menu *Modo allarme*

Per impostare un allarme, programmate i valori seguenti:

- Il tipo d'allarme.
- Il rango armonico (fra 0 e 50), per IS-hl, A-h, U-h e V-h solo.
- Il bersaglio dell'allarme:
 - 3L: 3 fasi sorvegliate individualmente,
 - N: sorveglianza sul neutro,
 - 4L: 3 fasi e neutro sorvegliate individualmente,
 - Σ: sorveglianza della valore del sistema completo.
- Il senso dell'allarme (> o <) solo per Hz, Urms, Vrms, Arms.
- La soglia d'attivazione dell'allarme (valore e unità per Urms, Vrms, Arms, IPI, |Q₁| o N, D e S).
- La durata minima di superamento della soglia per convalida dell'allarme: in minuti o secondi o, solo per Vrms, Urms e Arms (neutro escluso), in centesimi di secondo.
- Il valore d'isteresi: 1%, 2%, 5% o 10% (consultare §16.3).

Per passare da una pagina all'altra, premere il tasto oppure .

Ogni superamento d'allarme verrà annotato in una campagna d'allarmi.

Osservazioni: La visualizzazione in rosso di una linea d'allarme significa che la grandezza e/o il bersaglio programmato è incompatibile con la configurazione selezionata (collegamento selezionato, sensori collegati, indici programmati, metodi di calcolo adottati).

Gli allarmi sui tassi d'armoniche di rango 01 concernono solo i valori espressi in %r.

Se una ricerca d'allarme è in corso, gli allarmi attivati non sono modificabili e sono contrassegnati da un puntino nero. E' possibile tuttavia attivare nuovi allarmi (non ancora programmati o non attivati)

Per ritornare al menu *Configurazione*, premere il tasto ↶.

4.11. CANCELLAZIONE DEI DATI

Il menu  cancella (parzialmente o totalmente) i dati registrati dallo strumento.

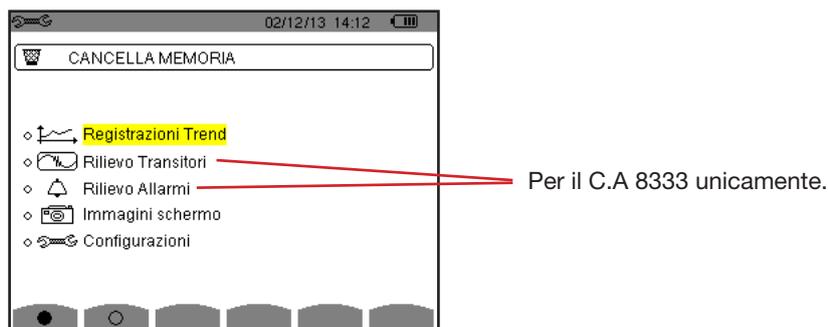


Figura 35: Il menu Cancellazione dei dati

Per selezionare un dato da cancellare, spostate il cursore giallo sopra il predetto dato mediante i tasti ▲, ▼, ◀ e ▶ convalidate poi con il tasto ↵. Il dato da cancellare è contrassegnato da un puntino rosso.

Per selezionare tutti i dati, premere il tasto ●.
Per deselegionare tutti i dati, premere il tasto ○.

Per procedere alla cancellazione, premere il tasto , dopodiché confermate con il tasto ↵.

Per ritornare al menu *Configurazione*, premere il tasto ↶.

Osservazione: le cancellazioni possibili dipendono dalle registrazioni in corso (registrazione, conteggio d'energia, ricerca di transitori (per il C.A 8333 unicamente) e allarme (per il C.A 8333 unicamente)).

4.12. INFORMAZIONI

Lo schermo  visualizza le informazioni concernenti lo strumento.

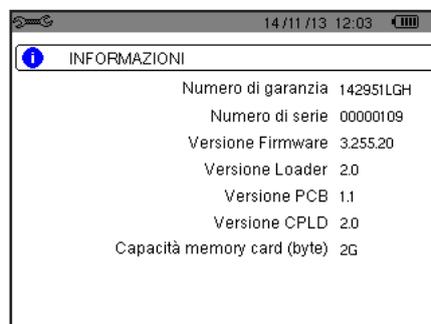


Figura 36: Il menu Informazioni

Per ritornare al menu *Configurazione*, premere il tasto ↶.

5. MODO TRANSITORIO (PER IL C.A 8333 UNICAMENTE)

Il modo   permette di registrare i transistori, consultare l'elenco delle ricerche registrate e l'elenco dei transistori contenuti oppure permette di cancellarle. È possibile registrare un numero massimo di 7 ricerche e 51 transistori.

Alla chiamata del modo transitorio:

- Se nessuna registrazione in corso, allora si visualizza lo schermo *Programmazione di una ricerca*.
- Se certi transistori sono registrati, allora si visualizza lo schermo *Elenco delle ricerche di transistori*.

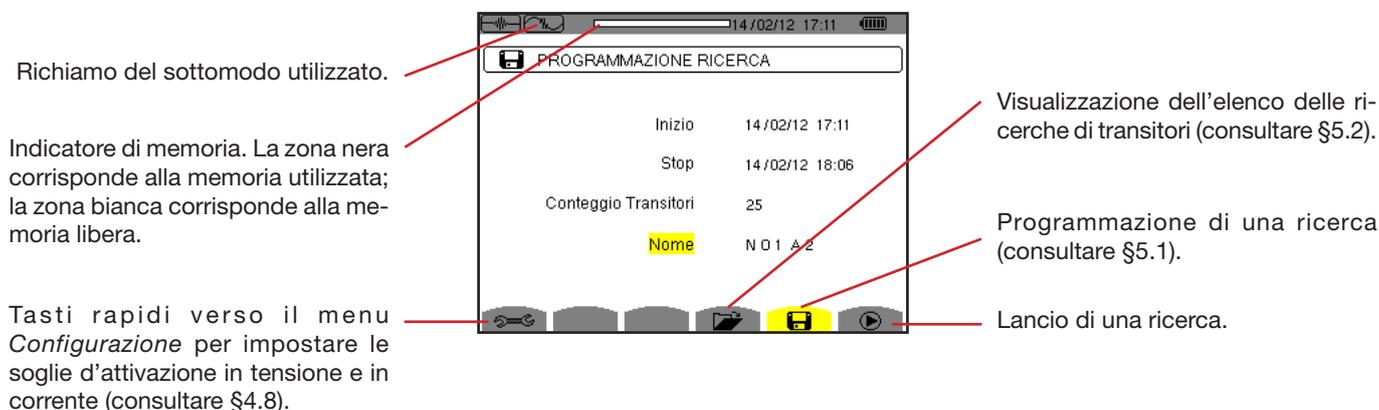


Figura 37: Lo schermo *Programmazione di una ricerca* in modo transitorio

5.1. PROGRAMMAZIONE E AVVIO DI UNA RICERCA

Per programmare la ricerca di transistori, digitate la data e l'ora d'inizio, la data e l'ora di fine, il numero di transistori ricercati dopodiché il nome della ricerca.

Per modificare un dato, spostate il cursore giallo sopra il predetto dato mediante i tasti ▲ e ▼ dopodiché convalidate con il tasto ↵. Modificate il valore mediante i tasti ▲, ▼, ◀ e ▶, e convalidate di nuovo.

Il nome può comportare un numero massimo di 8 caratteri. Varie ricerche possono portare il medesimo nome. I caratteri alfanumerici disponibili sono le lettere maiuscole da A a Z e le cifre da 0 a 9. Gli ultimi 5 nomi attribuiti (in modi transitori, tendenza e allarme) sono memorizzati. Digitando il nome, questo si completa automaticamente.

Osservazioni: L'orodataggio d'inizio dovrà essere posteriore all'orodataggio attuale.

L'orodataggio di fine dovrà essere posteriore all'orodataggio d'inizio.

Una volta terminata la programmazione, lanciate la ricerca premendo il tasto . L'icona  della barra di stato lampeggia per indicare l'avvio della ricerca. Il tasto  sostituisce il tasto  e permette di bloccare la ricerca prima che sia terminata.

Si visualizza il messaggio *Ricerca in attesa* fino al raggiungimento dell'ora d'inizio. Dopodiché è sostituito dal messaggio *Ricerca in corso*. Quando l'ora della fine è raggiunta, appare di nuovo lo schermo *Programmazione di una ricerca* con il tasto . È possibile allora programmare una nuova ricerca.

Durante una ricerca di transistori, solo il campo della data di fine è modificabile. (automaticamente evidenziato in giallo)

5.2. VISUALIZZAZIONE DI UN TRANSITORIO

Per visualizzare i transitori registrati, premere il tasto . Appare lo schermo *Elenco delle ricerche dei transitori*.

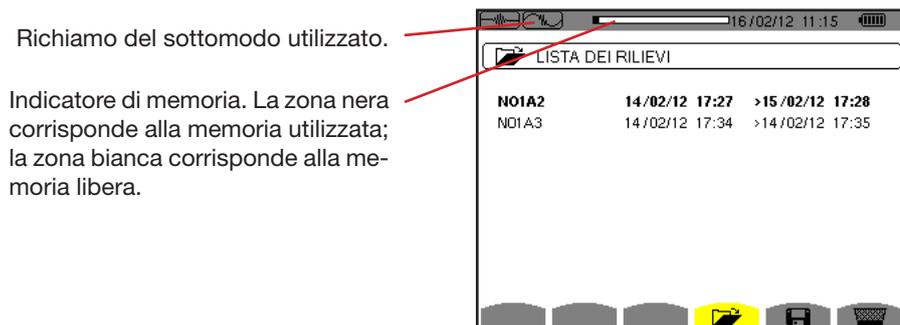


Figura 38: Lo schermo *Elenco delle ricerche dei transitori*

Se la data di fine è in rosso, ciò significa che non corrisponde alla data di fine inizialmente programmata:

- a causa di un problema d'alimentazione (batteria debole o disinserimento dello strumento alimentato solo dalla rete),
- oppure perché il numero di transitori è stato raggiunto, il che pone fine alla ricerca.

Per selezionare una ricerca di transitori, spostate il cursore sopra la predetta ricerca mediante i tasti ▲ e ▼. La ricerca selezionata si evidenzia neretto. Dopodiché convalidate con il tasto ↵. Lo strumento visualizza allora i transitori sotto forma di lista.

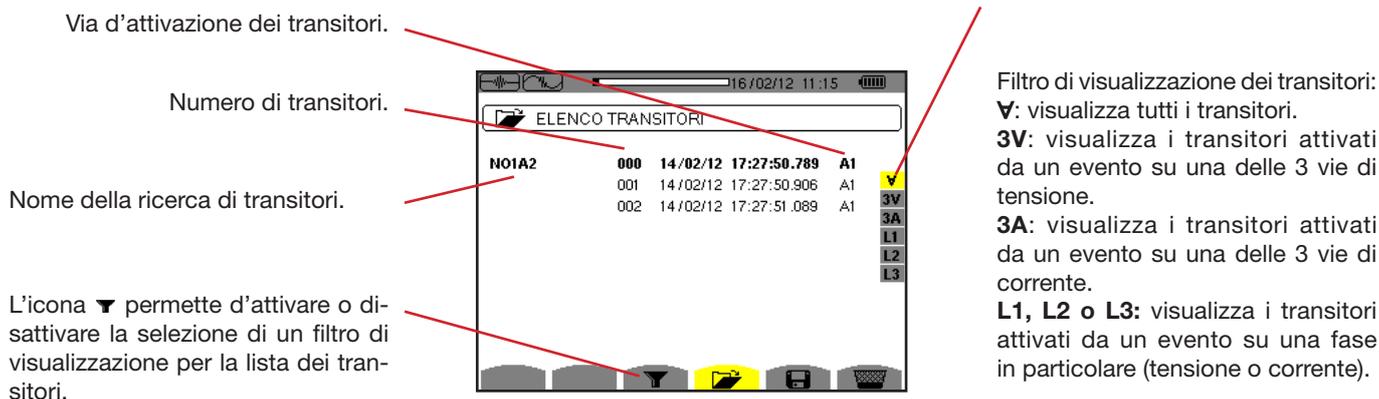


Figura 39: Lo schermo *Elenco dei transitori in caso di un montaggio trifase a 4 fili*

Per selezionare un transitorio, spostate il cursore sopra il predetto transitorio mediante i tasti ▲ e ▼. Il campo selezionato è evidenziato in neretto. Dopodiché convalidate con il tasto ↵. Lo strumento visualizza i transitori sotto forma di curve.

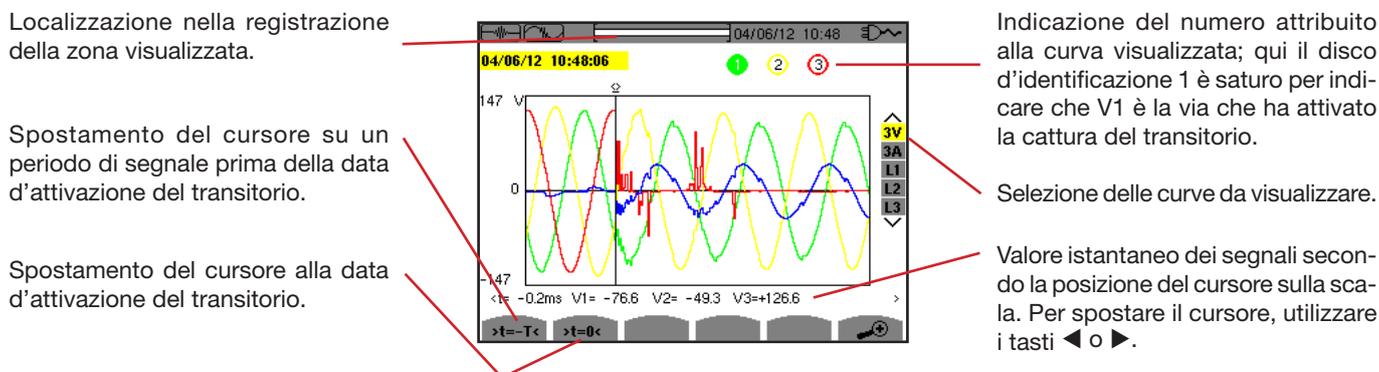


Figura 40: Esempio di visualizzazione dei transitori sotto forma di curve in collegamento trifase a 4 fili

Osservazione: il filtro di selezione delle curve da visualizzare è dinamico e dipende dal collegamento scelto. Per esempio, proporrà (3U, 3A) per un montaggio trifase a 3 fili

Per ritornare allo schermo *Elenco dei transitori*, premere ↶.

5.3. SOPPRESSIONE DI UNA RICERCA DI TRANSITORI

Visualizzando la lista della ricerca di transitori (osservare la figura 39), selezionate la ricerca da cancellare. A questo scopo spostate il cursore sopra la predetta ricerca mediante i tasti ▲ e ▼. La ricerca selezionata si evidenzia in neretto.

Premete in seguito il tasto . Premere ↵ per convalidare oppure ↶ per annullare.

Osservazione: La soppressione di una ricerca di transitori è possibile solo se la ricerca non è in corso.

5.4. SOPPRESSIONE DI UN TRANSITORIO

Visualizzando la lista dei transitori in una ricerca (osservare la figura 40), selezionate il transitorio da cancellare. A questo scopo spostate il cursore sopra il transitorio mediante i tasti ▲ e ▼. Il transitorio selezionato è evidenziato in neretto.

Premete in seguito il tasto . Premere ↵ per convalidare oppure ↶ per annullare.

Per ritornare allo schermo *Elenco delle ricerche*, premere ↶.

6. ARMONICHE

Il modo *Armoniche* visualizza la rappresentazione dei tassi d'armoniche della tensione, della corrente e della potenza apparente per rango. Essa permette di individuare le correnti armoniche prodotte dalle cariche non lineari e l'analisi dei problemi causati da queste stesse armoniche in funzione del loro rango (riscaldamento dei neutri, dei conduttori, dei motori, ecc.).

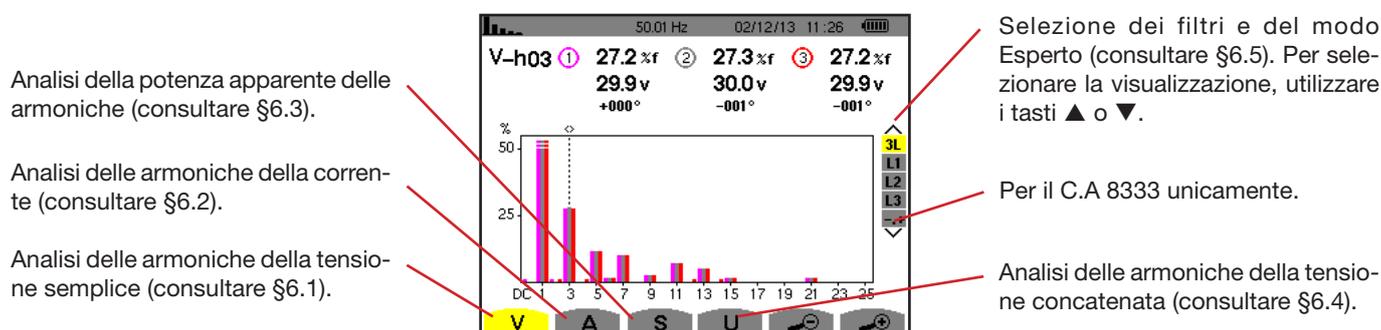


Figura 41: Lo schermo del modo armoniche

6.1. TENSIONE SEMPLICE

Il sottomenu **V** visualizza le armoniche della tensione semplice solo per le sorgenti munite di un neutro. +6

La selezione delle curve da visualizzare è in funzione del tipo di collegamento (consultare §4.6):

- Monofase a 2 fili: nessuna selezione (L1)
- Bifase a 3 fili: 2L, L1, L2
- Trifase a 4 fili: 3L, L1, L2, L3, -, + (per il C.A 8333 unicamente)

Le catture dello schermo presentate nell'esempio sono quelle ottenute in collegamento trifase a 4 fili.

6.1.1. LO SCHERMO DI VISUALIZZAZIONE DELLE ARMONICHE DELLA TENSIONE SEMPLICE IN 3L

Queste informazioni riguardano l'armonica puntata dal cursore.

V-h03: numero dell'armonica.

%: tasso d'armonica con il valore RMS fondamentale di riferimento (%f) oppure (per il C.A 8333 unicamente) il valore RMS totale di riferimento (%r).

V: tensione efficace dell'armonica considerata.

+000°: sfasamento rispetto alla fondamentale (rango 1).

Cursore di selezione dei ranghi delle armoniche. Per spostare il cursore, utilizzare i tasti ◀ o ▶.

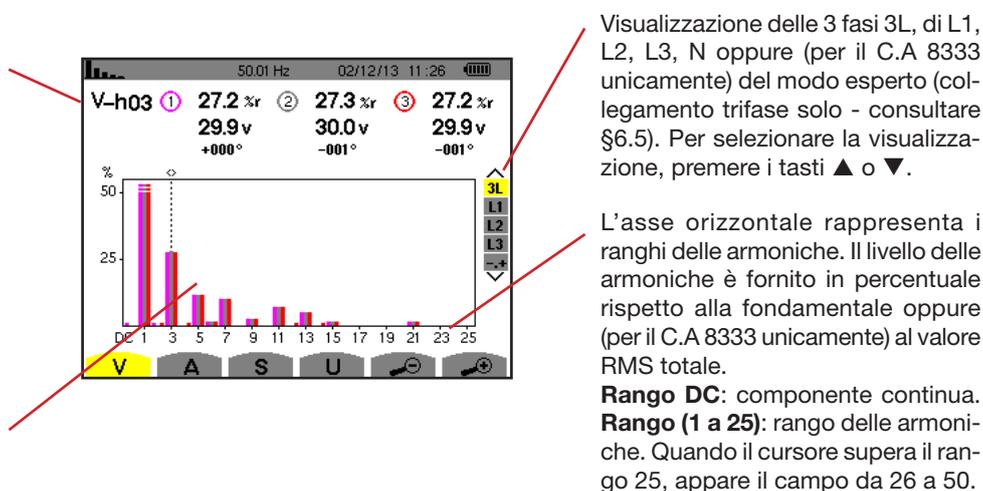


Figura 42: Esempio di visualizzazione delle armoniche della tensione semplice in 3L

6.1.2. LO SCHERMO DI VISUALIZZAZIONE DELLE ARMONICHE DELLA TENSIONE SEMPLICE IN L1

Queste informazioni riguardano l'armonica puntata dal cursore.

V-h03: numero dell'armonica.

%: tasso d'armonica con il valore RMS fondamentale di riferimento (%f) oppure (per il C.A 8333 unicamente) il valore RMS totale di riferimento (%r).

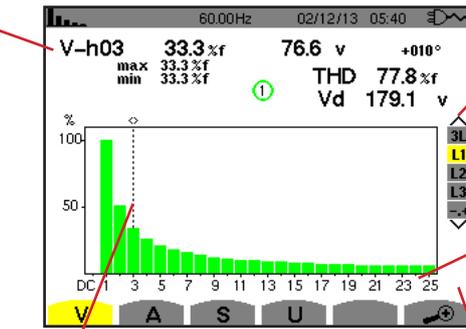
V: tensione efficace dell'armonica considerata.

-143°: sfasamento rispetto alla fondamentale (rango 1).

max – min: indicatori di massimo e minimo del tasso dell'armonica considerata. Sono reinizializzati ad ogni cambiamento di numero d'armonica o premendo il tasto ↵.

THD: distorsione armonica totale.

Vd: tensione RMS deformante.



Cursore di selezione dei ranghi delle armoniche. Per spostare il cursore, utilizzare i tasti ◀ ◯ ▶.

Visualizzazione delle 3 fasi 3L, di L1, L2, L3 oppure (per il C.A 8333 unicamente) del modo esperto (collegamento trifase solo - consultare §6.5). Per selezionare la visualizzazione, premere i tasti ▲ o ▼.

L'asse orizzontale rappresenta i ranghi delle armoniche. Il livello delle armoniche viene fornito in percentuale rispetto alla fondamentale oppure (per il C.A 8333 unicamente) al valore RMS totale.

Rango DC: componente continua.

Rango (1 a 25): rango delle armoniche. Non appena il cursore supera il rango 25, appare il campo da 26 a 50.

Indicatore di presenza d'armoniche non nulle di rango superiore a 25.

Figura 43: Esempio di visualizzazione delle armoniche della tensione semplice in L1

Osservazione: I filtri L2 e L3 visualizzano le armoniche della tensione semplice rispettivamente sulle fasi 2 e 3. Lo schermo è identica a quella visualizzata per filtro L1.

6.2. CORRENTE

Il sottomenu **A** visualizza le armoniche della corrente.

6.2.1. LO SCHERMO DI VISUALIZZAZIONE DELLE ARMONICHE DELLA CORRENTE IN 3L

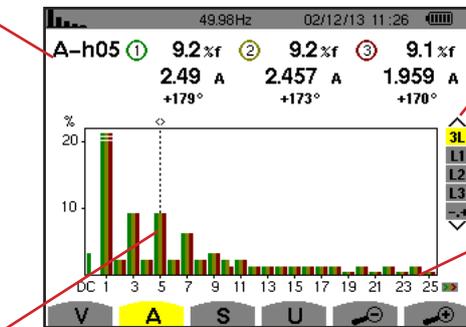
Queste informazioni riguardano l'armonica puntata dal cursore.

A-h05: numero dell'armonica.

%: tasso d'armonica con il valore RMS fondamentale di riferimento (%f) oppure (per il C.A 8333 unicamente) il valore RMS totale di riferimento (%r).

A: corrente efficace dell'armonica considerata.

+179°: sfasamento rispetto alla fondamentale (rango 1).



Cursore di selezione dei ranghi delle armoniche. Per spostare il cursore, utilizzare i tasti ◀ ◯ ▶.

Visualizzazione delle 3 fasi 3L, di L1, L2, L3 oppure (per il C.A 8333 unicamente) del modo esperto (collegamento trifase solo - consultare §6.5). Per selezionare la visualizzazione, premere i tasti ▲ o ▼.

L'asse orizzontale rappresenta i ranghi delle armoniche. Il livello delle armoniche è fornito in percentuale rispetto alla fondamentale oppure (per il C.A 8333 unicamente) al valore RMS totale.

Rango DC: componente continua.

Rango (1 a 25): rango delle armoniche. Quando il cursore supera il rango 25, appare il campo da 26 a 50.

Figura 44: Esempio di visualizzazione delle armoniche della corrente in 3L

6.2.2. LO SCHERMO DI VISUALIZZAZIONE DELLE ARMONICHE DELLA CORRENTE IN L1

Queste informazioni riguardano l'armonica puntata dal cursore.

A-h05: numero dell'armonica.

%: tasso d'armonica con il valore RMS fondamentale di riferimento (%f) oppure (per il C.A 8333 unicamente) il valore RMS totale di riferimento (%r).

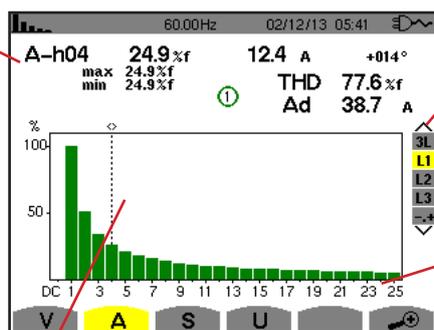
A: corrente efficace dell'armonica considerata.

+178°: sfasamento rispetto alla fondamentale (rango 1).

max – min: indicatori di massimo e minimo del tasso dell'armonica considerata. Sono reinizializzati ad ogni cambiamento di numero d'armonica o premendo il tasto \leftarrow .

THD: distorsione armonica totale.

Ad: Corrente RMS deformante.



Cursore di selezione dei ranghi delle armoniche. Per spostare il cursore, utilizzare i tasti \leftarrow o \rightarrow .

Visualizzazione delle 3 fasi 3L, di L1, L2, L3 oppure (per il C.A 8333 unicamente) del modo esperto (collegamento trifase solo - consultare §6.5). Per selezionare la visualizzazione, premere i tasti \blacktriangle o \blacktriangledown .

L'asse orizzontale rappresenta i ranghi delle armoniche. Il livello delle armoniche viene fornito in percentuale rispetto alla fondamentale oppure (per il C.A 8333 unicamente) al valore RMS totale.

Rango DC: componente continua.

Rango (1 a 25): rango delle armoniche. Quando il cursore supera il rango 25, appare il campo da 26 a 50.

Figura 45: Esempio di visualizzazione delle armoniche della corrente in L1

Osservazione: I filtri L2 e L3 visualizzano le armoniche della corrente rispettivamente sulle fasi 2 e 3. Lo schermo è identico a quello del filtro L1.

6.3. POTENZA APPARENTE

Il sottomenu **S** visualizza la potenza apparente di ogni armonica, per tutti i collegamenti salvo in trifase a 3 fili.

L'asse orizzontale indica i ranghi delle armoniche. Le barre dell'istogramma sopra l'asse orizzontale corrispondono ad una potenza armonica consumata, quelle al di sotto corrispondono ad una potenza armonica generata.

6.3.1. LO SCHERMO DI VISUALIZZAZIONE DELLE ARMONICHE DELLA POTENZA APPARENTE IN 3L

Questa informazione riguarda l'armonica puntata dal cursore.

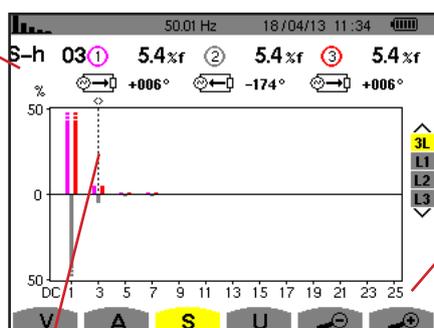
S-h03: numero dell'armonica.

%: tasso d'armonica con la potenza apparente fondamentale di riferimento (%f) oppure (per il C.A 8333 unicamente) la potenza apparente (totale) di riferimento (%r).

+006°: sfasamento dell'armonica della tensione rispetto all'armonica della corrente per il rango considerato.

\leftarrow : Indicatore di generazione d'energia per questa armonica.

\rightarrow : Indicatore di consumo d'energia per questa armonica.



Cursore di selezione dei ranghi delle armoniche. Per spostare il cursore, utilizzare i tasti \leftarrow o \rightarrow .

Visualizzazione delle 3 fasi 3L, L1, L2 oppure L3. Per selezionare la visualizzazione, premere i tasti \blacktriangle o \blacktriangledown .

L'asse orizzontale indica i ranghi delle armoniche. Il livello delle armoniche viene fornito in percentuale rispetto alla potenza apparente fondamentale oppure (per il C.A 8333 unicamente) alla potenza apparente (totale).

Rango DC: componente continua.

Rango (1 a 25): rango delle armoniche. Quando il cursore supera il rango 25, appare il campo da 26 a 50.

Figura 46: Esempio di visualizzazione della potenza apparente delle armoniche in 3L

6.3.1.1. Lo schermo di visualizzazione della potenza apparente delle armoniche in L1

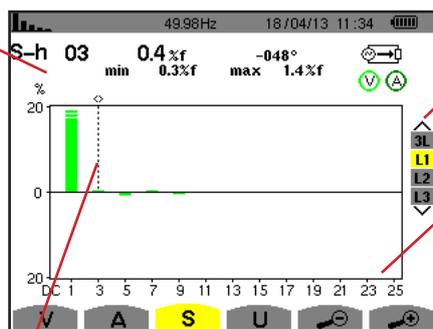
Questa informazione riguarda l'armonica puntata dal cursore.

S-h03: numero dell'armonica.

%: tasso d'armonica con la potenza apparente fondamentale di riferimento (%f) oppure (per il C.A 8333 unicamente) la potenza apparente (totale) di riferimento (%r).

+045°: sfasamento dell'armonica della tensione rispetto all'armonica della corrente per il rango considerato.

min-max: indicatori di massimo e minimo del tasso dell'armonica considerata. Sono reinizializzati ad ogni cambiamento di numero d'armonica o mediante il tasto ↵.



Cursore di selezione dei ranghi delle armoniche. Per spostare il cursore, utilizzare i tasti ◀ o ▶.

Visualizzazione delle 3 fasi 3L, L1, L2 oppure L3. Per selezionare la visualizzazione, premere i tasti ▲ o ▼.

L'asse orizzontale indica i ranghi delle armoniche. Il livello delle armoniche viene fornito in percentuale rispetto alla potenza apparente fondamentale oppure (per il C.A 8333 unicamente) alla potenza apparente (totale).

Rango DC: componente continua.

Rango (1 a 25): rango delle armoniche. Quando il cursore supera il rango 25, appare il campo da 26 a 50.

⚡: Indicatore di consumo d'energia per questa armonica.

Figura 47: Esempio di visualizzazione della potenza apparente delle armoniche in L1

Osservazione: I filtri L2 e L3 visualizzano le armoniche della corrente rispettivamente sulle fasi 2 e 3. Lo schermo è identico a quello del filtro L1.

6.4. TENSIONE CONCATENATA

Il sottomenu **U** è disponibile per tutti i collegamenti tranne quelli in monofase 2 fili. Questo sottomenu visualizza le armoniche della tensione concatenata.

6.4.1. LO SCHERMO DI VISUALIZZAZIONE DELLE ARMONICHE DELLA TENSIONE CONCATENATA IN 3L

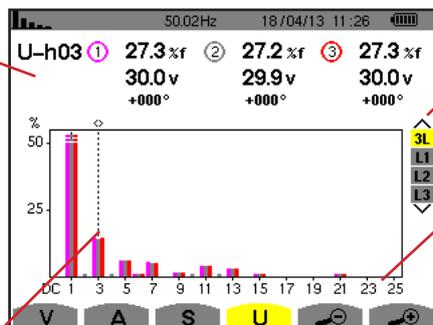
Questa informazione riguarda l'armonica puntata dal cursore.

U-h03: numero dell'armonica.

%: tasso d'armonica con il valore RMS fondamentale di riferimento (%f) oppure (per il C.A 8333 unicamente) il valore RMS totale di riferimento (%r).

V: tensione efficace dell'armonica considerata.

+000°: sfasamento rispetto all'armonica fondamentale (rango 1).



Cursore di selezione dei ranghi delle armoniche. Per spostare il cursore, utilizzare i tasti ◀ o ▶.

Visualizzazione delle 3 fasi 3L, L1, L2 oppure L3. Per selezionare la visualizzazione, premere i tasti ▲ o ▼.

L'asse orizzontale rappresenta i ranghi delle armoniche. Il livello delle armoniche è fornito in percentuale rispetto alla fondamentale oppure (per il C.A 8333 unicamente) al valore RMS totale.

Rango DC: componente continua.

Rango (1 a 25): rango delle armoniche. Quando il cursore supera il rango 25, appare il campo da 26 a 50.

Figura 48: Esempio di visualizzazione delle armoniche della tensione concatenata in 3L

6.4.2. LO SCHERMO DI VISUALIZZAZIONE DELLE ARMONICHE DELLA TENSIONE CONCATENATA IN L1

Questa informazione riguarda l'armonica puntata dal cursore.

Uh 03: numero dell'armonica.

%: tasso d'armonica con il valore RMS fondamentale di riferimento (%f) oppure (per il C.A 8333 unicamente) il valore RMS totale di riferimento (%r).

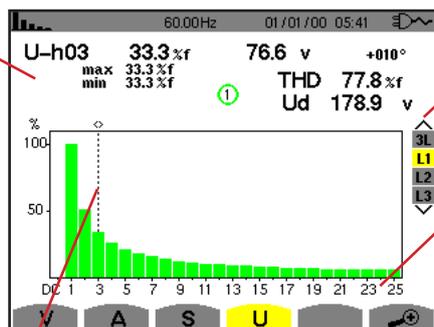
V: tensione efficace dell'armonica considerata.

+000: sfasamento rispetto all'armonica fondamentale (rango 1).

max - min: indicatori di massimo e minimo del tasso dell'armonica o mediante il tasto \leftarrow .

THD: distorsione armonica totale.

Ud: tensione concatenata RMS deformante.



Cursore di selezione dei ranghi delle armoniche. Per spostare il cursore, utilizzare i tasti \leftarrow o \rightarrow .

Visualizzazione delle 3 fasi 3L, L1, L2 oppure L3. Per selezionare la visualizzazione, premere i tasti \blacktriangle o \blacktriangledown .

L'asse orizzontale rappresenta i ranghi delle armoniche. Il livello delle armoniche è fornito in percentuale rispetto alla fondamentale oppure (per il C.A 8333 unicamente) al valore RMS totale.

Rango DC: componente continua.

Rango (1 a 25): rango delle armoniche. Quando il cursore supera il rango 25, appare il campo da 26 a 50.

Figura 49: Esempio di visualizzazione delle armoniche della tensione concatenata in L1

Osservazione: I filtri L2 e L3 visualizzano le armoniche della corrente rispettivamente sulle fasi 2 e 3. Lo schermo è identico a quello del filtro L1.

6.5. MODO ESPERTO (PER IL C.A 8333 UNICAMENTE)

Il modo \pm esperto è disponibile solo in collegamento trifase. Permette di visualizzare l'influenza delle armoniche sul riscaldamento del neutro o su tutte le macchine in funzione. Per visualizzare il modo esperto, premere i tasti \blacktriangle o \blacktriangledown della tastiera. La selezione si evidenzia in giallo e lo schermo visualizza simultaneamente il modo esperto.

In questo schermo, due sottomenu sono disponibili:

- **V** per i montaggi trifasi con neutro oppure **U** per il montaggio trifase senza neutro.
- **A** per il modo esperto in corrente.

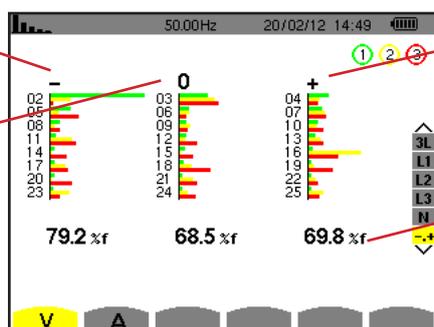
Note: La scomposizione in sequenze di questa sede è valida solo nel caso di una carica equilibrata.

6.5.1. LO SCHERMO DI VISUALIZZAZIONE DEL MODO ESPERTO PER LA TENSIONE SEMPLICE

Per i montaggi trifasi con neutro, il sottomenu **V** visualizza l'influenza delle armoniche della tensione semplice sul riscaldamento del neutro o sulle macchine in funzione.

Armoniche che inducono una sequenza negativa.

Armoniche che inducono una sequenza nulla.



Armoniche che inducono una sequenza positiva.

%: tasso d'armonica con il valore RMS fondamentale di riferimento (%f) oppure il valore RMS totale di riferimento (%r).

Figura 50: Lo schermo del modo esperto per la tensione semplice (montaggi trifasi con neutro)

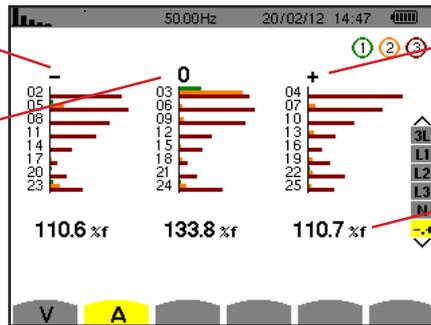
Per i montaggi trifasi senza neutro, il sottomenu **U** visualizza l'influenza delle armoniche della tensione concatenata sul riscaldamento delle macchine in funzione.

6.5.2. LO SCHERMO DI VISUALIZZAZIONE DEL MODO ESPERTO PER LA CORRENTE

Il sottomenu **A** visualizza l'influenza delle armoniche della corrente sul riscaldamento del neutro o sulle macchine in funzione.

Armoniche che inducono una sequenza negativa.

Armoniche che inducono una sequenza nulla.



Armoniche che inducono una sequenza positiva.

‰: tasso d'armonica con il valore RMS fondamentale di riferimento (%f) oppure il valore RMS totale di riferimento (%r).

Figura 51: Lo schermo del modo esperto per la corrente

7. FORME D'ONDA

Il tasto *Forme d'onda*  permette di visualizzare le curve di corrente e tensione, nonché i valori misurati e calcolati sulla base delle tensioni e correnti (eccetto potenza, energia e armoniche).

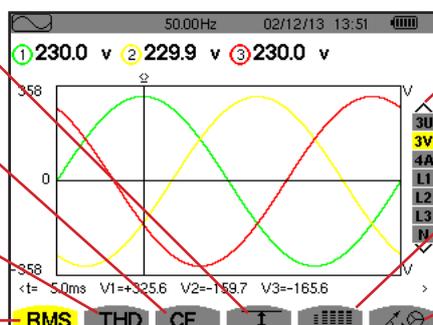
E' allora lo schermo appare alla messa sotto tensione dello strumento.

Visualizzazione dei valori efficaci reali (massimo e minimo) e dei valori di cresta (consultare §7.4).

Misura del fattore di cresta (consultare §7.3).

Misura della distorsione armonica totale (consultare §7.2).

Misura del valore efficace reale (consultare §7.1).



Selezione dei filtri di visualizzazione. Per selezionare la visualizzazione, utilizzare i tasti ▲ o ▼.

Visualizzazione simultanea delle misure seguenti: RMS, DC, THD, CF, PST, FHL e FK (consultare §7.5)

Visualizzazione del diagramma di Fresnel dei segnali (consultare §7.6).

Figura 52: Lo schermo del modo Forme d'onda

7.1. MISURA DEL VALORE EFFICACE REALE

Il sottomenu **RMS** visualizza le forme d'onda su un periodo dei segnali misurati e i valori efficaci reali della tensione e della corrente.

La selezione delle curve da visualizzare è funzione del tipo di collegamento (consultare §4.6):

- Monofase a 2 fili: nessuna selezione (L1)
- Bifase a 3 fili:
 - Per **RMS**, **THD**, **CF**,  e : U, 2V, 2A, L1, L2
 - Per : 2V, 2A, L1, L2
- Trifase a 3 fili: 3U, 3A
- Trifase a 4 fili: 3U, 3V, 3A, L1, L2, L3
 - Per **RMS**, **THD**, **CF**,  e : 3U, 3V, 4A, L1, L2, L3
 - Per : 3U, 3V, 3A, L1, L2, L3

Le visualizzazioni dello schermo presentate nell'esempio sono quelle del collegamento trifase a 4 fili.

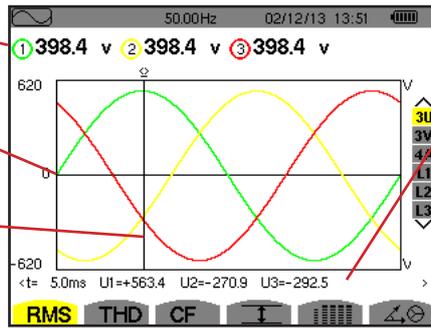
7.1.1. LO SCHERMO DI VISUALIZZAZIONE RMS IN 3U

Questo schermo visualizza le tre tensioni concatenate di un sistema trifase.

Valori efficaci delle tensioni concatenate.

Asse dei valori della tensione con messa su scala automatica.

Cursore del valore istantaneo. Per spostare il cursore, utilizzare i tasti ◀ ◻ ▶.



Valore istantaneo dei segnali alla posizione del cursore.
t: tempo relativo rispetto all'inizio del periodo.

U1: valore istantaneo della tensione concatenata tra la fase 1 e 2 (U_{12}).

U2: valore istantaneo della tensione concatenata tra la fase 2 e 3 (U_{23}).

U3: valore istantaneo della tensione concatenata tra la fase 3 e 1 (U_{31}).

Figura 53: Lo schermo di visualizzazione RMS in 3U

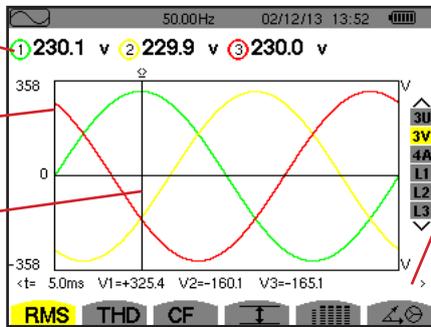
7.1.2. LO SCHERMO DI VISUALIZZAZIONE RMS IN 3V

Questo schermo visualizza le tre tensioni semplici di un sistema trifase.

Valori efficaci delle tensioni.

Asse dei valori della tensione con messa su scala automatica.

Cursore del valore istantaneo. Per spostare il cursore, utilizzare i tasti ◀ ◻ ▶.



Valore istantaneo dei segnali alla posizione del cursore.
t: tempo relativo rispetto all'inizio del periodo.

V1: valore istantaneo della tensione semplice della fase 1.

V2: valore istantaneo della tensione semplice della fase 2.

V3: valore istantaneo della tensione semplice della fase 3.

Figura 54: Lo schermo di visualizzazione RMS in 3V

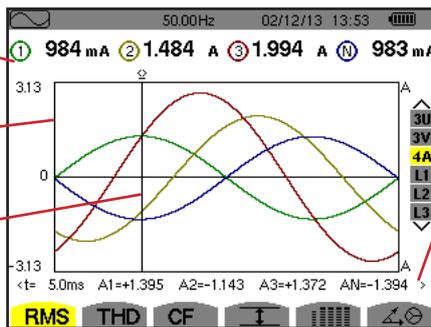
7.1.3. LO SCHERMO DI VISUALIZZAZIONE RMS IN 4A

Questo schermo visualizza le tre correnti di fase e la corrente di neutro di un sistema trifase.

Valori efficaci delle correnti.

Asse dei valori della corrente con messa su scala automatica.

Cursore del valore istantaneo. Per spostare il cursore, utilizzare i tasti ◀ ◻ ▶.



Valori istantanei dei segnali all'intersezione del cursore e delle curve.
t: tempo relativo rispetto all'inizio del periodo.

A1: valore istantaneo della corrente della fase 1.

A2: valore istantaneo della corrente della fase 2.

A3: valore istantaneo della corrente della fase 3.

AN: valore istantaneo della corrente del neutro.

Figura 55: Lo schermo di visualizzazione RMS in 4A

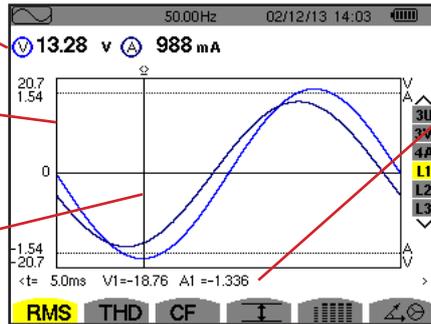
7.1.4. LO SCHERMO DI VISUALIZZAZIONE RMS PER L1

Questo schermo visualizza la tensione semplice e la corrente della fase 1.

Valore efficace della tensione e della corrente.

Asse dei valori della corrente e della tensione con messa su scala automatica.

Cursore del valore istantaneo. Per spostare il cursore, utilizzare i tasti ◀ ◯ ▶.



Valore istantaneo dei segnali alla posizione del cursore.

t: tempo relativo rispetto all'inizio del periodo.

V1: valore istantaneo della tensione semplice della fase 1.

A1: valore istantaneo della corrente della fase 1.

Figura 56: Lo schermo di visualizzazione RMS per L1

Osservazione: I filtri L2 e L3 visualizzano la corrente e la tensione rispettivamente sulle fasi 2 e 3. Lo schermo è identico a quello visualizzato per il filtro L1.

7.2. MISURA DELLA DISTORSIONE ARMONICA TOTALE

Il sottomenu **THD** visualizza le forme d'onda di un ciclo completo dei segnali misurati e i tassi di distorsione armonica totali in tensione e corrente. I tassi si visualizzeranno con il valore RMS fondamentale di riferimento (%f), oppure (per il C.A 8333 unicamente) con il valore RMS senza DC di riferimento (%r) in funzione del riferimento scelto nel menu configurazione.

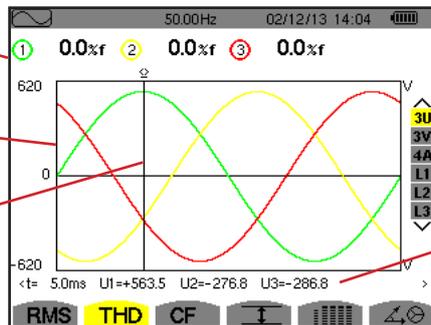
7.2.1. LO SCHERMO DI VISUALIZZAZIONE THD IN 3U

Questo schermo visualizza le forme d'onda di un periodo delle tensioni concatenate e i tassi totali di distorsione armonica.

Tasso di distorsione armonica per ogni curva.

Asse dei valori della tensione con messa su scala automatica.

Cursore del valore istantaneo. Per spostare il cursore, utilizzare i tasti ◀ ◯ ▶.



Valore istantaneo dei segnali alla posizione del cursore.

t: tempo relativo rispetto all'inizio del periodo.

U1: valore istantaneo della tensione concatenata tra le fasi 1 e 2 (U_{12}).

U2: valore istantaneo della tensione concatenata tra le fasi 2 e 3 (U_{23}).

U3: valore istantaneo della tensione concatenata tra le fasi 3 e 1 (U_{31}).

Figura 57: Lo schermo di visualizzazione THD in 3U

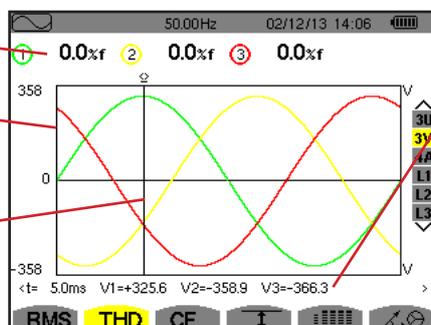
7.2.2. LO SCHERMO DI VISUALIZZAZIONE THD IN 3V

Questo schermo visualizza le forme d'onda di un periodo delle tensioni semplici e i tassi di distorsione armonica totali.

Tasso di distorsione armonica per ogni curva.

Asse dei valori della tensione con messa su scala automatica.

Cursore del valore istantaneo. Per spostare il cursore, utilizzare i tasti ◀ ◯ ▶.



Valore istantaneo dei segnali alla posizione del cursore.

t: tempo relativo rispetto all'inizio del periodo.

V1: valore istantaneo della tensione semplice della fase 1.

V2: valore istantaneo della tensione semplice della fase 2.

V3: valore istantaneo della tensione semplice della fase 3.

Figura 58: Lo schermo di visualizzazione THD in 3V

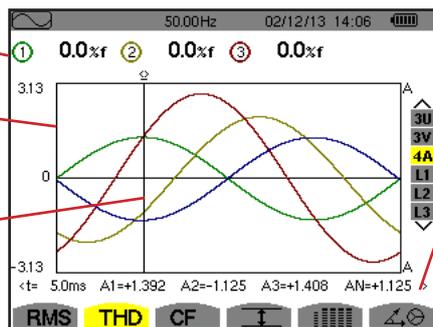
7.2.3. LO SCHERMO DI VISUALIZZAZIONE THD IN 4A

Questo schermo visualizza le forme d'onda di un periodo delle correnti di fase e i tassi di distorsione armonica totali.

Tasso di distorsione armonica per ogni curva.

Asse dei valori della corrente con messa su scala automatica.

Cursore del valore istantaneo. Per spostare il cursore, utilizzare i tasti ◀ ◯ ▶.



Valore istantaneo dei segnali alla posizione del cursore.

t: tempo relativo rispetto all'inizio del periodo.

A1: valore istantaneo della corrente della fase 1.

A2: valore istantaneo della corrente della fase 2.

A3: valore istantaneo della corrente della fase 3.

AN: valore istantaneo della corrente del neutro.

Figura 59: Lo schermo di visualizzazione THD in 4A

Osservazione: I filtri L1, L2 e L3 visualizzano i tassi totali di distorsione armonica della corrente e della tensione rispettivamente sulle fasi 1, 2 e 3.

7.3. MISURA DEL FATTORE DI CRESTA

Il sottomenu CF visualizza le forme d'onda di un periodo dei segnali misurati e il fattore di cresta in tensione e in corrente.

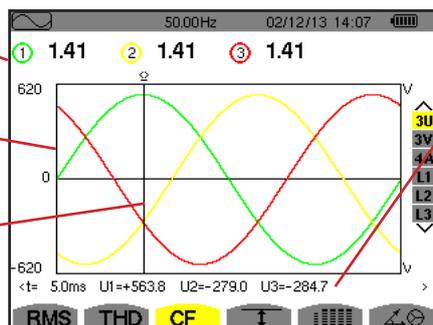
7.3.1. LO SCHERMO DI VISUALIZZAZIONE CF IN 3U

Questo schermo visualizza le forme d'onda di un periodo delle tensioni concatenate e i fattori di cresta.

Fattore di cresta per ogni curva.

Asse dei valori della tensione con messa su scala automatica.

Cursore del valore istantaneo. Per spostare il cursore, utilizzare i tasti ◀ ◯ ▶.



Valore istantaneo dei segnali alla posizione del cursore.

t: tempo relativo rispetto all'inizio del periodo.

U1: valore istantaneo della tensione concatenata tra le fasi 1 e 2 (U_{12}).

U2: valore istantaneo della tensione concatenata tra le fasi 2 e 3 (U_{23}).

U3: valore istantaneo della tensione concatenata tra le fasi 3 e 1 (U_{31}).

Figura 60: Lo schermo di visualizzazione CF in 3U

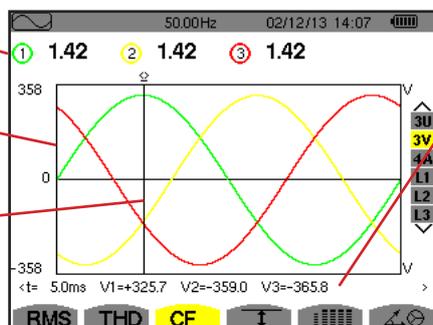
7.3.2. LO SCHERMO DI VISUALIZZAZIONE CF IN 3V

Questo schermo visualizza le forme d'onda di un periodo delle tensioni semplici e i fattori di cresta.

Fattore di cresta per ogni curva.

Asse dei valori della tensione con messa su scala automatica.

Cursore del valore istantaneo. Per spostare il cursore, utilizzare i tasti ◀ ◯ ▶.



Valore istantaneo dei segnali alla posizione del cursore.

t: tempo relativo rispetto all'inizio del periodo.

V1: valore istantaneo della tensione semplice della fase 1.

V2: valore istantaneo della tensione semplice della fase 2.

V3: valore istantaneo della tensione semplice della fase 3.

Figura 61: Lo schermo di visualizzazione CF in 3V

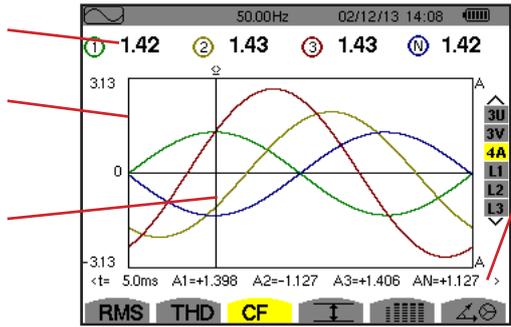
7.3.3. LO SCHERMO DI VISUALIZZAZIONE CF IN 4A

Questo schermo visualizza le forme d'onda di un periodo delle correnti e i fattori di cresta.

Fattore di cresta per ogni curva.

Asse dei valori della corrente con messa su scala automatica.

Cursore del valore istantaneo. Per spostare il cursore, utilizzare i tasti ◀ ◻ ▶.



Valore istantaneo dei segnali alla posizione del cursore.

t: tempo relativo rispetto all'inizio del periodo.

A1: valore istantaneo della corrente della fase 1.

A2: valore istantaneo della corrente della fase 2.

A3: valore istantaneo della corrente della fase 3.

AN: valore istantaneo della corrente del neutro.

Figura 62: Lo schermo di visualizzazione CF in 4A

Osservazione: L1, L2, e L3 visualizzano i fattori di cresta della corrente e della tensione rispettivamente sulle fasi 1, 2 e 3.

7.4. MISURA DEI VALORI ESTREMI E MEDI DELLA TENSIONE E DELLA CORRENTE

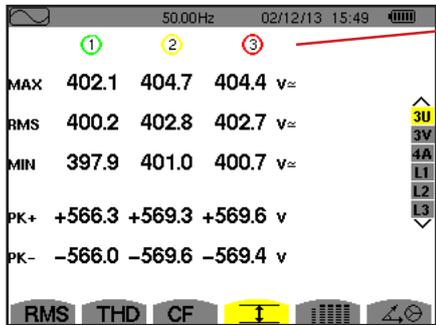
Il sottomenu $\overline{\square}$ visualizza i valori RMS (massimi, minimi e medi) della tensione e della corrente, nonché quelli delle creste positive e negative istantanee della tensione e della corrente.

Osservazione: Le misure RMS, MAX e MIN sono calcolate ogni semiperiodo (cioè ogni 10 ms per un segnale a 50 Hz). Il refresh delle misure avviene ogni 250 ms.

Le misure RMS sono calcolate su un secondo.

7.4.1. LO SCHERMO DI VISUALIZZAZIONE MAX-MIN IN 3U

Questo schermo visualizza i valori RMS (massimi, minimi e medi) e i valori cresta positivi e negativi delle tensioni concatenate.



Colonne dei valori riguardanti ogni curva (1, 2 e 3).

MAX: valore RMS della massima tensione concatenata misurata dopo l'accensione dello strumento o dopo l'ultima pressione del tasto ◀.

RMS: valore efficace reale della tensione concatenata.

MIN: valore RMS della minima tensione concatenata misurata dopo l'accensione dello strumento o dopo l'ultima pressione del tasto ◀.

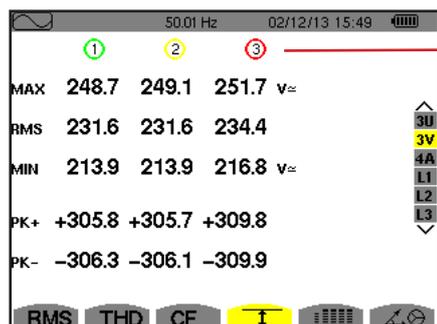
PK+: valore di cresta massimo della tensione concatenata dopo l'accensione dello strumento o dopo l'ultima pressione del tasto ◀.

PK-: valore di cresta minimo della tensione concatenata dopo l'accensione dello strumento o dopo l'ultima pressione del tasto ◀.

Figura 63: Lo schermo di visualizzazione Max-Min in 3U

7.4.2. LO SCHERMO DI VISUALIZZAZIONE MAX-MIN IN 3V

Questo schermo visualizza i valori RMS (massimi, minimi e medi) e i valori cresta positivi e negativi delle tensioni semplici.

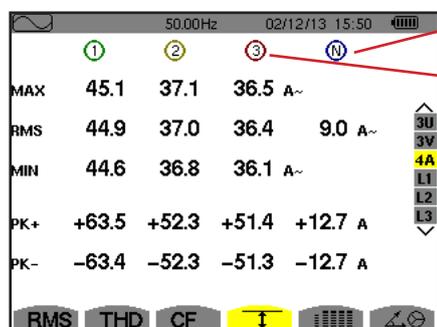


Colonne dei valori riguardanti ogni curva di tensione (1, 2 e 3).
MAX: valore RMS della massima tensione semplice misurata dopo l'accensione dello strumento o dopo l'ultima pressione del tasto ↵.
RMS: valore efficace reale della tensione semplice.
MIN: valore RMS della minima tensione semplice misurata dopo l'accensione dello strumento o dopo l'ultima pressione del tasto ↵.
PK+: massimo valore di cresta della tensione semplice dopo l'accensione dello strumento o dopo l'ultima pressione del tasto ↵.
PK-: minimo valore di cresta della tensione semplice dopo l'accensione dello strumento o dopo l'ultima pressione del tasto ↵.

Figura 64: Lo schermo di visualizzazione Max-Min in 3V

7.4.3. LO SCHERMO DI VISUALIZZAZIONE MAX-MIN IN 4A

Questo schermo visualizza i valori RMS (massimi, minimi e medi) e i valori cresta positivi e negativi delle correnti di fase e del neutro.

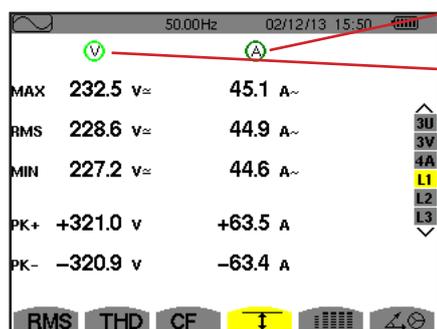


Colonna dei valori riguardanti il neutro: parametri RMS, PK+ e PK-.
 Colonne dei valori riguardanti ogni curva della corrente (1, 2 e 3).
MAX: valore RMS massimo della corrente dopo l'accensione dello strumento o dopo l'ultima pressione del tasto ↵.
RMS: valore efficace reale della corrente.
MIN: valore RMS minimo della corrente dopo l'accensione dello strumento o dopo l'ultima pressione del tasto ↵.
PK+: massimo valore di cresta della corrente dopo l'accensione dello strumento o dopo l'ultima pressione del tasto ↵.
PK-: minimo valore di cresta della corrente dopo l'accensione dello strumento o dopo l'ultima pressione del tasto ↵.

Figura 65: Lo schermo di visualizzazione Max-Min in 4A

7.4.4. LO SCHERMO DI VISUALIZZAZIONE MAX-MIN IN L1

Questo schermo visualizza i valori RMS (massimi, minimi e medi) e i valori cresta positivi e negativi della tensione semplice e della corrente per la fase 1.



Informazioni identiche a quelle della tensione semplice, ma relative alla corrente.
 Colonna dei valori riguardanti la tensione.
MAX: massimo valore RMS della tensione semplice dopo l'accensione dello strumento o dopo l'ultima pressione del tasto ↵.
RMS: valore efficace reale della tensione semplice.
MIN: minimo valore RMS della tensione semplice dopo l'accensione dello strumento o dopo l'ultima pressione del tasto ↵.
PK+: massimo valore di cresta della tensione semplice dopo l'accensione dello strumento o dopo l'ultima pressione del tasto ↵.
PK-: minimo valore di cresta della tensione semplice dopo l'accensione dello strumento o dopo l'ultima pressione del tasto ↵.

Figura 66: Lo schermo di visualizzazione Max-Min in L1

Osservazione: L2 e L3 visualizzano i valori RMS (massimi, minimi e medi) nonché i valori di cresta positivi e negativi della tensione semplice e della corrente rispettivamente sulle fasi 2 e 3.

7.5. VISUALIZZAZIONE SIMULTANEA

Il sottomenu  visualizza l'insieme delle misure di tensione e corrente (RMS, DC, THD, CF, PST, FHL e FK).

7.5.1. LO SCHERMO DI VISUALIZZAZIONE SIMULTANEA IN 3U

Questo schermo visualizza i valori RMS, DC, THD e CF delle tensioni concatenate.

Colonna dei valori riguardanti la tensione concatenata (fasi 1, 2 e 3).

RMS: valore efficace reale calcolato su 1 secondo.

DC: componente continua.

THD: tasso di distorsione armonica totale con il valore RMS fondamentale di riferimento (%f) oppure (per il C.A 8333 unicamente) il valore RMS totale senza DC di riferimento (%r).

CF: fattore di cresta calcolato su 1 secondo.

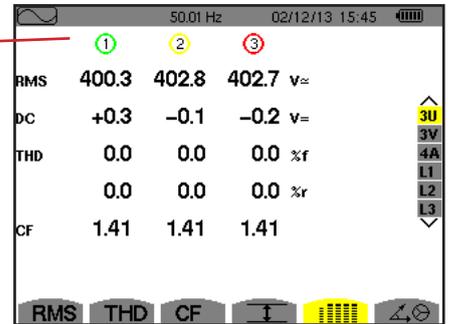


Figura 67: Lo schermo di visualizzazione simultanea in 3U

7.5.2. LO SCHERMO DI VISUALIZZAZIONE SIMULTANEA IN 3V

Questo schermo visualizza i valori RMS, DC, THD, CF e PST delle tensioni semplici.

Colonna dei valori riguardanti la tensione semplice (fasi 1, 2 e 3).

RMS: valore efficace reale calcolato su 1 secondo.

DC: componente continua.

THD: tasso di distorsione armonica totale con il valore RMS fondamentale di riferimento (%f) oppure (per il C.A 8333 unicamente) il valore RMS totale senza DC di riferimento (%r).

CF: fattore di cresta calcolato su 1 secondo.

PST: flicker a breve termine calcolato su 10 minuti.

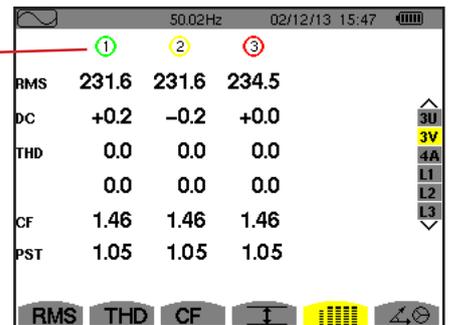


Figura 68: Lo schermo di visualizzazione simultanea in 3V

7.5.3. LO SCHERMO DI VISUALIZZAZIONE SIMULTANEA IN 4A

Questo schermo visualizza i valori RMS, DC (solo se almeno uno dei sensori di corrente può misurare la corrente continua), THD, CF, FHL e FK delle correnti de fase e del neutro.

Colonna dei valori RMS e (se il sensore di corrente lo permette) DC nonché CF relativi al neutro.

Colonne dei valori riguardanti la corrente (fasi 1, 2 e 3).

RMS: valore efficace reale calcolato su 1 secondo.

DC: componente continua.

THD: tasso di distorsione armonica totale con il valore RMS fondamentale di riferimento (%f) oppure (per il C.A 8333 unicamente) il valore RMS totale senza DC di riferimento (%r).

CF: fattore di cresta calcolato su 1 secondo.

FHL: fattore di perdita armonica. Sovradimensionamento del trasformatore in funzione delle armoniche.

FK: fattore K. Decommissioning del trasformatore in funzione delle armoniche.

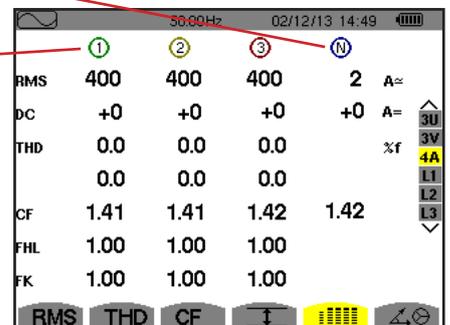


Figura 69: Lo schermo di visualizzazione simultanea in 4A

Osservazione: per regolare lo zero dei sensori di corrente che misurano il continuo, i valori DC non sono mai annullati.

7.5.4. LO SCHERMO DI VISUALIZZAZIONE SIMULTANEA IN L1

Questo schermo visualizza i valori RMS, DC, THD, CF della tensione semplice e della corrente e PST della tensione semplice, e FHL e FK della corrente per la fase 1.

Colonna dei valori riguardanti la tensione semplice.

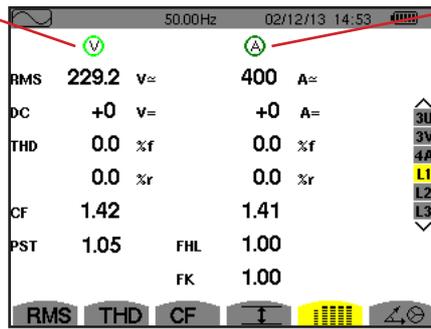
RMS: valore efficace reale calcolato su 1 secondo.

DC: componente continua.

THD: tasso di distorsione armonica totale con il valore RMS fondamentale di riferimento (%f) oppure (per il C.A 8333 unicamente) il valore RMS totale senza DC di riferimento (%r).

CF: fattore di cresta calcolato su 1 secondo.

PST: flicker a breve termine calcolato su 10 minuti.



Colonna dei valori riguardanti la corrente.

Valori RMS, DC (se il sensore di corrente lo permette), THD e CF.

FHL: fattore di perdita armonica. Sovradimensionamento del trasformatore in funzione delle armoniche.

FK: fattore K. Decommissioning del trasformatore in funzione delle armoniche.

Figura 70: Lo schermo di visualizzazione simultanea in L1

Osservazioni: Il valore DC della corrente della fase 1 si visualizza solo se l'associato sensore di corrente può misurare la corrente continua.

L2 e L3 forniscono la visualizzazione simultanea per la corrente e la tensione semplice rispettivamente sulle fasi 2 e 3.

7.6. VISUALIZZAZIONE DEL DIAGRAMMA DI FRESNEL

Il sottomenu $\Delta \oplus$ visualizza la rappresentazione vettoriale delle componenti fondamentali delle tensioni e correnti. Ne fornisce le grandezze associate (modulo e fase dei vettori) nonché gli tassi di squilibrio inverso in tensione e in corrente.

Osservazione: Per permettere una visualizzazione di tutti i vettori, quelli il cui modulo è troppo piccolo per essere rappresentato lo sono ugualmente ma il loro nome è seguito da un asterisco (*).

7.6.1. LO SCHERMO DI VISUALIZZAZIONE DEL DIAGRAMMA DI FRESNEL IN 3V

Questo schermo visualizza il tasto vettoriale delle componenti fondamentali delle tensioni semplici e delle correnti. Ne fornisce le grandezze associate (modulo e fase dei vettori di tensione semplice) nonché il tasso di squilibrio inverso in tensione. Il vettore di riferimento della rappresentazione (sulle ore 3) è V1.

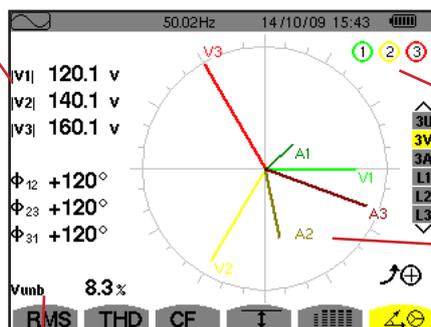
Colonna dei valori riguardanti ogni vettore (1, 2 e 3).

IV1, IV2 e IV3: moduli dei vettori delle componenti fondamentali delle tensioni semplici (fasi 1, 2 e 3).

Φ_{12} : sfasamento della componente fondamentale della fase 1 rispetto alla componente fondamentale della fase 2.

Φ_{23} : sfasamento della componente fondamentale della fase 2 rispetto alla componente fondamentale della fase 3.

Φ_{31} : sfasamento della componente fondamentale della fase 3 rispetto alla componente fondamentale della fase 1.



Dischi indicatori di saturazione potenziale di via.

Diagramma di Fresnel.

Vunb: tasso di squilibrio inverso delle tensioni.

Figura 71: Lo schermo di visualizzazione del diagramma di Fresnel in 3V

7.6.2. LO SCHERMO DI VISUALIZZAZIONE DEL DIAGRAMMA DI FRESNEL IN 3U

Questo schermo visualizza la rappresentazione vettoriale delle componenti fondamentali delle tensioni concatenate. Ne fornisce le grandezze associate (modulo e fase dei vettori di tensione concatenata) nonché il tasso di squilibrio inverso in tensione. Il vettore di riferimento della rappresentazione (sulle ore 3) è U1.

Le informazioni visualizzate sono identiche a quelle descritte nel §7.6.1, ma riguardanti la tensione concatenata.

7.6.3. LO SCHERMO DI VISUALIZZAZIONE DEL DIAGRAMMA DI FRESNEL IN 3A

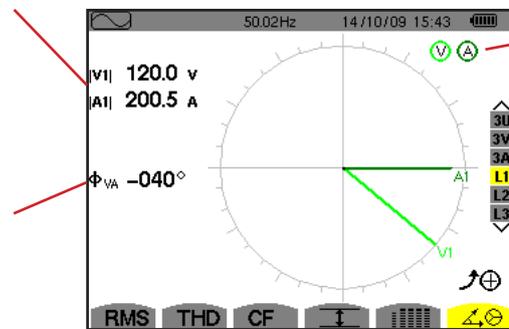
Per le sorgenti munite di un neutro, questo schermo visualizza la rappresentazione vettoriale delle componenti fondamentali delle tensioni semplici e delle correnti. Per la trifase a 3 fili (sorgente senza neutro), questo schermo visualizza solo la rappresentazione vettoriale delle componenti fondamentali delle correnti. Le fornisce le grandezze associate (modulo e fase dei vettori di corrente) nonché il tasso di squilibrio inverso in corrente. Il vettore di riferimento della rappresentazione (sulle ore 3) è A1.

Le informazioni visualizzate sono identiche a quelle descritte nel §7.6.1, ma riguardanti alla corrente.

7.6.4. LO SCHERMO DI VISUALIZZAZIONE DEL DIAGRAMMA DI FRESNEL IN L1

In presenza del neutro, questo schermo visualizza la rappresentazione vettoriale delle componenti fondamentali delle tensioni semplici e delle correnti di una fase. Ne fornisce le grandezze associate (modulo e fase dei vettori di corrente e di tensione semplice). Il vettore di riferimento della rappresentazione (sulle ore 3) è quello della corrente.

IV11: modulo del vettore della componente fondamentale della tensione semplice della fase 1.
IA11: modulo del vettore della componente fondamentale della corrente della fase 1.
 Φ_{VA} : sfasamento della componente fondamentale della tensione semplice della fase 1 rispetto alla componente fondamentale della corrente della fase 1.



Dischi indicatori di saturazione potenziale di via.

Figura 72: Lo schermo di visualizzazione del diagramma di Fresnel in L1

Osservazione: L2 e L3 visualizzano rappresentazione vettoriale delle componenti fondamentali delle tensioni semplici e delle correnti rispettivamente delle fasi 2 e 3. Ne forniscono le grandezze associate (modulo e fase dei vettori di corrente e di tensione semplice, rispettivamente delle fasi 2 e 3). Il vettore di riferimento della rappresentazione (sulle ore 3) è quello della corrente (rispettivamente A2 e A3).

8. MODO ALLARME (PER IL C.A 8333 UNICAMENTE)

il modo *Allarme*  rivela i superamenti di soglia su ognuno dei seguenti parametri: Hz, Urms, Vrms, Arms, Ucf, Vcf, Acf, Uthdf, Vthdf, Athdf, Uthdr, Vthdr, Athdr, IPI, IQ, I o N, D, S, IPFI, Icos Φ, Itan Φ, PST, FHL, FK, Vunb, Uunb (per una sorgente trifase e senza neutro) Aunb, U-h, V-h, A-h e IS-hl (consultare la tabella delle abbreviazioni al §2.9).

Le soglie d'allarme:

- devono essere state programmate nello schermo *Configurazione / modo allarme* (consultare §4.10).
- devono essere attive (contrassegnate da un puntino rosso nel medesimo schermo).

Successivamente è possibile trasferire su un PC gli allarmi memorizzati, mediante il software PAT2 (consultare §13). Sono possibili più di 4000 catture di allarmi.



Figura 73: Lo schermo del modo allarme

Le icone  e  hanno le funzioni seguenti:

- : Convalida della programmazione di una campagna e avviamento della campagna d'allarmi.
- : Arresto volontario della campagna d'allarmi.

8.1. CONFIGURAZIONE DEL MODO ALLARME

Il sottomenu  visualizza l'elenco degli allarmi configurati (consultare §4.10). Questo tasto rapido vi permette di impostare o modificare la configurazione degli allarmi.

Per tornare allo schermo *Programmazione di una campagna*, premere .

8.2. PROGRAMMAZIONE DI UNA CAMPAGNA D'ALLARMI

Il sottomenu  imposta le caratteristiche orarie d'inizio e fine di una campagna d'allarmi (consultare la figura 73).

Per programmare una campagna d'allarme, digitate la data e l'ora d'inizio, la data e l'ora di fine e il nome della campagna.

Per modificare un dato, spostate il cursore giallo sopra il predetto dato mediante i tasti  e  dopodiché convalidate con il tasto . Modificate il valore mediante i tasti  e , dopodiché convalidate di nuovo.

Il nome può comportare un numero massimo di 8 caratteri. Varie campagne possono avere lo stesso nome. I caratteri alfanumerici disponibili sono le maiuscole da A a Z e le cifre da 0 a 9. Gli ultimi 5 nomi attribuiti (in modo transitorio, tendenza e allarme) sono memorizzati. Digitando il nome, questo si completa automaticamente.

Osservazioni: L'orodataggio d'inizio dovrà essere posteriore all'orodataggio attuale.

L'orodataggio di fine dovrà essere posteriore all'orodataggio d'inizio.

La programmazione di una campagna d'allarme non è possibile se una cattura di corrente di chiamata è in corso.

Una volta terminata la programmazione, lanciate la campagna premendo il tasto . L'icona  della barra di stato lampeggia per indicare che la campagna è stata lanciata. Il tasto  sostituisce il tasto  e permette di bloccare la campagna prima del suo termine. Gli allarmi in corso (non terminati) verranno annotati nella campagna se la loro durata è superiore o uguale alla loro durata minima programmata.

Si visualizza il messaggio *Campagna in attesa* fino al raggiungimento dell'ora d'inizio. Dopodiché viene sostituito dal messaggio *Campagna in corso*. Quando l'ora d'inizio è raggiunta, lo schermo *Programmazione di una campagna* ritorna con il tasto . È possibile allora programmare una nuova campagna.

Durante una campagna d'allarme, solo il campo data di fine è modificabile (automaticamente evidenziato in giallo).

8.3. VISUALIZZAZIONE DELLA LISTA DELLE CAMPAGNE

Per visualizzare la lista delle campagne effettuate, premete il tasto . Lo schermo *Lista delle campagne d'allarmi* si visualizza. La lista può contenere un numero massimo di 2 campagne.



Figura 74: Lo schermo di visualizzazione della lista delle campagne

Se la data di fine della campagna è in rosso, ciò significa che non corrisponde alla data di fine inizialmente programmata:

- a causa di un problema d'alimentazione (batteria debole oppure disinserimento dello strumento alimentato solo dalla rete),
- oppure perché la memoria era saturata.

8.4. VISUALIZZAZIONE DELLA LISTA DEGLI ALLARMI

Per selezionare una campagna, spostate il cursore sopra la predetta campagna mediante i tasti ▲ e ▼. Il campo selezionato è evidenziato in neretto. Dopodiché convalidate con il tasto . Lo strumento visualizza allora gli allarmi sotto forma di lista.



Figura 75: Lo schermo Elenco degli allarmi

Se una durata d'allarme si visualizza in rosso, ciò significa che è stata abbreviata:

- a causa di un problema d'alimentazione (batteria debole),
- oppure a causa di un arresto manuale della campagna (pressione su) oppure di spegnimento volontario dello strumento (pressione sul tasto).
- oppure perché la memoria era saturata.
- oppure a causa di un errore sulla misura.
- oppure a causa di un'incompatibilità fra la grandezza sorvegliata e la configurazione dello strumento (per esempio rimozione di un sensore di corrente).

Nei due ultimi casi, anche l'estremo si visualizza in rosso.

Per tornare allo schermo *Elenco delle campagne*, premere .

8.5. SOPPRESSIONE DI UNA CAMPAGNA D'ALLARMI

Visualizzando la lista delle campagne effettuate (osservare la figura 74), selezionate la campagna da cancellare. A questo scopo, spostate il cursore sopra la predetta campagna mediante i tasti ▲ e ▼. La campagna selezionata si evidenzia in neretto.

Premete in seguito il tasto . Premete ↵ per convalidare oppure ↶ per annullare.

Osservazione: non è possibile sopprimere la campagna d'allarmi in corso.

8.6. CANCELLAZIONE DI TUTTE LE CAMPAGNE D'ALLARMI

La cancellazione di tutte le campagne d'allarmi è possibile solo mediante il menu *Configurazione*, nel sottomenu *Cancellazione dei dati* (consultare §4.11)

9. MODO TREND

Il modo *Trend*  registra l'evoluzione dei parametri reimpostati mediante lo schermo *Configurazione / Modo trend* (consultare §4.9). Questa modalità gestisce un numero massimo di 250 Mo (C.A 8331: 28 Mo) di dati.



Figura 76: Lo schermo del modo trend

9.1. PROGRAMMAZIONE E LANCIAMENTO DI UNA REGISTRAZIONE

Il sottomenu  imposta le caratteristiche di una registrazione (consultare figura 76).

Per lanciare rapidamente una registrazione, premete il tasto . La registrazione inizierà immediatamente e verrà effettuata ogni secondo su tutte le misure fino al completo riempimento della memoria. La configurazione visualizzata è .

Per programmare una registrazione, prima di lanciarla, selezionate la configurazione da programmare , a , digitate la data e l'ora d'inizio, la data e l'ora di fine, il periodo e il nome della registrazione.

Per modificare un dato, spostate il cursore giallo sopra il predetto dato mediante i tasti  e  poi convalidate con il tasto . Modificate il valore mediante i tasti , ,  e , dopodiché convalidate di nuovo.

Il periodo d'integrazione corrisponde al tempo durante il quale le misure di ogni valore registrato saranno incluse nella media (media aritmetica). I valori possibili per il periodo sono: 1 s, 5 s, 20 s, 1 min, 2 min, 5 min, 10 min e 15 min.

Il nome può comportare un numero massimo di 8 caratteri. Diverse registrazioni possono avere lo stesso nome. I caratteri alfanumerici disponibili sono le maiuscole da A a Z e le cifre da 0 a 9. Gli ultimi 5 nomi forniti (in modo transitorio, tendenza e allarme) sono memorizzati. Digitando il nome, questo si completa automaticamente.

Osservazioni: L'orodataggio d'inizio dovrà essere posteriore all'orodataggio attuale.

L'orodataggio di fine dovrà essere posteriore all'orodataggio d'inizio.

Una volta terminata la programmazione, lanciate la registrazione premendo il tasto . Se lo spazio memoria disponibile è insufficiente, lo strumento lo segnala. L'icona  della barra di stato lampeggia per indicare che la registrazione è stata lanciata. Il tasto  sostituisce il tasto  e permette di bloccare la registrazione prima che sia terminata.

Si visualizza il messaggio *Registrazione in attesa* fino al raggiungimento dell'ora d'inizio. Dopodiché viene sostituito dal messaggio *Registrazione in corso*. Quando l'ora di fine è raggiunta, lo schermo *Programmazione di una registrazione* ritorna premendo il tasto . È possibile allora programmare una nuova registrazione.

Durante una registrazione di tendenza, solo il campo della data di fine è modificabile (automaticamente evidenziato in giallo)

9.2. CONFIGURAZIONE DEL MODO TREND

Il sottomenu  visualizza l'elenco delle configurazioni di registrazione di tendenza (consultare §4.9). Questo tasto rapido permette di impostare o modificare le configurazioni di registrazione di tendenza.

9.3. VISUALIZZAZIONE DELL'ELENCO DELLE REGISTRAZIONI

Il sottomenu  visualizza l'elenco della registrazione eseguita.

Tasso di riempimento dell'elenco registrazioni. La parte nera della barra corrisponde alla memoria utilizzata.

Nome della registrazione.

Ora d'inizio della registrazione.



Ora di fine della registrazione.

Figura 77: Lo schermo di visualizzazione dell'elenco delle registrazioni

Se la data di fine è in rosso, ciò significa che non corrisponde alla data di fine inizialmente programmata a causa di un problema d'alimentazione (batteria debole oppure disinserimento dello strumento alimentato solo dalla rete).

9.4. CANCELLAZIONE DELLE REGISTRAZIONI

Durante la visualizzazione della lista delle registrazioni (consultare figura 77), selezionate la registrazione da cancellare. A questo scopo, spostate il cursore sopra la predetta registrazione mediante i tasti ▲ e ▼. La registrazione selezionata si evidenzia in neretto.

Premete in seguito il tasto . Premete ↵ per convalidare oppure ↶ per annullare.

9.5. VISUALIZZAZIONE DELLE REGISTRAZIONI

9.5.1. CARATTERISTICHE DELLA REGISTRAZIONE

Durante la visualizzazione della lista delle registrazioni (consultare figura 77), selezionate la registrazione da visualizzare. A questo scopo, spostate il cursore sopra la predetta registrazione mediante i tasti ▲ e ▼. La registrazione selezionata si evidenzia in neretto. Premete in seguito il tasto ↵ per convalidare.

Tipi di misura scelti nella configurazione utilizzata.



L'icona  permette di navigare nelle seguenti schermate. E' anche possibile utilizzare i tasti ◀ o ▶.

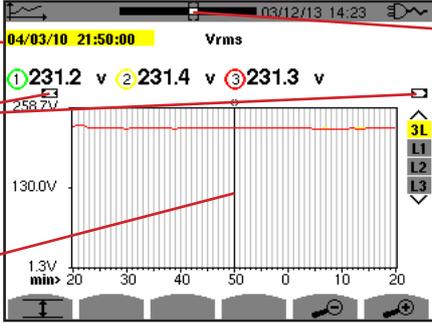
Figura 78: Lo schermo caratteristiche della registrazione

Se una misura non appare negli indici, ciò significa che il calcolo di questa misura era incompatibile con la configurazione selezionata (collegamento, tipi di sensori, indici programmati).

Per esempio, se il modo di calcolo selezionato in fase di programmazione è Grandezze non-attive non scomposte (consultare §4.5.1), l'indice D non apparirà.

Premete un tasto giallo per visualizzare la curva.

9.5.2. CURVE DI TENDENZA

Data del cursore. 

Questo schermo visualizza parzialmente la curva di tendenza. Vi sono altri schermi prima e dopo la parte visibile.

Per spostare il cursore, utilizzare i tasti ◀ o ▶.

Posizione della finestra di visualizzazione nella registrazione.

Per selezionare il filtro di visualizzazione, premere i tasti ▲ o ▼.

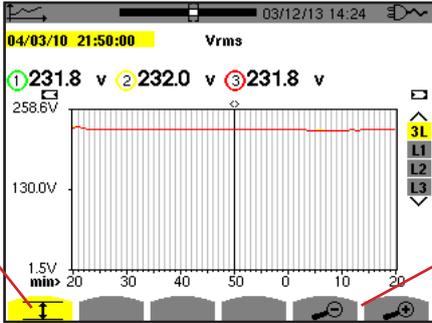
Figura 79: Vrms (3L) senza MIN-AVG-MAX

Il periodo di visualizzazione di questa curva è di un minuto. Il periodo della registrazione è di un secondo quindi ogni punto di questa curva corrisponde ad un valore registrato ogni secondo, preso ogni minuto. Si verifica allora una notevole perdita d'informazione (59 valori su 60), ma la visualizzazione è rapida.

Osservazioni: I valori del cursore in rosso indicano i valori saturi.

I trattini neri - - - indicano i valori in errore .

I trattini rossi - - - indicano i valori valeurs non calcolati (in seguito all'arresto del calcolo del modo MIN-MAX-AVG mediante pressione su ).

Il modo MIN-AVG-MAX è stato attivato. 

Per modificare la scala della visualizzazione fra 1 minuto e 5 giorni.

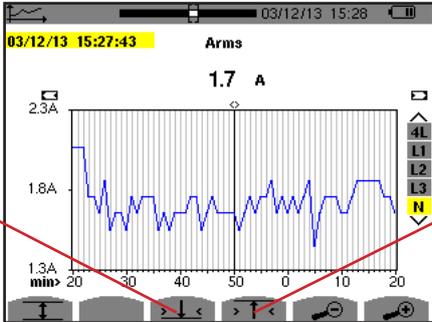
Figura 80: Vrms (3L) senza MIN-AVG-MAX

Il periodo di visualizzazione di questa curva è sempre di un minuto. Ma con il modo MIN-AVG-MAX attivato, ogni punto di questa curva corrisponde alla media aritmetica di 60 valori registrati ogni secondo. Questa visualizzazione è quindi più precisa perché non vi è perdita d'informazione, ma è più lenta (osservare la tabella Figura 96).

Per bloccare il calcolo del modo MIN-AVG-MAX, premete .

Osservazioni: durante il calcolo della modalità MIN-AVG-MAX, una barra di progressione di questo calcolo si visualizza nella fascia di stato al posto della barra di posizionamento della finestra di visualizzazione del backup. La modalità MIN-AVG-MAX non è accessibile quando una backup di tendenza è in corso.

Per ritornare allo schermo *Caratteristiche della registrazione*, premete .

Per posizionare il cursore sulla prima incidenza del valore minimo. 

Per posizionare il cursore sulla prima incidenza del valore massimo.

Figura 81: Arms (N) senza MIN-AVG-MAX

La pressione sul tasto  oppure  mette lo zoom avanti automaticamente al livello più forte (periodo di visualizzazione identico al periodo di registrazione) e disattiva il modo MIN-AVG-MAX (se fosse attivo).

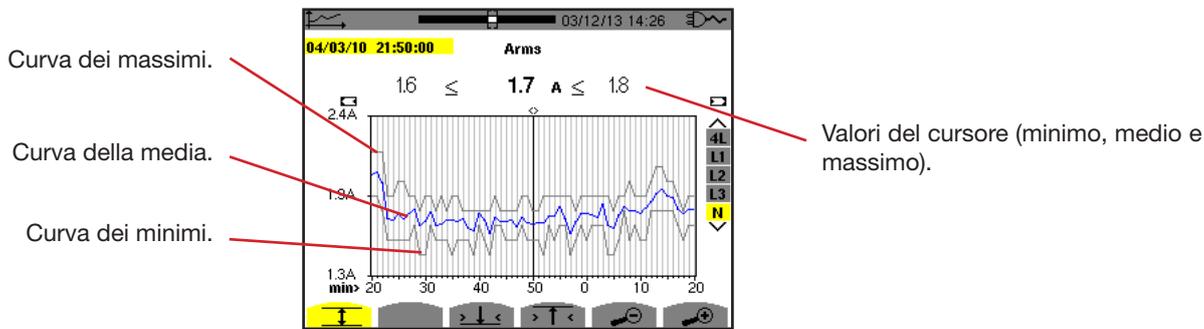


Figura 82: Arms (N) con MIN-AVG-MAX

Il periodo di visualizzazione di questa curva è di un minuto. Ogni punto della curva media corrisponde alla media aritmetica di 60 valori registrati ogni secondo. Ogni punto della curva dei massimi corrisponde al massimo dei 60 valori registrati ogni secondo. Ogni punto della curva dei minimi corrisponde al minimo dei 60 valori registrati ogni secondo.

Questa visualizzazione è quindi più precisa della precedente.

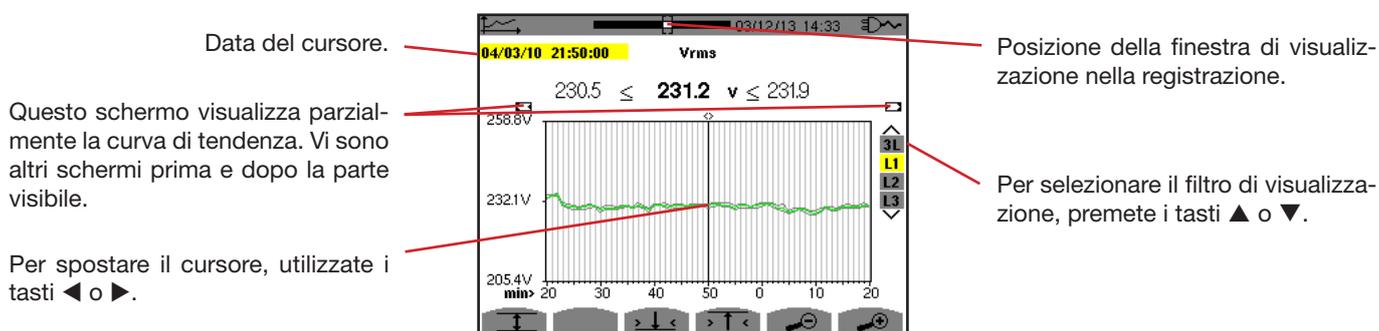


Figura 83: Vrms (L1) senza MIN-AVG-MAX

Per ogni fase (L1, L2 e L3), ad ogni registrazione di un valore su un secondo (periodo di registrazione), lo strumento registra anche il valore RMS semiperiodo minimo su un secondo e il valore RMS semiperiodo massimo su un secondo. Queste tre curve sono rappresentate sulla figura di cui sopra.

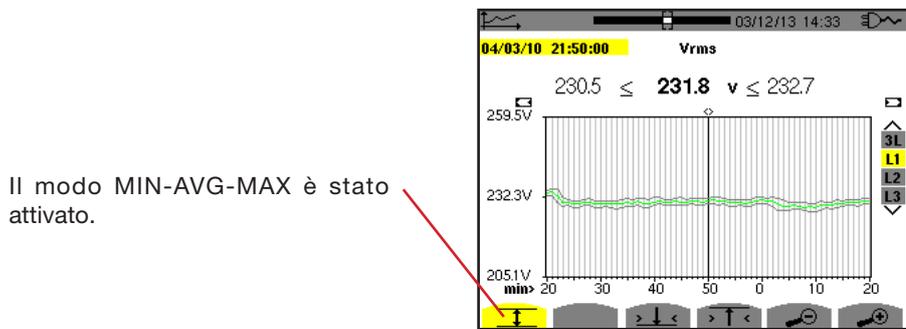


Figura 84: Vrms (L1) con MIN-AVG-MAX

Questa curva differisce leggermente dalla precedente perché con il modo MIN-AVG-MAX, non si verifica la perdita d'informazione.

Osservazione: Per le grandezze (P, VAR, S, D, PF, $\cos \Phi$ e $\tan \Phi$) e per una sorgente trifase e senza neutro, solo le grandezze totali sono rappresentate.

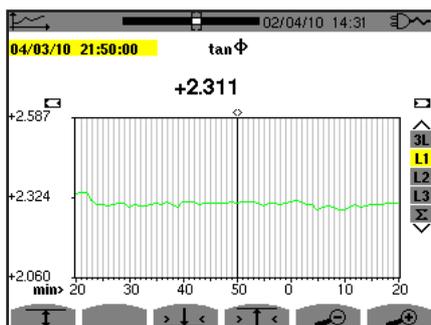


Figura 85: $\tan \Phi$ (L1) senza MIN-AVG-MAX per un collegamento trifase con neutro

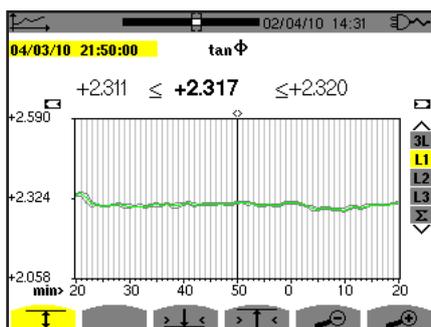
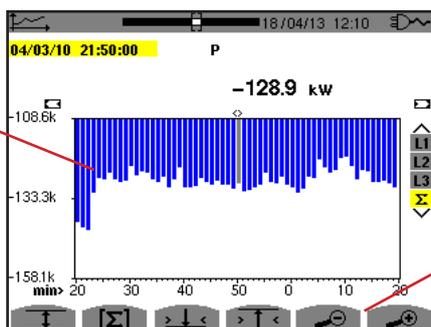


Figura 86: $\tan \Phi$ (L1) con MIN-AVG-MAX

La somma delle potenze delle tre fasi (Σ) si presenta sotto forma d'istogramma.



Per modificare la scala della visualizzazione fra 1 minuto e 5 giorni.

Figura 87: P (Σ) senza MIN-AVG-MAX

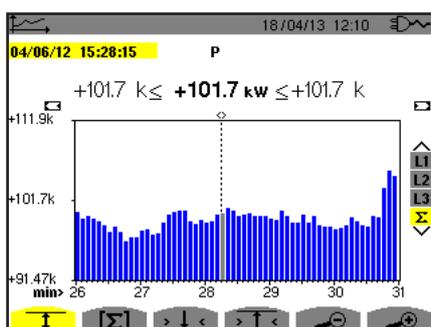
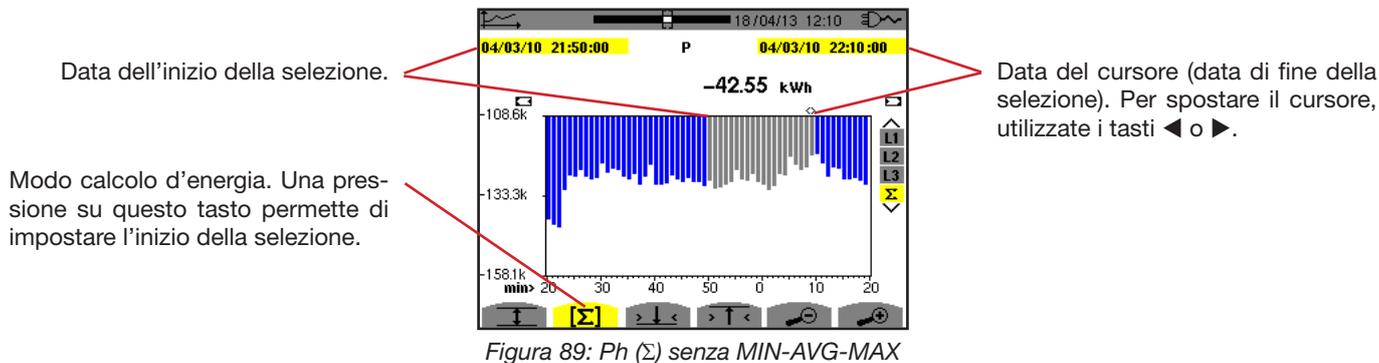


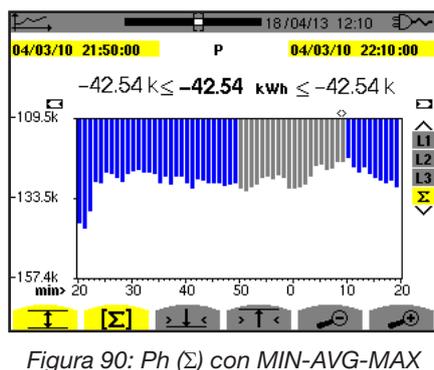
Figura 88: P (Σ) con MIN-AVG-MAX

Questa curva differisce leggermente dalla precedente perché con il modo MIN-AVG-MAX, non si verifica la perdita d'informazione.

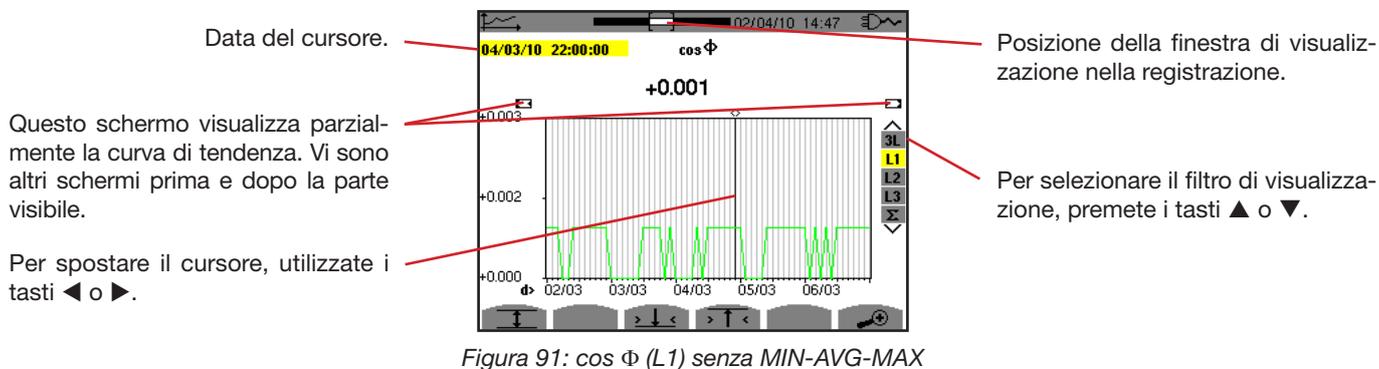
L'attivazione del modo MIN-AVG-MAX per le potenze permette di visualizzare al di sopra della curva il valore medio di potenza alla data del cursore nonché i valori massimi e minimi di potenza sul periodo di visualizzazione. Da notare: contrariamente alle altre grandezze, solo solo l'istogramma dei valori medi è rappresentato.



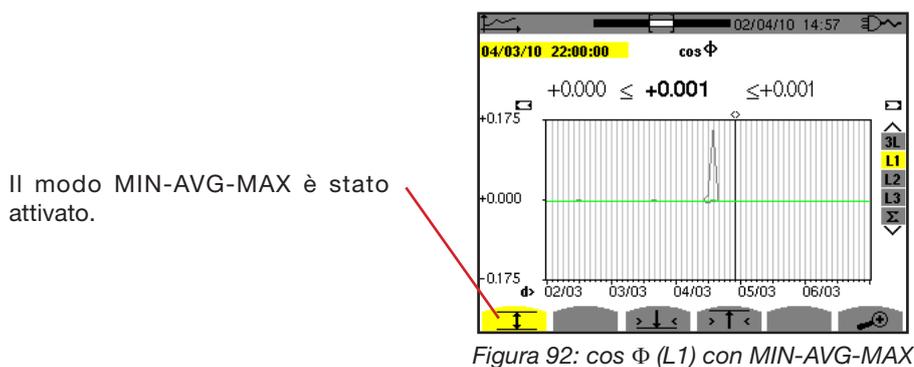
Il periodo di visualizzazione di questo istogramma è di un minuto. Il periodo della registrazione è di un secondo, quindi ogni barra di questo istogramma corrisponde ad un valore registrato ogni secondo preso ogni minuto. Il modo calcolo d'energia effettua la somma delle potenze sulle barre selezionate.



Con il modo MIN-AVG-MAX attivato, la visualizzazione differisce leggermente dalla precedente perché non vi è perdita d'informazione.



Il periodo di visualizzazione di questa curva è di due ore. Il periodo della registrazione è di un secondo, quindi ogni punto di questa curva corrisponde ad un valore registrato ogni secondo preso ogni due ore. Vi è quindi una notevole perdita d'informazione (7199 su 7200), ma la visualizzazione è rapida.



Questa curva differisce molto dalla precedente perché il modo MIN-AVG-MAX è attivato. Ogni punto della curva media corrisponde alla media aritmetica di 7200 valori registrati ogni secondo. Ogni punto della curva dei massimi corrisponde al massimo dei 7200 valori registrati ogni secondo. Ogni punto della curva dei minimi corrisponde al minimo dei 7200 valori registrati ogni secondo. Questa visualizzazione è quindi più precisa, perché non si verifica perdita d'informazione, ma più lenta (osservare la tabella figura 96).

In qualsiasi momento, l'utente può interrompere il caricamento dei valori registrati e il calcolo dei valori visualizzati premendo questo tasto.

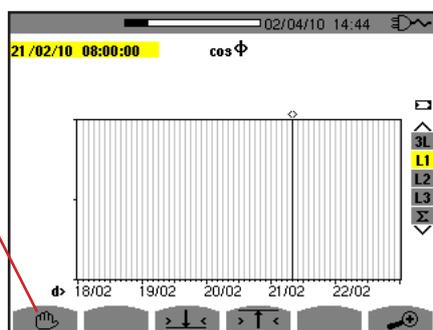
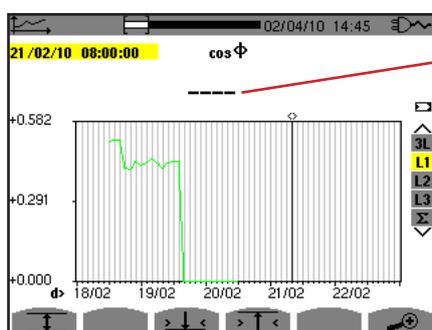


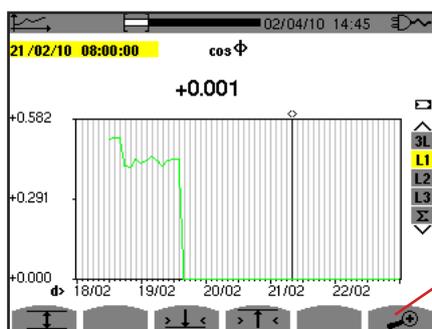
Figura 93: $\cos \Phi$ (L1) caricamento / calcolo dei valori.



I trattini indicano che sulla posizione del cursore, il valore non è disponibile perché non è stato calcolato.

Figura 94: $\cos \Phi$ (L1) arresto prematuro del caricamento / calcolo dei valori.

La visualizzazione della registrazione non è completa perché la sua costruzione è stata interrotta prima della fine.



Per modificare la scala della visualizzazione fra 1 minuto e 5 giorni.

Figura 95: $\cos \Phi$ (L1) caricamento / calcolo dei valori completo senza MIN-AVG-MAX per un collegamento trifase con neutro.

La visualizzazione non è stata interrotta, quindi è completa.

La seguente tabella indica i tempi di visualizzazione della curva allo schermo in funzione della larghezza della finestra di visualizzazione per un periodo di registrazione di un secondo:

Larghezza della finestra di visualizzazione (60 punti o incrementi)	Incremento di griglia	Tempo d'attesa tipico per la visualizzazione con il modo MIN-AVG-MAX disattivato	Tempo d'attesa tipico per la visualizzazione con il modo MIN-AVG-MAX attivato
5 giorni	2 ore	11 secondi	10 minuti
2,5 giorni	1 ora	6 secondi	5 minuti
15 ore	15 minuti	2 secondi	1 minuto e 15 secondi
10 ore	10 minuti	2 secondi	50 secondi
5 ore	5 minuti	1 secondo	25 secondi
1 ora	1 minuto	1 secondo	8 secondi
20 minuti	10 secondi	1 secondo	2 secondi
5 minuti	5 secondi	1 secondo	1 secondo
1 minuto	1 secondo	1 secondo	1 secondo

Figura 96: Tabella dei tempi di visualizzazione

Questi tempi possono essere lunghi, quindi è possibile interrompere la visualizzazione in qualsiasi momento premendo il tasto .

Pertanto è possibile, in qualsiasi momento:

- premere i tasti  o  o per modificare la scala della visualizzazione,
- premere i tasti  o  per spostare il cursore,
- premere i tasti  o  per cambiare il filtro di visualizzazione.

Attenzione tuttavia: le predette manipolazioni possono riavviare il caricamento e/o il calcolo dei valori dall'inizio.

10. MODO POTENZE E ENERGIE

Il tasto **W** permette di visualizzare le misure collegate alle potenze e alle energie.

I sottomenu disponibili dipendono dal filtro.

- Per il collegamento in monofase a 2 fili, solo la selezione L1 è disponibile. Il filtro allora non si visualizza ma la visualizzazione avviene come per L1.
- Per il collegamento trifase a 3 fili, solo la selezione Σ è disponibile. Il filtro allora non si visualizza ma la visualizzazione avviene come per Σ .

10.1. FILTRO 3L

10.1.1. LO SCHERMO DI VISUALIZZAZIONE DELLE POTENZE

Il sottomenu **W...** permette la visualizzazione delle potenze.

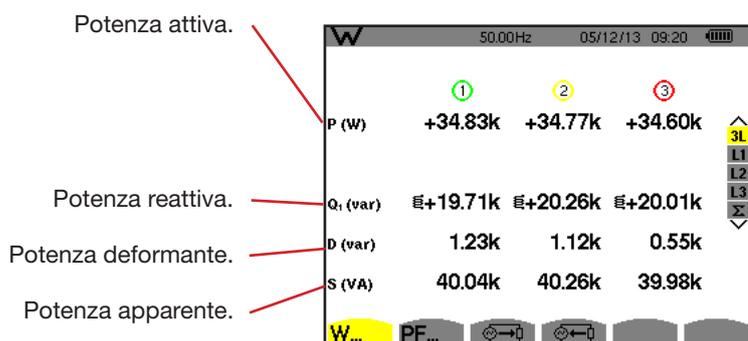


Figura 97: Lo schermo delle potenze in 3L.

Osservazione: questo schermo corrisponde alla selezione “grandezze non-attive scomposte” nell’indice AR del menu Metodi di calcolo del modo Configurazione. Se la selezione fosse stata “grandezze non-attive non scomposte” allora il label D (potenza deformante) sarebbe scomparso e il label Q₁ sarebbe stato sostituito dal label N. Questa potenza non-attiva non è positiva né negativa (non ha effetto induttivo né capacitivo).

10.1.2. LO SCHERMO DI VISUALIZZAZIONE DELLE GRANDEZZE ASSOCIATE ALLE POTENZE

Il sottomenu **PF...** permette la visualizzazione delle grandezze associate alle potenze.

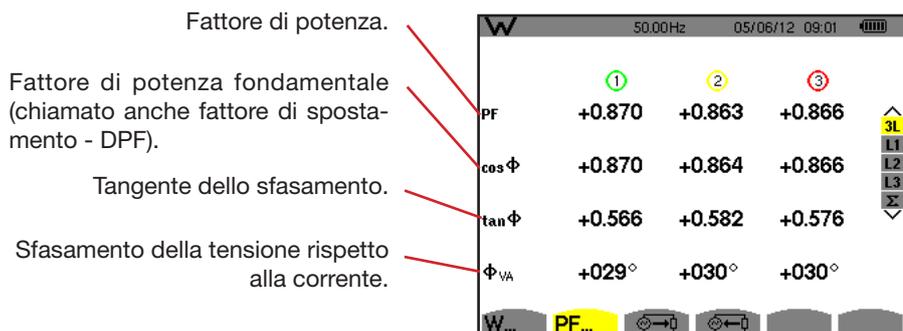


Figura 98: Lo schermo delle grandezze associate alle potenze in 3L.

10.1.3. LO SCHERMO DI VISUALIZZAZIONE DELLE ENERGIE CONSUMATE

Il sottomenu  visualizza i contatori d'energia consumata dalla carica.

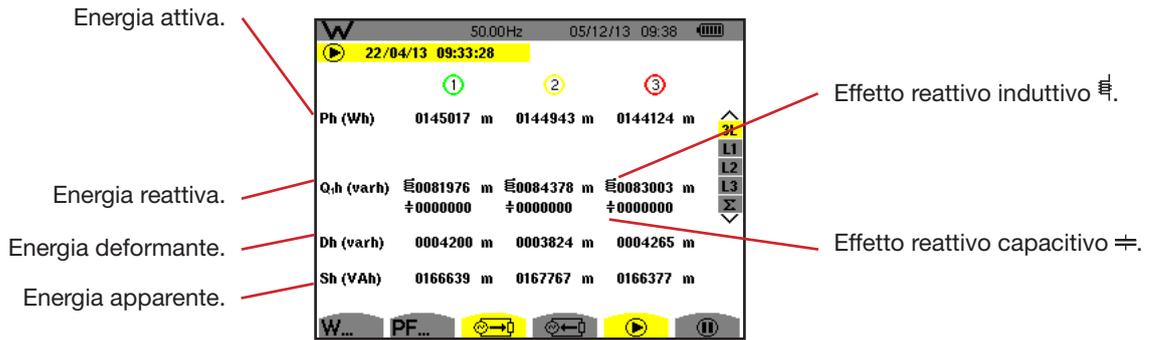


Figura 99: Lo schermo di visualizzazione delle energie consumate in 3L

Osservazione: questo schermo corrisponde alla selezione “grandezze non-attive scomposte” nell’indice VAR del menu Metodi di calcolo del modo Configurazione. Se la selezione fosse stata “grandezze non-attive non scomposte” il label Dh (energia deformante) sarebbe scomparso e il label Q₁h sarebbe stato sostituito dal label Nh. Questa energia non-attiva non ha effetto induttivo oppure capacitivo.

10.1.4. LO SCHERMO DI VISUALIZZAZIONE DELLE ENERGIE GENERATE

Il sottomenu  visualizza i contatori d'energia generata dalla carica.

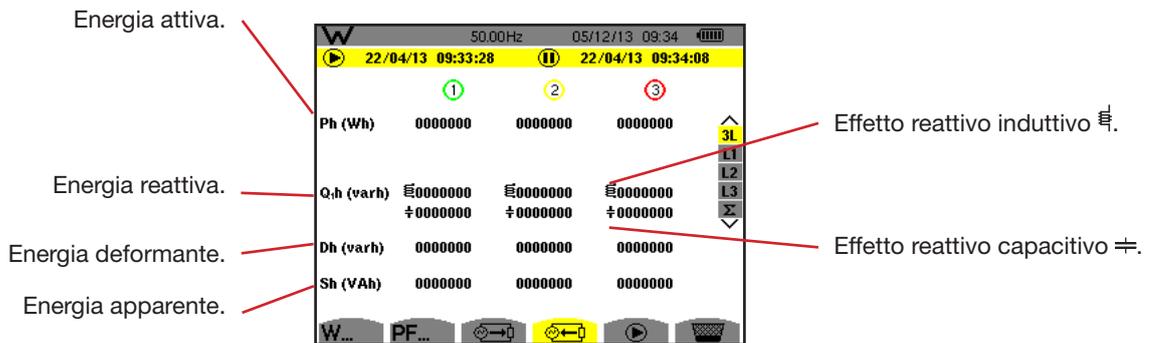


Figura 100: Lo schermo di visualizzazione delle energie generate in 3L

Osservazione: Questo schermo corrisponde alla selezione “grandezze non-attive scomposte” nell’indice VAR del menu Metodi di calcolo del modo Configurazione. Se la selezione fosse stata “grandezze non-attive non scomposte” il label Dh (energia deformante) sarebbe scomparso e il label Q₁h sarebbe stato sostituito dal label Nh. Questa energia non-attiva non ha effetto induttivo oppure capacitivo.

10.2. FILTRI L1, L2 E L3

10.2.1. LO SCHERMO DI VISUALIZZAZIONE DELLE POTENZE E DELLE GRANDEZZE ASSOCIATE

Il sottomenu **W...** visualizza le potenze e le grandezze associate.

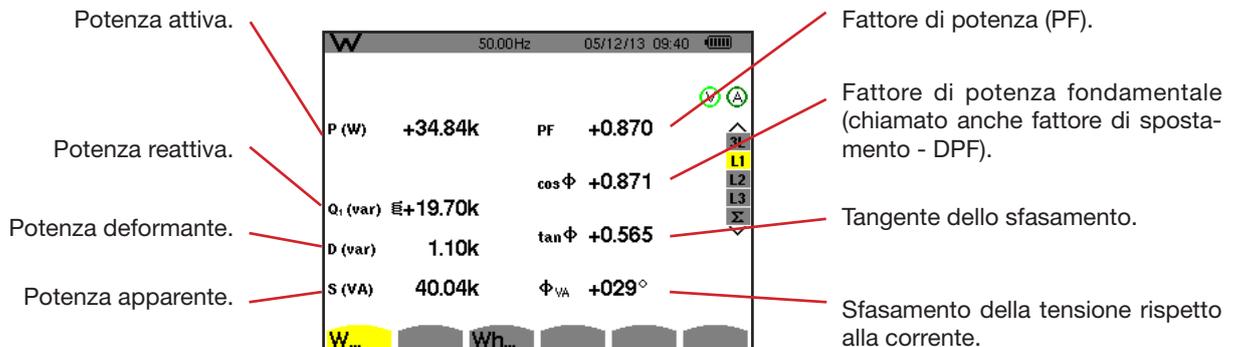


Figura 101: Lo schermo di visualizzazione delle potenze e delle grandezze associate in L1

Osservazioni: Questo schermo corrisponde alla selezione “grandezze non-attive scomposte” nell’indice VAR del menu Metodi di calcolo del modo Configurazione. Se la selezione fosse stata “grandezze non-attive non scomposte” il label D (potenza deformante) sarebbe scomparso e il label Q_1 sarebbe stato sostituito dal label N. Questa potenza non-attiva non ha effetto induttivo oppure capacitivo.

Le informazioni visualizzate per i filtri L2 e L3 sono identiche a quelle sopradescritte ma riguardano le fasi 2 e 3.

10.2.2. LO SCHERMO DI VISUALIZZAZIONE DEI CONTATORI D’ENERGIA

Il sottomenu **Wh...** visualizza i contatori d’energia.

Contatori d’energia consumata dalla carica

Contatori d’energia generata dalla carica.

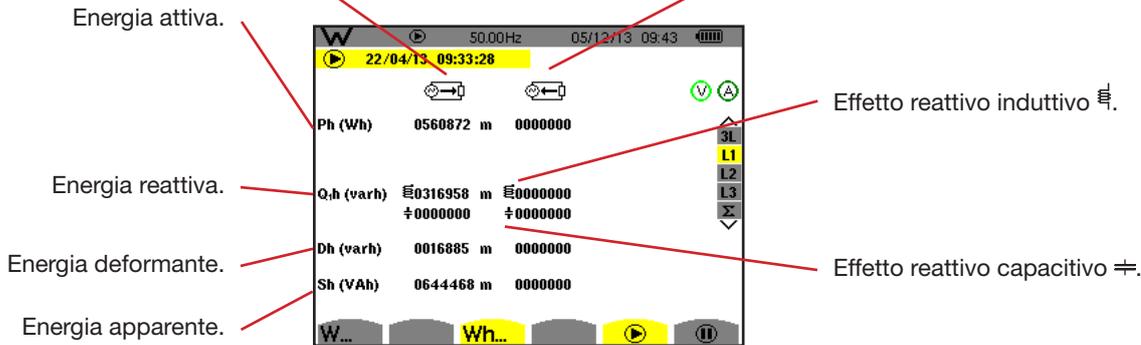


Figura 102: Lo schermo di visualizzazione delle energie consumate e generate in L1

Osservazioni: Questo schermo corrisponde alla selezione “grandezze non-attive scomposte” nell’indice VAR del menu Metodi di calcolo del modo Configurazione. Se la selezione fosse stata “grandezze non-attive non scomposte” il label Dh (energia deformante) sarebbe scomparso e il label Q_1 h sarebbe stato sostituito dal label Nh. Questa energia non-attiva non ha effetto induttivo oppure capacitivo.

Le informazioni visualizzate per i filtri L2 e L3 sono identiche a quelle sopradescritte ma riguardano le fasi 2 e 3.

10.3. FILTRO Σ

10.3.1. LO SCHERMO DI VISUALIZZAZIONE DELLE POTENZE E DELLE GRANDEZZE ASSOCIATE TOTALI

Il sottomenu **W...** visualizza le potenze e le grandezze associate.

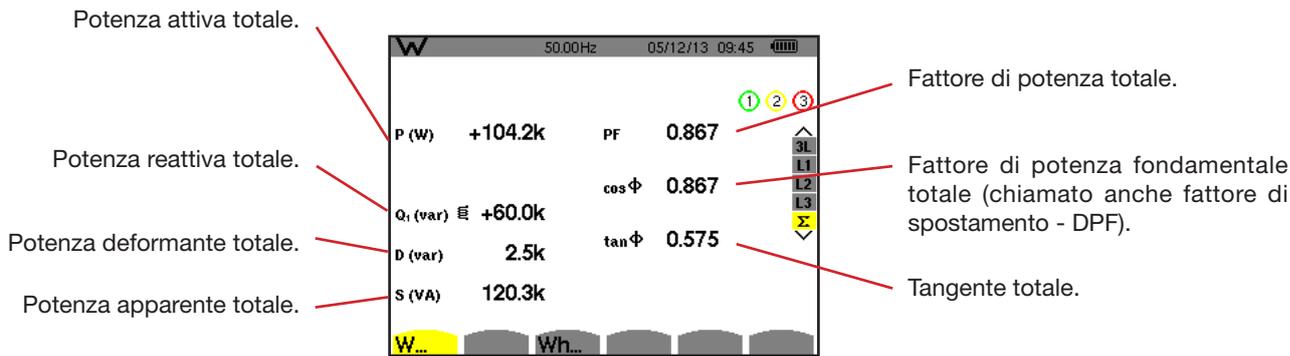


Figura 103: Lo schermo di visualizzazione delle potenze e delle grandezze totali associate in Σ

Osservazione: Questo schermo corrisponde alla selezione “grandezze non-attive scomposte” nell’indice VAR del menu Metodi di calcolo del modo Configurazione. Se la selezione fosse stata “grandezze non-attive non scomposte” il label D (potenza deformante) sarebbe scomparso e il label Q_1 sarebbe stato sostituito dal label N. Questa potenza non-attiva non ha effetto induttivo oppure capacitivo.

10.3.2. LO SCHERMO DI VISUALIZZAZIONE DEI CONTATORI D'ENERGIA TOTALI

Il sottomenu **Wh...** visualizza i contatori d'energia.

Contatori d'energia consumata dalla carica

Contatori d'energia generata dalla carica.

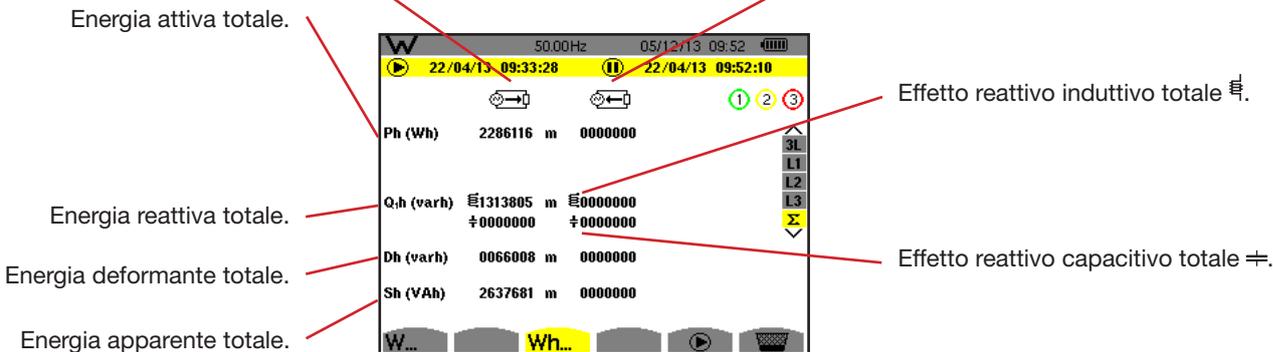


Figura 104: Lo schermo di visualizzazione delle energie consumate e generate totali in Σ

Osservazioni: Questo schermo corrisponde alla selezione “grandezze non-attive scomposte” nell’indice VAR del menu Metodi di calcolo del modo Configurazione. Se la selezione fosse stata “grandezze non-attive non scomposte” il label Dh (energia deformante) sarebbe scomparso e il label Q_h sarebbe stato sostituito dal label Nh. Questa energia non-attiva non ha effetto induttivo oppure capacitivo.

Per il montaggio trifase a 3 fili, solo la visualizzazione delle grandezze totali è disponibile; il metodo utilizzato per il calcolo delle potenze è quello dei 2 wattmetri (per i collegamenti 2 sensori) oppure 3 wattmetri con neutro virtuale (per i collegamenti 3 sensori) (consultare l’Allegato §16.1.4.2).

10.4. AVVIAMENTO DEL CONTEGGIO DI ENERGIA

Per lanciare un conteggio d'energia, premete il tasto in una finestra di visualizzazione delle energie (Wh... o Wh...).

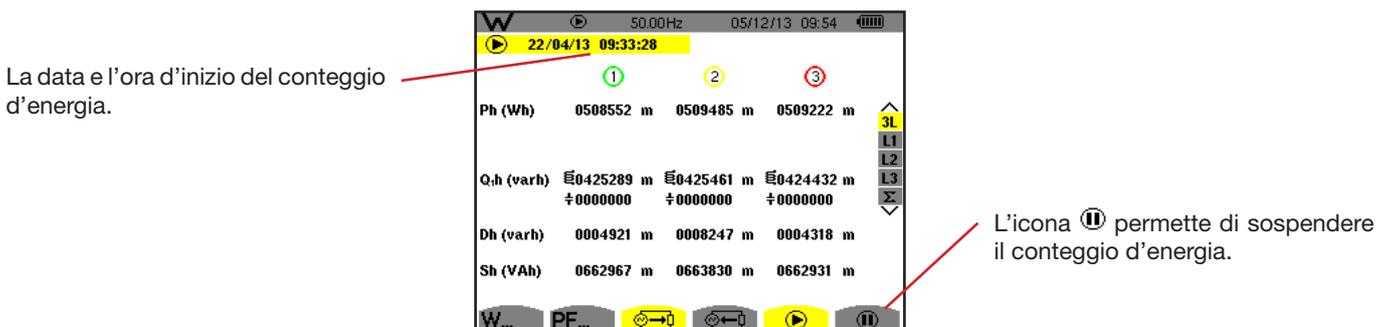


Figura 105: Lo schermo d'avviamento del conteggio d'energia in Wh

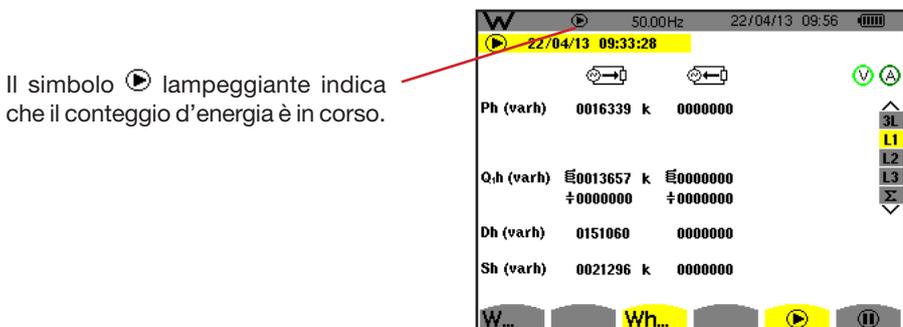


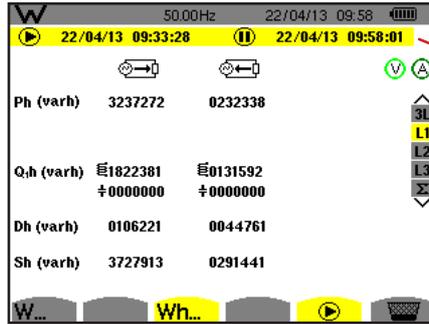
Figura 106: Lo schermo di conteggio d'energia in varh

Il diagramma utilizzato è quello dei 4 quadranti (consultare §16.5).

Osservazione: La soglia di non nullità è di 11,6 kWh per il tep non nucleare e 3,84 kWh per il tep nucleare.

10.5. SOSPENSIONE DEL CONTEGGIO DI ENERGIA

Per sospendere il conteggio di energia, premere .



La data e l'ora di fine del conteggio si visualizzano accanto a quelle d'inizio.

Figura 107: Lo schermo del conteggio d'energia in varh

Una sospensione del conteggio non è definitiva. Per riprendere il conteggio, premete di nuovo il tasto .

Osservazione: Se nessuna registrazione è in corso allora la sospensione del conteggio d'energia comporta l'apparizione del simbolo  lampeggiante nella barra di stato (al posto del simbolo ). La sospensione del conteggio d'energia comporta anche la sostituzione del tasto  con il tasto .

10.6. AZZERAMENTO DEL CONTEGGIO DI ENERGIA

Per sospendere il conteggio, premere il tasto . In seguito, per riavviare il conteggio di energia, premere il tasto  dopodiché convalidate con il tasto . Tutti i valori di energia (consumati e generati) sono allora azzerati.

11. MODO FOTO DELLO SCHERMO

Il tasto  permette di fotografare un numero massimo di 12 schermi e di visualizzare le fotografie registrate.

Successivamente sarà possibile trasferire gli schermi registrati su un PC mediante l'applicazione PAT2 (Power Analyser Transfer).

11.1. FOTOGRAFIA DI UNO SCHERMO

Per fotografare uno schermo qualsiasi, premere (circa 3 secondi) il tasto .

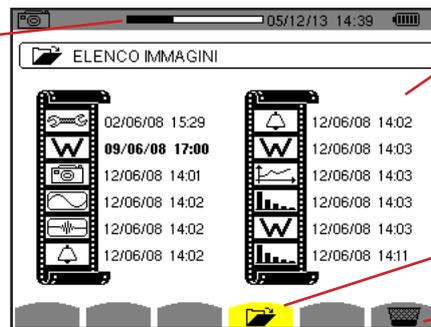
Quando una fotografia è scattata, l'icona del modo attivo (, , , , , , , **W**) posta nella banda superiore del display, è sostituita dall'icona . Potete allora abbandonare il tasto .

Lo strumento può registrare solo 12 fotografie di schermo. Se volete registrare un 13° schermo, lo strumento vi segnala che occorre sopprimere alcune foto visualizzando l'icona  al posto di .

11.2. GESTIONE DELLE FOTOGRAFIE DELLO SCHERMO

Per entrare nel modo delle fotografie dello schermo, premere brevemente il tasto . Lo strumento visualizza allora la lista delle fotografie registrate.

Indicatore di memoria d'immagine libera. La zona nera corrisponde alla memoria utilizzata e la zona bianca corrisponde alla memoria libera.



Elenco delle fotografie registrate. Ogni icona rappresenta il tipo di schermo registrato. L'icona è seguita dalla data e l'ora della fotografia dello schermo.

Visualizzazione dell'elenco delle fotografie dello schermo.

Cancellazione di una fotografia dello schermo.

Figura 108: Lo schermo di visualizzazione dell'elenco delle foto

11.2.1. VISUALIZZAZIONE DI UNA FOTOGRAFIA DELL'ELENCO

Per visualizzare una fotografia, selezionatela nella lista delle istantanee con i tasti ▲, ▼, ◀ e ▶. La data e l'ora riguardanti la foto scelta appaiono in neretto.

Premere ↵ per visualizzare la fotografia scelta. L'icona  si visualizza in alternanza con l'icona riguardante il modo attivo quando si scatta l'istantanea (, , , , , , , **W**).

Per ritornare all'elenco delle fotografie dello schermo, premere ↶.

11.2.2. CANCELLAZIONE DI UNA FOTOGRAFIA DALL'ELENCO

Per cancellare una fotografia, selezionatela nella lista delle istantanee con i tasti ▲, ▼, ◀ e ▶. La data e l'ora riguardanti la foto scelta appaiono in neretto.

Premete il tasto  e convalidate premendo ↵. La fotografia sparisce allora dalla lista.

Per abbandonare la cancellazione, premete ↶ anziché ↵.

12. TASTO AIUTO

Il tasto  vi informa sulle funzioni dei tasti e i simboli utilizzati per il modo di visualizzazione in corso.

Le informazioni sono visualizzate come segue:

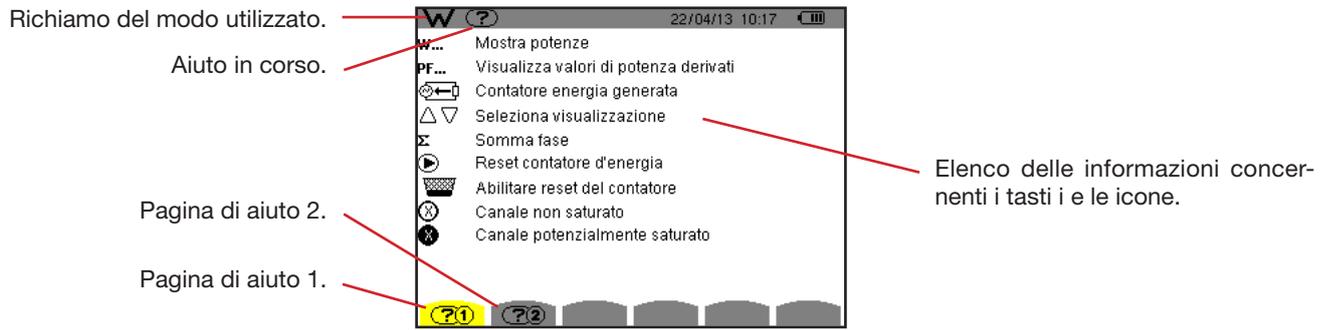


Figura 109: Lo schermo di aiuto per il modo potenze ed energie, pagina 1

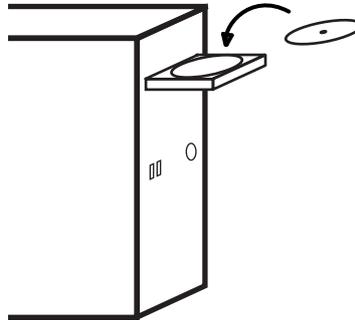


Figura 110: Lo schermo di aiuto per il modo potenze ed energie, pagina 2

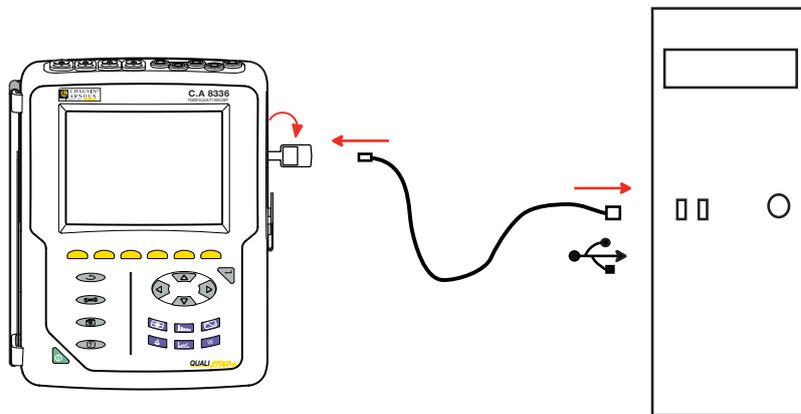
13. SOFTWARE D'ESPORTAZIONE DI DATI

Il software d'esportazione di dati, PAT2 (*Power Analyser Transfer 2*), fornito con lo strumento: permette di trasferire i dati registrati nello strumento o verso un PC .

Per installarne uno, mettete il CD d'installazione nel lettore di CD del vostro PC, dopodiché seguite le istruzioni allo schermo.



In seguito, collegate lo strumento al PC utilizzando il cavo USB fornito e rimuovendo la protezione della presa USB dello strumento.



Accendete lo strumento premendo il tasto  e attendete che il PC lo riveli.

Il software di trasferimento PAT2 imposta automaticamente la velocità di comunicazione fra il PC e lo strumento.

Osservazione: è possibile trasferire – mediante il collegamento USB – con il software PAT2 verso il PC tutte le misure registrate nello strumento. Il trasferimento non cancella i dati registrati, salvo domanda esplicita dell'utente.

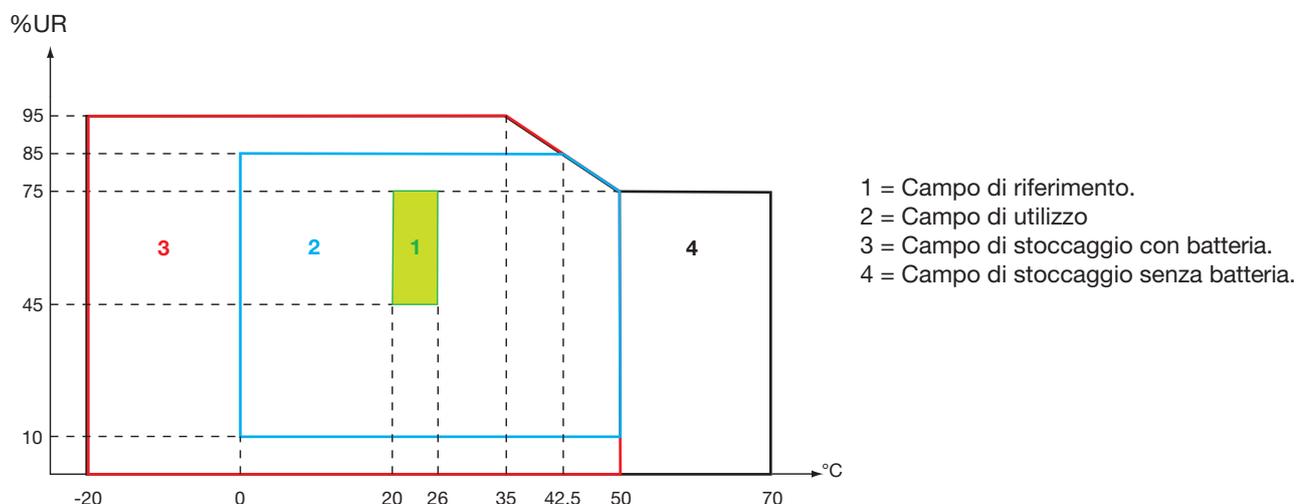
I dati stoccati sulla scheda memoria possono venire letti su un PC – mediante un lettore di scheda SD – con il software PAT2. Per rimuovere la scheda memoria, consultate il 17.5.

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

14. CARATTERISTICHE GENERALI

14.1. CONDIZIONI AMBIENTALI

Le condizioni relative alla temperatura ambiente e all'umidità sono rappresentate nel seguente grafico:



Attenzione: oltre 40 °C, lo strumento va utilizzato sulla batteria (sola) o sul blocco rete (solo). Si **vieta** l'utilizzo dello strumento contemporaneamente con la batteria **E** blocco rete esterna specifica.

Altitudine:

Utilizzo <2000 m

Stoccaggio <10000 m

Grado d'inquinamento: 2.

Utilizzo all'interno.

14.2. CARATTERISTICHE MECCANICHE

Dimensioni (L x P x H)	200mm x 250mm x 70mm
Peso	circa 2kg
Dimensioni schermo	118mm x 90mm, diagonale 148mm

Indice di protezione

- IP53 secondo EN 60529 quando lo strumento è sul suo supporto, senza cavi collegati, con la protezione della presa jack e il cappuccio della presa USB in posizione chiusa
- IP20 a livello dei morsetti di misura
- IK08 secondo EN 62262

Prova di caduta 1 m secondo IEC1010-1

14.3. CATEGORIA DI SOVRATENSIONE SECONDO EN 61010-1

Lo strumento è conforme all'IEC61010-1 600V categoria IV oppure 1000V categoria III.

- l'utilizzo di AmpFLEX™, MiniFLEX e pinze C193 mantiene l'insieme "strumento + sensore di corrente" a 600V categoria IV o 1000V categoria III.
- l'utilizzo delle pinze PAC93, J93, MN93, MN93A e E3N danneggia l'insieme "strumento + sensore di corrente" a 300 V categoria IV o 600 V categoria III.
- l'utilizzo dell'adattatore 5 A degrada l'insieme "strumento + sensore di corrente" a 150 V categoria IV o 300 V categoria III.

Doppio isolamento fra gli ingressi/uscite e la terra.

Doppio isolamento fra gli ingressi tensione, l'alimentazione e gli altri ingressi / uscite.

14.4. COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA (CEM)

Lo strumento è conforme alla norma IEC61326-1.

Secondo la norma EN55011 lo strumento è, in termini d'emissioni elettromagnetiche, uno strumento del gruppo 1, classe A. Gli strumenti di classe A sono destinati all'utilizzo in ambiente industriale. Possono sorgere difficoltà potenziali per garantire la compatibilità elettromagnetica in altri ambienti a causa delle perturbazioni irradiate e condotte.

Secondo la norma EN 61326-1 lo strumento è, in termini d'immunità ai campi a frequenza radio, un materiale previsto per un utilizzo su siti industriali.

Per i sensori AmpFLEX™ e MiniFLEX :

- Un'influenza (assoluta) del 2% potrà osservarsi sulla misura di THD di corrente in presenza di un campo elettrico irradiato.
- Un'influenza dello 0,5 A potrà osservarsi sulla misura di corrente RMS in presenza di frequenze radio condotte.
- Un'influenza di 1 A potrà osservarsi sulla misura di corrente RMS in presenza di un campo magnetico.

14.5. ALIMENTAZIONE

14.5.1. ALIMENTAZIONE RETE ELETTRICA

Si tratta di un blocco alimentazione rete elettrica esterna specifica 600 V_{RMS} categoria IV o 1000 V_{RMS} categoria III

Campo di utilizzo: 230V ± 10% @ 50Hz e 120V ± 10% @ 60Hz.

Potenza d'entrata massima: 65 VA.

14.5.2. ALIMENTAZIONE BATTERIA

L'alimentazione dello strumento è formata da un pack batteria 9,6V 4000mAh, contenente 8 elementi NiMH ricaricabili.

Longevità	almeno 300 cicli di ricarica-scarica.
Corrente di carica	1 A.
Tempo di carica	circa 5 ore.
T° di utilizzo	[0 °C; 50 °C].
T° di ricarica	[10 °C; 40 °C].
T° di stoccaggio	stoccaggio £ 30 giorni: [-20 °C; 50 °C]. stoccaggio da 30 a 90 giorni: [-20 °C; 40 °C]. stoccaggio da 90 giorni a 1 anno: [-20 °C; 30 °C].

In caso di prolungato inutilizzo dello strumento, rimuovete la sua batteria (vedi § 17.3).

14.5.3. CONSUMO

Consumo tipico dello strumento sulla rete (mA)	Batteria sotto carica	Batteria carica
Potenza attiva (W)	17	6
Potenza apparente (VA)	30	14
Corrente efficace (mA)	130	60

14.5.4. AUTONOMIA

L'autonomia è di circa 10 ore quando la batteria è completamente carica e lo schermo è acceso. Se lo schermo è spento (economia dell'energia della batteria), l'autonomia è allora superiore a 15 ore.

14.5.5. DISPLAY

Il display è un LCD a matrice attiva (TFT) le cui caratteristiche sono le seguenti:

- diagonale : 5,7"
- risoluzione : 320 x 240 pixel (1/4 di VGA)
- colore
- luminosità minima : 210 cd/m² - tipica : 300 cd/m²
- tempo di risposta : fra 10 e 25 ms
- angolo d'osservazione: 80° in tutte le direzioni
- eccellente resa: da 0 a 50°C

15. CARATTERISTICHE FUNZIONALI

15.1. CONDIZIONI DI RIFERIMENTO

La presente tabella presenta le condizioni di riferimento delle grandezze da utilizzare per difetto nelle caratteristiche fornite nel § 15.3.4.

Grandezza d'influenza	Condizioni di riferimento
Temperatura ambiente	23 ± 3 °C
Tasso di umidità (umidità relativa)	[45 %; 75 %]
Pressione atmosferica	[860 hPa ; 1060 hPa]
Tensione semplice	[50 V _{RMS} ; 1000 V _{RMS}] senza DC (< 0,5 %)
Tensione d'entrata del circuito corrente standard (sensori di corrente di tipo <i>FLEX</i> escluso)	[30 mV _{RMS} ; 1 V _{RMS}] senza DC (< 0,5 %) ■ A _{nom} ⁽¹⁾ ↔ 1 V _{RMS} ■ 3 × A _{nom} ⁽¹⁾ ÷ 100 ↔ 30 mV _{RMS}
Tensione d'entrata del circuito corrente Rogowski senza amplificazione (sensori di corrente di tipo <i>FLEX</i>)	[11,73 mV _{RMS} ; 391 mV _{RMS}] senza DC (< 0,5 %) ■ 10 kA _{RMS} ↔ 391 mV _{RMS} a 50 Hz ■ 300 A _{RMS} ↔ 11,73 mV _{RMS} a 50 Hz
Tensione d'entrata del circuito corrente Rogowski con amplificazione (sensori di corrente di tipo <i>FLEX</i>)	[117,3 μV _{RMS} ; 3,91 mV _{RMS}] senza DC (< 0,5 %) ■ 100 A _{RMS} ↔ 3,91 mV _{RMS} a 50 Hz ■ 3 A _{RMS} ↔ 117,3 μV _{RMS} a 50 Hz
Frequenza della rete elettrica	50 Hz ± 0,1 Hz e 60 Hz ± 0,1 Hz
Sfasamento	0° (potenza ed energia attive) 90° (potenza ed energia reattive)
Armoniche	< 0,1 %
Squilibrio in tensione	< 10 %
Indice di tensione	1 (unitario)
Indice di corrente	1 (unitario)
Tensioni	misurate (non calcolate)
Sensori di corrente	reali (non simulati)
Alimentazione	Solo batteria
Campo elettrico	< 1 V.m ⁻¹ per [80 MHz ; 1 GHz] ≤ 0,3 V.m ⁻¹ per [1 GHz ; 2 GHz] ≤ 0,1 V.m ⁻¹ per [2 GHz ; 2,7 GHz]
Campo magnetico	< 40 A.m ⁻¹ DC (campo magnetico terrestre)

(1) I valori di A_{nom} sono forniti nella seguente tabella.

15.2. CORRENTI NOMINALI IN FUNZIONE DEL SENSORE

Sensore di corrente (<i>FLEX</i> escluso)	Corrente nominale RMS (A _{nom}) [A]	Morsetto inferiore del campo di riferimento (3 × A _{nom} ÷ 100) [A]
Pinza J93	3500	105
Pinza C193	1000	30
Pinza PAC93	1000	30
Pinza MN93	200	6
Pinza MN93A (100 A)	100	3
Pinza E3N (10 mV/A)	100	3
Pinza E3N (100 mV/A)	10	0,3
Pinza MN93A (5 A)	5	0,15
Adattatore 5 A	5	0,15
Adattatore Essailec®	5	0,15

15.3. CARATTERISTICHE ELETTRICHE

15.3.1. CARATTERISTICHE DELLE ENTRATE DI TENSIONE

Campo di utilizzo: 0 V_{RMS} a 1000 V_{RMS} AC+DC fase-neutro
0 V_{RMS} a 2000 V_{RMS} AC+DC fase-fase
(a condizione di rispettare in categoria III i 1000 V_{RMS} rispetto alla terra.)
Impedenza d'entrata: 1195 $k\Omega$ (tra fase e neutro)
Sovraccarica ammissibile: 1200 V_{RMS} costante
2000 V_{RMS} per un secondo.

15.3.2. CARATTERISTICHE ENTRATE DI CORRENTE

Campo di funzionamento: [0 V; 1 V]
Impedenza d'entrata: 1 $M\Omega$.
Sovraccarica ammissibile: 1,7 V_{RMS} costante.

I sensori di corrente di tipo *FLEX* (Amp*FLEX*TM Mini*FLEX*) causano la commutazione dell'entrata di corrente su un montaggio integratore (canale Rogowski con o senza amplificazione) che può interpretare i segnali forniti dai sensori di nome identico. L'impedenza d'entrata in questo caso è riportata a 12,4 $k\Omega$.

15.3.3. BANDA PASSANTE

Vie di misura: 256 punti per periodo, cioè:
■ Per 50 Hz: 6,4 kHz ($256 \times 50 \div 2$).
■ Per 60 Hz: 7,68 kHz ($256 \times 60 \div 2$).

La banda passante analogica a -3 dB: 76 kHz.

15.3.4. CARATTERISTICHE DELLO STRUMENTO SOLO (ESCLUSO IL SENSORE DI CORRENTE)

Grandezze relative alle correnti e alle tensioni

Misura		Ampiezza di misura indice escluso (con indice unitario)		Risoluzione visualizzazione (con indice unitario)	Errore massimo intrinseco
		Minimo	Massimo		
Frequenza		40 Hz	70 Hz	10 mHz	±10 mHz
Tensione RMS ⁽⁵⁾	semplice	2 V	1000 V ⁽¹⁾	100 mV V < 1000 V	±(0,5 % + 200 mV)
				1 V V ≥ 1000 V	±(0,5 % + 1 V)
	concatenata	2 V	2000 V ⁽²⁾	100 mV U < 1000 V	±(0,5 % + 200 mV)
				1 V U ≥ 1000 V	±(0,5 % + 1 V)
Tensione continua (DC) ⁽⁶⁾	semplice	2 V	1200 V ⁽³⁾	100 mV V < 1000 V	±(1 % + 500 mV)
				1 V V ≥ 1000 V	±(1 % + 1 V)
	concatenata	2 V	2400 V ⁽³⁾	100 mV U < 1000 V	±(1 % + 500 mV)
				1 V U ≥ 1000 V	±(1 % + 1 V)
Tensione RMS _{1/2}	semplice	2 V	1000 V ⁽¹⁾	100 mV V < 1000 V	±(0,8 % + 1 V)
				1 V V ≥ 1000 V	
	concatenata	2 V	2000 V ⁽²⁾	100 mV U < 1000 V	±(0,8 % + 1 V)
				1 V U ≥ 1000 V	
Tensione cresta (peak)	semplice	2 V	1414 V ⁽⁴⁾	100 mV V < 1000 V	±(3 % + 2 V)
				1 V V ≥ 1000 V	
	concatenata	2 V	2828 V ⁽⁴⁾	100 mV U < 1000 V	±(3 % + 2 V)
				1 V U ≥ 1000 V	
Severità del flicker breve termine (PST)		0	12	0,01	Consultare la tabella corrispondente
Fattore di cresta (CF) (tensione e corrente)		1	9,99	0,01	±(1 % + 5 pt) CF < 4
					±(5 % + 2 pt) CF ≥ 4

(1) In 1000 V_{RMS} categoria III, a condizione che le tensioni fra ognuno dei morsetti e la terra non superi 1000 V_{RMS}.

(2) In bifase (fasi in opposizione) – stessa osservazione già espressa per (1).

(3) Limitazione degli ingressi tensione.

(4) $1000 \times \sqrt{2} \approx 1414$; $2000 \times \sqrt{2} \approx 2828$;

(5) Valore RMS (root-mean-square) totale e valore RMS della fondamentale

(6) Componente armonica DC (n=0)

Misura		Ampiezza di misura indice escluso (con indice unitario)		Risoluzione visualizzazione (con indice unitario)	Errore massimo intrinseco
		Minimo	Massimo		
Corrente RMS ⁽²⁾	Pinza J93	3 A	3500 A	1 A	±(0,5 % + 1 A)
	Pinza C193 Pinza PAC93	1 A	1000 A	100 mA A < 1000 A	±(0,5 % + 200 mA)
				1 A A ≥ 1000 A	±(0,5 % + 1 A)
	Pinza MN93	200 mA	200 A	100 mA	±(0,5 % + 200 mA)
	Pinza E3N (10 mV/A) Pinza MN93A (100 A)	100 mA	100 A	10 mA A < 100 A	±(0,5 % + 20 mA)
				100 mA A ≥ 100 A	±(0,5 % + 100 mA)
	Pinza E3N (100 mV/A)	10 mA	10 A	1 mA A < 10 A	±(0,5 % + 2 mA)
				10 mA A ≥ 10 A	±(0,5 % + 10 mA)
	Pinza MN93A (5 A) Adattatore 5 A Adattatore Essailec®	5 mA	5 A	1 mA	±(0,5 % + 2 mA)
	AmpFLEX™ A193 MiniFLEX MA193 (10 kA)	10 A	10 kA	1 A A < 10 kA	±(0,5 % + 3 A)
10 A A ≥ 10 kA					
AmpFLEX™ A193 MiniFLEX MA193 (6500 A)	10 A	6500 A	100 mA A < 1000 A	±(0,5 % + 3 A)	
			1 A A ≥ 1000 A		
AmpFLEX™ A193 MiniFLEX MA193 (100 A)	100 mA	100 A	10 mA A < 100 A	±(0,5 % + 30 mA)	
			100 mA A ≥ 100 A		
Corrente continua (DC) ⁽³⁾	Pinza J93	3 A	5000 A	1A	±(1 % + 1 A)
	Pinza PAC93	1 A	1300 A ⁽¹⁾	100 mA A < 1000 A	±(1 % + 1 A)
				1 A A ≥ 1000 A	
	Pinza E3N (10 mV/A)	100 mA	100 A ⁽¹⁾	10 mA A < 100 A	±(1 % + 100 mA)
				100 mA A ≥ 100 A	
Pinza E3N (100 mV/A)	10 mA	10 A ⁽¹⁾	1 mA A < 10 A	±(1 % + 10 mA)	
			10 mA A ≥ 10 A		

(1) Limitazione delle pinze PAC93 e E3N

(2) Valore RMS (root-mean-square) totale e valore RMS della fondamentale

(3) Componente armonica DC (n=0)

Misura		Ampiezza di misura indice escluso (con indice unitario)		Risoluzione visualizza- zione (con indice unitario)	Errore massimo intrinseco
		Minimo	Massimo		
Corrente RMS $\frac{1}{2}$	Pinza J93	1 A	3500 A	1 A	$\pm (1 \% + 1 \text{ A})$
	Pinza C193 Pinza PAC93	1 A	1000 A	100 mA A < 1000 A	$\pm (1 \% + 1 \text{ A})$
				1 A A \geq 1000 A	
	Pinza MN93	200 mA	200 A	100 mA	$\pm (1 \% + 1 \text{ A})$
	Pinza E3N (10 mV/A) Pinza MN93A (100 A)	0,1A	100 A	10 mA A < 100 A	$\pm (1 \% + 100 \text{ mA})$
				100 mA A \geq 100 A	
	Pinza E3N (100 mV/A)	10 mA	10 A	1 mA A < 10 A	$\pm (1 \% + 10 \text{ mA})$
				10 mA A \geq 10 A	
	Pinza MN93A (5 A) Adattatore 5 A Adattatore Essailec®	5 mA	5 A	1 mA	$\pm (1 \% + 10 \text{ mA})$
AmpFLEX™ A193 MiniFLEX MA193 (10 kA)	10 A	10 kA	1 A A < 10 kA	$\pm (2,5 \% + 5 \text{ A})$	
			10 A A \geq 10 kA		
AmpFLEX™ A193 MiniFLEX MA193 (6500 A)	10 A	6500 A	100 mA A < 1000 A	$\pm (2,5 \% + 5 \text{ A})$	
			1 A A \geq 1000 A		
AmpFLEX™ A193 MiniFLEX MA193 (100 A)	100 mA	100 A	10 mA A < 100 A	$\pm (2,5 \% + 200 \text{ mA})$	
			100 mA A \geq 100 A		
Corrente cresta (PK)	Pinza J93	1 A	4950 A ⁽¹⁾	1 A	$\pm (1 \% + 2 \text{ A})$
	Pinza C193 Pinza PAC93	1 A	1414 A ⁽¹⁾	1 A A < 1000 A	$\pm (1 \% + 2 \text{ A})$
				1 A A \geq 1000 A	
	Pinza MN93	200 mA	282,8 A ⁽¹⁾	100 mA	$\pm (1 \% + 2 \text{ A})$
	Pinza E3N (10 mV/A) Pinza MN93A (100 A)	100 mA	141,4 A ⁽¹⁾	10 mA A < 100 A	$\pm (1 \% + 200 \text{ mA})$
				100 mA A \geq 100 A	
	Pinza E3N (100 mV/A)	10 mA	14,14 A ⁽¹⁾	1 mA A < 10 A	$\pm (1 \% + 20 \text{ mA})$
				10 mA A \geq 10 A	
	Pinza MN93A (5 A) Adattatore 5 A Adattatore Essailec®	0.005 A	7,071 A ⁽¹⁾	1 mA	$\pm (1 \% + 0,021 \text{ A})$
AmpFLEX™ A193 MiniFLEX MA193 (10 kA)	10 A	14,14 kA ⁽¹⁾	1 A A < 10 kA	$\pm (3 \% + 5 \text{ A})$	
			10 A A \geq 10 kA		
AmpFLEX™ A193 MiniFLEX MA193 (6500 A)	10 A	9192 kA ⁽¹⁾	100 mA A < 1000 A	$\pm (3 \% + 5 \text{ A})$	
			1 A A \geq 1000 A		
AmpFLEX™ A193 MiniFLEX MA193 (100 A)	100 mA	141,4 A ⁽¹⁾	10 mA A < 100 A	$\pm (3 \% + 600 \text{ mA})$	
			100 mA A \geq 100 A		

(1) $3500 \times \sqrt{2} \approx 4950$; $1000 \times \sqrt{2} \approx 1414$; $200 \times \sqrt{2} \approx 282,8$; $100 \times \sqrt{2} \approx 141,4$; $10 \times \sqrt{2} \approx 14,14$; $10000 \times \sqrt{2} \approx 14140$;
 $6500 \times \sqrt{2} \approx 9192$;

Grandezze relative alle potenze e alle energie

Misura		Ampiezza di misura indice escluso (con indice unitario)		Risoluzione visualizzazione (con indice unitario)	Errore massimo intrinseco
		Minimo	Massimo		
Potenza attiva (P) ⁽¹⁾	FLEX escluso	10 mW ⁽³⁾	10 MW ⁽⁴⁾	4 digit massimo ⁽⁵⁾	±(1 %) cos Φ ≥ 0,8
	AmpFLEX™ MiniFLEX				±(1,5 % + 10 pt) 0,2 ≤ cos Φ < 0,8
Potenza reattiva (Q _r) ⁽²⁾ e inattiva (N)	FLEX escluso	10 mvar ⁽³⁾	10 Mvar ⁽⁴⁾	4 digit massimo ⁽⁵⁾	±(1 %) sin Φ ≥ 0,5
	AmpFLEX™ MiniFLEX				±(1,5 % + 10 pt) 0,5 ≤ cos Φ < 0,8
Potenza deformante (D) ⁽⁷⁾	FLEX escluso	10 mvar ⁽³⁾	10 Mvar ⁽⁴⁾	4 digit massimo ⁽⁵⁾	±(1 %) sin Φ ≥ 0,5
	AmpFLEX™ MiniFLEX				±(1,5 %) sin Φ ≥ 0,5
Potenza deformante (D) ⁽⁷⁾		10 mvar ⁽³⁾	10 Mvar ⁽⁴⁾	4 digit massimo ⁽⁵⁾	±(2,5 % + 20 pt) 0,2 ≤ sin Φ < 0,5
Potenza apparente (S)		10 mVA ⁽³⁾	10 MVA ⁽⁴⁾	4 digit massimo ⁽⁵⁾	±(4 % + 20 pt) se ∇ n ≥ 1, τ _n ≤ (100 ÷ n) [%]
Fattore di potenza (PF)		-1	1	0,001	o
Energia attiva (Ph) ⁽¹⁾		1 mWh	9 999 999 MWh ⁽⁶⁾	7 digit massimo ⁽⁵⁾	±(2 % + (n _{max} × 0,5 %) + 100 pt) THD _A ≤ 20 %f
Energia reattiva (Q _r ,h) ⁽²⁾ e inattiva (N) ⁽²⁾	FLEX escluso	1 mvarh	9 999 999 Mvarh ⁽⁶⁾	7 digit massimo ⁽⁵⁾	±(1 %) cos Φ ≥ 0,8
	AmpFLEX™ MiniFLEX				±(1,5 %) 0,2 ≤ cos Φ < 0,8
Energia reattiva (Q _r ,h) ⁽²⁾ e inattiva (N) ⁽²⁾	FLEX escluso	1 mvarh	9 999 999 Mvarh ⁽⁶⁾	7 digit massimo ⁽⁵⁾	±(1 %) cos Φ ≥ 0,8
	AmpFLEX™ MiniFLEX				±(1,5 %) 0,5 ≤ cos Φ < 0,8
Energia reattiva (Q _r ,h) ⁽²⁾ e inattiva (N) ⁽²⁾		1 mvarh	9 999 999 Mvarh ⁽⁶⁾	7 digit massimo ⁽⁵⁾	±(1 %) sin Φ ≥ 0,5
Energia deformante (Dh)		1 mvarh	9 999 999 Mvarh ⁽⁶⁾	7 digit massimo ⁽⁵⁾	±(1,5 %) 0,2 ≤ sin Φ < 0,5
Energia deformante (Dh)		1 mvarh	9 999 999 Mvarh ⁽⁶⁾	7 digit massimo ⁽⁵⁾	±(1,5 %) sin Φ ≥ 0,5
Energia deformante (Dh)		1 mvarh	9 999 999 Mvarh ⁽⁶⁾	7 digit massimo ⁽⁵⁾	±(2,5 %) 0,2 ≤ sin Φ < 0,5
Energia deformante (Dh)		1 mvarh	9 999 999 Mvarh ⁽⁶⁾	7 digit massimo ⁽⁵⁾	±(5,5 %) THD _A ≤ 20 %f
Energia deformante (Dh)		1 mvarh	9 999 999 Mvarh ⁽⁶⁾	7 digit massimo ⁽⁵⁾	±(1,5 %) THD _A > 20 %f
Energia apparente (Sh)		1 mVAh	9 999 999 MVAh ⁽⁶⁾	7 digit massimo ⁽⁵⁾	±(1 %) THD _A > 20 %f

- (1) Le incertezze fornite sulle misure di potenza e d'energie attive sono massime per |cos Φ| = 1 e sono tipiche per gli altri sfasamenti.
(2) Le incertezze fornite sulle misure di potenza e d'energie reattive sono massime per |sin Φ| = 1 e sono tipiche per gli altri sfasamenti.
(3) Con pinza MN93A (5 A) o adattatore 5 A o adattatore Essailec®.
(4) Con AmpFLEX™ o MiniFLEX e per un collegamento monofase 2 fili (tensione semplice).
(5) La risoluzione dipende dal sensore di corrente utilizzato e dal valore da visualizzare.
(6) L'energia corrisponde a più di 114 anni della potenza associata massima (indici unitari).
(7) n_{max} è il rango massimo per cui il tasso armonico è "non nullo".

Grandezze associate alle potenze

Misura	Campo di misura		Risoluzione visualizzazione	Errore massimo intrinseco
	Minimo	Massimo		
Sfasamenti fondamentali	-179°	180°	1°	±2°
cos Φ (DPF)	-1	1	0,001	±1° su Φ ±5 pt su cos Φ
tan Φ	-32,77 ⁽¹⁾	32,77 ⁽¹⁾	0,001 tan $\Phi < 10$	±1° su Φ
			0,01 tan $\Phi \geq 10$	
Squilibrio in tensione (UNB)	0 %	100 %	0,1 %	±3 pt UNB ≤ 10%
				±10 pt UNB > 10%
Squilibrio in corrente (UNB)	0 %	100 %	0,1 %	±10 pt

(1) $|\tan \Phi| = 32,767$ corrisponde a $\Phi = \pm 88,25^\circ + k \times 180^\circ$ (con k intero naturale)

Grandezze relative alla scomposizione spettrale dei segnali

Misura	Campo di misura		Risoluzione visualizza- zione	Errore massimo intrinseco
	Minimo	Massimo		
Tasso armoniche di tensione (τ_n)	0 %	1500 %f 100 %r	0,1 % $\tau_n < 1000$ %	$\pm(2,5 \% + 5 \text{ pt})$
			1 % $\tau_n \geq 1000$ %	
Tasso armoniche di corrente (τ_n) (FLEX escluso)	0 %	1500 %f 100 %r	0,1 % $\tau_n < 1000$ %	$\pm(2 \% + (n \times 0,2 \%) + 10 \text{ pt})$ $n \leq 25$
			1 % $\tau_n \geq 1000$ %	$\pm(2 \% + (n \times 0,6 \%) + 5 \text{ pt})$ $n > 25$
Tasso armoniche di corrente (τ_n) (AmpFLEX™ & MiniFLEX)	0 %	1500 %f 100 %r	0,1 % $\tau_n < 1000$ %	$\pm(2 \% + (n \times 0,3 \%) + 5 \text{ pt})$ $n \leq 25$
			1 % $\tau_n \geq 1000$ %	$\pm(2 \% + (n \times 0,6 \%) + 5 \text{ pt})$ $n > 25$
Distorsione armonica totale (THD) (rispetto alla fondamentale) di tensione	0 %	999,9 %	0,1 %	$\pm(2,5 \% + 5 \text{ pt})$
Distorsione armonica totale (THD) (rispetto alla fondamentale) di corrente (FLEX escluso)	0 %	999,9 %	0,1 %	$\pm(2,5 \% + 5 \text{ pt})$ se $\forall n \geq 1, \tau_n \leq (100 \div n) [\%]$
				o
				$\pm(2 \% + (n_{\max} \times 0,2 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\max} \leq 25$
				$\pm(2 \% + (n_{\max} \times 0,5 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\max} > 25$
Distorsione armonica totale (THD) (rispetto alla fondamentale) di corrente (AmpFLEX™ & MiniFLEX)	0 %	999,9 %	0,1 %	$\pm(2,5 \% + 5 \text{ pt})$ si $\forall n \geq 1, \tau_n \leq (100 \div n^2) [\%]$
				o
				$\pm(2 \% + (n_{\max} \times 0,3 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\max} \leq 25$
				$\pm(2 \% + (n_{\max} \times 0,6 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\max} > 25$
Distorsione armonica totale (THD) (ri- spetto al segnale senza DC) di tensione	0 %	100 %	0,1 %	$\pm(2,5 \% + 5 \text{ pt})$
Distorsione armonica totale (THD) (ri- spetto al segnale senza DC) di corrente (FLEX escluso)	0 %	100 %	0,1 %	$\pm(2,5 \% + 5 \text{ pt})$ si $\forall n \geq 1, \tau_n \leq (100 \div n) [\%]$
				o
				$\pm(2 \% + (n_{\max} \times 0,2 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\max} \leq 25$
				$\pm(2 \% + (n_{\max} \times 0,5 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\max} > 25$
Distorsione armonica totale (THD) (ri- spetto al segnale senza DC) di corrente (AmpFLEX™ & MiniFLEX)	0 %	100 %	0,1 %	$\pm(2,5 \% + 5 \text{ pt})$ si $\forall n \geq 1, \tau_n \leq (100 \div n^2) [\%]$
				o
				$\pm(2 \% + (n_{\max} \times 0,3 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\max} \leq 25$
				$\pm(2 \% + (n_{\max} \times 0,6 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\max} > 25$
Fattore di perdita armonica (FHL)	1	99,99	0,01	$\pm(5 \% + (n_{\max} \times 0,4 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\max} \leq 25$
				$\pm(10 \% + (n_{\max} \times 0,7 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\max} > 25$
Fattore K (FK)	1	99,99	0,01	$\pm(5 \% + (n_{\max} \times 0,4 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\max} \leq 25$
				$\pm(10 \% + (n_{\max} \times 0,7 \%) + 5 \text{ pt})$ $n_{\max} > 25$
Sfasamento armoniche (rango ≥ 2)	-179°	180°	1°	$\pm(1,5^\circ + 1^\circ \times (n \div 12,5))$

N.B. n_{\max} è il rango massimo per cui il tasso armonico è “non nullo”.

Misura		Ampiezza di misura (con indice unitario)		Risoluzione visualizzazione (con indice unitario)	Errore massimo intrinseco
		Minimo	Massimo		
Tensione armonica RMS (rango $n \geq 2$)	semplice	2 V	1000 V ⁽¹⁾	100 mV V < 1000 V	$\pm(2,5 \% + 1 \text{ V})$
				1 V V \geq 1000 V	
	concatenata	2 V	2000 V ⁽²⁾	100 mV U < 1000 V	$\pm(2,5 \% + 1 \text{ V})$
				1 V U \geq 1000 V	
Tensione RMS deformante	semplice (Vd)	2 V	1000 V ⁽¹⁾	100 mV V < 1000 V	$\pm(2,5 \% + 1 \text{ V})$
				1 V V \geq 1000 V	
	concatenata (Ud)	2 V	2000 V ⁽²⁾	100 mV U < 1000 V	$\pm(2,5 \% + 1 \text{ V})$
				1 V U \geq 1000 V	
Corrente armonica RMS (rango $n \geq 2$)	Pinza J93	1 A	3500 A	1 A	$\pm(2 \% + (n \times 0,2\%) + 1 \text{ A})$ $n \leq 25$
	Pinza C193 Pinza PAC93	1 A	1000 A	100 mA A < 1000 A	$\pm(2 \% + (n \times 0,2\%) + 1 \text{ A})$ $n \leq 25$
				1 A A \geq 1000 A	$\pm(2 \% + (n \times 0,5\%) + 1 \text{ A})$ $n > 25$
	Pinza MN93	200 mA	200 A	100 mA	$\pm(2 \% + (n \times 0,2\%) + 1 \text{ A})$ $n \leq 25$
					$\pm(2 \% + (n \times 0,5\%) + 1 \text{ A})$ $n > 25$
	Pinza E3N (10 mV/A) Pinza MN93A (100 A)	100 mA	100 A	10 mA A < 100 A	$\pm(2 \% + (n \times 0,2\%) + 100 \text{ mA})$ $n \leq 25$
				100 mA A \geq 100 A	$\pm(2 \% + (n \times 0,5\%) + 100 \text{ mA})$ $n > 25$
	Pinza E3N (100 mV/A)	10 mA	10 A	1 mA A < 10 A	$\pm(2 \% + (n \times 0,2\%) + 10 \text{ mA})$ $n \leq 25$
				10 mA A \geq 10 A	$\pm(2 \% + (n \times 0,5\%) + 10 \text{ mA})$ $n > 25$
	Pinza MN93A (5 A) Adattatore 5 A Adattatore Essailec®	5 mA	5 A	1 mA	$\pm(2 \% + (n \times 0,2\%) + 10 \text{ mA})$ $n \leq 25$
					$\pm(2 \% + (n \times 0,5\%) + 10 \text{ mA})$ $n > 25$
	AmpFLEX™ A193 MiniFLEX MA193 (10 kA)	10 A	10 kA	1 A A < 10 kA	$\pm(2 \% + (n \times 0,3\%) + 1 \text{ A} + (A_{FRMS}^{(3)} \times 0,1\%))$ $n \leq 25$
				10 A A \geq 10 kA	$\pm(2 \% + (n \times 0,6\%) + 1 \text{ A} + (A_{FRMS}^{(3)} \times 0,1\%))$ $n > 25$
	AmpFLEX™ A193 MiniFLEX MA193 (6500 A)	10 A	6500 A	100 mA A < 1000 A	$\pm(2 \% + (n \times 0,3\%) + 1 \text{ A} + (A_{FRMS}^{(3)} \times 0,1\%))$ $n \leq 25$
1 A A \geq 1000 A				$\pm(2 \% + (n \times 0,6\%) + 1 \text{ A} + (A_{FRMS}^{(3)} \times 0,1\%))$ $n > 25$	
AmpFLEX™ A193 MiniFLEX MA193 (100 A)	100 mA	100 A	10 mA A < 100 A	$\pm(2 \% + (n \times 0,2\%) + 30 \text{ pt})$ $n \leq 25$	
			100 mA A \geq 100 A	$\pm(2 \% + (n \times 0,5\%) + 30 \text{ pt})$ $n > 25$	

(1) In 1000 V_{RMS} categoria III, a condizione che le tensioni fra ognuno dei morsetti e la terra non superi 1000 V_{RMS}.

(2) In bifase (fasi in opposizione) – stessa osservazione che per (1).

(3) Valore RMS della fondamentale.

Misura		Ampiezza di misura (con indice unitario)		Risoluzione visualizzazione (con indice unitario)	Errore massimo intrinseco
		Minimo	Massimo		
Corrente RMS deformante (Ad) ⁽¹⁾	Pinza J93	1 A	3500 A	1 A	$\pm((n_{max} \times 0,4\%) + 1 A)$
	Pinza C193 Pinza PAC93	1 A	1000 A	100 mA A < 1000 A	$\pm((n_{max} \times 0,4\%) + 1 A)$
				1 A A ≥ 1000 A	
	Pinza MN93	200 mA	200 A	100 mA	$\pm((n_{max} \times 0,4\%) + 1 A)$
	Pinza E3N (10 mV/A) Pinza MN93A (100 A)	0,1A	100 A	10 mA A < 100 A	$\pm((n_{max} \times 0,4\%) + 100 mA)$
				100 mA A ≥ 100 A	
	Pinza E3N (100 mV/A)	10 mA	10 A	1 mA A < 10 A	$\pm((n_{max} \times 0,4\%) + 10 mA)$
				10 mA A ≥ 10 A	
	Pinza MN93A (5 A) Adattatore 5 A Adattatore Essailec®	5 mA	5 A	1 mA	$\pm((n_{max} \times 0,4\%) + 10 mA)$
AmpFLEX™ A193 MiniFLEX MA193 (10 kA)	10 A	10 kA	1 A A < 10 kA	$\pm((n_{max} \times 0,4\%) + 1 A)$	
			10 A A ≥ 10 kA		
AmpFLEX™ A193 MiniFLEX MA193 (6500 A)	10 A	6500 A	100 mA A < 1000 A	$\pm((n_{max} \times 0,4\%) + 1 A)$	
			1 A A ≥ 1000 A		
AmpFLEX™ A193 MiniFLEX MA193 (100 A)	100 mA	100 A	10 mA A < 100 A	$\pm(n_{max} \times 0,5\%) + 30 pt)$	
			100 mA A ≥ 100 A		

(1) n_{max} è il rango massimo per cui il tasso armonico è "non nullo".

Severità del flicker a breve termine

Variazioni rettangolari al minuto (rapporto ciclico del 50%)	Errore massimo intrinseco della misura di severità del flicker breve termine (PST)			
	Lampada 120 V rete a 60 Hz		Lampada 230 V rete a 50 Hz	
1	PST ∈ [0,5 ; 4]	± 5%	PST ∈ [0,5 ; 4]	± 5%
2	PST ∈ [0,5 ; 5]	± 5%	PST ∈ [0,5 ; 5]	± 5%
7	PST ∈ [0,5 ; 7]	± 5%	PST ∈ [0,5 ; 8]	± 5%
39	PST ∈ [0,5 ; 12]	± 5%	PST ∈ [0,5 ; 10]	± 5%
110	PST ∈ [0,5 ; 12]	± 5%	PST ∈ [0,5 ; 10]	± 5%
1620	PST ∈ [0,25 ; 12]	± 15%	PST ∈ [0,25 ; 10]	± 15%

Campo dei rapporti di corrente e di tensione

Indice	Minimo	Massimo
Tensione	$\frac{100}{1000 \times \sqrt{3}}$	$\frac{9\,999\,900 \times \sqrt{3}}{0,1}$
Corrente ⁽¹⁾	1	60 000 / 1

(1) Solo per la pinza MN93A (5 A), l'adattatore 5 A e l'adattatore Essailec®.

Ampiezze di misura dopo applicazione dei rapporti

Misura		Campo di misura	
		Minimo con indice(i) minimo(i)	Massimo con indice(i) massimo(i)
Tensione RMS e RMS ^{1/2}	semplice	120 mV	170 GV
	concatenata	120 mV	340 GV
Tensione continua (DC)	semplice	120 mV	200 GV
	concatenata	120 mV	400 GV
Tensione cresta (PK)	semplice	160 mV	240 GV
	concatenata	320 mV	480 GV
Corrente RMS e RMS ^{1/2}		5 mA	300 kA
Corrente continua (DC)		10 mA	5 kA
Corrente cresta (PK)		7 mA	420 kA
Potenza attiva (P)		600 μ W	51 PW ⁽²⁾
Potenza reattiva (Q _r) inattiva (N) e deformante (D)		600 μ var	51 Pvar ⁽²⁾
Potenza apparente (S)		600 μ VA	51 PVA ⁽²⁾
Energia attiva (Ph)		1 mWh	9 999 999 EWh ⁽¹⁾
Energia reattiva (Q _r h) inattiva (Nh) e deformante (Dh)		1 mvarh	9 999 999 Evarh ⁽¹⁾
Energia apparente (Sh)		1 mVAh	9 999 999 EVAh ⁽¹⁾

(1) L'energia corrisponde a più di 22000 anni della massima potenza associata (indici massimi).

(2) Valore massimo calcolato per un collegamento monofase 2 fili (tensione semplice).

15.3.5. CARATTERISTICHE DEI SENSORI DI CORRENTE (DOPO LINEARIZZAZIONE)

Gli errori dei sensori sono compensati da una correzione tipica all'interno dello strumento. Questa correzione tipica avviene in fase e in ampiezza in funzione del tipo di sensore collegato (automaticamente rilevato) e del guadagno del canale d'acquisizione in corrente sollecitato.

L'errore di misura in corrente RMS e l'errore di fase corrispondono a errori supplementari (è necessario pertanto aggiungerli agli errori dello strumento) che influenzano i calcoli eseguiti dall'analizzatore (potenze, energie, fattori di potenza, tangenti, ecc.).

Tipo di sensore	Corrente RMS (I_{RMS})	Errore massimo per I_{RMS}	Errore massimo per Φ
AmpFLEX™ A193 6500 A / 10 kA	[10 A ; 100 A[	±3 %	±1°
	[100 A ; 10 kA]	±2 %	±0,5°
MiniFLEX MA193 6500 A / 10 kA	[10 A ; 100 A[	±3 %	±1°
	[100 A ; 10 kA]	±2 %	±0,5°
AmpFLEX™ A193 100 A	[100 mA ; 100 A]	±3 %	±1°
MiniFLEX MA193 100 A	[100 mA ; 100 A]	±3 %	±1°
Pinza J93 3500 A	[3 A ; 50 A[-	-
	[50 A ; 100 A[	±(2 % + 2,5 A)	±4°
	[100 A ; 500 A[	±(1,5 % + 2,5 A)	±2°
	[500 A ; 2000 A[	±1 %	±1°
	[2000 A ; 3500 A]	±1 %	±1,5°
	]3500 A ; 5000 A] DC	±1 %	-
Pinza C193 1000 A	[1 A ; 10 A[	±0,8 %	±1°
	[10 A ; 100 A[	±0,3 %	±0,5°
	[100 A ; 1000 A]	±0,2 %	±0,3°
Pinza PAC93 1000 A	[1 A ; 10 A[	±(1,5 % + 1 A)	-
	[10 A ; 100 A[	±(1,5 % + 1 A)	±2°
	[100 A ; 200 A[	±3 %	±1,5°
	[200 A ; 800 A[	±3 %	±1,5°
	[800 A ; 1000 A[	±5 %	±1,5°
	]1000 A ; 1300 A] DC	±5 %	-
Pinza MN93 200 A	[200 mA ; 500 mA[-	-
	[500 mA ; 10 A[	±(3 % + 1 A)	-
	[10 A ; 40 A[	±(2,5 % + 1 A)	±3°
	[40 A ; 100 A[	±(2,5 % + 1 A)	±3°
	[100 A ; 200 A]	±(1 % + 1 A)	±2°
Pinza MN93A 100 A	[100 mA ; 1 A[	±(0,7 % + 2 mA)	±1,5°
	[1 A ; 100 A]	±0,7 %	±0,7°
Pinza E3N (10 mV/A) 100A	[100 mA ; 40 A[	±(2 % + 50 mA)	±0,5°
	[40 A ; 100 A]	±7,5 %	±0,5°
Pinza E3N (100 mV/A) 10A	[10 mA ; 10 A]	±(1,5 % + 50 mA)	±1°
Pinza MN93A 5 A	[5 mA ; 50 mA[	±(1 % + 100 µA)	±1,7°
	[50 mA ; 500 mA[	±1 %	±1°
	[500 mA ; 5 A]	±0,7 %	±1°
Adattatore 5 A Adattatore Essailec®	[5 mA ; 50 mA[	±(1 % + 1,5 mA)	±1°
	[50 mA ; 1 A[	±(0,5 % + 1 mA)	±0°
	[1 A ; 5 A]	±0,5 %	±0°

Nota: La presente tabella non include la possibile distorsione del segnale misurato (THD) a causa dei limiti fisici del sensore di corrente (saturazione del circuito magnetico e/ o della cella ad effetto Hall). Classe B secondo la norma EN 61000-4-30.

15.4. CLASSE B SECONDO LA NORMA EN 61000-4-30

15.4.1. CONFORMITÀ DELLO STRUMENTO

Lo strumento e relativo software di sistema Power Analyzer Transfer 2 sono conformi alla classe B della norma EN 61000-4-30 per i seguenti parametri:

- La frequenza industriale,
- L'ampiezza della tensione d'alimentazione,
- Lo sfarfallio ("flicker"),
- I cali della tensione d'alimentazione,
- Le sovratensioni temporanee a frequenza industriale,
- Le interruzioni della tensione d'alimentazione,
- Le tensioni transitorie,
- Lo squilibrio della tensione d'alimentazione,
- Le armoniche di tensione.

Osservazione: Per garantire questa conformità è tassativo che i backup di tendenza (modalità Trend) siano realizzati con:

- Un periodo di backup di un secondo,
- Le grandezze Vrms e Urms selezionate,
- Le grandezze V-h01 e U-h01 selezionate.

15.4.2. INCERTEZZE E CAMPI DI MISURA

Parametro		Campo	Incertezza	U_{din}
Frequenza industriale		[42,5 Hz ; 69 Hz]	± 10 mHz	[50 V ; 1000 V]
Ampiezza della tensione d'alimentazione		[50 V ; 1000 V]	± 1 % de U_{din}	[50 V ; 1000 V]
Flicker		[0,25 ; 12]	Vedi le corrispondenti tabelle	$V \in \{120 V ; 230 V\}$ $U \in \{207 V ; 400 V\}$
Calo della tensione d'alimentazione	Tensione residua	[5 % de U_{din} ; U_{din}]	± 2 % de U_{din}	[50 V ; 1000 V]
	Durata	[10 ms ; 65 535 giorni]	80 ppm ± 10 ms (massima) 30 ppm ± 10 ms (tipica)	
Sovratensioni temporanee a frequenza industriale	Ampiezza massima	[U_{din} ; 150 % de U_{din}]	± 2 % de U_{din}	[50 V ; 1000 V]
	Durata	[10 ms ; 65 535 giorni]	80 ppm ± 10 ms (massima) 30 ppm ± 10 ms (tipica)	
Interruzioni della tensione d'alimentazione	Durata	[10 ms ; 65 535 giorni]	80 ppm ± 10 ms (massima) 30 ppm ± 10 ms (tipica)	[50 V ; 1000 V]
Squilibrio della tensione d'alimentazione		[0 % ; 10 %]	$\pm 0,3$ % ossia ± 3 pt	[50 V ; 1000 V]
Armoniche di tensione	Tasso	[0 % ; 1500 %]	$\pm (2,5$ % + 5 pt)	[50 V ; 1000 V]
	Tensione	[2 V ; 1000 V]	$\pm (2,5$ % + 1 V)	

15.4.3. INCERTEZZA DELL'OROLOGIO IN TEMPO REALE

L'incertezza massima dell'orologio in tempo reale è di 80 ppm (strumento di 3 anni d'età, utilizzato ad una temperatura ambiente di 50°C). Per uno strumento nuovo utilizzato a 25°C, questa incertezza è solo di 30 ppm.

16. APPENDICI

Questo paragrafo presenta le formule matematiche utilizzate per il calcolo dei vari parametri.

16.1. FORMULE MATEMATICHE

16.1.1. FREQUENZA DELLA RETE E CAMPIONAMENTO

Il campionamento avviene sulla frequenza della rete per ottenere 256 campioni per periodo da 40 Hz a 70 Hz. L'asservimento è indispensabile per numerosi calcoli fra cui quelli della potenza reattiva, di potenza deformante, di fattore di potenza fondamentale, dello squilibrio e dei tassi e angoli d'armoniche.

La misura di frequenza istantanea è determinata dall'analisi di 8 passaggi per zero positivi e consecutivi sul segnale considerato dopo filtraggio digitale passa-basso e soppressione digitale della componente continua (i.e. 7 periodi filtrati). La misura temporale precisa del punto di passaggio per zero è ottenuta dall'interpolazione lineare fra due campioni.

Lo strumento è capace di calcolare una frequenza istantanea simultaneamente su ognuna delle 3 fasi in tensione (semplice per i sistemi di distribuzione con neutro e composta per i sistemi di distribuzione senza neutro) oppure in corrente. Lo strumento ne sceglie allora una (fra due o tre) in quanto frequenza istantanea ufficiale.

La frequenza della rete su un secondo è la media aritmetica dei periodi istantanei.

L'acquisizione dei segnali avviene con un convertitore 16 bit e (nel caso dell'acquisizione delle correnti) con commutatori dinamici di guadagno.

16.1.2. MODO FORMA D'ONDE

16.1.2.1. Valori efficaci semiperiodo (neutro escluso)

Tensione semplice efficace semiperiodo della fase (i+1) con $i \in [0; 2]$.

$$V_{dem}[i] = \sqrt{\frac{1}{NechDemPer} \cdot \sum_{n=Zéro}^{(Zéro\ suivant)-1} V[i][n]^2}$$

Tensione concatenata efficace semiperiodo della fase (i+1) con $i \in [0; 2]$.

$$U_{dem}[i] = \sqrt{\frac{1}{NechDemPer} \cdot \sum_{n=Zéro}^{(Zéro\ suivant)-1} U[i][n]^2}$$

Corrente efficace semiperiodo della fase (i+1) con $i \in [0; 2]$.

$$A_{dem}[i] = \sqrt{\frac{1}{NechDemPer} \cdot \sum_{n=Zéro}^{(Zéro\ suivant)-1} A[i][n]^2}$$

Osservazione: Questi valori sono calcolati per ogni semiperiodo per non smarrire nessun difetto.

Il valore NechDemPer è il numero di campioni nel semiperiodo.

16.1.2.2. Valori efficaci semiperiodo minimi e massimi (neutro escluso)

Tensioni semplici efficaci (massima e minima) della fase (i+1) con $i \in [0; 2]$.

$$V_{max}[i] = \max(V_{dem}[i]), \quad V_{min}[i] = \min(V_{dem}[i])$$

Tensioni concatenate efficaci (massima e minima) della fase (i+1) con $i \in [0; 2]$.

$$U_{max}[i] = \max(U_{dem}[i]), \quad U_{min}[i] = \min(U_{dem}[i])$$

Correnti efficaci (massima e minima) della fase (i+1) con $i \in [0; 2]$.

$$A_{max}[i] = \max(A_{dem}[i]), \quad A_{min}[i] = \min(A_{dem}[i])$$

Osservazione: La durata della valutazione è lasciata libera (reinizializzazione mediante pressione dell'utente sul tasto \leftarrow nel modo  MAX-MIN).

16.1.2.3. Grandezze continue (tra neutro salvo per Vdc e Udc – rivalutazione ogni secondo)

Tensione semplice continua della fase (i+1) con $i \in [0; 2]$

$$V_{dc}[i] = \frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} V[i][n]$$

Tensione composta continua della fase (i+1) con $i \in [0; 2]$

$$U_{dc}[i] = \frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} U[i][n]$$

Corrente continua della fase (i+1) con $i \in [0; 3]$ ($i = 3 \in$ corrente di neutro)

$$A_{dc}[i] = \frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} A[i][n]$$

Osservazione: Il valore NechSec è il numero di campioni al secondo.

16.1.2.4. Severità del flicker breve termine 10 minuti (neutro escluso)

Metodo suggerito dalla norma IEC61000-4-15.

I valori d'entrata sono le tensioni efficaci semiperiodo (semplici per i sistemi di distribuzione con neutro, composte per i sistemi di distribuzione senza neutro). I blocchi 3 e 4 sono realizzati in maniera digitale. Il classificatore del blocco 5 comporta 128 livelli.

Il valore PST[i] è aggiornato ogni 10 minuti (fase (i+1) con $i \in [0; 2]$).

Osservazione: L'utente può reinizializzare il calcolo del PST mediante pressione sul tasto \leftarrow nel modo  Riassunto. Importante: si sottolinea che l'inizio degli intervalli di 10 minuti non è necessariamente allineato su un multiplo di 10 minuti del tempo universale coordinato (UTC).

16.1.2.5. Valori di cresta (tra neutro salvo per Vpp, Upp, Vpm e Upm – rivalutazione ogni secondo)

Valori di cresta positiva e negativa della tensione semplice della fase (i+1) con $i \in [0; 2]$.

$$V_{pp}[i] = \max(V[i][n]), \quad V_{pm}[i] = \min(V[i][n]) \quad n \in [0; N]$$

Valori di cresta positiva e negativa della tensione concatenata della fase (i+1) con $i \in [0; 2]$.

$$U_{pp}[i] = \max(U[i][n]), \quad U_{pm}[i] = \min(U[i][n]) \quad n \in [0; N]$$

Valori di cresta positiva e negativa della corrente della fase (i+1) con $i \in [0; 3]$ ($i = 3 \leftrightarrow$ neutro).

$$A_{pp}[i] = \max(A[i][n]), \quad A_{pm}[i] = \min(A[i][n]) \quad n \in [0; N]$$

Osservazione: La durata della valutazione è lasciata libera (reinizializzazione mediante pressione dell'utente sul tasto \leftarrow nel modo  MAX-MIN).

16.1.2.6. Fattori di cresta (tra neutro escluso salvo per Vcf e Ucf – su un secondo)

Fattore di cresta della tensione semplice della fase (i+1) con $i \in [0; 2]$.

$$V_{cf}[i] = \frac{\max(|V_{pp}[i]|, |V_{pm}[i]|)}{\sqrt{\frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} V[i][n]^2}}$$

Fattore di cresta della tensione concatenata della fase (i+1) con $i \in [0; 2]$.

$$U_{cf}[i] = \frac{\max(|U_{pp}[i]|, |U_{pm}[i]|)}{\sqrt{\frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} U[i][n]^2}}$$

Fattore di cresta della corrente della fase (i+1) con $i \in [0; 3]$ ($i = 3 \Leftrightarrow$ neutro).

$$A_{cf}[i] = \frac{\max(|A_{pp}[i]|, |A_{pm}[i]|)}{\sqrt{\frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} A[i][n]^2}}$$

Osservazione: Il valore NechSec è il numero di campioni nel secondo. La durata di valutazione dei valori di cresta equivale ad un secondo.

16.1.2.7. Valori efficaci (tra neutro salvo per Vrms e Urms – su un secondo)

Tensione semplice efficace della fase (i+1) con $i \in [0; 2]$.

$$V_{rms}[i] = \sqrt{\frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} V[i][n]^2}$$

Tensione concatenata efficace della fase (i+1) con $i \in [0; 2]$.

$$U_{rms}[i] = \sqrt{\frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} U[i][n]^2}$$

Corrente efficace della fase (i+1) con $i \in [0; 3]$ ($i = 3 \Leftrightarrow$ neutro).

$$A_{rms}[i] = \sqrt{\frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} A[i][n]^2}$$

Osservazione: Il valore NechSec è il numero di campioni nel secondo.

16.1.2.8. Tasso di squilibrio inverso (collegamento trifase – su un secondo)

Sono calcolati mediante i valori vettoriali filtrati efficaci (su un secondo) VFrms[i] e AFrms[i] per i sistemi di distribuzione con neutro e UFrms[i] e AFrms[i] per i sistemi di distribuzione senza neutro. (Idealmente i vettori fondamentali dei segnali). Le formule utilizzate fanno appello alle componenti simmetriche di Fortescue risultanti dall'omonima trasformata inversa.

Osservazione: Queste operazioni sono operazioni vettoriali in notazione complessa con $a = e^{j\frac{2\pi}{3}}$

Tensione semplice simmetrica fondamentale diretta (vettore) in un sistema di distribuzione con neutro

$$V_{rms+} = \frac{1}{3} (VFrms[0] + a \cdot VFrms[1] + a^2 \cdot VFrms[2])$$

Tensione semplice simmetrica fondamentale inversa (vettore) in un sistema di distribuzione con neutro

$$V_{rms-} = \frac{1}{3} (VFrms[0] + a^2 \cdot VFrms[1] + a \cdot VFrms[2])$$

Tasso di squilibrio inverso delle tensioni semplici in un sistema di distribuzione con neutro

$$V_{unb} = \frac{|V_{rms-}|}{|V_{rms+}|}$$

Osservazione: Si salvaguardano con il tasso di squilibrio inverso in un backup di tendenza le seguenti grandezze: $V_{ns} = |V_{rms-}|$ e $V_{ps} = |V_{rms+}|$ (rispettivamente le norme delle componenti simmetriche fondamentali inversa e diretta).

Tensione composta simmetrica fondamentale diretta (vettore) in un sistema di distribuzione senza neutro

$$U_{rms+} = \frac{1}{3} (UFrms[0] + a \cdot UFrms[1] + a^2 \cdot UFrms[2])$$

Tensione composta simmetrica fondamentale inversa (vettore) in un sistema di distribuzione senza neutro

$$U_{rms-} = \frac{1}{3} (UFrms[0] + a^2 \cdot UFrms[1] + a \cdot UFrms[2])$$

Tasso di squilibrio inverso delle tensioni composte in un sistema di distribuzione senza neutro

$$U_{unb} = \frac{|U_{rms-}|}{|U_{rms+}|}$$

Osservazione: Si salvaguardano con il tasso di squilibrio inverso in un backup di tendenza le seguenti grandezze: $U_{ns} = |U_{rms-}|$ e $U_{ps} = |U_{rms+}|$ (rispettivamente le norme delle componenti simmetriche fondamentali inversa e diretta).

Corrente simmetrica fondamentale diretta (vettore)

$$A_{rms+} = \frac{1}{3} (AF_{rms}[0] + a \cdot AF_{rms}[1] + a^2 \cdot AF_{rms}[2])$$

Corrente simmetrica fondamentale inversa (vettore)

$$A_{rms-} = \frac{1}{3} (AF_{rms}[0] + a^2 \cdot AF_{rms}[1] + a \cdot AF_{rms}[2])$$

Tasso di squilibrio inverso delle correnti

$$A_{unb} = \frac{|A_{rms-}|}{|A_{rms+}|}$$

Osservazione: Si salvaguardano con il tasso di squilibrio inverso in un backup di tendenza le seguenti grandezze: $A_{ns} = |A_{rms-}|$ e $A_{ps} = |A_{rms+}|$ (rispettivamente le norme delle componenti fondamentali inversa e dirette).

16.1.2.9. Valori efficaci fondamentali (neutro escluso – su un secondo)

Questi valori si calcolano sulla base dei valori vettoriali (istantanei) filtrati. Un filtro digitale composto da 6 filtri Butterworth passa-basso d'ordine 2 a risposta impulsionale infinita e di un filtro Butterworth passa-alto d'ordine 2 a risposta impulsionale infinita permette di estrarre le componenti fondamentali.

16.1.2.10. Valori angolari fondamentali (neutro escluso – su un secondo)

Questi valori si calcolano sulla base dei valori vettoriali (istantanei) filtrati. Un filtro digitale composto da 6 filtri Butterworth passa-basso d'ordine 2 a risposta impulsionale infinita e di un filtro Butterworth passa-alto d'ordine 2 a risposta impulsionale infinita permette di estrarre le componenti fondamentali. I valori angolari calcolati sono quelli fra:

- 2 tensioni semplici
- 2 correnti di linea
- 2 tensioni concatenate
- Una tensione semplice e una corrente di linea (sistemi di distribuzione con neutro)
- Una tensione concatenata e una corrente di linea (sistemi di distribuzione bifase a 2 fili)

16.1.3. MODO ARMONICHE

16.1.3.1. FFT (neutro escluso – su 4 periodi consecutivi ogni secondo)

Sono costituite da FFT (16 bit) 1024 punti su quattro periodi con una finestra rettangolare (consultare IEC 61000-4-7). Mediante le parti reali b_k e immaginarie a_k , si calcolano i tassi d'armoniche per ogni rango (i) e per ogni fase (j) $V_{harm}[i][j]$, $U_{harm}[i][j]$ e $A_{harm}[i][j]$ rispetto alla fondamentale e gli angoli $V_{ph}[i][j]$, $U_{ph}[i][j]$ e $A_{ph}[i][j]$ rispetto alla fondamentale.

Osservazione: i calcoli sono realizzati sequenzialmente: $\{V1; A1\}$ dopodiché $\{V2; A2\}$ dopodiché $\{V3; A3\}$ dopodiché $\{U1; U2\}$ e infine $\{U3\}$. Nel caso di una sorgente di distribuzione bifase a 2 fili la coppia $\{V1; A1\}$ è sostituita dalla coppia $\{U1; A1\}$.

Il tasso in % rispetto alla fondamentale [% f] $\Leftrightarrow \tau_k = \frac{c_k}{c_4} 100$

Il tasso in % rispetto al valore RMS totale [% r] $\Leftrightarrow \tau_k = \frac{c_k}{\sqrt{\sum_{m=0}^{50} C_{4m}^2}} 100$

Angolo rispetto alla fondamentale in gradi [°] $\Leftrightarrow \varphi_k = \arctan\left(\frac{a_k}{b_k}\right) - \varphi_4$

$$\text{con } \begin{cases} c_k = |b_k + j a_k| = \sqrt{a_k^2 + b_k^2} \\ b_k = \frac{1}{512} \sum_{s=0}^{1024} F_s \cdot \sin\left(\frac{k\pi}{512} s + \varphi_k\right) \\ a_k = \frac{1}{512} \sum_{s=0}^{1024} F_s \cdot \cos\left(\frac{k\pi}{512} s + \varphi_k\right) \\ c_0 = \frac{1}{1024} \sum_{s=0}^{1024} F_s \end{cases}$$

c_k è l'ampiezza della componente di rango $m = \frac{k}{4}$ con una frequenza $f_k = \frac{k}{4} f_4$.

F_s è il segnale campionato di frequenza fondamentale f_4 .

c_0 è la componente continua.

k è l'indice della riga spettrale (il rango della componente armonica è $m = \frac{k}{4}$).

Osservazione: Moltiplicando i tassi d'armoniche di tensione semplice con i tassi delle armoniche di corrente, si calcolano i tassi d'armoniche di potenza. Differenziando gli angoli d'armoniche di tensione semplice con gli angoli d'armoniche di corrente, si calcolano gli angoli d'armoniche di potenza (VAharm[i][j] e VAph[i][j]). Nel caso di una sorgente di distribuzione bifase a 2 fili la tensione semplice V1 è sostituita dalla tensione concatenata U1 e si ottengono i tassi armonici di potenza UAharm[0][j] e gli angoli delle armoniche di potenza UAph[0][j].

16.1.3.2. Distorsioni armoniche

Due valori globali forniscono la quantità relativa delle armoniche e sono calcolati:

- come segue: il THD in proporzione alla fondamentale (annotato anche THD-F),
- il THD in proporzione al valore RMS-AC totale (annotato anche THD-R) (per il C.A 8333 unicamente).

Tassi totali di distorsione armonica della fase (i+1) con $i \in [0; 2]$ (THD-F)

$$V_{thdf}[i] = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{50} V_{harm}[i][n]^2}}{V_{harm}[i][1]}, \quad U_{thdf}[i] = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{50} U_{harm}[i][n]^2}}{U_{harm}[i][1]}, \quad A_{thdf}[i] = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{50} A_{harm}[i][n]^2}}{A_{harm}[i][1]}$$

Tassi totali di distorsione armonica totali della via (i+1) con $i \in [0; 2]$ (THD-R) (per il C.A 8333 unicamente).

$$V_{thdr}[i] = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{50} V_{harm}[i][n]^2}}{\sqrt{\sum_{n=1}^{50} V_{harm}[i][n]^2}}, \quad U_{thdr}[i] = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{50} U_{harm}[i][n]^2}}{\sqrt{\sum_{n=1}^{50} U_{harm}[i][n]^2}}, \quad A_{thdr}[i] = \frac{\sqrt{\sum_{n=2}^{50} A_{harm}[i][n]^2}}{\sqrt{\sum_{n=1}^{50} A_{harm}[i][n]^2}}$$

Il THD proporzionato al valore RMS-AC (THD-R) è anche chiamato fattore di distorsione (DF).

16.1.3.3. Fattore di perdite armoniche (neutro escluso – su 4 periodi consecutivi ogni secondo)

Fattore di perdite armoniche della fase (i+1) con $i \in [0; 2]$

$$FHL[i] = \frac{\sum_{n=1}^{n=50} n^2 \cdot Aharm[i][n]^2}{\sum_{n=1}^{n=50} Aharm[i][n]^2}$$

16.1.3.4. Fattore k (neutro escluso – su 4 periodi consecutivi ogni secondo)

Fattore K della fase (i+1) con $i \in [0; 2]$, $e \in [0.05; 0.1]$ e $q \in [1.5; 1.7]$

$$FK [i] = \sqrt{1 + \frac{e}{1+e} \cdot \frac{\sum_{n=2}^{n=50} n^q \cdot Aharm[i][n]^2}{\sum_{n=1}^{n=50} Aharm[i][n]^2}}$$

16.1.3.5. Tassa di sequenza armonica (su 3 x (4 periodi consecutivi ogni secondo)

Tasso di sequenza armonica negativa

$$Aharm_{-} = \frac{1}{3} \sum_{i=0}^2 \frac{\sum_{j=0}^7 Aharm[i][3j+2]}{Aharm[i][1]}$$

Sistemi trifasi con neutro

$$Vharm_{-} = \frac{1}{3} \sum_{i=0}^2 \frac{\sum_{j=0}^7 Vharm[i][3j+2]}{Vharm[i][1]}$$

Sistemi trifasi senza neutro

$$Uharm_{-} = \frac{1}{3} \sum_{i=0}^2 \frac{\sum_{j=0}^7 Uharm[i][3j+2]}{Uharm[i][1]}$$

Tasso di sequenza armonica nulla

$$Aharm_0 = \frac{1}{3} \sum_{i=0}^2 \frac{\sum_{j=0}^7 Aharm[i][3j+3]}{Aharm[i][1]}$$

Sistemi trifasi con neutro

$$Vharm_0 = \frac{1}{3} \sum_{i=0}^2 \frac{\sum_{j=0}^7 Vharm[i][3j+3]}{Vharm[i][1]}$$

Sistemi trifasi senza neutro

$$Uharm_0 = \frac{1}{3} \sum_{i=0}^2 \frac{\sum_{j=0}^7 Uharm[i][3j+3]}{Uharm[i][1]}$$

Tasso di sequenza armonica positiva

$$A_{harm+} = \frac{1}{3} \sum_{i=0}^2 \frac{\sum_{j=0}^7 A_{harm}[i][3j+4]}{A_{harm}[i][1]}$$

Sistemi trifasi con neutro

$$V_{harm+} = \frac{1}{3} \sum_{i=0}^2 \frac{\sum_{j=0}^7 V_{harm}[i][3j+4]}{V_{harm}[i][1]}$$

Sistemi trifasi senza neutro

$$U_{harm+} = \frac{1}{3} \sum_{i=0}^2 \frac{\sum_{j=0}^7 U_{harm}[i][3j+4]}{U_{harm}[i][1]}$$

16.1.4. POTENZA

Potenza neutro escluso – su un secondo

16.1.4.1. Sistema di distribuzione con neutro

Potenza attiva della fase (i+1) con $i \in [0; 2]$.

$$P[i] = W[i] = \frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} V[i][n] \cdot A[i][n]$$

Potenza apparente della fase (i+1) con $i \in [0; 2]$.

$$S[i] = VA[i] = V_{rms}[i] \cdot A_{rms}[i]$$

Potenza reattiva della fase (i+1) con $i \in [0; 2]$ (Grandezze non-attive scomposte).

$$Q_1[i] = VARF[i] = \frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} VF[i][n - \frac{NechPer}{4}] \cdot AF[i][n]$$

Potenza deformante della fase (i+1) con $i \in [0; 2]$ (Grandezze non-attive scomposte).

$$D[i] = VAD[i] = \sqrt{S[i]^2 - P[i]^2 - Q_1[i]^2}$$

Potenza non-attiva della fase (i+1) con $i \in [0; 2]$ (Grandezze non-attive scomposte).

$$N[i] = VAR[i] = \sqrt{S[i]^2 - P[i]^2}$$

Potenza attiva totale

$$P[3] = W[3] = P[0] + P[1] + P[2]$$

Potenza apparente totale

$$S[3] = VA[3] = S[0] + S[1] + S[2]$$

Potenza reattiva totale (Grandezze non-attive scomposte)

$$Q_1[3] = VARF[3] = Q_1[0] + Q_1[1] + Q_1[2]$$

Potenza deformante totale (Grandezze non-attive scomposte)

$$D[3] = VAD[3] = \sqrt{S[3]^2 - P[3]^2 - Q_1[3]^2}$$

Potenza non-attiva totale (Grandezze non-attive non scomposte)

$$N[3] = VAR[3] = \sqrt{S[3]^2 - P[3]^2}$$

16.1.4.2. Sistema trifase con neutro virtuale

I sistemi di distribuzione trifase senza neutro si considerano nella loro globalità (nessun calcolo di potenze per fase). Lo strumento visualizzerà allora le grandezze totali.

Il metodo dei 3 wattmetri con neutro virtuale si applica per il calcolo della potenza attiva totale e della potenza reattiva totale.

Potenza attiva totale.

$$P[3]=W[3]=\sum_{i=0}^2\left(\frac{1}{NechSec}\sum_{n=0}^{NechSec-1}V[i][n]\cdot A[i][n]\right)$$

Potenza apparente totale.

$$S[3]=VA[3]=\frac{1}{\sqrt{3}}\sqrt{(Urms^2[0]+Urms^2[1]+Urms^2[2])}\sqrt{(Arms^2[0]+Arms^2[1]+Arms^2[2])}$$

Osservazione: si tratta della potenza apparente totale efficace conforme alla definizione dell'IEEE 1459-2010 per i sistemi di distribuzione senza neutro.

Potenza reattiva totale (Grandezze non-attive scomposte – Configurazione > Metodi di calcolo > var)

$$Q_1[3]=VARF[3]=\sum_{i=0}^2\left(\frac{1}{NechSec}\sum_{n=0}^{NechSec-1}VF[i]\left[n-\frac{NechPer}{4}\right]\cdot AF[i][n]\right)$$

Potenza deformante totale (Grandezze non-attive scomposte – Configurazione > Metodi di calcolo > var)

$$D[3]=VAD [3]=\sqrt{(S[3]^2 - P[3]^2 - Q_1[3]^2)}$$

Potenza non-attiva totale (Grandezze non-attive non scomposte – Configurazione > Metodi di calcolo > var)

$$N[3]=VAR [3]=\sqrt{(S[3]^2 - P[3]^2)}$$

16.1.4.3. Sistema trifase senza neutro

I sistemi di distribuzione trifase senza neutro si considerano nella loro globalità (nessun calcolo di potenze per fase). Lo strumento visualizzerà allora le grandezze totali.

Il metodo dei 2 wattmetri (metodo Aron oppure metodo dei 2 elementi) si applica per il calcolo della potenza attiva totale e della potenza reattiva totale.

a) Riferimento in L1

Potenza attiva, Wattmetro 1

$$P[0]=W[0]=\frac{1}{NechSec}\cdot\sum_{n=0}^{NechSec-1}U[2][n]\cdot A[2][n]$$

Potenza attiva, Wattmetro 2

$$P[1]=W[1]=\frac{1}{NechSec}\cdot\sum_{n=0}^{NechSec-1}-U[0][n]\cdot A[1][n]$$

Potenza reattiva, Wattmetro 1

$$Q_1[0]=VARF[0]=\frac{1}{NechSec}\cdot\sum_{n=0}^{NechSec-1}UF [2] \left[n-\frac{NechPer}{4} \right]\cdot AF [2][n]$$

Potenza reattiva, Wattmetro 2

$$Q_1[1] = \text{VARF}[1] = \frac{1}{\text{NechSec}} \cdot \sum_{n=0}^{\text{NechSec}-1} -UF[0][n - \frac{\text{NechPer}}{4}] \cdot AF[1][n]$$

b) Riferimento in L2

Potenza attiva, Wattmetro 1

$$P[0] = W[0] = \frac{1}{\text{NechSec}} \cdot \sum_{n=0}^{\text{NechSec}-1} U[0][n] \cdot A[0][n]$$

Potenza attiva, Wattmetro 2

$$P[1] = W[1] = \frac{1}{\text{NechSec}} \cdot \sum_{n=0}^{\text{NechSec}-1} -U[1][n] \cdot A[2][n]$$

Potenza reattiva, Wattmetro 1

$$Q_1[0] = \text{VARF}[0] = \frac{1}{\text{NechSec}} \cdot \sum_{n=0}^{\text{NechSec}-1} UF[0][n - \frac{\text{NechPer}}{4}] \cdot AF[0][n]$$

Potenza reattiva, Wattmetro 2

$$Q_1[1] = \text{VARF}[1] = \frac{1}{\text{NechSec}} \cdot \sum_{n=0}^{\text{NechSec}-1} -UF[1][n - \frac{\text{NechPer}}{4}] \cdot AF[2][n]$$

c) Riferimento in L3

Potenza attiva, Wattmetro 1

$$P[0] = W[0] = \frac{1}{\text{NechSec}} \cdot \sum_{n=0}^{\text{NechSec}-1} -U[2][n] \cdot A[0][n]$$

Potenza attiva, Wattmetro 2

$$P[1] = W[1] = \frac{1}{\text{NechSec}} \cdot \sum_{n=0}^{\text{NechSec}-1} U[1][n] \cdot A[1][n]$$

Potenza reattiva, Wattmetro 1

$$Q_1[0] = \text{VARF}[0] = \frac{1}{\text{NechSec}} \cdot \sum_{n=0}^{\text{NechSec}-1} -UF[2][n - \frac{\text{NechPer}}{4}] \cdot AF[0][n]$$

Potenza reattiva, Wattmetro 2

$$Q_1[1] = \text{VARF}[1] = \frac{1}{\text{NechSec}} \cdot \sum_{n=0}^{\text{NechSec}-1} UF[1][n - \frac{\text{NechPer}}{4}] \cdot AF[1][n]$$

d) Calcolo delle grandezze totali

Potenza attiva totale

$$P[3] = W[3] = P[0] + P[1]$$

Potenza apparente totale

$$S[3] = VA [3] = \frac{1}{\sqrt{3}} \sqrt{U_{rms}^2[0] + U_{rms}^2[1] + U_{rms}^2[2]} \sqrt{A_{rms}^2[0] + A_{rms}^2[1] + A_{rms}^2[2]}$$

Osservazione: si tratta della potenza apparente totale effettiva secondo la definizione dell'IEEE 1459-2010 per i sistemi di distribuzione senza neutro.

Potenza reattiva totale (Grandezze non-attive scomposte – Configurazione >Metodi di calcolo >VAR)

$$Q_1[3] = VARF[3] = Q_1[0] + Q_1[1]$$

Potenza deformante totale (Grandezze non-attive scomposte – Configurazione >Metodi di calcolo >VAR)

$$D[3] = VAD [3] = \sqrt{S[3]^2 - P[3]^2 - Q_1[3]^2}$$

Potenza non-attiva totale (Grandezze non-attive non scomposte – Configurazione >Metodi di calcolo >VAR)

$$N[3] = VAR [3] = \sqrt{S[3]^2 - P[3]^2}$$

16.1.5. TASSO DI POTENZA (NEUTRO ESCLUSO – SU UN SECONDO)

a) Sistema di distribuzione con neutro

Fattore di potenza della fase (i+1) con $i \in [0; 2]$.

$$PF [i] = \frac{P[i]}{S[i]}$$

Fattore di potenza fondamentale della fase (i+1) o coseno dell'angolo della fondamentale della tensione semplice della fase (i+1) rispetto alla fondamentale della corrente della fase (i+1) con $i \in [0; 2]$

$$DPF[i] = \cos(\phi[i]) = \frac{\sum_{n=0}^{NechSec-1} VF[i][n] \cdot AF[i][n]}{\sqrt{\sum_{n=0}^{NechSec-1} VF[i][n]^2} \cdot \sqrt{\sum_{n=0}^{NechSec-1} AF[i][n]^2}}$$

Osservazione: Il fattore di potenza fondamentale è anche chiamato fattore di spostamento.

Tangente della fase (i+1) o tangente dell'angolo della fondamentale della tensione semplice della fase (i+1) rispetto alla fondamentale della corrente della fase (i+1) con $i \in [0; 2]$

$$\tan[i] = \tan(\phi[i]) = \frac{\sum_{n=0}^{NechSec-1} VF[i][n - \frac{NechPer}{4}] \cdot AF[i][n]}{\sum_{n=0}^{NechSec-1} VF[i][n] \cdot AF[i][n]}$$

Fattore di potenza totale

$$PF [3] = \frac{P[3]}{S[3]}$$

Fattore di potenza fondamentale totale

$$DPF[3] = \frac{P_1[3]}{\sqrt{P_1[3]^2 + Q_1[3]^2}}$$

Con:

$$P_1[3] = \sum_{n=0}^{NechSec-1} VF[0][n] \cdot AF[0][n] + \sum_{n=0}^{NechSec-1} VF[1][n] \cdot AF[1][n] + \sum_{n=0}^{NechSec-1} VF[2][n] \cdot AF[2][n]$$

$$Q_1[3] = \sum_{n=0}^{NechSec-1} VF[0][n - \frac{NechPer}{4}] \cdot AF[0][n] + \sum_{n=0}^{NechSec-1} VF[1][n - \frac{NechPer}{4}] \cdot AF[1][n] + \sum_{n=0}^{NechSec-1} VF[2][n - \frac{NechPer}{4}] \cdot AF[2][n]$$

Osservazione: Il fattore di potenza fondamentale è anche chiamato fattore di spostamento.

Tangente totale

$$\tan[3] = \frac{Q_1[3]}{P_1[3]}$$

b) Sistema di distribuzione con neutro virtuale

Fattore di potenza totale.

$$PF[3] = \frac{P[3]}{S[3]}$$

Fattore di potenza fondamentale totale.

$$DPF[3] = \frac{P_1[3]}{\sqrt{P_1[3]^2 + Q_1[3]^2}}$$

Con:

$$P_1[3] = \sum_{i=0}^2 \left(\sum_{n=0}^{NechSec-1} VF[i][n] \cdot AF[i][n] \right)$$

$$Q_1[3] = \sum_{i=0}^2 \left(\sum_{n=0}^{NechSec-1} VF[i] \left[n - \frac{NechPer}{4} \right] \cdot AF[i][n] \right)$$

Osservazione: Il fattore di potenza fondamentale è anche chiamato fattore di spostamento.

Tangente totale

$$\tan[3] = \frac{Q_1[3]}{P_1[3]}$$

c) Sistema trifase senza neutro

Fattore di potenza totale

$$PF[3] = \frac{P[3]}{S[3]}$$

Fattore di potenza fondamentale totale

$$DPF[3] = \frac{P_1[3]}{\sqrt{P_1[3]^2 + Q_1[3]^2}}$$

Con:

Se riferimento in L1

$$P_1[3] = \frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} U[2][n] \cdot A[2][n] + \frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} -U[0][n] \cdot A[1][n]$$

Se riferimento in L2

$$P_1[3] = \frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} U[0][n] \cdot A[0][n] + \frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} -U[1][n] \cdot A[2][n]$$

Se riferimento in L3

$$P_1[3] = \frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} -U[2][n] \cdot A[0][n] + \frac{1}{NechSec} \cdot \sum_{n=0}^{NechSec-1} U[1][n] \cdot A[1][n]$$

Osservazione: Il fattore di potenza fondamentale è anche chiamato fattore di spostamento.

Tangente totale

$$\tan[3] = \frac{Q_1[3]}{P_1[3]}$$

16.1.6. ENERGIE

Energie neutro escluso – su Tint con rivalutazione ogni secondo

16.1.6.1. Sistema di distribuzione con neutro

Osservazione: Il valore Tint è il periodo d'integrazione delle potenze per il calcolo delle energie; l'inizio e la durata di questo periodo sono controllati dall'utente.

a) Energie consumate ($P[i][n] \geq 0$)

Energia attiva consumata della fase (i+1) con $i \in [0; 2]$.

$$Ph[0][i] = Wh[0][i] = \sum_n^{T_{int}} \frac{P[i][n]}{3600}$$

Energia apparente consumata della fase (i+1) con $i \in [0; 2]$.

$$Sh[0][i] = VAh[0][i] = \sum_n^{T_{int}} \frac{S[i][n]}{3600}$$

Energia reattiva capacitativa consumata della fase (i+1) con $i \in [0; 2]$.

(Grandezze non-attive scomposte – Configurazione >Metodi di calcolo >var)

$$Q_{1hL}[0][i] = VARhL[0][i] = \sum_n^{T_{int}} \frac{Q_1[i][n]}{3600} \quad \text{con } Q_{1[i]}[n] \geq 0$$

Energia reattiva capacitativa consumata della fase (i+1) con $i \in [0; 2]$.

(Grandezze non-attive scomposte – Configurazione >Metodi di calcolo >var)

$$Q_{1hC}[0][i] = VARhC[0][i] = \sum_n^{T_{int}} \frac{-Q_1[i][n]}{3600} \quad \text{con } Q_{1[i]}[n] < 0$$

Energia deformante consumata della fase (i+1) con $i \in [0; 2]$

(Grandezze non-attive scomposte – Configurazione >Metodi di calcolo >var)

$$Dh[0][i] = VADh[0][i] = \sum_n^{T_{int}} \frac{D[i][n]}{3600}$$

Energia non-attiva consumata della fase (i+1) con $i \in [0; 2]$

(Grandezze non-attive non scomposte – Configurazione >Metodi di calcolo >var)

$$Nh[0][i] = VARh[0][i] = \sum_n^{T_{int}} \frac{N[i][n]}{3600}$$

Energia attiva consumata totale

$$Ph[0][3] = Wh[0][3] = Ph[0][0] + Ph[0][1] + Ph[0][2]$$

Energia apparente consumata totale

$$Sh[0][3] = VAh[0][3] = Sh[0][0] + Sh[0][1] + Sh[0][2]$$

Energia reattiva induttiva consumata totale

(Grandezze non-attive scomposte – Configurazione >Metodi di calcolo >var)

$$Q_{1hL}[0][3] = VARhL[0][3] = Q_{1hL}[0][0] + Q_{1hL}[0][1] + Q_{1hL}[0][2]$$

Energia reattiva capacitiva consumata totale

(Grandezze non-attive scomposte – Configurazione >Metodi di calcolo >var)

$$Q_{1c}[0][3] = VARhC[0][3] = Q_{1c}[0][0] + Q_{1c}[0][1] + Q_{1c}[0][2]$$

Energia deformante consumata totale

(Grandezze non-attive scomposte – Configurazione >Metodi di calcolo >var)

$$Dh[0][3] = VADh[0][3] = Dh[0][0] + Dh[0][1] + Dh[0][2]$$

Energia non-attiva consumata totale

(Grandezze non-attive non scomposte – Configurazione >Metodi di calcolo >var)

$$Nh[0][3] = VARh[0][3] = Nh[0][0] + Nh[0][1] + Nh[0][2]$$

b) Energie generate ($P[i][n] < 0$)

Energia attiva generata della fase (i+1) con $i \in [0; 2]$.

$$Ph[1][i] = Wh[1][i] = \sum_n^{T_{int}} \frac{-P[i][n]}{3600}$$

Energia apparente generata della fase (i+1) con $i \in [0; 2]$.

$$Sh[1][i] = VAh[1][i] = \sum_n^{T_{int}} \frac{S[i][n]}{3600}$$

Energia reattiva induttiva generata della fase (i+1) con $i \in [0; 2]$.

(Grandezze non-attive scomposte – Configurazione >Metodi di calcolo >var)

$$Q_{1hL}[1][i] = VARhL[1][i] = \sum_n^{T_{int}} \frac{-Q_{1i}[i][n]}{3600} \quad \text{con } Q_{1i}[i][n] < 0$$

Energia reattiva capacitiva generata della fase (i+1) con $i \in [0; 2]$.

(Grandezze non-attive scomposte – Configurazione >Metodi di calcolo >var)

$$Q_{1hC}[1][i] = VARhC[1][i] = \sum_n^{T_{int}} \frac{Q_{1i}[i][n]}{3600} \quad \text{con } Q_{1i}[i][n] \geq 0$$

Energia deformante generata della fase (i+1) con $i \in [0; 2]$

(Grandezze non-attive scomposte – Configurazione >Metodi di calcolo >var)

$$Dh[1][i] = VADh[1][i] = \sum_n^{T_{int}} \frac{D[i][n]}{3600}$$

Energia non-attiva generata della fase (i+1) con $i \in [0; 2]$

(Grandezze non-attive non scomposte – Configurazione >Metodi di calcolo >var)

$$Nh[1][i] = VARh[1][i] = \sum_n^{T_{int}} \frac{N[i][n]}{3600}$$

Energia attiva generata totale

$$Ph[1][3] = Wh[1][3] = Ph[1][0] + Ph[1][1] + Ph[1][2]$$

Energia apparente generata totale

$$Sh[1][3] = VAh[1][3] = Sh[1][0] + Sh[1][1] + Sh[1][2]$$

Energia reattiva induttiva generata totale

(Grandezze non-attive scomposte – Configurazione >Metodi di calcolo >var)

$$Q_{1hL}[1][3] = VARhL[1][3] = Q_{1hL}[1][0] + Q_{1hL}[1][1] + Q_{1hL}[1][2]$$

Energia reattiva capacitiva generata totale

(Grandezze non-attive scomposte – Configurazione >Metodi di calcolo >var)

$$Q_{1hC}[1][3] = VARhC[1][3] = Q_{1hC}[1][0] + Q_{1hC}[1][1] + Q_{1hC}[1][2]$$

Energia deformante generata totale

(Grandezze non-attive scomposte – Configurazione >Metodi di calcolo >var)

$$Dh[1][3] = VADh[1][3] = Dh[1][0] + Dh[1][1] + Dh[1][2]$$

Energia non-attiva generata totale

(Grandezze non-attive non scomposte – Configurazione >Metodi di calcolo >var)

$$Nh[1][3] = VARh[1][3] = Nh[1][0] + Nh[1][1] + Nh[1][2]$$

16.1.6.2. Sistema di distribuzione con neutro virtuale o senza neutro

In questa sede si parlerà solo d'energie totali con $i = 3$ (sistemi trifasi senza neutro)

a) Energie consumate totali ($P[i][n] \geq 0$)

Energia attiva consumata totale

$$Ph[0][i] = Wh[0][i] = \sum_n^{T_{int}} \frac{P[i][n]}{3600}$$

Energia apparente consumata totale

$$Sh[0][i] = VAh[0][i] = \sum_n^{T_{int}} \frac{S[i][n]}{3600}$$

Energia reattiva induttiva consumata totale

(Grandezze non-attive scomposte – Configurazione >Metodi di calcolo >var)

$$Q_{1hL}[0][i] = VARhL[0][i] = \sum_n^{T_{int}} \frac{Q_1[i][n]}{3600} \quad \text{con } Q_1[i][n] \geq 0$$

Energia reattiva capacitiva consumata totale

(Grandezze non-attive scomposte – Configurazione >Metodi di calcolo >var)

$$Q_{1hC}[0][i] = VARhC[0][i] = \sum_n^{T_{int}} \frac{-Q_1[i][n]}{3600} \quad \text{con } Q_1[i][n] < 0$$

Energia deformante consumata totale

(Grandezze non-attive non scomposte – Configurazione >Metodi di calcolo >var)

$$Dh[0][i] = VADh[0][i] = \sum_n^{T_{int}} \frac{D[i][n]}{3600}$$

Energia non-attiva consumata totale

(Grandezze non-attive non scomposte – Configurazione >Metodi di calcolo >var)

$$Nh[0][i] = VARh[0][i] = \sum_n^{T_{int}} \frac{N[i][n]}{3600}$$

c) Energie generate totali non continue ($P[i][n] < 0$)

Energia attiva generata totale

$$Ph[1][i] = Wh[1][i] = \sum_n^{T_{int}} \frac{-P[i][n]}{3600}$$

Energia apparente generata totale

$$Sh[1][i] = VAh[1][i] = \sum_n^{T_{int}} \frac{S[i][n]}{3600}$$

Energia reattiva induttiva generata totale

(Grandezze non-attive scomposte – Configurazione >Metodi di calcolo >var)

$$Q_{1hL}[i] = VARhL[i] = \sum_n^{T_{int}} \frac{-Q_1[i][n]}{3600} \quad \text{con } Q_1[i][n] < 0$$

Energia reattiva capacitiva generata totale

(Grandezze non-attive scomposte – Configurazione >Metodi di calcolo >var)

$$Q_{1hC}[i] = VARhC[i] = \sum_n^{T_{int}} \frac{Q_1[i][n]}{3600} \quad \text{con } Q_1[i][n] \geq 0$$

Energia deformante generata totale

(Grandezze non-attive scomposte – Configurazione >Metodi di calcolo >var)

$$Dh[i] = VADh[i] = \sum_n^{T_{int}} \frac{D[i][n]}{3600}$$

Energia non-attiva generata totale

(Grandezze non-attive non scomposte – Configurazione >Metodi di calcolo >var)

$$Nh[i] = VARh[i] = \sum_n^{T_{int}} \frac{N[i][n]}{3600}$$

16.2. SORGENTI DI DISTRIBUZIONE COMPATIBILI CON LO STRUMENTO

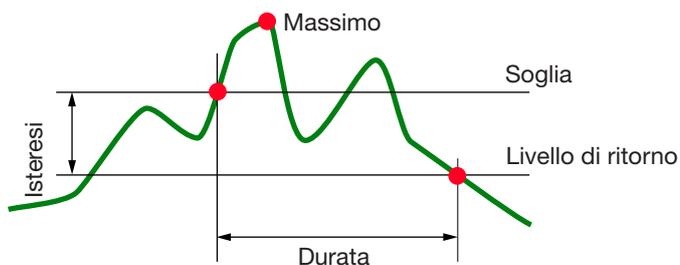
Osservare i collegamenti §4.6.

16.3. ISTERESI

L'isteresi è un principio di filtraggio utilizzato in modo frequente dopo una tappa di rilevamento di una soglia, in modo Allarme \triangle (per il C.A 8333 unicamente) (consultare §4.10). Una regolazione corretta del valore d'isteresi evita un cambio di stato ripetuto quando la misura oscilla intorno alla soglia.

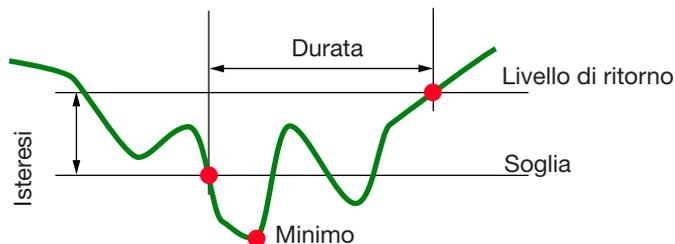
16.3.1. RIVELAZIONE DI SOVRATENSIONE

Per esempio, per un'isteresi del 2%, il livello di ritorno per una rivelazione di sovratensione sarà uguale a (100% - 2%), cioè il 98% della soglia.



16.3.2. RIVELAZIONE DI CALI O D'INTERRUZIONE

Per esempio, per un'isteresi del 2%, il livello di ritorno nell'ambito di una rivelazione di cali sarà uguale a (100% + 2%), cioè 102% della soglia.



16.4. VALORI DI SCALA MINIMI PER FORME D'ONDA E VALORI RMS MINIMI

	Valore di scala minimo(modulo forma d'onda)	Valori RMS minimi
Tensione semplice e concatenata	8 V ⁽¹⁾	2 V ⁽¹⁾
AmpFLEX™ A193 (6500 A e 10 kA)	90 A	10 A
MiniFLEX MA193 (6500 A e 10 kA)	90 A	10 A
AmpFLEX™ A193 (100 A)	800 mA	100 mA
MiniFLEX MA193 (100 A)	800 mA	100 mA
Pinza J93	30 A	3 A
Pinza C193	8 A	1 A
Pinza PAC93	8 A	1 A
Pinza MN93	2 A	200 mA
Pinza MN93A (100A)	800 mA	100 mA
Pinza E3N (10mV/A)	800 mA	100 mA
Pinza E3N (100mV/A)	80 mA	10 mA
Pinza MN93A (5A)	40 mA ⁽¹⁾	5 mA ⁽¹⁾
Adattatore 5A y Essailec®	40 mA ⁽¹⁾	5 mA ⁽¹⁾

(1) Valore da moltiplicare per l'indice in vigore (se non unitario).

16.5. DIAGRAMMA DEI 4 QUADRANTI

Si utilizza questo diagramma nell'ambito della misura delle potenze ed energie W (consultare §9).

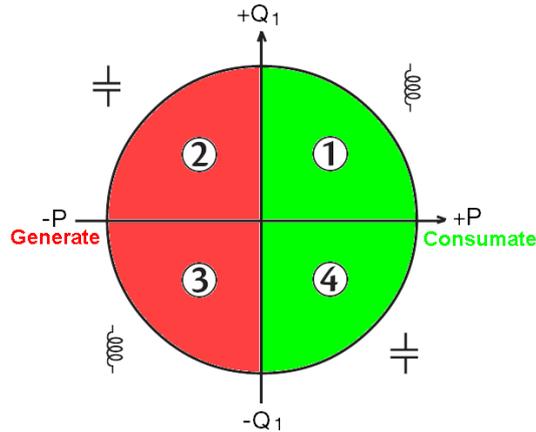


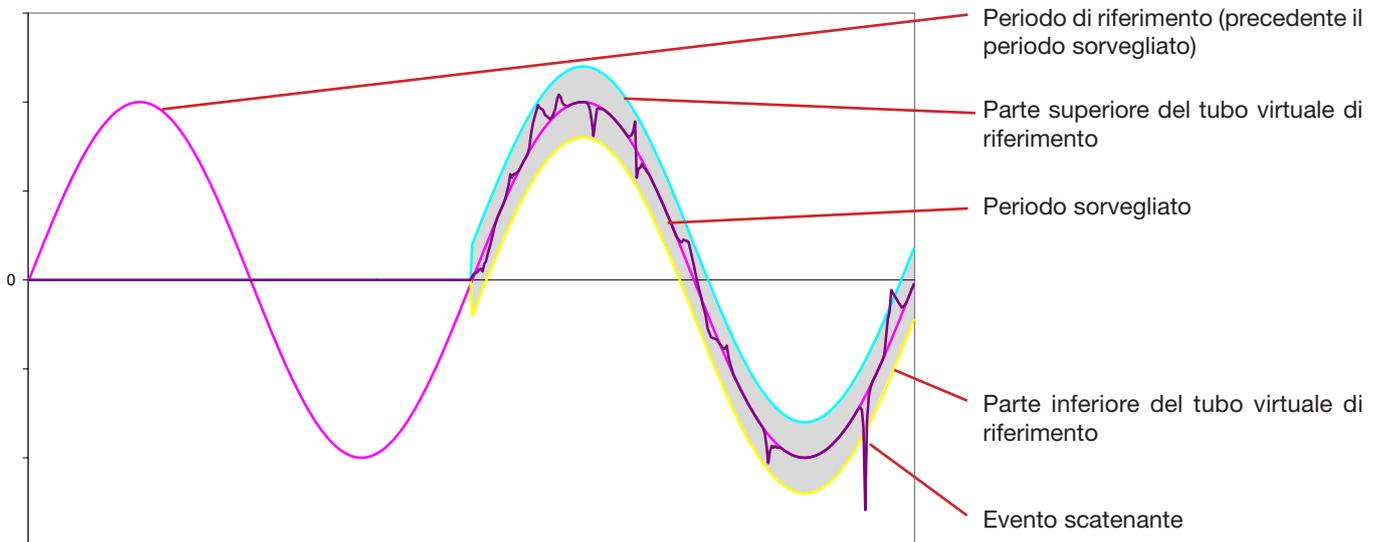
Figura 111: Diagramma dei 4 quadranti

16.6. MECCANISMO D'ATTIVAZIONE DEI SENSORI DEI TRANSITORI

Per il C.A 8333 unicamente.

Il tasso di campioni è un valore costante equivalente a 256 campioni per ogni periodo. Quando si avvia una ricerca di transitorio, si raffronta ogni campione al campione del periodo precedente. Nella norma EN 61000-4-30, questo metodo di sorveglianza si chiama "metodo della finestra fluttuante". Il periodo precedente corrisponde al centro di un tubo virtuale e si utilizza come riferimento. Non appena un campione esce dal tubo, viene considerato come un evento scatenante; la rappresentazione del transitorio è allora catturata dallo strumento. Il periodo precedente l'evento e i tre periodi seguenti sono stoccati in memoria.

Questa è la rappresentazione grafica del meccanismo d'attivazione di una cattura di un transitorio:



Il valore dimezzato della larghezza del tubo virtuale per la tensione e la corrente sono uguali alla soglia programmata nel modo transitorio della configurazione (consultare §4.8).

16.7. GLOSSARIO

\simeq	Componenti alternate e continue.
\sim	Componente alternata sola.
\equiv	Componenti continua sola.
⏏	Sfasamento induttivo.
⏏	Sfasamento capacitivo.
$^\circ$	Grado.
-.+	Modo esperto.
| |	Valore assoluto.
Φ_{VA}	Sfasamento della tensione semplice (tensione di fase) rispetto alla corrente semplice (corrente di linea).
Σ	Valori del sistema.
%	Percentuale.
%f	Valore fondamentale di riferimento (percentuale del valore fondamentale).
%r	Valore totale di riferimento (percentuale del valore totale).
A	Corrente semplice (corrente di linea) oppure unità Ampère.
A-h	Armoniche in corrente.
Acf	Fattore di cresta della corrente.
Ad	Corrente RMS deformante.
Adc	Corrente continua.
Apk+	Valore massimo cresta di corrente.
Apk-	Valore minimo cresta di corrente.
Armoniche	tensioni o correnti presenti negli impianti elettrici a frequenze multiple della frequenza fondamentale.
Arms	Corrente efficace.
Athd	Distorsione armonica totale della corrente.
Athdf	Distorsione armonica della corrente con il valore RMS della fondamentale di riferimento.
Athdr	Distorsione armonica della corrente con il valore RMS totale senza DC di riferimento.
Aunb	Tasso di squilibrio inverso di corrente.
AVG	Valore medio (media aritmetica).
Banda passante:	intervallo di frequenze per le quali la risposta di uno strumento è superiore ad un minimo.
BTU	British Thermal Unit (unità d'energia britannica).
Calo di tensione:	riduzione temporanea dell'ampiezza della tensione in un punto della rete di energia elettrica sotto una determinata soglia.
CF	Fattore di cresta (Crest Factor) in corrente o in tensione: rapporto fra il valore di cresta e il valore efficace della corrente.
Componente fondamentale:	componente la cui frequenza è la frequenza fondamentale.
cos Φ	Coseno dello sfasamento della tensione rispetto alla corrente (fattore di spostamento – DPF).
D	Potenza deformante.
DC	Componente continua (corrente o tensione).
Dh	Energia deformante.
DPF	Fattore di spostamento (cos Φ).
Durata di un calo:	valore di tensione specifico per rivelare l'inizio e la fine di un calo di tensione.
E	Exa (10^{18})
Fase	rapporto temporale fra corrente e tensione nei circuiti con correnti alternate.
FK	Fattore K. Permette di quantificare l'effetto di una carica su un trasformatore.
FHL	Fattore di perdita armonica.
Flicker (sfarfallio):	effetto visivo prodotto dalla variazione della tensione elettrica.
Frequenza	numero di cicli completi di tensione o correnti, prodotti in un secondo.
G	Giga (10^9)
Interruzione:	riduzione della tensione in un punto della rete di energia elettrica sotto la soglia d'interruzione.
Isteresi	differenza d'ampiezza fra i valori di andata/ritorno delle soglie.
Hz	Frequenza della rete.
J	Joule
k	kilo (10^3)

L	Via (Line).
m	milli (10^{-3})
ms	millisecondo.
M	Mega (10^6)
MAX	Valore massimo.
MIN	Valore minimo.
N	Potenza non-attiva.
Nh	Energia non-attiva.
P	Peta (10^{15})
P	Potenza attiva.
PF	Fattore di potenza (Power Factor): rapporto fra la potenza attiva e la potenza apparente.
Ph	Energia attiva.
PK	o PEAK. Valore di cresta massimo (+) o minimo (-) del segnale.
PST	Severità del flicker a breve termine (Short term severity). Lo strumento calcola il proprio PST su 10 minuti.
Q₁	Potenza reattiva.
Q₁h	Energia reattiva.
Rango di un'armonica: numero intero uguale al rapporto tra la frequenza dell'armonica e la frequenza della fondamentale.	
RMS	Valore efficace corrente oppure tensione (Root Mean Square). Radice quadrata della media aritmetica dei quadrati dei valori istantanei di una grandezza durante un intervallo di tempo specifico.
S	Potenza apparente.
S-h	Armoniche in potenza.
Sh	Energia apparente.
Sovraccarico temporale a frequenza industriale: aumento temporale dell'ampiezza della tensione in un punto della rete d'energia elettrica al di sopra di una soglia determinata.	
Squilibrio della tensione in una rete di energia elettrica polifase: stato in cui non sono uguali i valori efficaci delle tensioni fra i conduttori (componente fondamentale), e/o le differenze di fase fra conduttori successivi.	
t	Data relativa del cursore temporale.
T	Tera (10^{12})
tan Φ	Tangente dello sfasamento della tensione rispetto alla corrente.
Tensione nominale: tensione che permette di identificare o designare una rete.	
tep: tonnellata equivalente petrolio (nucleare o non nucleare).	
THD	Distorsione armonica totale (Total Harmonic Distorsion). Tasso di distorsione armonica totale rappresenta la proporzione delle armoniche di un segnale rispetto al valore RMS fondamentale (%f) oppure (per il C.A 8333 unicamente) rispetto al valore RMS totale senza DC (%r).
U	Tensione concatenata (tensione di linea).
U-h	Armoniche in tensione concatenata (tensione di linea).
Ucf	Fattore di cresta della tensione concatenata (tensione di linea).
Ud	Tensione concatenata (tensione di linea) RMS deformante.
Udc	Tensione concatenata (tensione di linea) continua.
Uh	Armonica della tensione concatenata (tensione di linea).
Upk+	Massimo valore cresta di tensione concatenata (tensione di linea).
Upk-	Minimo valore cresta di tensione concatenata (tensione di linea).
Urms	Tensione concatenata (tensione di linea) efficace.
Uthd	Distorsione armonica totale della tensione concatenata (tensione di linea).
Uthdf	Distorsione armonica della tensione concatenata (tensione di linea) con il valore RMS della fondamentale di riferimento.
Uthdr	Distorsione armonica della tensione concatenata (tensione di linea) con il valore RMS totale senza DC di riferimento.
Uunb	Tasso di squilibrio inverso in tensione concatenata (tensione di linea).
V	Tensione semplice oppure unità volt.
V-h	Armoniche in tensione semplice (tensione di fase).
Vcf	Fattore di cresta della tensione semplice (tensione di fase).
Vd	Tensione semplice (tensione di fase) RMS deformante.
Vdc	Tensione semplice (tensione di fase) continua.
Vpk+	Massimo valore cresta di tensione semplice (tensione di fase).
Vpk-	Minimo valore cresta di tensione semplice (tensione di fase).

Vh	Armonica della tensione semplice (tensione di fase).
Via e fase	una via di misura corrisponde a una differenza di potenziale fra due conduttori. Una fase corrisponde a un semplice conduttore. Nei sistemi polifasi, una via di misura può stare fra due fasi o fra una fase e il neutro, o tra una fase e la terra, o fra il neutro e la terra.
Vrms	Tensione semplice (tensione di fase) efficace.
Vthd	Distorsione armonica totale della tensione semplice (tensione di fase).
Vthdf	Distorsione armonica della tensione semplice (tensione di fase) con il valore RMS della fondamentale di riferimento.
Vthdr	Distorsione armonica della tensione semplice (tensione di fase) con il valore RMS totale senza DC di riferimento.
Vunb	Tasso di squilibrio inverso in tensione semplice (tensione di fase).
Wh	Watt ora.

17. MANUTENZIONE

⚠ Tranne la batteria e la scheda memoria, 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.

17.1. PULIZIA DELLA SCATOLA

Disinserire completamente lo strumento e spegnerlo.

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.

17.2. MANUTENZIONE DEI SENSORI

I sensori di corrente richiedono una regolare manutenzione:

- Pulire con una spugna inumidita con acqua saponata, sciacquare sempre con la spugna e acqua corrente e, infine, asciugare rapidamente. Non utilizzare alcool, solventi o idrocarburi.
- Conservare i traferri delle pinze (MN93, MN93A, C193, PAC93 e E3N) in perfette condizioni di pulizia (utilizzare panno). Lubrificare leggermente le parti metalliche visibili per evitare la ruggine.

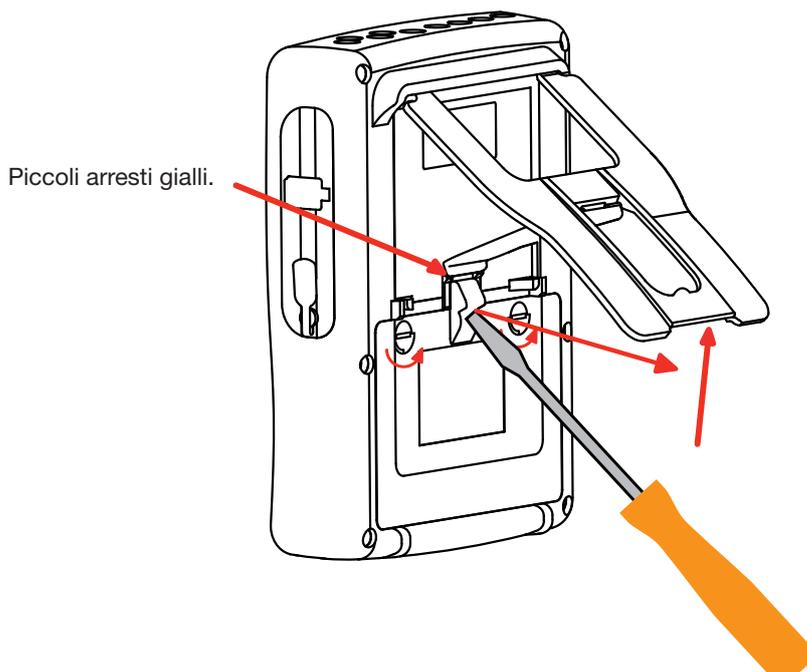
17.3. SOSTITUZIONE DELLA BATTERIA

⚠ Per garantire la continuità della sicurezza, sostituite la batteria solo con il modello d'origine (consultare §19.3).

- ⚠ ■ **Non gettate la batteria nel fuoco.**
- ⚠ ■ **Non esponete la batteria ad un calore superiore a 100°C.**
- **Non mettete in corto circuito i morsetti del pack batteria.**

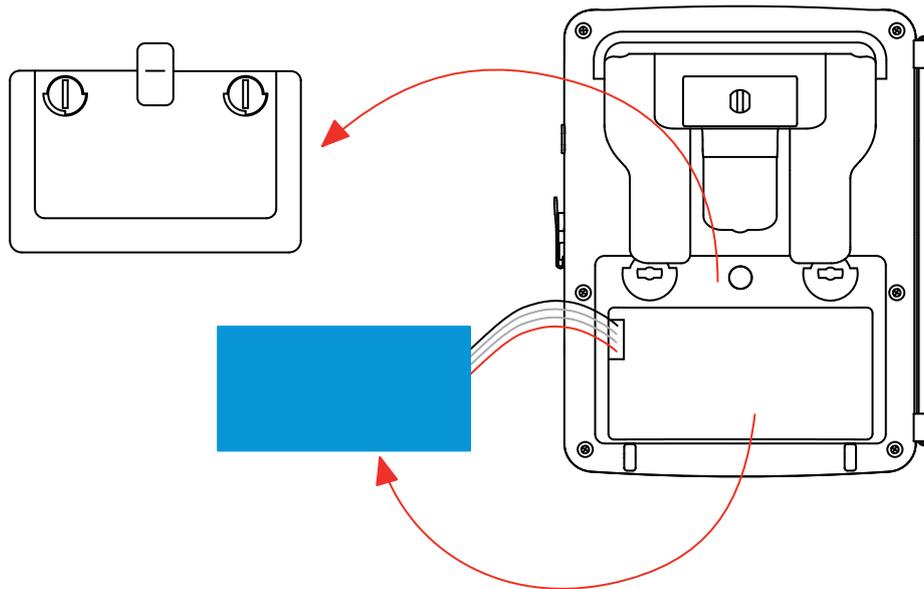
Smontaggio della batteria scarica.

- ⚠ Per evitare ogni rischio di shock elettrico, disinserite i cavi d'alimentazione e di misura dello strumento.
- Capovolgete lo strumento, sollevate il puntello e posizionalo dietro i piccoli arresti gialli.
- Mediante una moneta, svitate di un quarto di giro le due viti poste nel retro della scatola.



- Mediante un cacciavite piatto, rimuovete lo sportello dell'alloggiamento.

- Capovolgete lo strumento mantenendo sempre la batteria che esce dal suo alloggiamento.
- Disinserite il connettore della batteria senza tirare i fili.



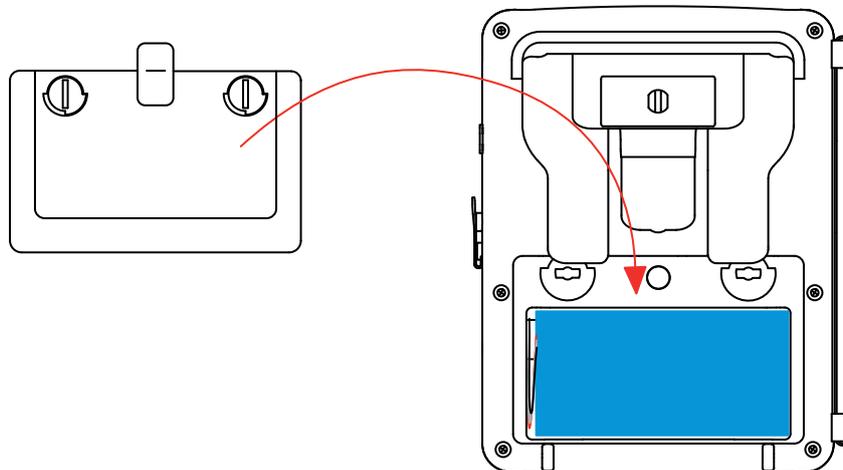
Osservazione: Il Qualistar+ garantisce la funzionalità del parchimetro per circa 4 ore senza batteria.
Il Qualistar+ conserva una cattura di Inrush per 2 ore circa senza la sua batteria.



Le pile e gli accumulatori scarichi non vanno trattati come rifiuti domestici. Depositateli nell'apposito di raccolta per opportuno riciclo.

Montaggio della nuova batteria.

- Allacciate la nuova batteria. Il connettore possiede una tacca di posizionamento per evitare le inversioni d'collegamento.
- Inserite la batteria nel suo alloggiamento e disponete i fili in modo che non sporgano.
- Rimettete al suo posto lo sportello delle pile e riavvitate le 2 viti di un quarto di giro.



Attenzione: In caso di disinserimento della batteria, anche se non è stata sostituita, occorre tassativamente procedere ad una ricarica completa. L'operazione permetterà allo strumento di conoscere lo stato di carica della batteria (informazione smarrita in fase di disinserimento).

17.4. SOSTITUZIONE DEL COPRISCHERMO

Per sostituire il coprischermo dello strumento, procedere come segue:

- Rimuovete il precedente coprischermo.
- Sul nuovo coprischermo, rimuovete la pellicola di plastica di protezione mediante la linguetta bianca.
- Ponete la parte adesiva sullo schermo dello strumento. Levigate il coprischermo con un panno pulito per eliminare le eventuali bolle d'aria.

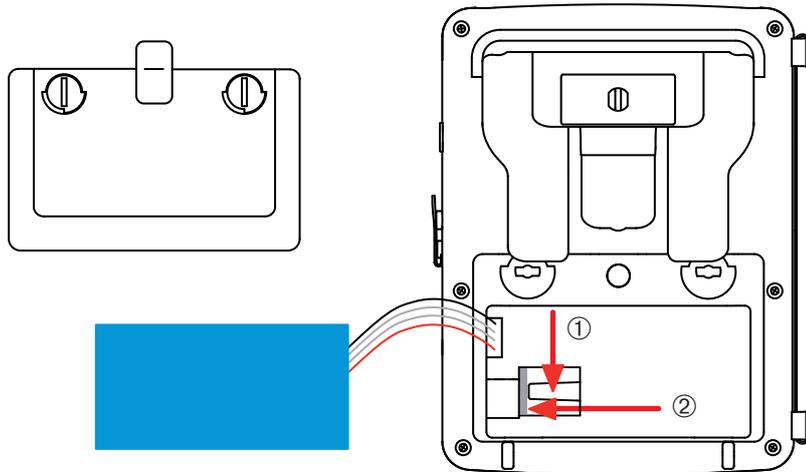
17.5. SCHEDA MEMORIA

Lo strumento accetta schede memoria di tipo SD (SDSC), SDHC e SDXC.

In fase di rimozione e installazione della scheda memoria, accertatevi che lo strumento sia disinserito e spento. Proteggete la scheda memoria in scrittura quando la estraete dallo strumento. Togliete la protezione della scheda prima di inserirla nel suo alloggiamento nello strumento.



Per rimuovere la scheda memoria dal suo alloggiamento, procedete come per la sostituzione della batteria (§17.3). Una volta rimossa la batteria dal suo alloggiamento, premete la linguetta e poi premete la scheda memoria per estrarla dallo strumento.



Per rimettere la scheda al suo posto, inseritela orizzontalmente nel suo alloggiamento fino a quando sarà posizionata a fondo e la linguetta sarà al suo posto. Riposizionate poi la batteria e lo sportello della pila come indicato nel §17.3.

17.6. VERIFICA METROLOGICA

⚠ Per tutti gli strumenti di misura e di test, è necessaria una verifica periodica.

Vi consigliamo almeno una verifica annuale dello strumento. Per le verifiche e le calibrazioni, rivolgetevi ai nostri laboratori di metrologia accreditati (informazioni e recapiti su richiesta), alla filiale Chauvin Arnoux del Vostro paese o al vostro agente.

Osservazione: A partire dalla prima verifica dello strumento, il sottomenu Informazioni del menu Configurazione visualizza la data di regolazione e la data della prossima regolazione come nel seguente esempio:

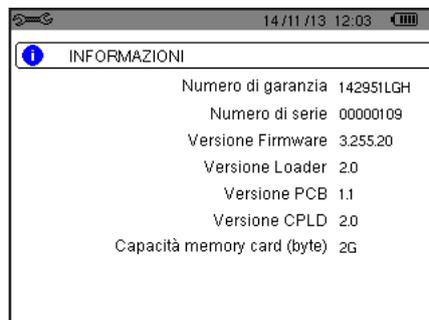


Figura 112: Il menu Informazioni

17.7. RIPARAZIONE

Per qualsiasi intervento da effettuare in o fuori garanzia, si prega d'inviare lo strumento al vostro distributore.

17.8. 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:

<http://www.chauvin-arnoux.com>

Iscrivetevi e create il vostro account.

Dopodiché andate nella rubrica "Supporto", poi "Download Firmware Update" e infine "C.A 8331 o C.A 8333".

Collegate lo strumento al PC mediante il cavo USB tipo A-B (fornito).

L'aggiornamento del software imbarcato è condizionato dalla sua compatibilità con la versione hardware dello strumento. Questa versione è indicata nel sottomenu *Informazioni* del menu *configurazione* (osservare la presente figura 112).

Attenzione: l'aggiornamento del software imbarcato causa la rimozione automatica di tutti i dati: configurazione, campagne degli allarmi (per il C.A 8333 unicamente), fotografie, ricerche di transitori (per il C.A 8333 unicamente), registrazioni d tendenza. Prima di aggiornare il software imbarcato, salvare e trasferire i dati da conservare su PC utilizzando il software PAT2 (consultare §13).

18. GARANZIA

Salvo stipulazioni espresse preventivamente, salvo stipulazioni espresse preventivamente, per **tre anni** dalla data di disponibilità del materiale (estratto dalle nostre Condizioni Generali di Vendita disponibili su richiesta).

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.

19. PER ORDINARE

19.1. ANALIZZATORE DI RETI ELETTRICHE TRIFASE

C.A 8331 senza pinza	P01160511
C.A 8333 senza pinza	P01160541

Lo strumento è fornito con:

- una borsa da trasporto n°22,
- 4 cavi di sicurezza rigidi-lineari, neri lunghi 3 metri uniti con un nastro velcro,
- 4 pinze a coccodrillo nere,
- un blocco d'alimentazione su rete elettrica specifica PA 30 W (e apposito cordone),
- un kit di 12 perni e anelli per identificare le fasi e i cavi di tensione nonché le fasi e i sensori di corrente.
- un cavo USB A/B 1,80 m con ferrite,
- un software Power Analyser Transfer (PAT2),
- un certificato di verifica,
- i manuali d'uso su CD (una per ogni lingua),
- schede di sicurezza multilingue.

19.2. ACCESSORI

Adattatore (trifase) 5 A	P01101959
Adattatore Essalec® 5A (trifase).....	P01102131
Pinza MN93	P01120425B
Pinza MN93A	P01120434B
Pinza PAC93	P01120079B
Pinza C193	P01120323B
AmpFLEX™ A193 450 mm	P01120526B
AmpFLEX™ A193 800 mm	P01120531B
MiniFLEX MA193 250 mm	P01120580
MiniFLEX MA193 350 mm	P01120567
Pinza E3N	P01120043A
Adattatore Pinza E3N	P01102081
Blocco rete + Pinza E3N	P01120047
Software Dataview	P01102095

19.3. PEZZI DI RICAMBIO

Pack batteria NiMH 9,6 V 4 Ah	P01296024
Cavo USB-A USB-B	P01295293
Blocco rete elettrica PA 30 W	P01102057
Coprischermo	P01102059
Borsa da trasporto n°22	P01298056
Borsa da trasporto n°21	P01298055
Set di 4 cavi di sicurezza neri banana-banana di tipo rigido lineare, 4 pinze a coccodrillo e 12 perni e anelli d'identificazione di fasi e cavi di tensione e di fasi e cavi di corrente	P01295476
Set di perni e anelli per individuare fasi e cavi di tensione, fasi e sensori di correnti	P01102080



04 - 2015

Code 694286A04 - Ed. 4

DEUTSCHLAND - Chauvin Arnoux GmbH

Ohmstraße 1 - 77694 Kehl / Rhein
Tel: (07851) 99 26-0 - Fax: (07851) 99 26-60

UNITED KINGDOM - Chauvin Arnoux Ltd

Unit 1 Nelson Ct - Flagship Sq - Shaw Cross Business Pk
Dewsbury, West Yorkshire - WF12 7TH
Tel: 01924 460 494 - Fax: 01924 455 328

ITALIA - Amra SpA

Via Sant'Ambrogio, 23/25 - 20846 Macherio (MB)
Tel: 039 245 75 45 - Fax: 039 481 561

ÖSTERREICH - Chauvin Arnoux Ges.m.b.H

Slamastrasse 29/2/4 - 1230 Wien
Tel: 01 61 61 9 61-0 - Fax: 01 61 61 9 61-61

SCANDINAVIA - CA Mätssystem AB

Sjöflygvägen 35 - SE 18304 TÄBY
Tel: +46 8 50 52 68 00 - Fax: +46 8 50 52 68 10

SCHWEIZ - Chauvin Arnoux AG

Moosacherstrasse 15 - 8804 AU / ZH
Tel: 044 727 75 55 - Fax: 044 727 75 56

中国 - 上海浦江埃纳迪斯仪表有限公司

上海市虹口区祥德路381号3号楼3楼
Tel: +86 21 65 21 51 96 - Fax: +86 21 65 21 61 07

ESPAÑA - Chauvin Arnoux Ibérica S.A.

C/ Roger de Flor, 293 - 1a Planta - 08025 Barcelona
Tel: 90 220 22 26 - Fax: 93 459 14 43

MIDDLE EAST - Chauvin Arnoux Middle East

P.O. BOX 60-154 - 1241 2020 JAL EL DIB (Beirut) - LEBANON
Tel: (01) 890 425 - Fax: (01) 890 424

USA - Chauvin Arnoux Inc - d.b.a AEMC Instruments

200 Foxborough Blvd. - Foxborough - MA 02035
Tel: (508) 698-2115 - Fax: (508) 698-2118

<http://www.chauvin-arnoux.com>

190, rue Championnet - 75876 PARIS Cedex 18 - FRANCE

Tél. : +33 1 44 85 44 85 - Fax : +33 1 46 27 73 89 - info@chauvin-arnoux.fr

Export : Tél. : +33 1 44 85 44 38 - Fax : +33 1 46 27 95 59 - export@chauvin-arnoux.fr