CHAUVIN ARNOUX

PEL 112
PEL 113





Registratore di potenza e d’energia

Measure up

Avete appena acquistato un **registratore di potenza e d'energia PEL112** o **PEL113.** 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.


ATTENZIONE, rischio di folgorazione. La tensione applicata sui pezzi contrassegnati da questo simbolo può essere pericolosa.


Strumento protetto da doppio isolamento.


Terra.

Presa USB.


Presa Ethernet (RJ45).


Scheda SD.


Presa rete.


Informazione o astuzia utile da leggere.


Il prodotto è dichiarato riciclabile in seguito ad un'analisi del ciclo di vita conformemente alla norma ISO 14040.


La marcatura CE indica la conformità alla Direttiva europea Bassa Tensione 2014/35/UE, alla Direttiva Compatibilità Elettromagnetica 2014/30/UE, alla Direttiva delle Apparecchiature Radioelettriche 2014/53/UE e alla Direttiva sulla Limitazione delle Sostanze Pericolose RoHS 2011/65/UE e 2015/863/UE.


La marcatura UKCA attesta la conformità del prodotto con le esigenze applicabili nel Regno Unito, segnatamente nei campi della Sicurezza in Bassa Tensione, della Compatibilità Elettromagnetica e della Limitazione delle Sostanze Pericolose.


La pattumiera sbarrata significa che nell'Unione Europea, il prodotto è oggetto di smaltimento differenziato conformemente alla direttiva DEEE 2012/19/UE (concernente gli strumenti elettrici e elettronici). Questo materiale non va trattato come rifiuto domestico.

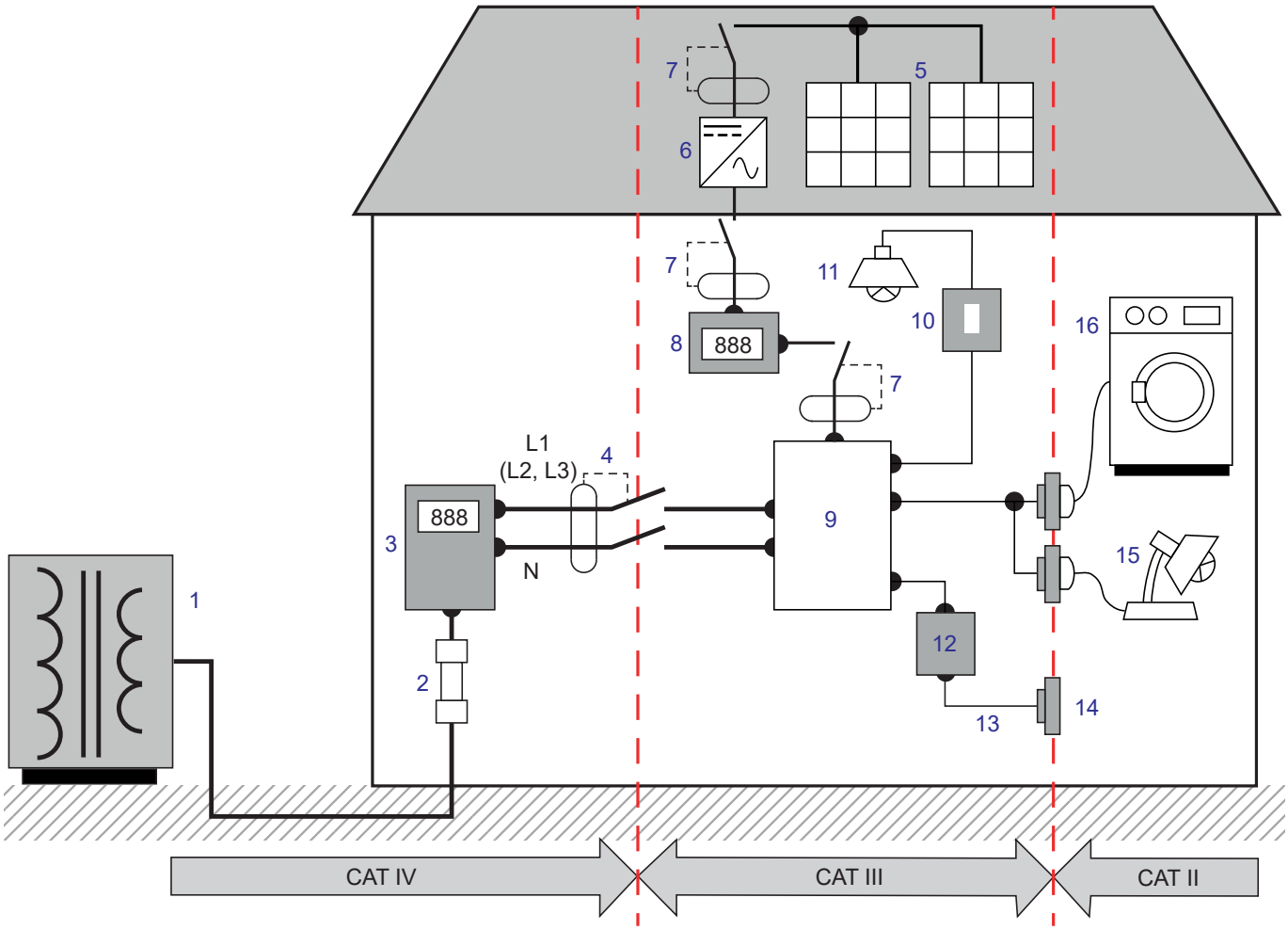
SOMMARIO

1. PRENSIONE 6
1.1. Caratteristiche della fornitura 6
1.2. Accessori 7
1.3. Ricambi 7
1.4. Carica della batteria 7
2. PRESENTAZIONE DELLO STRUMENTO 8
2.1. Descrizione 8
2.2. PEL112 9
2.3. PEL113 10
2.4. Retro 11
2.5. Morsettiera 11
2.6. Installazione dei riferimenti colorati 12
2.7. Connettori 12
2.8. Montaggio 12
2.9. Funzioni dei bottoni 13
2.10. Display LCD (PEL113) 13
2.11. Scheda memoria 14
2.12. Spie 15
3. FUNZIONAMENTO 16
3.1. Messa in marcia e arresto dello strumento 16
3.2. Connessione mediante usb o collegamento lan ethernet 16
3.3. Connessione mediante Wi-Fi 17
3.4. Configurazione dello strumento 18
3.5. Informazione 21
4. UTILIZZO 24
4.1. Rete di distribuzione e collegamento 24
4.2. Registrazione 30
4.3. Modalità di visualizzazione dei valori misurati 30
5. SOFTWARE E APPLICAZIONE 50
5.1. Software PEL Transfer 50
5.2. Applicazione PEL 51
6. CARATTERISTICHE TECNICHE 53
6.1. Condizioni di riferimento 53
6.2. Caratteristiche elettriche 53
6.3. Comunicazione 65
6.4. Alimentazione 65
6.5. Caratteristiche meccaniche 65
6.6. Caratteristiche ambientali 66
6.7. Sicurezza elettrica 66
6.8. Compatibilità elettromagnetica 66
6.9. Emissione radio 66
6.10. Scheda memoria 67
7. MANUTENZIONE 68
7.1. Pulizia 68
7.2. Batteria 68
7.3. Aggiornamento dei software 68
8. GARANZIA 70
9. ALLEGATO 71
9.1. Misure 71
9.2. Formule di misura 73
9.3. Aggregazione 74
9.4. Reti elettriche ammesse 76
9.5. Quantità secondo le reti di distribuzione 77
9.6. Glossario 80

Definizione delle categorie di misura

- La categoria di misura IV (CAT 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 (CAT 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 (CAT II) corrisponde alle misure effettuate sui circuiti direttamente collegati all'impianto a bassa tensione.
  Esempio: alimentazione di elettrodomestici e utensili portatili.

Esempio d'identificazione delle locazioni delle categorie di misura



1	Sorgente di alimentazione bassa tensione	9	Quadro di ripartizione
2	Fusibile di servizio	10	Interruttore d'illuminazione
3	Contatore tariffale	11	Illuminazione
4	Disgiuntore o sezionatore di rete *	12	Cassetta di derivazione
5	Pannello fotovoltaico	13	Cablaggio delle prese di corrente
6	Ondulatore	14	Canaline delle prese di corrente
7	Disgiuntore o sezionatore	15	Lampade innestabili
8	Contatore di produzione	16	Elettrodomestici, strumenti portatili

* : Il fornitore dei servizi può installare il disgiuntore o sezionatore di rete. In caso contrario, il punto di demarcazione fra la categoria di misura IV e la categoria de misura III è il primo sezionatore del quadro di distribuzione.

PRECAUZIONI D'USO

Questo strumento è conforme alla norma di sicurezza IEC/EN 61010-2-030 e i cavi sono conformi alla norma l'IEC/EN 61010-031, per tensioni fino a 1 000 V in categoria III oppure 600 V in categoria IV.

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.
- Utilizzate esclusivamente gli accessori forniti o specificati (cavi di tensione, sensori di corrente, adattatore di rete…).
  - In caso di assemblaggio di uno strumento con cavi, pinze a coccodrillo, o adattatore di rete, la tensione nominale per una medesima categoria di misura è più bassa delle tensioni nominali assegnate ai vari dispositivi.
  - In caso di allacciamento di un sensore di corrente a uno strumento di misura, occorre tenere conto degli eventuali rialzi di tensione generati dallo strumento di misura sul sensore di corrente e quindi della tensione di modalità comune e della categoria di misura accettabili al secondario del sensore di corrente.
- 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.
- 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.
- Utilizzare solo su blocchi d'alimentazione della rete elettrica e i pack di batterie forniti dal costruttore.
- Quando rimuovete e installate la SD-Card, accertatevi che l'apparecchio sia disinserito e spento.
- Utilizzate sistematicamente le protezioni individuali di sicurezza.
- Manipolando i cavi, le punte di contatto, e le pinze a coccodrillo, non mettete le dita oltre la protezione di guardia.
- Se lo strumento è bagnato, asciugatelo prima di collegarlo.
- Ogni procedura di riparazione o di verifica metrologica va eseguita da personale competente e abilitato.

1. PRENSIONE

1.1. CARATTERISTICHE DELLA FORNITURA

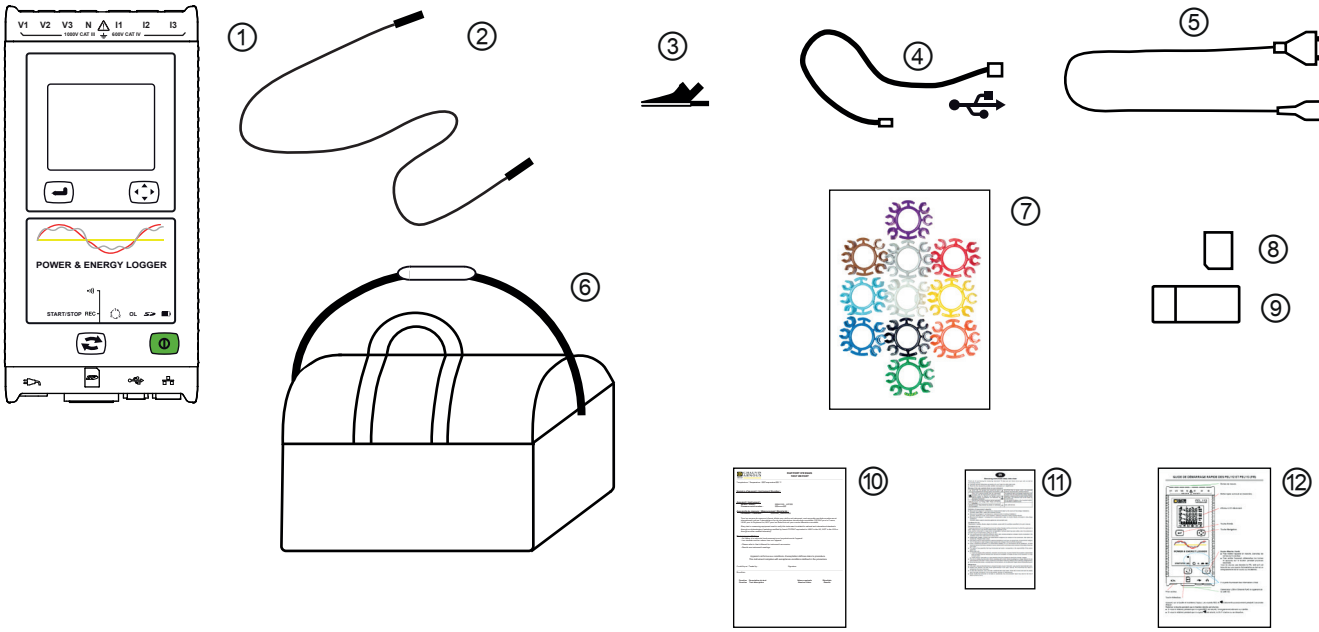


Figura 1

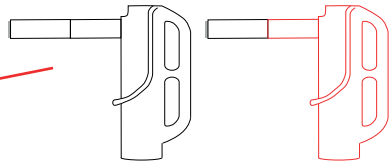
No.	Descrizione	Quantità
①	PEL112 o PEL113 (dipende dal modello).	1
②	Cavi di sicurezza neri (3 m), banana-banana, di tipo rigido lineare uniti con un nastro velcro.	4
③	Pinze a coccodrillo nere.	4
④	Cavo USB di tipo A-B, 1,5 m.	1
⑤	Cavo rete 1,5 m.	1
⑥	Borsa da trasporto.	1
⑦	Set di perni e di anelli destinati ad identificare le fasi sui cavi di misura e sui sensori di corrente.	12
⑧	Scheda SD 8Go (nello strumento).	1
⑨	Adattatore scheda SD-USB.	1
⑩	Report di test.	1
⑪	Scheda di sicurezza multi-lingue.	1
⑫	Guida d'avviamento rapido.	14

Tabella 1

1.2. ACCESSORI

- MiniFlex MA194 250 mm
- MiniFlex MA194 350 mm
- MiniFlex MA194 1000 mm
- Pinza MN93
- Pinza MN93A
- Pinza MINI94
- Pinza C193
- AmpFlex® A193 450 mm
- AmpFlex® A193 800 mm
- Pinza PAC93
- Pinza E94
- Pinza J93
- Adattatore 5 A (trifase)
- Adattatore 5 A Essailec®
- Punte di contatto magnetiche
- Software Dataview

Il peso esercitato dai cavi di misura rischia di sganciare le punte di contatto magnetiche. Vi consigliamo di sostenerle fissandole sull'impianto elettrico. Per esempio con un collare o un avvolgitore di cavo magnetico.



1.3. RICAMBI



- Cavo USB-A - USB-B
- Cavo rete 1,5 m
- Avvolgicavo
- Borsa da trasporto N° 23
- 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

Per gli accessori e opzioni, visitate il nostro sito:
www.chauvin-arnoux.com

1.4. CARICA DELLA BATTERIA

Trattandosi del primo utilizzo, iniziate caricando completamente la batteria ad una temperatura compresa fra 0 e 40°C.

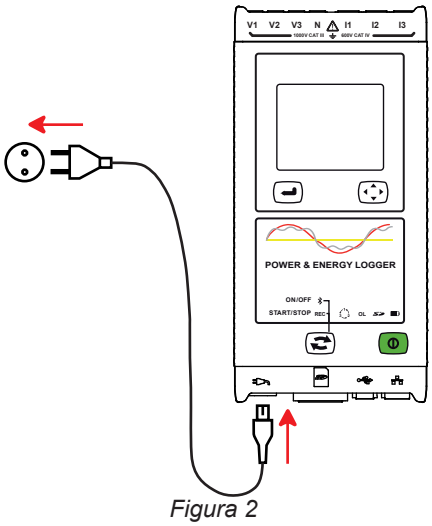


Figura 2

Allacciate il cavo d'alimentazione allo strumento e alla rete.
Lo strumento si accende.
La spia ▮ si accende e rimarrà accesa fino a quando la batteria sarà completamente scarica.



La carica di una batteria scarica dura circa 5 ore.

Dopo uno stoccaggio prolungato, la batteria può scaricarsi completamente. In questo caso, la spia ▮ lampeggia due volte al secondo. Occorre allora effettuare cinque cicli completi di carica e scarica dello strumento perché la batteria ritrovi il 95% della sua capacità.

2. PRESENTAZIONE DELLO STRUMENTO

2.1. DESCRIZIONE

PEL: Power & **E**nergy **L**ogger (registratore di potenza e d'energia)

Il PEL112 e PEL113 sono registratori di potenza e d'energia monofase, bifase e trifase (Y e Δ) semplici da utilizzare.
Il PEL comporta tutte le funzioni di registrazione di potenza /energia necessarie per la maggior parte delle reti di distribuzione 50Hz, 60Hz, 400Hz e DC nel mondo, con numerose possibilità di collegamento secondo gli impianti. Lo strumento è progettato per funzionare in ambienti 1000 V CAT III e 600 V CAT IV.

Di formato compatto, lo strumento si adatta a numerosi quadri di distribuzione.

Permette di effettuare le misure e i seguenti calcoli:

- Misure dirette di tensione fino a 1000 V CAT III e 600 V CAT IV
- Misure dirette di corrente da 5 mA a 12000 A in funzione dei sensori di corrente
- Misure di potenza attiva (W), reattiva (var) e apparente (VA)
- Misure delle potenze attive fondamentali.
- Misure d'energia attiva in sorgente e carica (Wh), reattive 4 quadranti (varh) e apparenti (VAh)
- Fattore di potenza (PF), cos φ e tan Φ
- Fattore di cresta
- Tasso di distorsione armonica (THD) delle tensioni e correnti
- Armoniche in tensione e corrente fino al 50° rango a 50/60Hz
- Armoniche in tensione e corrente fino al 7° rango a 400Hz
- Misure di frequenza
- Misure RMS e DC simultaneamente su ogni fase
- Triplo display LCD con retroilluminazione bianca sul PEL113 (visualizzazione simultanea di 3 fasi)
- Stoccaggio dei valori misurati e calcolati su scheda SD, SDHC o SDXC
- Riscontro automatico dei vari tipi di sensori di corrente e alimentazione delle pinze E94
- Configurazione dei rapporti di trasformazione delle correnti e tensioni per i sensori esterni
- Compatibilità con 17 tipi di collegamento o di reti di distribuzione elettrica
- Comunicazione USB, LAN (rete Ethernet) e Wi-Fi
- Server IRD (DataViewSync™) per comunicare su indirizzi IP privati.
- Software PEL Transfer per il ricupero dei dati, la configurazione e la comunicazione in tempo reale con un PC.
- Applicazione Android per comunicare in tempo reale e configurare il PEL mediante uno smartphone o un tablet.
- 32 allarmi programmabili sulle misure.
- Invio di report periodici in e-mail.

2.2. PEL112

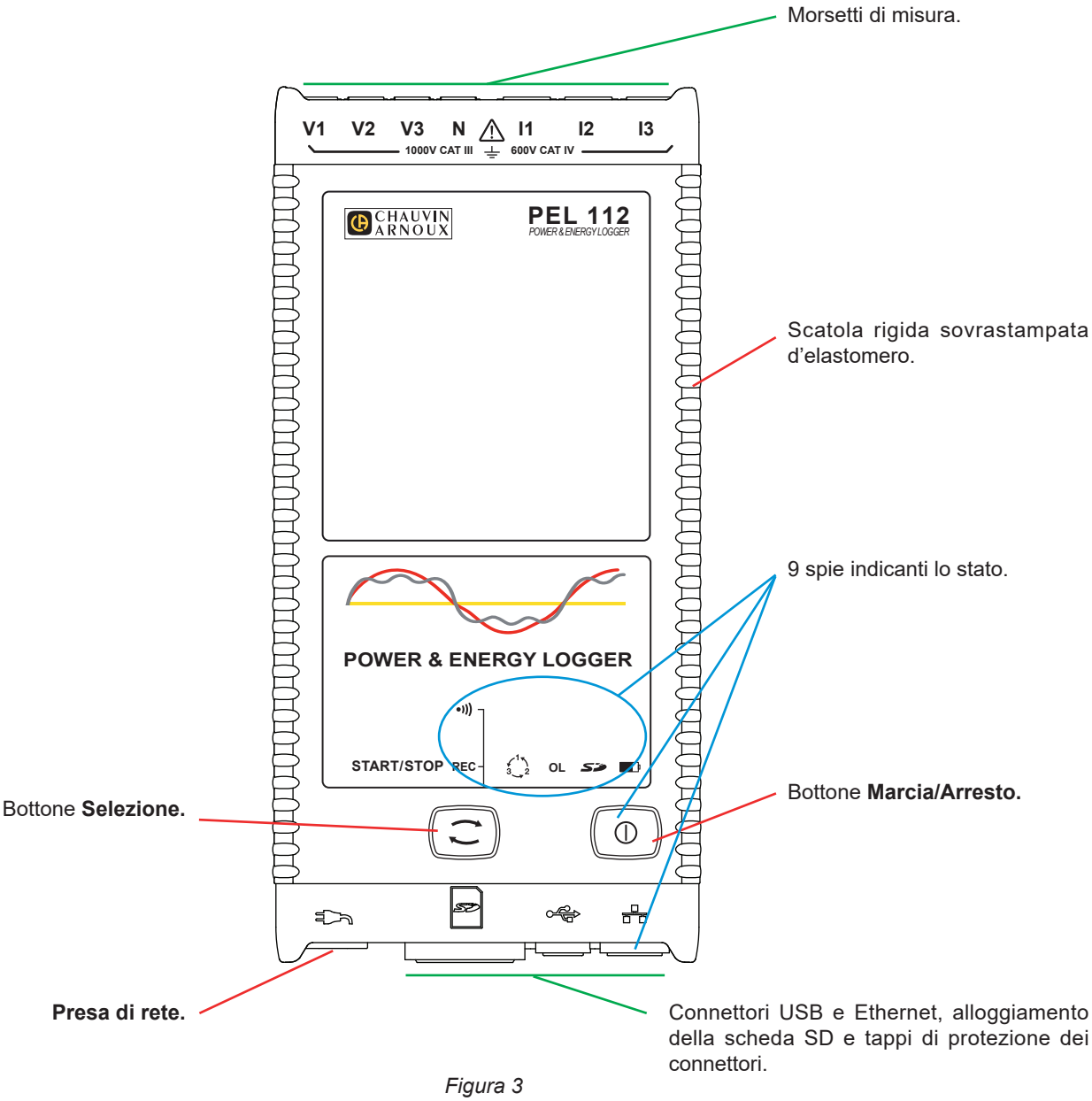


Figura 3

2.3. PEL113

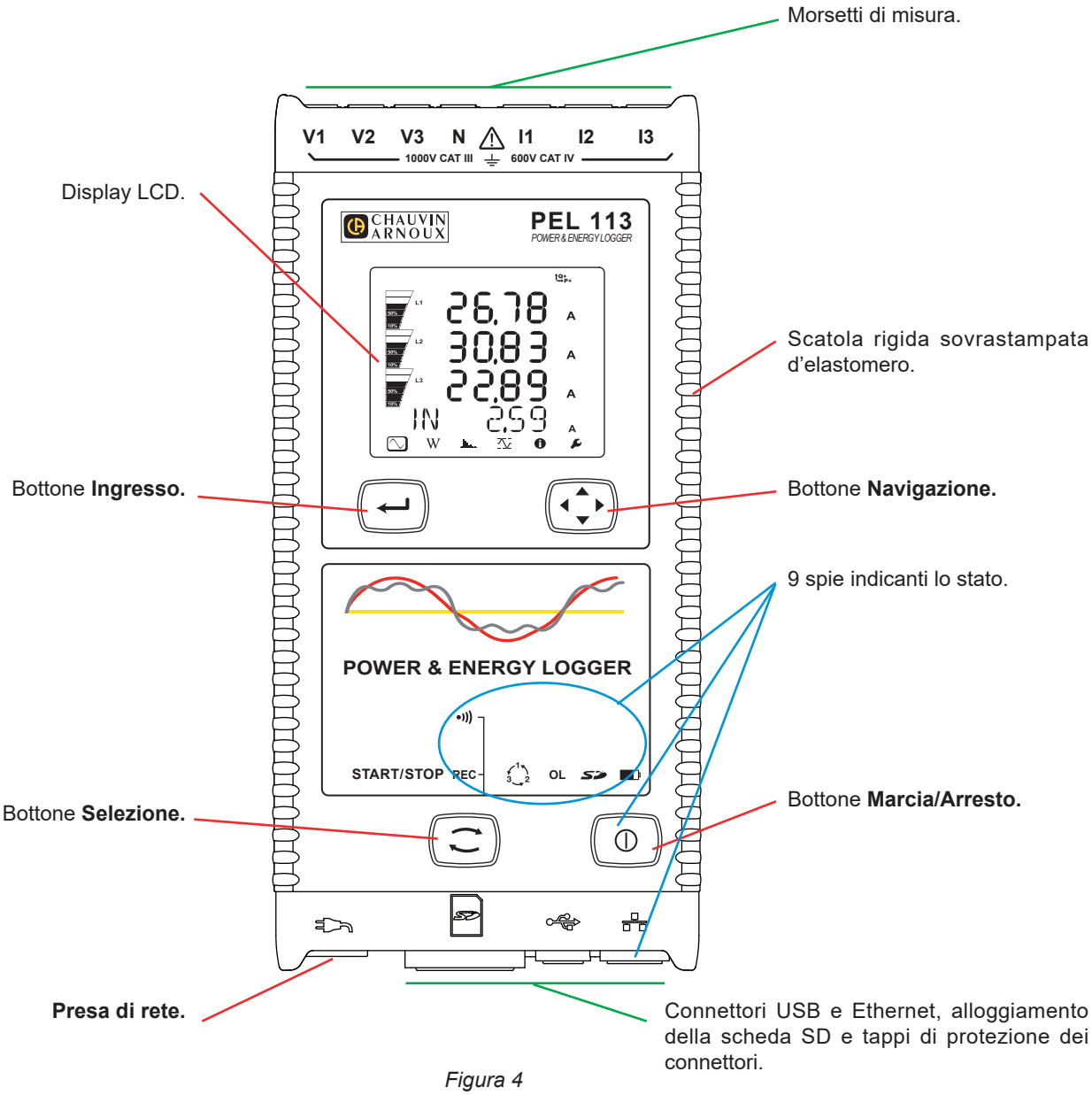
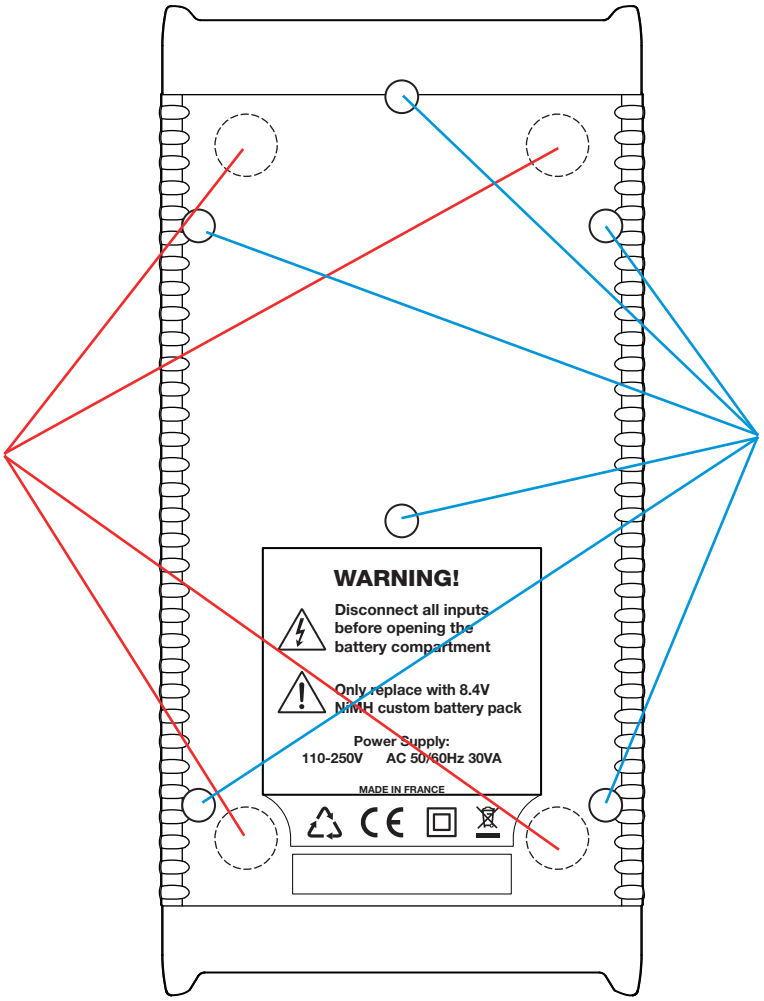


Figura 4

2.4. RETRO

4 magneti (incastonati nella scatola di gomma).



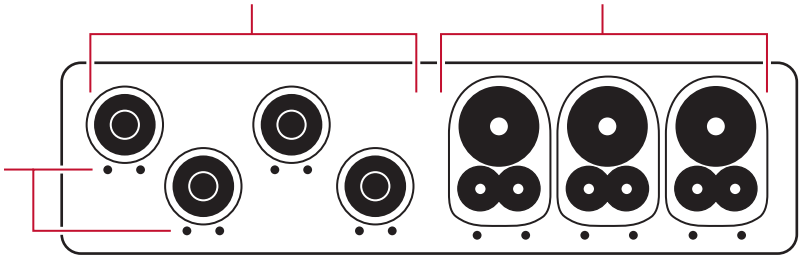
6 viti Torx® (riservate alle riparazioni in fabbrica).

Figura 5

2.5. MORSETTIERA

Ingressi tensione (spine a banana di sicurezza).

Ingressi di corrente (prese specifiche 4 punti).



I forellini (••) sono le ubicazioni d'inserimento dei perni colorati che identificano gli ingressi di corrente o di tensione.

Figura 6

Prima di collegare un sensore di corrente, consultate il relativo manuale d'uso.

2.6. INSTALLAZIONE DEI RIFERIMENTI COLORATI

Dodici set di anelli e di perni colorati sono forniti con lo strumento. Utilizzateli per identificare i sensori, i cavi e i morsetti d'ingresso.

- Staccate i perni appropriati e metteteli nei fori sotto i morsetti (i grandi per i morsetti di corrente, i piccoli per i morsetti di tensione).
- Fissate (clip) un anello di colore identico ad ogni estremità della sonda che verrà collegata al morsetto.

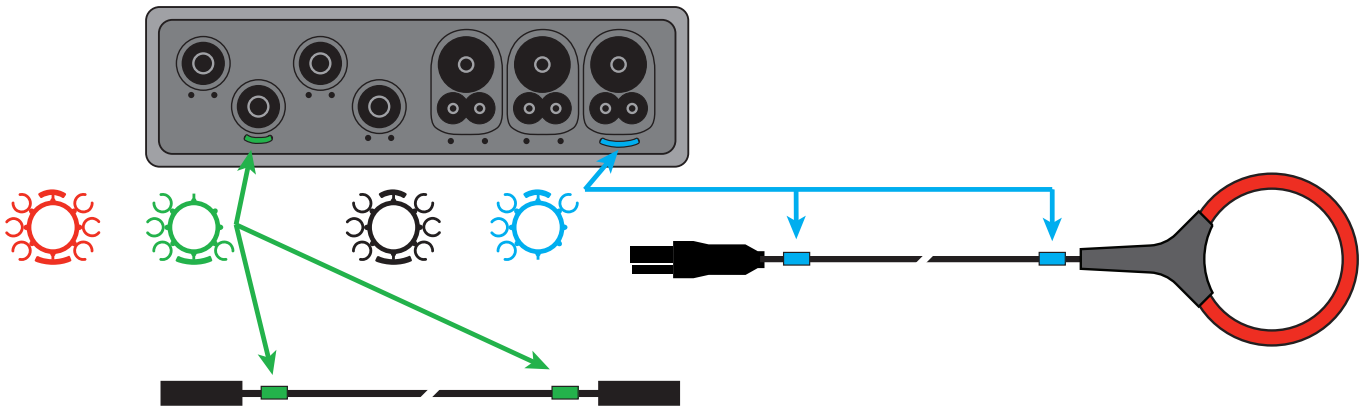


Figura 7

2.7. CONNETTORI

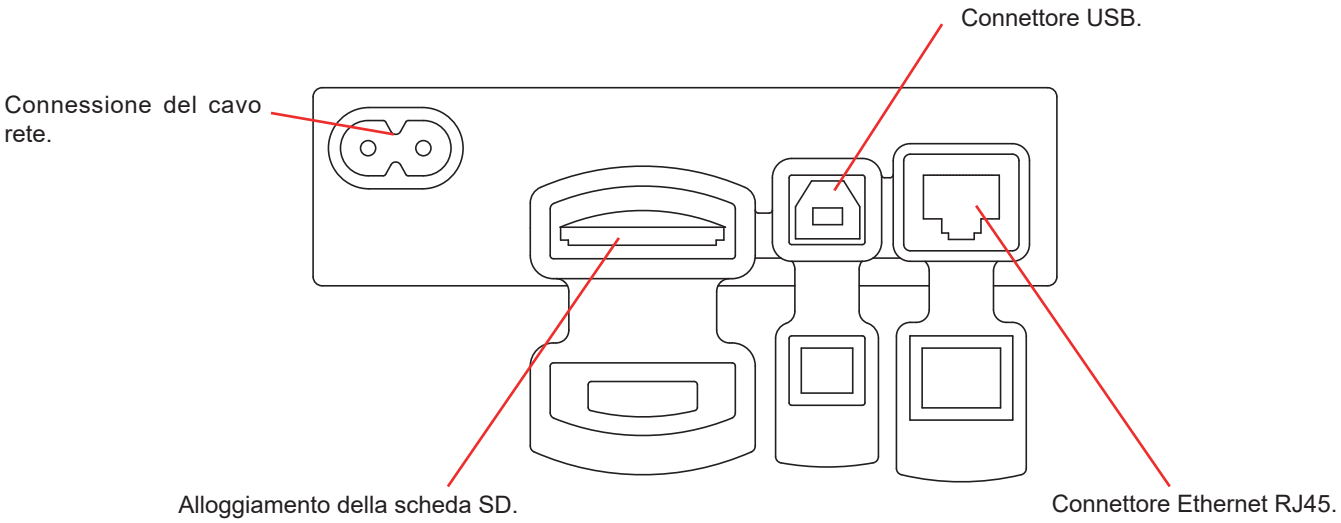


Figura 8

2.8. MONTAGGIO

Il PEL è un registratore, quindi è destinato all'installazione in un locale tecnico per una durata alquanto lunga.

Il PEL va collocato in un locale ben ventilato la cui temperatura non dovrà superare i valori specificati nel § 6.6.

È' possibile montare il PEL su una superficie verticale metallica piana mediante magneti incorporati.

Un campo magnetico potente può danneggiare i vostri dischi rigidi gli strumenti medici.

2.9. FUNZIONI DEI BOTTONI

Bottone	Descrizione
	Bottone Marcia/Arresto Per accendere o spegnere lo strumento. **Osservazione:** non è possibile arrestare lo strumento quando è collegato alla rete o se una registrazione è in corso o in attesa.
	Bottone Selezione Una pressione lunga permette di attivare o disattivare il collegamento Wi-Fi e avvia o interrompe la registrazione.
	Bottone Ingresso (PEL113) In modo configurazione, permette di selezionare un parametro da modificare. Nei modi di visualizzazione di misura e di potenza, permette di visualizzare gli angoli di fase e le energie parziali.
	Bottone Navigazione (PEL113) Permettono di percorrere i dati visualizzati sullo schermo LCD.

Tabella 2

2.10. DISPLAY LCD (PEL113)

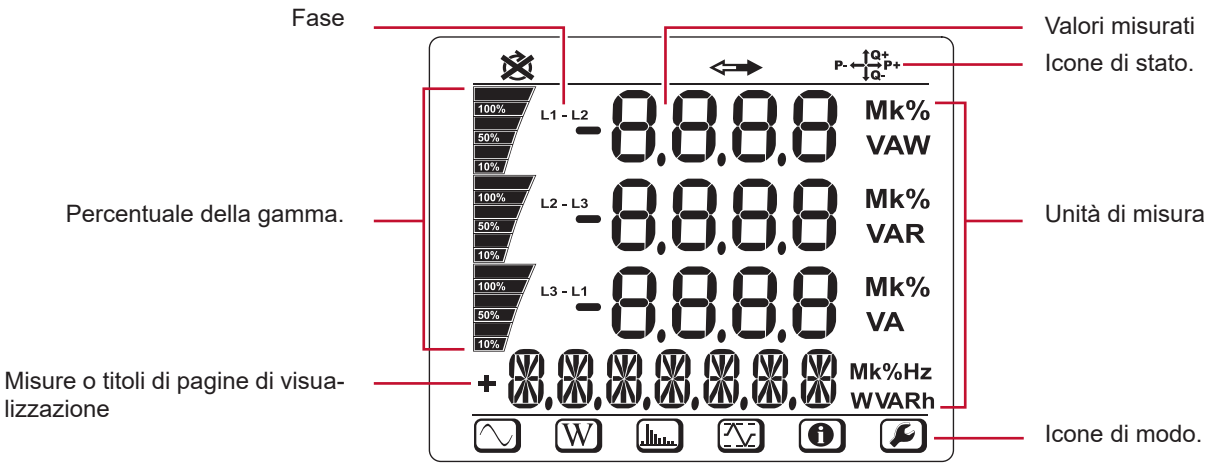


Figura 9

Le fasce inferiore e superiore forniscono le seguenti indicazioni:

Icona	Descrizione
	Indicatore d'inversione d'ordine delle fasi o fase mancante (visualizzato per le reti di distribuzione trifasi e solo in modalità misura (vedi la spiegazione più avanti)
	Dati disponibili per registrazione (un'assenza di visualizzazione può indicare un problema interno)
	Indicazione del quadrante di potenza (consultare § 9.1)
	Modo di misura (valori istantanei) (consultare § 4.3.1)
	Modo potenza e energia (consultare § 4.3.2)
	Modo armoniche (consultare § 4.3.3)
	Modo Max (consultare § 4.3.4)
	Modo informazione (consultare § 3.5)
	Modo configurazione (consultare § 3.4)

Tabella 3

Ordine di fase
L'icona d'ordine di fase si visualizza solo quando si seleziona la modalità di misura.

L'ordine di fase è determinato ogni secondo. Se non è corretto, si visualizza il simbolo .

- L'ordine di fase per gli ingressi di tensione si visualizza solo quando le tensioni si visualizzano sullo schermo di misura.
- L'ordine di fase per gli ingressi di corrente si visualizza solo quando le correnti si visualizzano sullo schermo di misura.
- L'ordine di fase per gli ingressi di tensione e corrente si visualizza solo quando gli altri schermi di misura si visualizzano
- La sorgente e la carica dovranno essere parametrizzate mediante il PEL Transfer per impostare il senso dell'energia (importata o esportata).

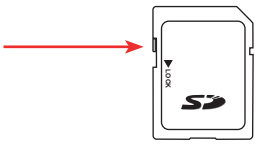
2.11. SCHEDA MEMORIA

Il PEL accetta le schede SD, SDHC e SDXC, formattate in FAT32, fino a 32 Go di capacità.

Il PEL è fornito con una scheda SD formattata. Se volete installare una nuova scheda SD:
- Aprire il cappuccio di elastomero contrassegnato da SD.
- Premete la scheda SD che è nello strumento e rimuovetela.

Attenzione: non rimuovete la scheda SD se una registrazione è in corso.

- Verificate che la nuova scheda SD non sia bloccata.
- È preferibile formattare la scheda SD mediante il software PEL Transfer, oppure mediante un PC.
- Inserite la nuova scheda spingendola a fondo.
- Rimettete al suo posto il cappuccio di elastomero.



2.12. SPIE

Spie e colore	Descrizione
REC **Spia rossa**	**Stato della registrazione** Spia spenta: nessuna registrazione in attesa né in corso Spia lampeggiante: registrazione in attesa Spia accesa: registrazione in corso
Spia verde	**Wi-Fi** Spia spenta: collegamento Wi-Fi fermo (disattivato) Spia accesa: collegamento Wi-Fi attivato, ma senza trasmissione Spia lampeggiante: collegamento Wi-Fi attivato e in corso di trasmissione
Spia rossa	**Ordine delle fasi** Spia spenta: corretto ordine di rotazione delle fasi Spia lampeggiante: errato ordine di rotazione delle fasi. Vedi § 6.2.3.4.
OL **Spia rossa**	**Sovraccarico** Spenta: assenza di sovraccarico sugli ingressi Spia lampeggiante: almeno un ingresso è in sovraccarico, una sonda mancante oppure non è collegata al morsetto giusto
Spia rossa/verde	**Scheda SD** Spia verde accesa: la scheda SD è OK Spia rossa lampeggiante: la scheda SD in corso d'inizializzazione Spia lampeggiante alternativamente rossa e verde: la scheda SD satura Spia verde pallido lampeggiante: la scheda SD sarà satura prima della fine della registrazione in corso Spia rossa accesa: scheda SD assente o bloccata
Spia arancione/ rossa	**Batteria** Spia spenta: batteria piena Spia arancione accesa: batteria sotto carica Spia arancione lampeggiante: batteria in corso di ricarica dopo una scarica completa Spia rossa lampeggiante: batteria debole (e assenza d'alimentazione rete)
Spia verde *nel il bottone Marcia/arresto*	**Alimentazione** Spia accesa: lo strumento è alimentato da una tensione di rete Spia spenta: lo strumento è alimentato dalla batteria
Spia verde *integrata al connettore*	**Ethernet** Spia spenta: nessuna attività Spia lampeggiante: attività
Spia gialla *integrata al connettore*	**Ethernet** Spia spenta: mancata inizializzazione della pila o del controllore Ethernet Lampeggio lento (uno al secondo): corretta inizializzazione della pila Lampeggio rapido (10 al secondo): corretta inizializzazione del controllore Ethernet Due lampeggi rapidi seguiti da una pausa: errore DHCP Spia accesa: rete inizializzata e pronta all'uso

Tabella 4

3. FUNZIONAMENTO

Il PEL va configurato prima di ogni registrazione. Le varie tappe di questa configurazione sono:
- Instaurare il collegamento USB, il collegamento Ethernet o il collegamento Wi-Fi.
- Selezionare il collegamento secondo il tipo di rete di distribuzione.
- Collegate i sensori di corrente.
- Impostare le tensioni nominali (primaria e secondaria) se necessario.
- Impostare la corrente nominale primaria e la corrente nominale primaria del neutro se necessario.
- Selezionare il periodo di aggregazione.

Questa configurazione si effettua nella modalità Configurazione (vedi § 3.4) o con il software PEL Transfer (vedi § 5). Per evitare modifiche fortuite, non è possibile riconfigurare il PEL durante una registrazione o se una registrazione è in attesa.

3.1. MESSA IN MARCIA E ARRESTO DELLO STRUMENTO

3.1.1. MESSA IN MARCIA

- Collegate il PEL ad una presa di corrente mediante il cavo rete e si accenderà automaticamente. Altrimenti, premete il bottone **Marcia/Arresto** per più di 2 secondi**.**
- La spia verde posta sotto il bottone **Marcia/Arresto** si accende quando il PEL è collegato ad una sorgente d'alimentazione.



La batteria comincia a ricaricarsi automaticamente quando il PEL è collegato ad una presa di corrente. L'autonomia della batteria è di circa mezz'ora quando è completamente carica. Lo strumento può allora continuare a funzionare durante brevi guasti o interruzioni di corrente.

3.1.2. MESSA FUORI TENSIONE DEL PEL

Non potete spegnere il PEL finché è collegato ad una sorgente d'alimentazione o finché una registrazione è in corso (o in attesa). Questo funzionamento è una precauzione destinata ad evitare qualsiasi arresto fortuito o involontario di una registrazione da parte dell'utente.

Per spegnere il PEL:
- Disinserite il cavo d'alimentazione dalla presa rete.
- Premete il bottone **Marcia/Arresto** per più di 2 secondi fino a quando tutte le spie si accenderanno. Lasciate il bottone **Marcia/ Arresto**.
- Il PEL si spegne; tutte le spie e il display si spengono.

3.1.3. MESSA IN STAND-BY

Senza manifestazione della presenza dell'utente, lo strumento si mette in stand-by in capo a tre minuti (è possibile programmare questa durata a 3, 10 o 15 minuti mediante il software applicativo PEL Transfer). Le misure continuano ma non si visualizzano più. È possibile inibire la messa in stand-by.

La retroilluminazione bianca dello schermo si accende all'avvio e si spegne in capo a 3 minuti. Si riaccende premendo un tasto.

3.2. CONNESSIONE MEDIANTE USB O COLLEGAMENTO LAN ETHERNET

I collegamenti USB e Ethernet permettono di configurare lo strumento mediante il software PEL Transfer, di visualizzare le misure e di scaricare le registrazioni sul PC.

- Rimuovete il cappuccio di elastomero che protegge il connettore.
- Collegate il cavo USB fornito o un cavo Ethernet (non fornito) fra lo strumento e il PC.



Prima di collegare il cavo USB, installare i driver forniti con il software PEL transfer (Vedi § 5).

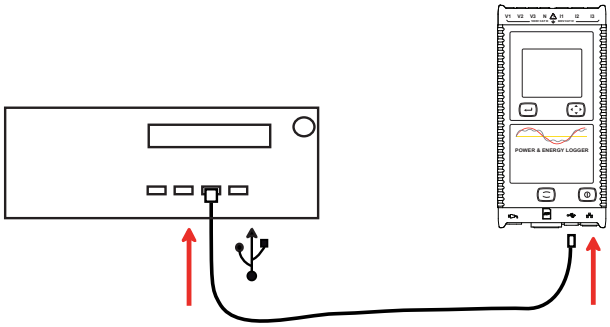


Figura 10

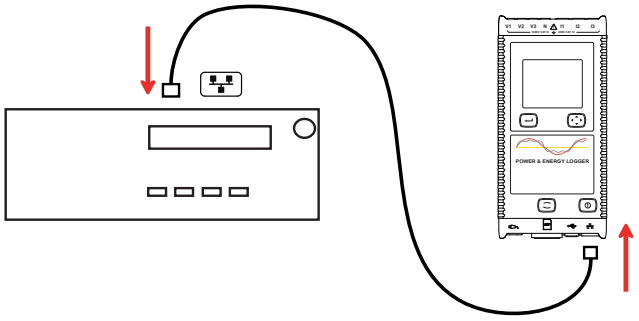


Figura 11

Qualunque sia il collegamento selezionato, aprite in seguito il software PEL Transfer (vedi § 5) per collegare lo strumento al PC.

Il collegamento del cavo USB fra lo strumento e il computer non accende lo strumento e non ricarica la batteria.

Per il collegamento LAN Ethernet, il PEL dispone di un indirizzo IP.

Quando configurate lo strumento con il software PEL Transfer, se la casella “Attivare DHCP” (Indirizzo IP dinamico) è selezionata, lo strumento invia una richiesta al server DHCP della rete per ottenere automaticamente un indirizzo IP.
Il protocollo Internet utilizzato è UDP o TCP. La porta utilizzata per difetto è 3041. La porta utilizzata per difetto è 3041. È possibile modificarlo in PEL Transfer in maniera da autorizzare le connessioni fra il PC e vari strumenti dietro un router.

La modalità d’auto-indirizzo IP è disponibile anche quando il DHCP è selezionato e il server DHPC non è stato rivelato entro 60 secondi. Il PEL utilizzerà per difetto l’indirizzo 169.254.0.100. La modalità d’auto-indirizzo IP è compatibile con APIPA.
Un cavo incrociato potrebbe essere necessario.

Potete modificare i parametri di rete mentre siete collegati mediante LAN Ethernet ma se i parametri di rete sono modificati, perderete la connessione. A questo scopo utilizzate di preferenza una connessione USB.

3.3. CONNESSIONE MEDIANTE WI-FI

Questo collegamento permette di configurare lo strumento mediante il software PEL Transfer, visualizzare le misure e scaricare le registrazioni su un PC, uno smartphone o un tablet.

Se necessario, è possibile utilizzare questo file PowerPoint come aiuto per effettuare le connessioni:
https://www.chauvin-arnoux.com/COM/CA/doc/Connection PEL113-EN.pptx

- Premete il tasto **Selezione** e mantenete la pressione. Le spie **REC** e •))) si accendono successivamente per 3 secondi ognuna.
- Abbandonate il tasto **Selezione** mentre la funzione voluta è accesa.
  - Se lo abbandonate mentre la spia **REC** è accesa, la registrazione si avvia o si ferma.
  - Se lo abbandonate mentre la spia •))) è accesa, la Wi-Fi si attiva o si disattiva.

Quando premete il tasto **Selezione**, se la spia **REC** lampeggia, significa che il tasto **Selezione** è bloccato e occorre allora utilizzare il software PEL Transfer per sbloccarlo.

I dati inviati dallo strumento possono:

- Andare direttamente su un PC al quale è collegato in Wi-Fi,
- transitare attraverso un server IRD (DataViewSync™) con hosting presso Chauvin Arnoux. Per ricevere questi dati sul vostro PC, occorre attivare il server IRD (DataViewSync™) in PEL Transfer e precisare se il collegamento avviene mediante Ethernet o Wi-Fi.

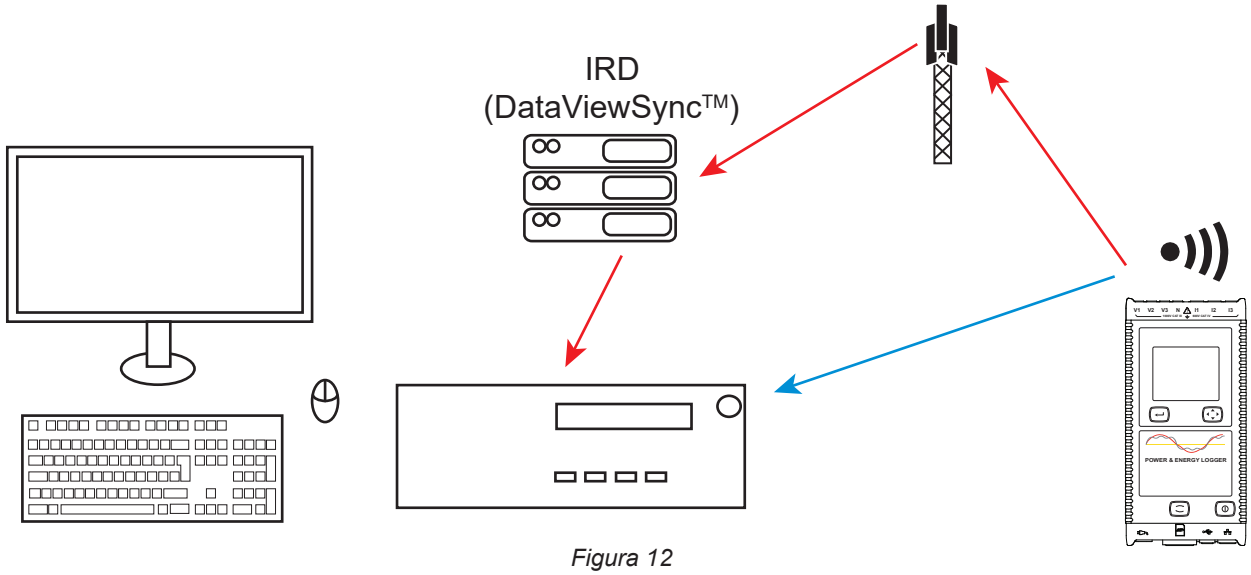


Figura 12

3.4. CONFIGURAZIONE DELLO STRUMENTO

È possibile configurare alcune funzioni principali direttamente sullo strumento. Per una configurazione completa, utilizzate il software PEL Transfer (vedi § 5).

Per entrare nella modalità Configurazione mediante lo strumento, premete i tasti ◄ o ►fino a quando il simbolo sarà selezionato. Si visualizza il seguente schermo:

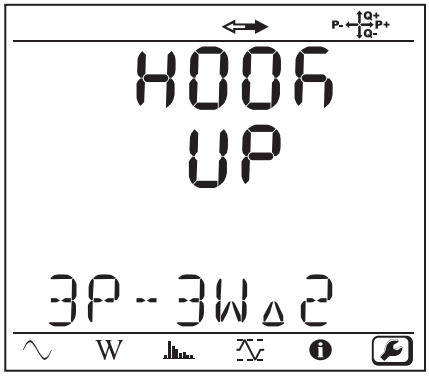


Figura 13

Se il PEL è già in corso di configurazione mediante il software PEL Transfer, non è possibile entrare nella modalità Configurazione sullo strumento. In questo caso, quando si cerca di configurarlo, lo strumento visualizza **LOCK**.

Dopo 3 minuti senza premere il tasto **Ingresso** o **Navigazione**, il display torna alla schermata di misurazione.

3.4.1. TIPO DI RETE

Per modificare la rete, premete il tasto **Enter** ↵. Il nome della rete lampeggia. Utilizzate i tasti ▲e ▼ per selezionare un'altra rete nella seguente lista.

Descrizione	Rete
1P-2W	Monofase 2 fili
1P-3W	Monofase 3 fili
3P-3WΔ2	Trifase 3 fili Δ (2 sensori di corrente)
3P-3WΔ3	Trifase 3 fili Δ (3 sensori di corrente)
3P-3WΔb	Trifase 3 fili Δ equilibrata
3P-4WY	Trifase 4 fili Y
3P-4WYb	Trifase 4 fili Y equilibrata (misura della tensione, fissa)
3P-4WY2	Trifase 4 fili Y 2½
3P-4WΔ	Trifase 4 fili Δ
3P-3WY2	Trifase 3 fili Y (2 sensori di corrente)
3P-3WY3	Trifase 3 fili Y (3 sensori di corrente)
3P-3WO2	Trifase 3 fili Δ aperta (2 sensori di corrente)
3P-3WO3	Trifase 3 fili Δ aperta (3 sensori di corrente)
3P-4WO	Trifase 4 fili Δ aperta
dC-2W	DC 2 fili
dC-3W	DC 3 fili
dC-4W	DC 4 fili

Tabella 5

Convalidate la vostra selezione premendo il tasto **Enter** ↵.

3.4.2. SENSORI DI CORRENTE

Collegate i sensori di corrente allo strumento.

I sensori di corrente sono automaticamente rivelati dallo strumento che rivela la presenza (o l'assenza) del morsetto I1. Se non vi è niente rivela il morsetto I2 oppure il morsetto I3.

Una volta riscontrati i sensori, lo strumento visualizza il loro report di trasformazione.



Tutti i sensori di corrente devono essere identici. Altrimenti, solo il tipo del sensore collegato a I1 sarà utilizzato dallo strumento.

3.4.3. TENSIONE NOMINALE PRIMARIA

Premete il tasto ▼ per passare allo schermo seguente.

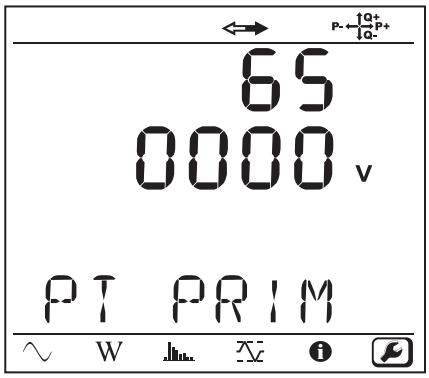


Figura 14

Per modificare il valore della tensione nominale primaria, premete il tasto **Enter** ↵. Utilizzate i tasti ▲, ▼, ◄ e ► per selezionare il valore della tensione fra 50 e 650000 V. Dopodiché convalidate premendo il tasto **Enter** ↵.

3.4.4. TENSIONE NOMINALE SECONDARIA

Premete il tasto ▼ per passare allo schermo seguente.

Per modificare il valore della tensione nominale primaria, premete il tasto **Enter** ↵. Utilizzate i tasti ▲, ▼, ◄ e ► per selezionare il valore della tensione fra 50 e 1000 V. Dopodiché convalidate premendo il tasto **Enter** ↵.

3.4.5. CORRENTE NOMINALE PRIMARIA

Premete il tasto ▼ per passare allo schermo seguente.

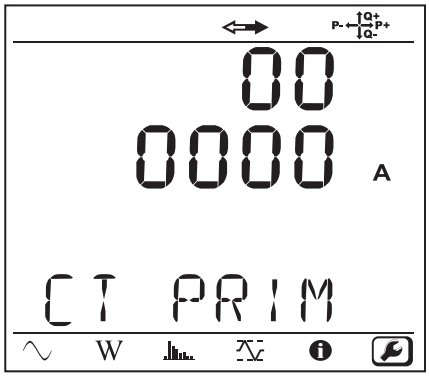


Figura 15

Secondo il tipo di sensore di corrente MiniFlex/AmpFlex®, pinza MN o dispositivo adattatore, digitate la corrente nominale primaria.

A questo scopo premete il tasto **Enter** ↵. Utilizzate i tasti ▲, ▼, ◄ e ► per selezionare il valore di questa corrente.

- AmpFlex® A193 e MiniFlex MA194: 100, 400, 2000 o 10000 A (secondo il sensore)
- Pinza PAC93 e pinza C193: automatica a 1000 A
- Pinza MN93A calibro 5A, Adattatore 5 A: 5 a 25000 A
- Pinza MN93A calibro 100 A: automatica a 100 A
- Pinza MN93 e pinza MINI94: automatica a 200 A
- Pinza E94: 10 o 100 A
- Pinza J93: automatica a 3500 A
- Dispositivo adattatore 5 A: 5 a 25000 A

Convalidate il valore premendo il tasto **Enter** ↵.

3.4.6. PERIODO DI AGGREGAZIONE

Premete il tasto ▼ per passare allo schermo seguente.

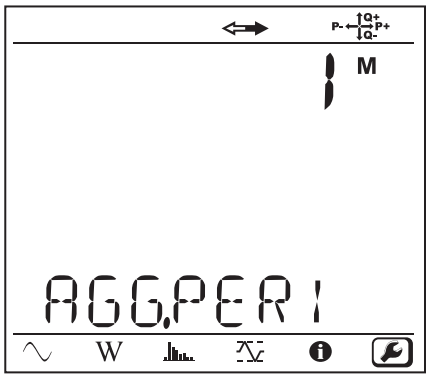


Figura 16

Per modificare il periodo di aggregazione, premete il tasto **Enter** ↵, dopodiché utilizzate i tasti ▲ e ▼ per selezionare il valore (da 1 a 6, 10, 12, 15, 20, 30 o 60 minuti).

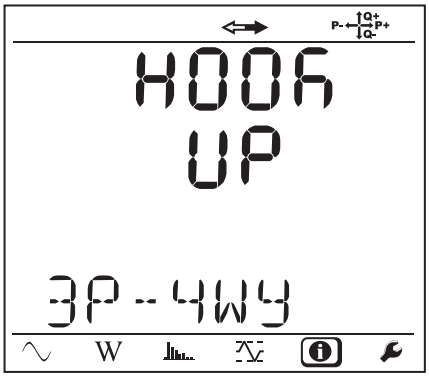
Convalidate premendo il tasto **Enter** ↵.

3.5. INFORMAZIONE

Per entrare nella modalità Informazione, premete il tasto ◄ o ► fino a quando il simbolo ⓘ sarà selezionato.

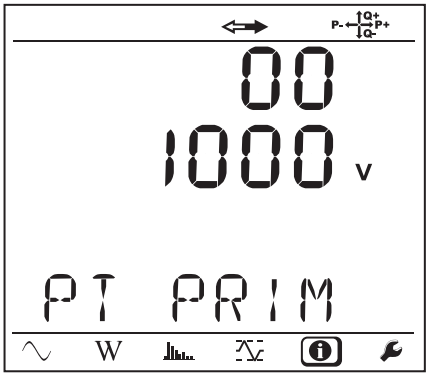
Mediante i tasti ▲ e ▼, fate scorrere le informazioni dello strumento:

- Tipo di rete



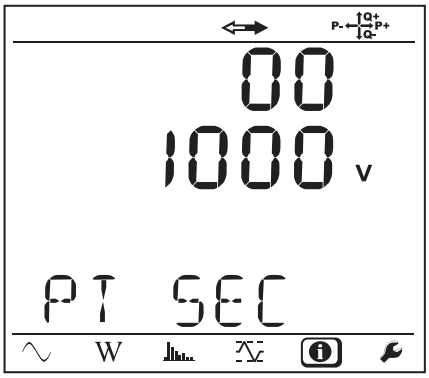
▼

- Tensione nominale primaria

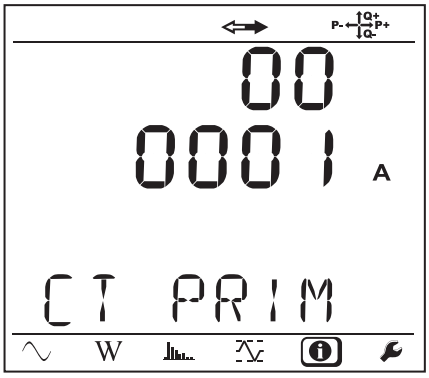


▼

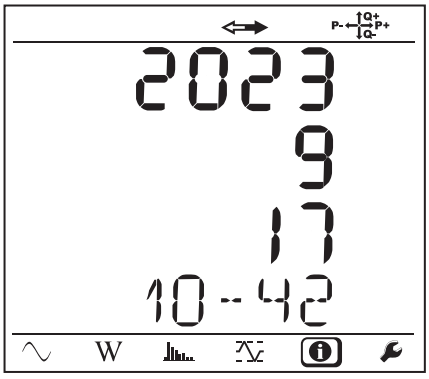
■ Tensione nominale secondaria



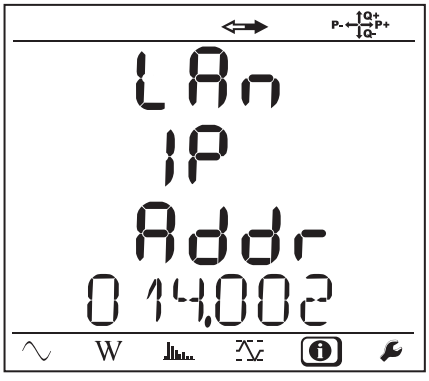
■ Corrente nominale primaria



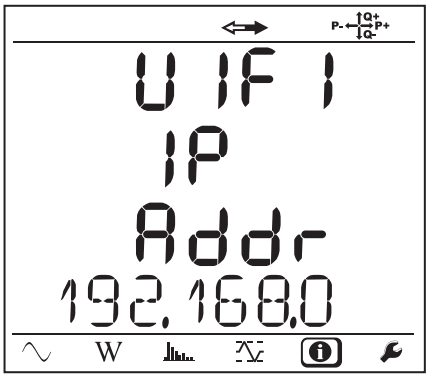
■ Periodo di aggregazione



■ Data e ora

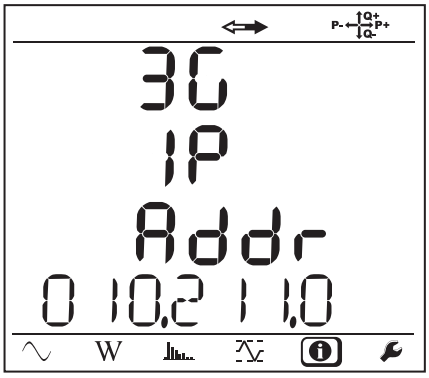


- Indirizzo IP (scrolling)



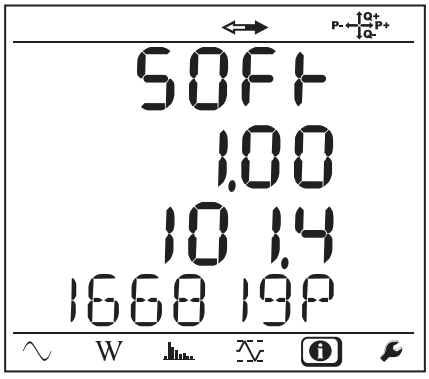
▼

- Indirizzo Wi-Fi (scrolling)



▼

- Versione del software
  - 1° numero = versione del software del DSP
  - 2° numero = versione del software del microprocessore
  - Numero di serie scrolling (anche sull'etichetta codice QR incollata all'interno del coperchio del PEL)



In capo a 3 minuti in assenza di azioni sul tasto **Enter** o **Navigazione**, la visualizzazione ritorna allo schermo di misura .

4. UTILIZZO

Potete utilizzare lo strumento dopo che l'avrete configurato.

4.1. RETE DI DISTRIBUZIONE E COLLEGAMENTO

Dapprima collegate i sensori di corrente e i cavi di misura di tensione al vostro impianto in funzione del tipo di rete di distribuzione. Il PEL va configurato (vedi § 3.4) per la rete di distribuzione selezionata.

Sorgente  Carica

Verificate sempre che la freccia del sensore di corrente sia diretta verso la carica. Così l'angolo di fase sarà corretto per le misure di potenza e le altre misure dipendenti dalla fase.

L'indicatore Sorgente o Carica si utilizza per la verifica del cablaggio e per il diagramma di Fresnel in PEL Transfer.

Tuttavia, dopo il download della registrazione su un PC, è possibile modificare il senso delle correnti (I1, I2 o I3) mediante il software PEL Transfer. Ciò permetterà di correggere i calcoli di potenza sulle reti con neutro.

4.1.1. MONOFASE 2 FILI: 1P-2W

Per le misure di monofase 2 fili:

- Collegate il cavo di misura N al conduttore del neutro
- Collegate il cavo di misura V1 al conduttore della fase L1
- Collegate la sonda di corrente I1 al conduttore della fase L1.

Sul sensore, verificate che la freccia di corrente sia diretta verso la carica. Vi accerterete così che l'angolo di fase sia corretto per le misure di potenza e le altre misure dipendenti dalla fase.

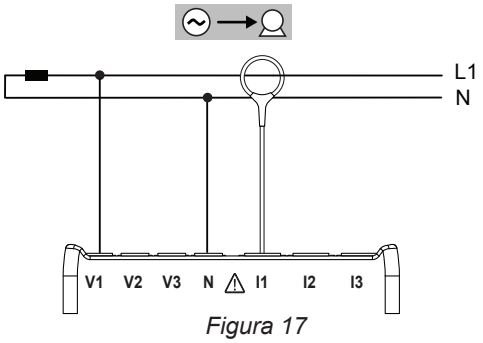


Figura 17

4.1.2. BIFASE 3 FILI (BIFASE MEDIANTE UN TRASFORMATORE A PRESA MEDIANA): 1P-3W

Per le misure di bifase a 3 fili:

- Collegate il cavo di misura N al conduttore del neutro
- Collegate il cavo di misura V1al conduttore della fase L1
- Collegate il cavo di misura V2 al conduttore della fase L2
- Collegate la sonda di corrente I1 al conduttore della fase L1.
- Collegate la sonda di corrente I2 al conduttore della fase L2.

Sul sensore, verificate che la freccia di corrente sia diretta verso la carica. Vi accerterete così che l'angolo di fase sia corretto per le misure di potenza e le altre misure dipendenti dalla fase.

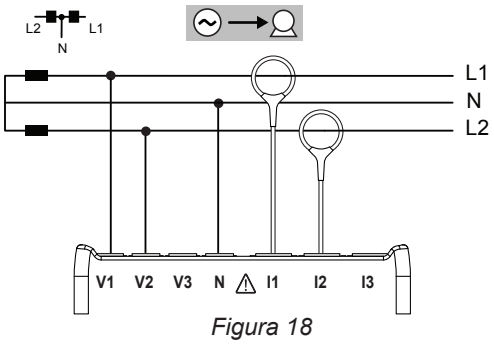


Figura 18

4.1.3. RETI D'ALIMENTAZIONE TRIFASI A 3 FILI

4.1.3.1. Trifase 3 fili Δ (con 2 sensori di corrente): 3P-3WΔ2

Per le misure di trifase a 3 fili a triangolo con due sensori di corrente:

- Collegate il cavo di misura V1 al conduttore di fase L1
- Collegate il cavo di misura V2 al conduttore di fase L2
- Collegate il cavo di misura V3 al conduttore di fase L3
- Collegate la sonda di corrente I1 al conduttore di fase L1.
- Collegate la sonda di corrente I3 al conduttore di fase L3.

Sul sensore, verificate che la freccia di corrente sia diretta verso la carica. Vi accerterete così che l'angolo di fase sia corretto per le misure di potenza e le altre misure dipendenti dalla fase.

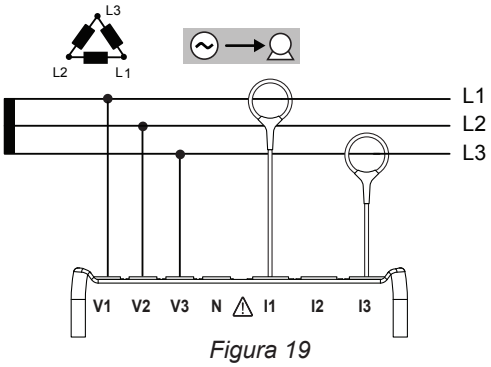


Figura 19

4.1.3.2. Trifase 3 fili Δ (con 3 sensori di corrente): 3P-3WΔ3

Per le misure di trifase a 3 fili a triangolo con tre sensori di corrente:

- Collegate il cavo di misura V1 al conduttore di fase L1
- Collegate il cavo di misura V2 al conduttore di fase L2
- Collegate il cavo di misura V3 al conduttore di fase L3
- Collegate la sonda di corrente I1 al conduttore di fase L1.
- Collegate la sonda di corrente I2 al conduttore di fase L2.
- Collegate la sonda di corrente I3 al conduttore di fase L3.

Sul sensore, verificate che la freccia di corrente sia diretta verso la carica. Vi accerterete così che l'angolo di fase sia corretto per le misure di potenza e le altre misure dipendenti dalla fase.

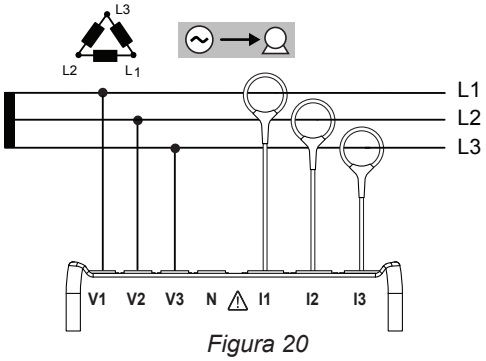


Figura 20

4.1.3.3. Trifase 3 fili Δ aperto (con 2 sensori di corrente): 3P-3W02

Per le misure di trifase a 3 fili a triangolo aperto con due sensori di corrente:

- Collegate il cavo di misura V1 al conduttore di fase L1
- Collegate il cavo di misura V2 al conduttore di fase L2
- Collegate il cavo di misura V3 al conduttore di fase L3
- Collegate la sonda di corrente I1 al conduttore di fase L1.
- Collegate la sonda di corrente I3 al conduttore di fase L3.

Sul sensore, verificate che la freccia di corrente sia diretta verso la carica. Vi accerterete così che l'angolo di fase sia corretto per le misure di potenza e le altre misure dipendenti dalla fase.

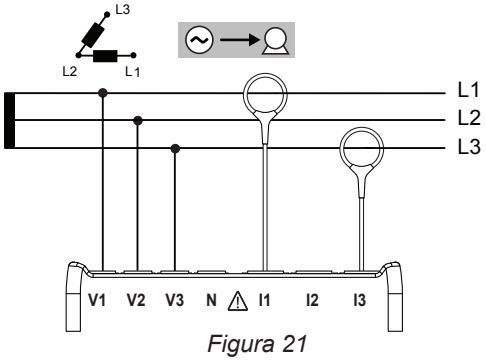


Figura 21

4.1.3.4. Trifase 3 fili Δ aperto (con 3 sensori di corrente): 3P-3W03

Per le misure di trifase a 3 fili a triangolo aperto con tre sensori di corrente:

- Collegate il cavo di misura V1 al conduttore di fase L1
- Collegate il cavo di misura V2 al conduttore di fase L2
- Collegate il cavo di misura V3 al conduttore di fase L3
- Collegate la sonda di corrente I1 al conduttore di fase L1.
- Collegate la sonda di corrente I2 al conduttore di fase L2.
- Collegate la sonda di corrente I3 al conduttore di fase L3.

Sul sensore, verificate che la freccia di corrente sia diretta verso la carica. Vi accerterete così che l'angolo di fase sia corretto per le misure di potenza e le altre misure dipendenti dalla fase.

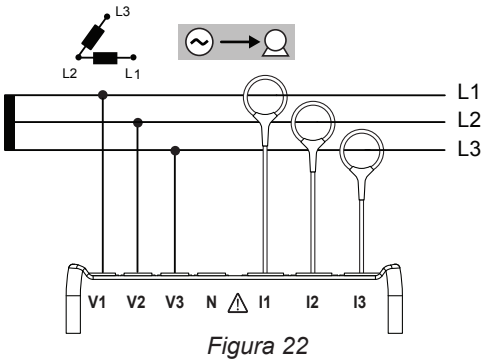


Figura 22

4.1.3.5. Trifase 3 fili Y (con 2 sensori di corrente): 3P-3WY2

Per le misure di trifase a 3 fili a stella con due sensori di corrente:

- Collegate il cavo di misura V1 al conduttore di fase L1
- Collegate il cavo di misura V2 al conduttore di fase L2
- Collegate il cavo di misura V3 al conduttore di fase L3
- Collegate la sonda di corrente I1 al conduttore di fase L1.
- Collegate la sonda di corrente I3 al conduttore di fase L3.

Sul sensore, verificate che la freccia di corrente sia diretta verso la carica. Vi accerterete così che l'angolo di fase sia corretto per le misure di potenza e le altre misure dipendenti dalla fase.

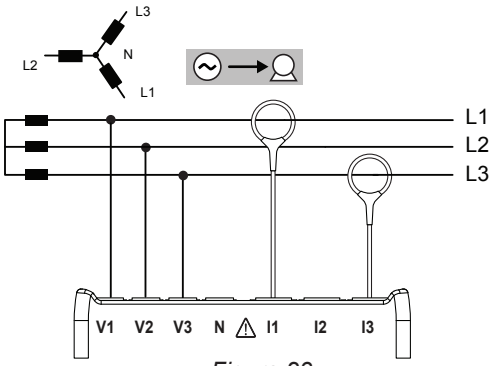


Figura 23

4.1.3.6. Trifase 3 fili Y (con 3 sensori di corrente): 3P-3WY

Per le misure delle reti trifasi a 3 fili a stella con tre sensori di corrente:

- Collegate il cavo di misura V1 al conduttore di fase L1.
- Collegate il cavo di misura V2 al conduttore di fase L2.
- Collegate il cavo di misura V3 al conduttore di fase L3.
- Collegate la sonda di corrente I1 al conduttore di fase L1.
- Collegate la sonda di corrente I2 al conduttore di fase L2.
- Collegate la sonda di corrente I3 al conduttore di fase L3.

Sul sensore, verificate che la freccia di corrente sia diretta verso la carica. Vi accerterete così che l'angolo di fase sia corretto per le misure di potenza e le altre misure dipendenti dalla fase.

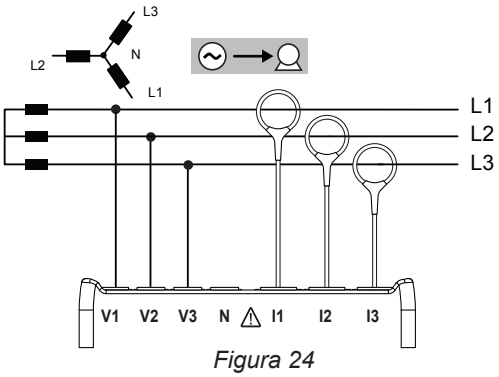


Figura 24

4.1.3.7. Trifase 3 fili Δ equilibrata (con 1 sensore di corrente): 3P-3WΔB

Per le misure di trifase a 3 fili a triangolo equilibrata con un sensore di corrente:

- Collegate il cavo di misura V1 al conduttore di fase L1.
- Collegate il cavo di misura V2 al conduttore di fase L2.
- Collegate la sonda di corrente I3 al conduttore di fase L3.

Sul sensore, verificate che la freccia di corrente sia diretta verso la carica. Vi accerterete così che l'angolo di fase sia corretto per le misure di potenza e le altre misure dipendenti dalla fase.

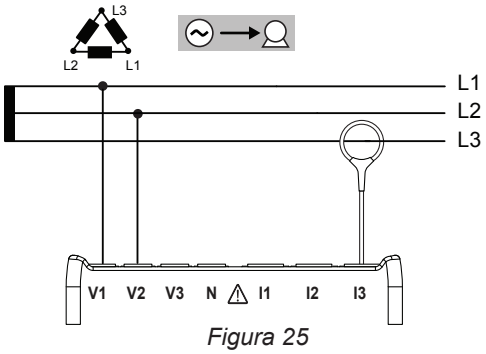


Figura 25

4.1.4. RETI D'ALIMENTAZIONE TRIFASI A 4 FILI Y

4.1.4.1. Trifase 4 fili Y (con 3 sensori di corrente): 3P-4WY

Per le misure di trifase a 4 fili a stella con tre sensori di corrente:

- Collegate il cavo di misura N al conduttore del neutro
- Collegate il cavo di misura V1al conduttore di fase L1
- Collegate il cavo di misura V2 al conduttore di fase L2
- Collegate il cavo di misura V3 al conduttore di fase L3
- Collegate la sonda di corrente I1 al conduttore di fase L1.
- Collegate la sonda di corrente I2 al conduttore di fase L2.
- Collegate la sonda di corrente I3 al conduttore di fase L3.

Sul sensore, verificate che la freccia di corrente sia diretta verso la carica. Vi accerterete così che l'angolo di fase sia corretto per le misure di potenza e le altre misure dipendenti dalla fase.

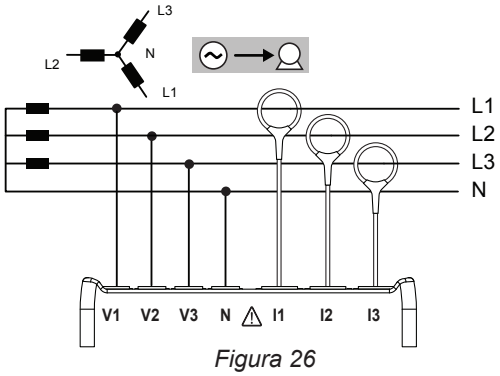


Figura 26

4.1.4.2. Trifase 4 fili Y equilibrato: 3P-4WYB

Per le misure di trifase a 3 fili a stella equilibrato con un sensore di corrente:

- Collegate il cavo di misura V1 al conduttore di fase L1
- Collegate il cavo di misura N al conduttore del neutro
- Collegate la sonda di corrente I1al conduttore di fase L1.

Sul sensore, verificate che la freccia di corrente sia diretta verso la carica. Vi accerterete così che l'angolo di fase sia corretto per le misure di potenza e le altre misure dipendenti dalla fase.

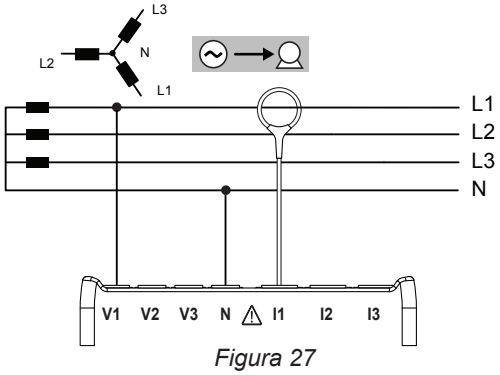


Figura 27

4.1.4.3. Trifase 4 fili Y su 2 elementi ½: 3P-4WY2

Per le misure di trifase a 4 fili a stella su 2 elementi ½ con tre sensori di corrente:

- Collegate il cavo di misura N al conduttore del neutro
- Collegate il cavo di misura V1 al conduttore di fase L1
- Collegate il cavo di misura V3 al conduttore di fase L3
- Collegate la sonda di corrente I1 al conduttore di fase L1.
- Collegate la sonda di corrente I2 al conduttore di fase L2.
- Collegate la sonda di corrente I3 al conduttore di fase L3.

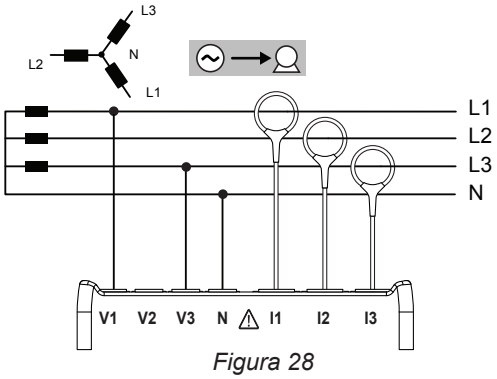


Figura 28

Sul sensore, verificate che la freccia di corrente sia diretta verso la carica. Vi accerterete così che l'angolo di fase sia corretto per le misure di potenza e le altre misure dipendenti dalla fase.

4.1.5. TRIFASE 4 FILI Δ

Configurazione trifase 4 fili Δ (High Leg). Nessun trasformatore di tensione è collegato: l'installazione misurata dovrebbe essere una rete di distribuzione BT (bassa tensione).

4.1.5.1. Trifase 4 fili Δ: 3P-4WΔ

Per le misure di trifase a 4 fili a triangolo con tre sensori di corrente:

- Collegate il cavo di misura N al conduttore del neutro
- Collegate il cavo di misura V1 al conduttore di fase L1
- Collegate il cavo di misura V2 al conduttore di fase L2
- Collegate il cavo di misura V3 al conduttore di fase L3
- Collegate la sonda di corrente I1 al conduttore di fase L1.
- Collegate la sonda di corrente I2 al conduttore di fase L2.
- Collegate la sonda di corrente I3 al conduttore di fase L3.

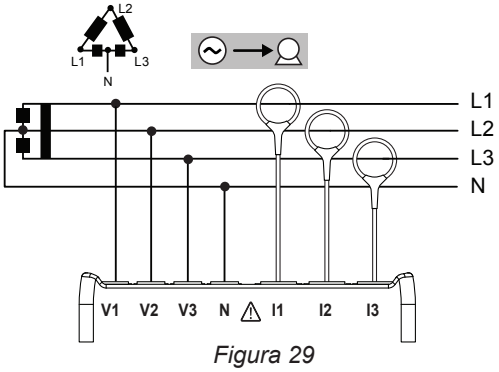


Figura 29

Sul sensore, verificate che la freccia di corrente sia diretta verso la carica. Vi accerterete così che l'angolo di fase sia corretto per le misure di potenza e le altre misure dipendenti dalla fase.

4.1.5.2. Trifase 4 fili Δ aperto: 3P-4WO

Per le misure di trifase a 4 fili a triangolo aperto con tre sensori di corrente:

- Collegate il cavo di misura N al conduttore del neutro
- Collegate il cavo di misura V1 al conduttore di fase L1
- Collegate il cavo di misura V2 al conduttore di fase L2
- Collegate il cavo di misura V3 al conduttore di fase L3
- Collegate la sonda di corrente I1 al conduttore di fase L1.
- Collegate la sonda di corrente I2 al conduttore di fase L2.
- Collegate la sonda di corrente I3 al conduttore di fase L3.

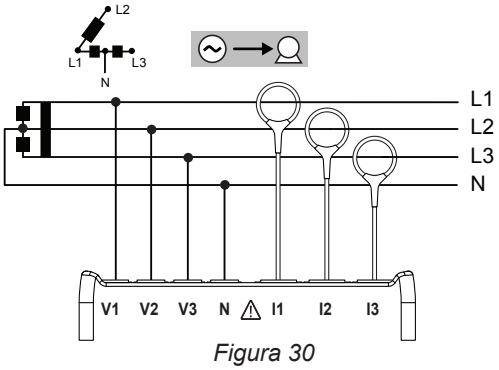


Figura 30

Sul sensore, verificate che la freccia di corrente sia diretta verso la carica. Vi accerterete così che l'angolo di fase sia corretto per le misure di potenza e le altre misure dipendenti dalla fase.

4.1.6. RETI D'ALIMENTAZIONE A CORRENTE CONTINUA

4.1.6.1. DC 2 fili: DC-2W

Per le misure delle reti DC a 2 fili:

- Collegate il cavo di misura N al conduttore negativo
- Collegate il cavo di misura V1 al conduttore positivo +1
- Collegate la sonda di corrente I1 al conduttore +1

Sul sensore, verificate che la freccia di corrente sia diretta verso la carica. Vi accerterete così che l'angolo di fase sia corretto per le misure di potenza e le altre misure dipendenti dalla fase.

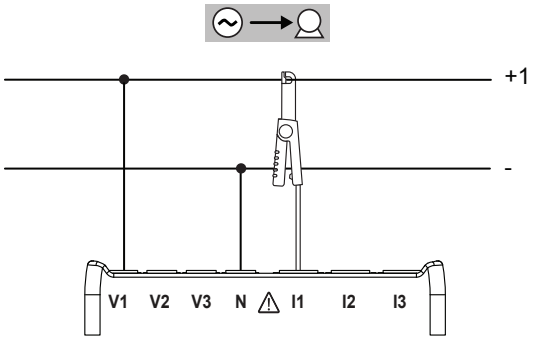


Figura 31

4.1.6.2. DC 3 fili: DC-3W

Per le misure delle reti DC a 3 fili:

- Collegate il cavo di misura N al conduttore negativo
- Collegate il cavo di misura V1 al conduttore +1
- Collegate il cavo di misura V2 al conduttore +2
- Collegate la sonda di corrente I1 al conduttore +1
- Collegate la sonda di corrente I2 al conduttore +2

Sul sensore, verificate che la freccia di corrente sia diretta verso la carica. Vi accerterete così che l'angolo di fase sia corretto per le misure di potenza e le altre misure dipendenti dalla fase.

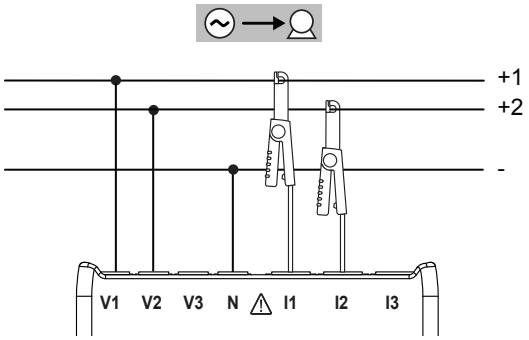


Figura 32

4.1.6.3. DC 4 fili: DC-4W

Per le misure delle reti DC a 4 fili con tre sensori di corrente:

- Collegate il cavo di misura N al conduttore negativo
- Collegate il cavo di misura V1 al conduttore +1
- Collegate il cavo di misura V2 al conduttore +2
- Collegate il cavo di misura V3 al conduttore +3
- Collegate la sonda di corrente I1 al conduttore +1
- Collegate la sonda di corrente I2 al conduttore +2
- Collegate la sonda di corrente I3 al conduttore +3

Sul sensore, verificate che la freccia di corrente sia diretta verso la carica. Vi accerterete così che l'angolo di fase sia corretto per le misure di potenza e le altre misure dipendenti dalla fase.

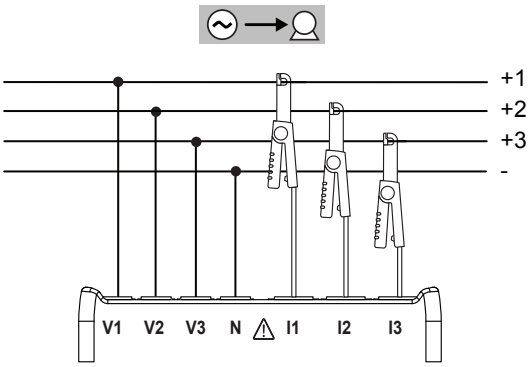


Figura 33

4.2. REGISTRAZIONE

Per avviare una registrazione:

- Verificate la presenza della scheda SD (non bloccata e non piena) nel PEL.
- Premete il tasto **Selezione** e mantenete la pressione. Le spie **REC** e si accendono successivamente per 3 secondi ognuna.
- Abbandonate il tasto **Selezione** mentre la spia **REC** è accesa. La registrazione si avvia e la spia **REC** si mette a lampeggiare due volte ogni 5 secondi.

Per fermare la registrazione, procedete in maniera identica. La spia **REC** si mette a lampeggiare una volta ogni 5 secondi.

È possibile gestire le registrazioni mediante il software PEL Transfer (vedi § 5).

4.3. MODALITÀ DI VISUALIZZAZIONE DEI VALORI MISURATI

Il PEL possiede 4 modalità di visualizzazione rappresentate dalle icone nella parte inferiore del display. Per passare da una modalità all'altra, utilizzate i tasti ◄ o ►.

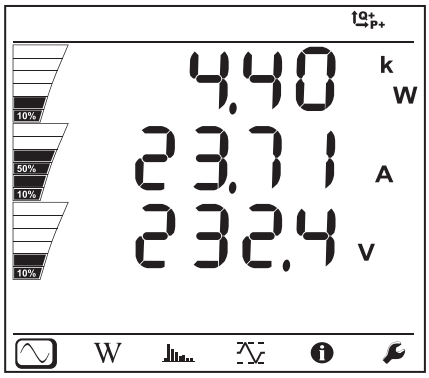
Icona	Modalità di visualizzazione
	Modalità di visualizzazione dei valori istantanei: tensione (V), corrente (I), potenza attiva (P), potenza reattiva (Q), potenza apparente (S), frequenza (f), fattore di potenza (PF), tan Φ.
	Modalità di visualizzazione della potenza e dell'energia: energia attiva della carica (Wh), energia reattiva della carica (Varh), energia apparente della carica (VAh).
	Modalità di visualizzazione delle armoniche in corrente e in tensione.
	Modalità di visualizzazione dei valori massimi: valori aggregati massimi delle misure e dell'energia dell'ultima registrazione.

Le visualizzazioni sono accessibili non appena il PEL è acceso ma i valori sono azzerati. Non appena c'è una presenza di tensione o di corrente sugli ingressi, i valori si aggiornano.

4.3.1. MODALITÀ DI MISURA

La visualizzazione dipende dalla rete configurata. Premete il tasto ▼ per passare da uno schermo al seguente.

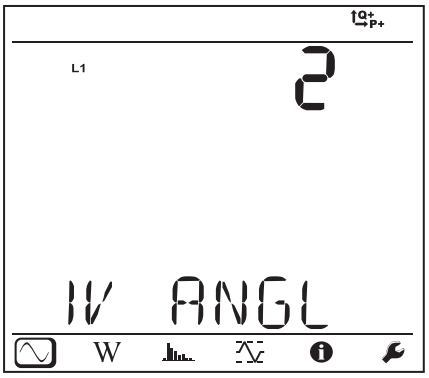
Monofase 2 fili (1P-2W)



P

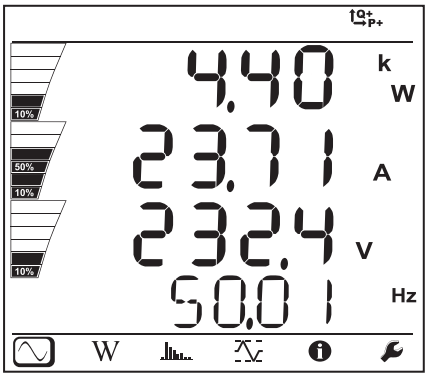
I

V



φ (I_1, V_1)

▼



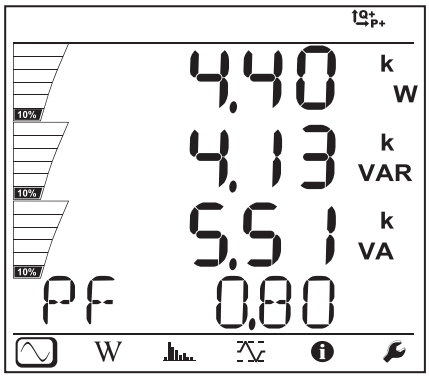
P

I

V

f

▼



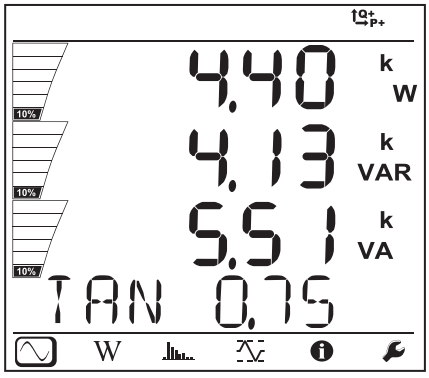
P

Q

S

PF

▼



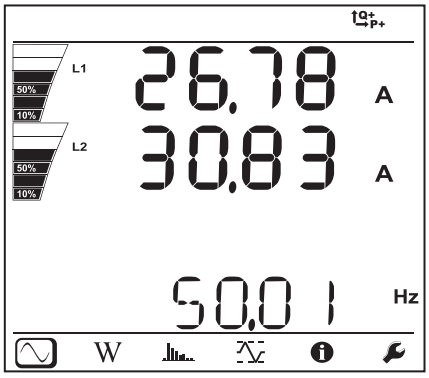
P

Q

S

tan φ

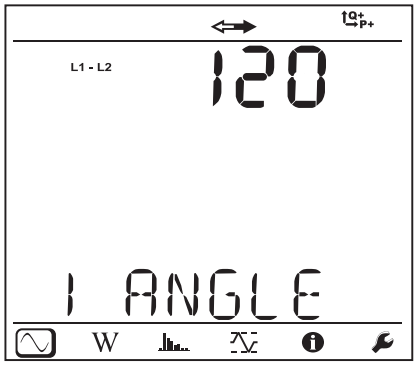
Bifase 3 fili (2P-3W)



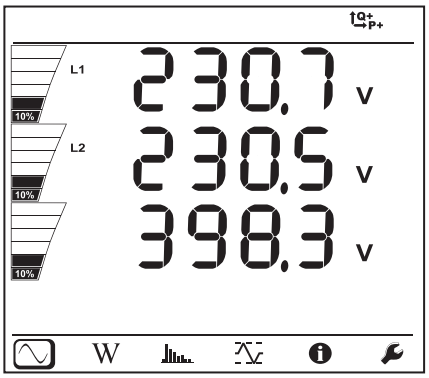
I_1

I_2

f



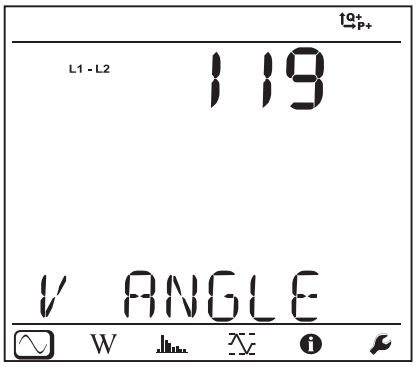
φ (I_2, I_1)



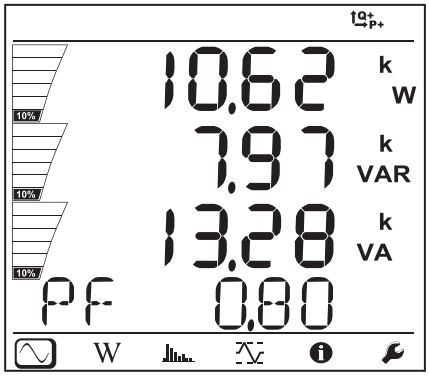
V_1

V_2

U_{12}



φ (V_2, V_1)

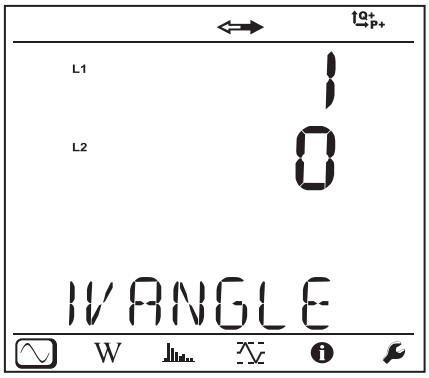


P

Q

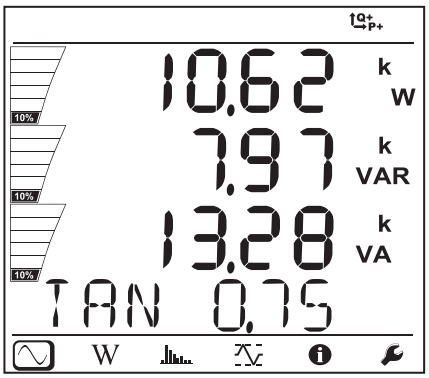
S

PF



φ (I_1, V_1)

φ (I_2, V_2)



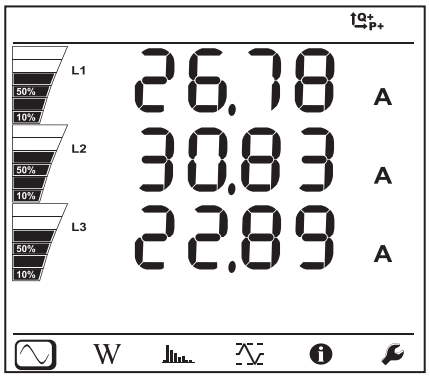
P

Q

S

tan φ

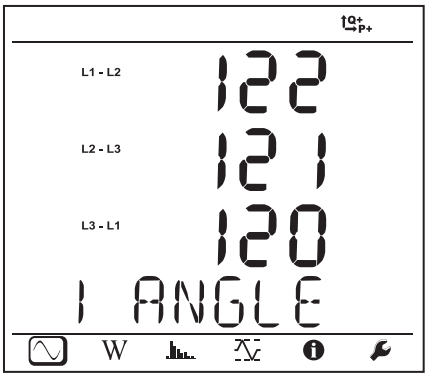
Trifase 3 fili non equilibrata (3P-3WΔ2, 3P-3WΔ3, 3P-3WO2, 3P-3WO3, 3P-3WY2, 3P-3WY3)



I_1

I_2

I_3

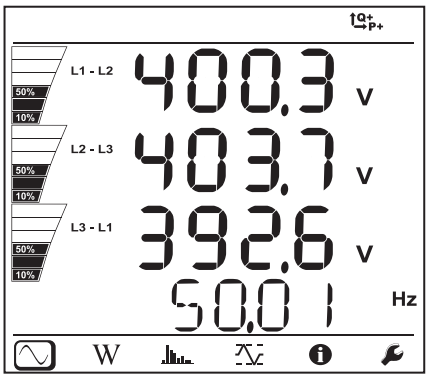


φ (I_2, I_1)

φ (I_3, I_2)

φ (I_1, I_3)

▼

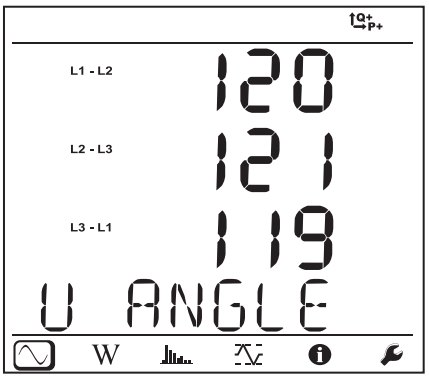


U_{12}

U_{23}

U_{31}

f

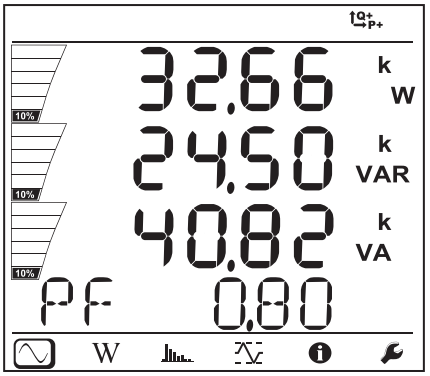


φ (U_{31}, U_{23})

φ (U_{12}, U_{31})

φ (U_{23}, U_{12})

▼

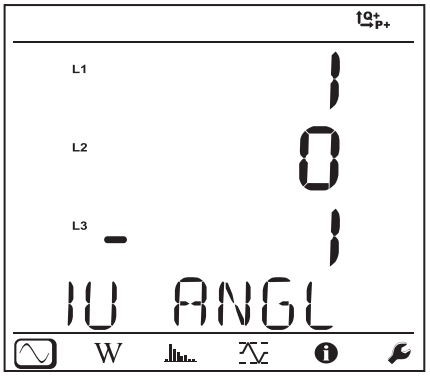


P

Q

S

PF

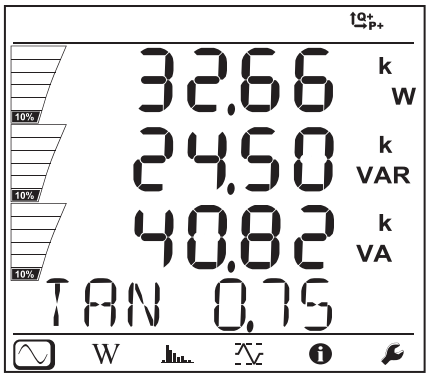


φ (I_1, U_{12})

φ (I_2, U_{23})

φ (I_3, U_{31})

▼



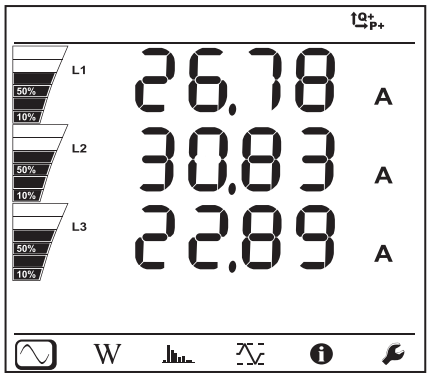
P

Q

S

tan φ

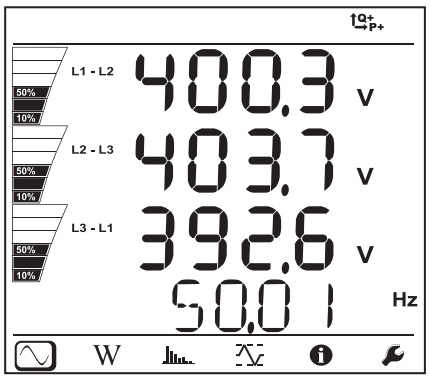
Trifase 3 fili Δ equilibrata (3P-3WΔb)



I_1

I_2

I_3

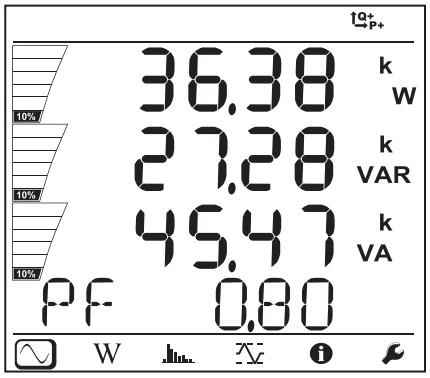


U_{12}

U_{23}

U_{31}

f

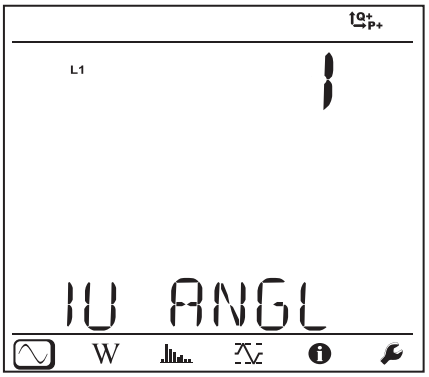


P

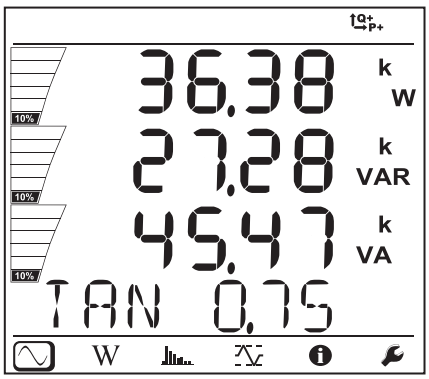
Q

S

PF



φ (I_1, U_{12})



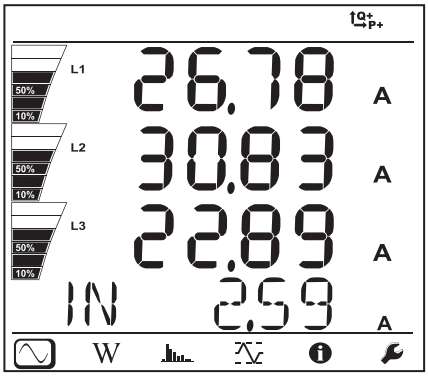
P

Q

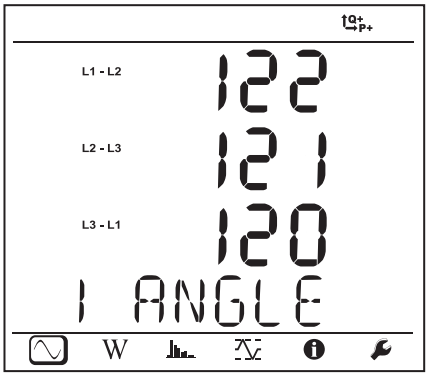
S

tan φ

Trifase 4 fili non equilibrata (3P-4WY, 3P-4WY2, 3P-4WΔ, 3P-4WO)

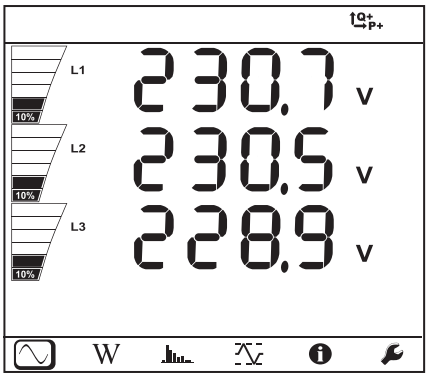


I_1
I_2
I_3
I_N

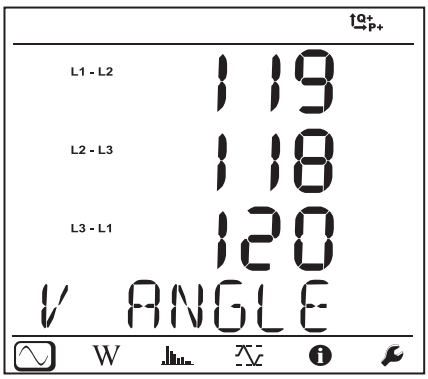


φ (I_2, I_1)
φ (I_3, I_2)
φ (I_1, I_3)

▼

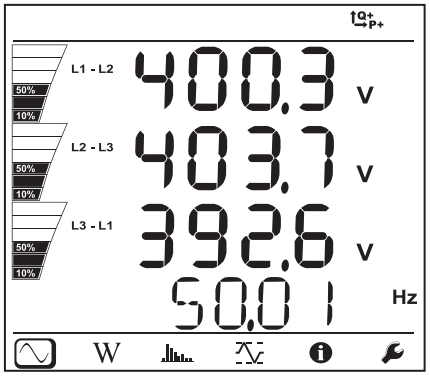


V_1
V_2
V_3

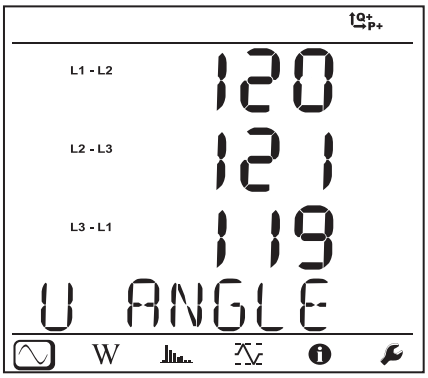


φ (V_2, V_1) *
φ (V_3, V_2) *
φ (V_1, V_3)

▼

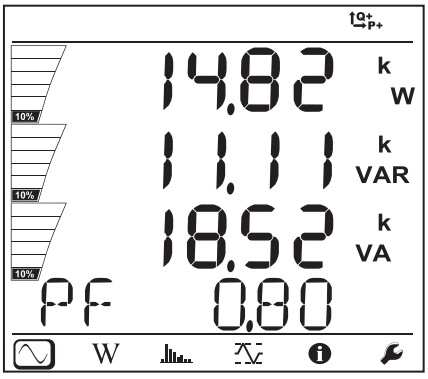


U_{12}
U_{23}
U_{31}
f

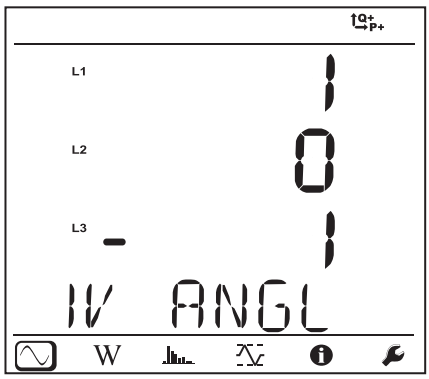


φ (U_{31}, U_{23})
φ (U_{12}, U_{31})
φ (U_{23}, U_{12})

▼

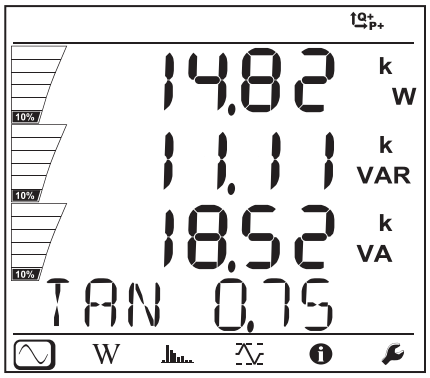


P
Q
S
PF



φ (I_1, V_1)
φ (I_2, V_2) *
φ (I_3, V_3)

*: Non per le reti 3P-4WΔ e 3P-4WO



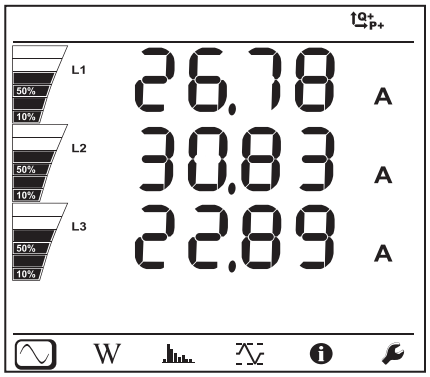
P

Q

S

tan φ

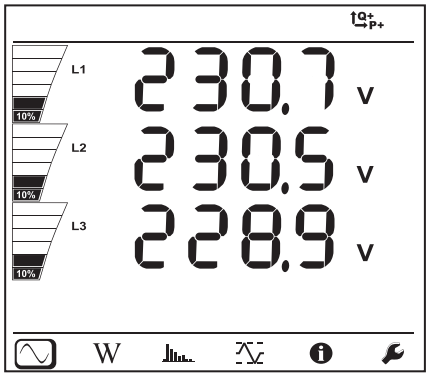
Trifase 4 fili Y equilibrata (3P-4WYb)



I_1

I_2

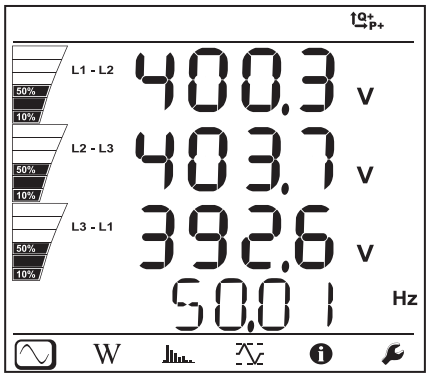
I_3



V_1

V_2

V_3

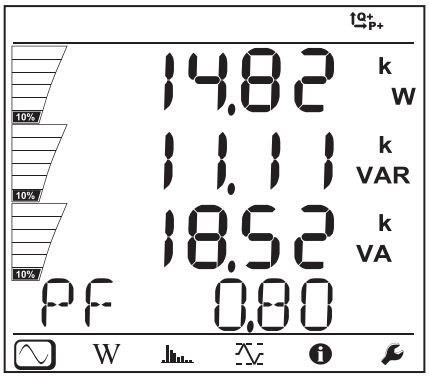


U_{12}

U_{23}

U_{31}

f

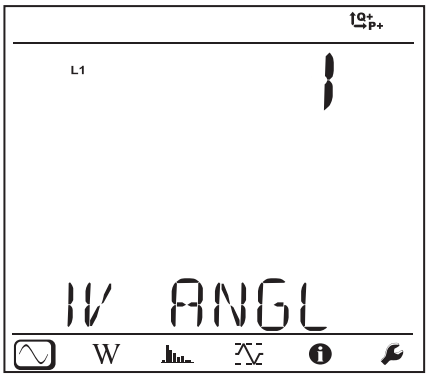


P

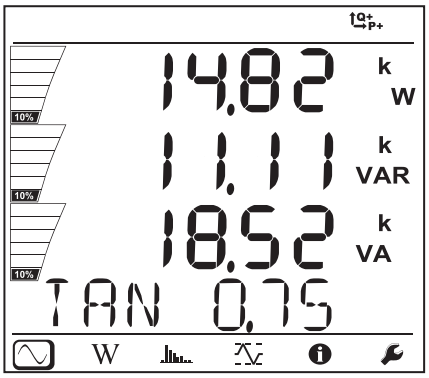
Q

S

PF



φ (I_1, V_1)



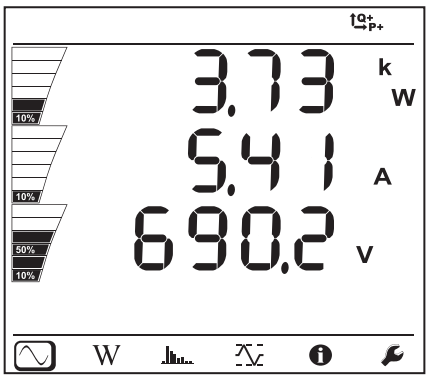
P

Q

S

tan φ

DC 2 fili (dC-2W)

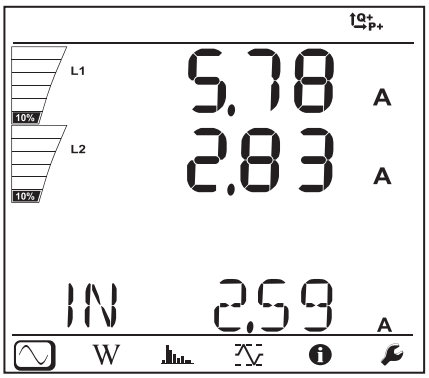


P

I

V

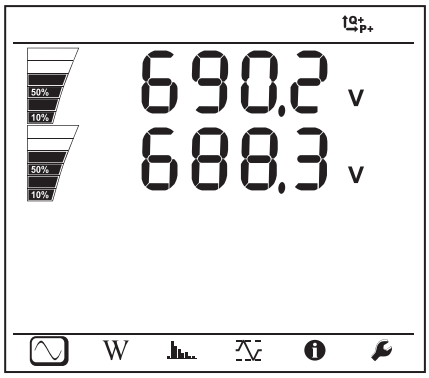
DC 3 fili (dC-3W)



I_1

I_2

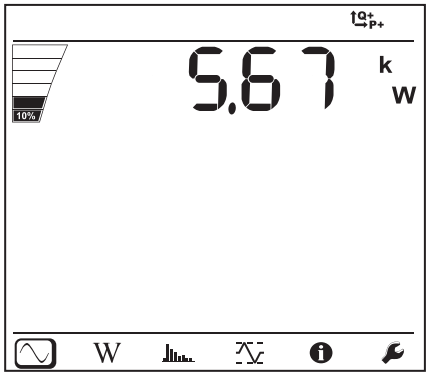
I_N



V_1

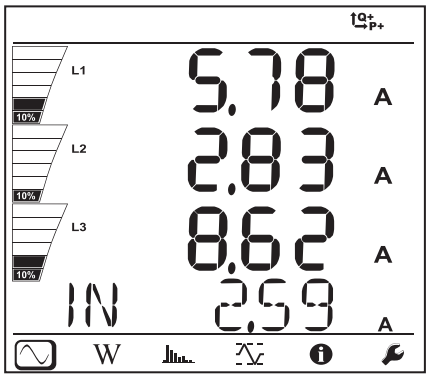
V_2

V_N



P

DC 4 fili (dC-4W)

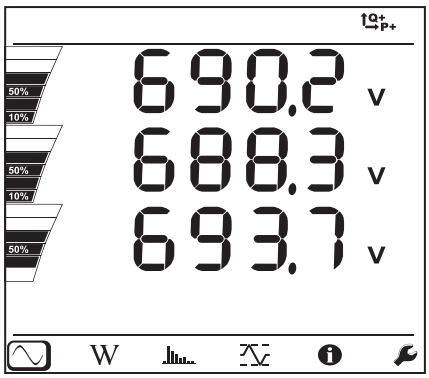


I_1

I_2

I_3

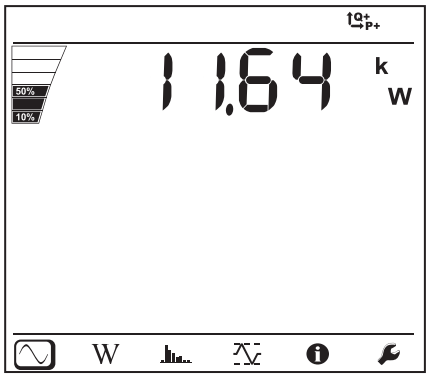
I_N



V_1

V_2

V_3



P

▼

4.3.2. MODALITÀ ENERGIA W

Le potenze visualizzate sono le potenze totali. L'energia dipende dalla durata: normalmente è disponibile in capo a 10 o 15 minuti oppure in capo al periodo di aggregazione.

Premete il tasto **Enter** ↵ per oltre 2 secondi per ottenere le potenze per ogni quadrante. Il display indica **PArt** per precisare che si tratta di valori parziali.

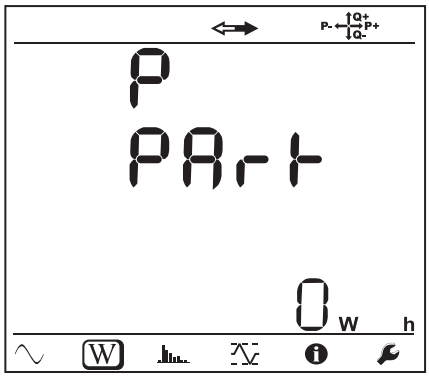


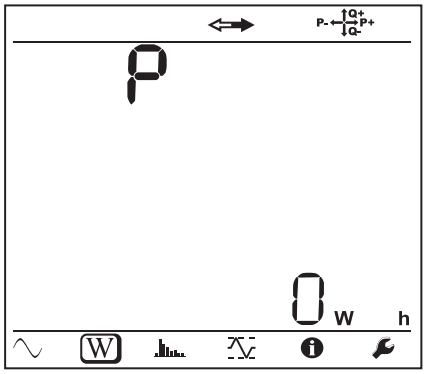
Figura 34

Premete il tasto ▼ per ritornare alla visualizzazione delle potenze totali.

Gli schermi di visualizzazione sono diversi a seconda delle reti (alternate o continue)

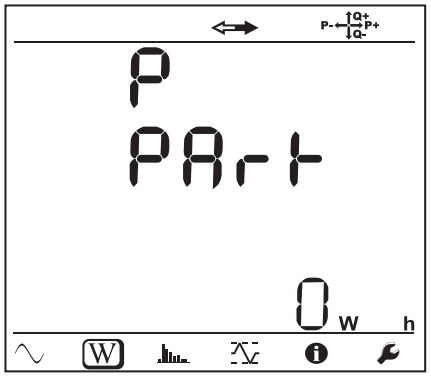
Reti alternate

Ep+: Energia attiva totale consumata (dalla carica) in kWh



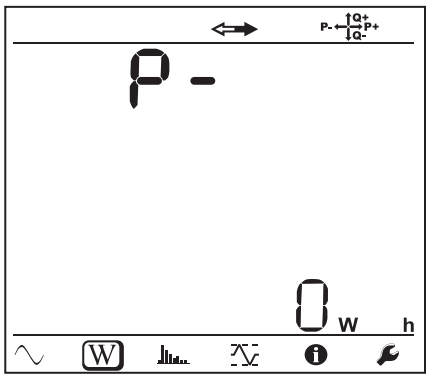
Ep+

↵

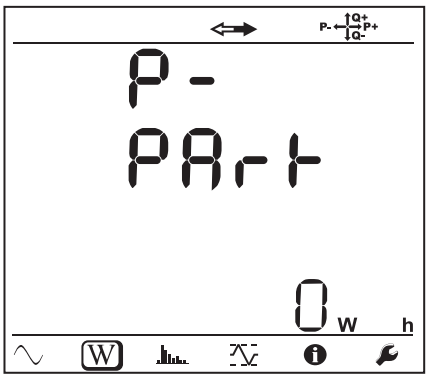


Ep+

Ep-: Energia attiva totale fornita (dalla sorgente) in kWh

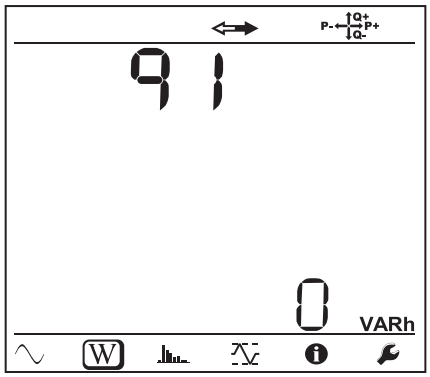


Ep-

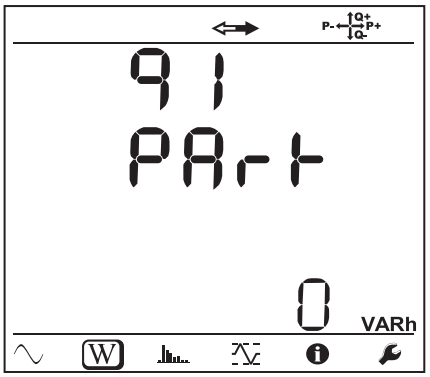


Ep-

Eq1: Energia reattiva consumata (dalla carica) nel quadrante induttivo (quadrante 1) in kvarh.

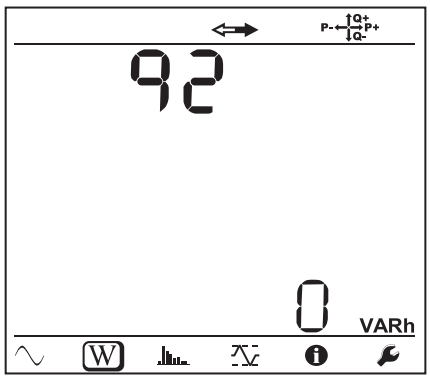


Eq1

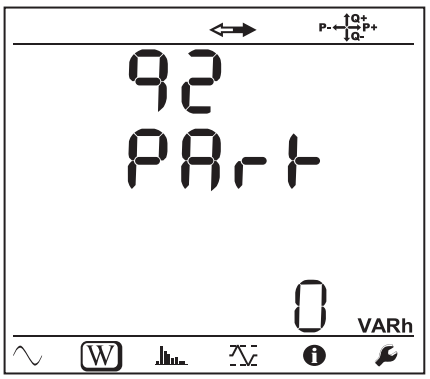


Eq1

Eq2: Energia reattiva fornita (dalla sorgente) nel quadrante capacitivo (quadrante 2) in kvarh.

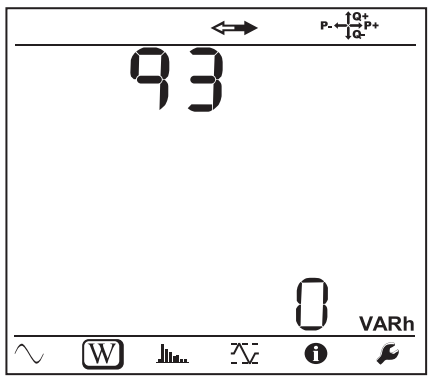


Eq2

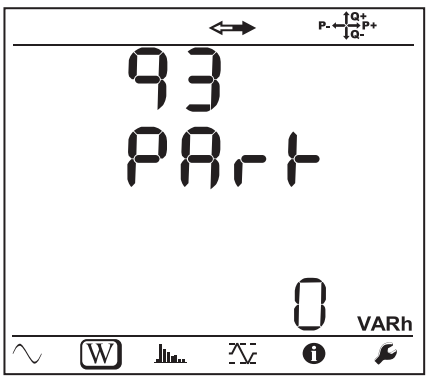


Eq2

Eq3: Energia reattiva fornita (dalla sorgente) nel quadrante induttivo (quadrante 3) in kvarh.

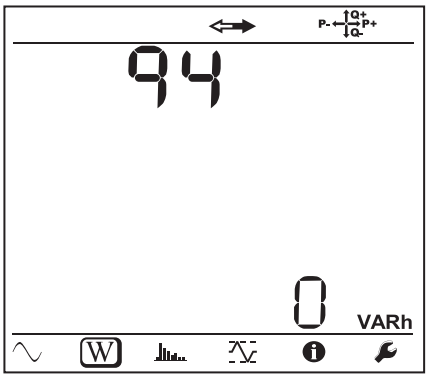


Eq3

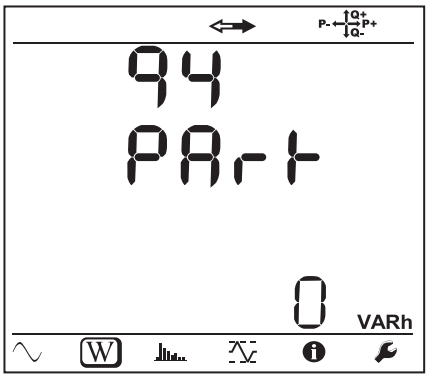


Eq3

Eq4: Energia reattiva consumata (dalla carica) nel quadrante capacitivo (quadrante 4) in kvarh.

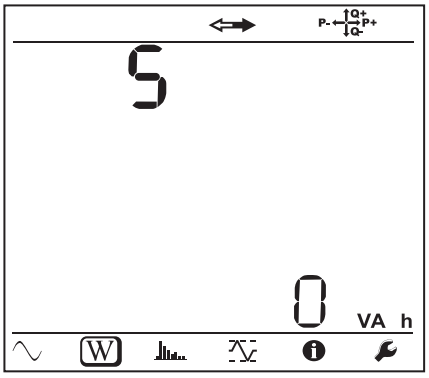


Eq4

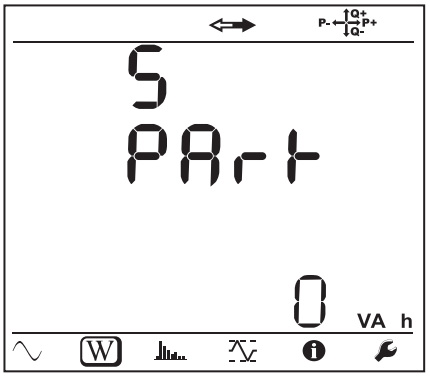


Eq4

Es+: Energia apparente totale consumata (dalla carica) in kVAh

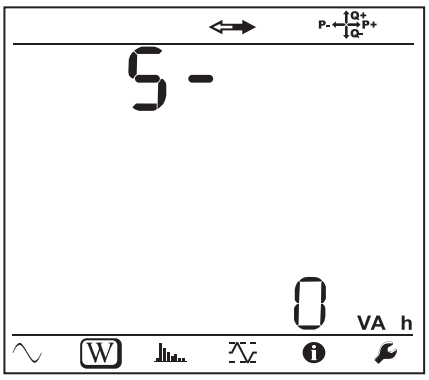


Es+

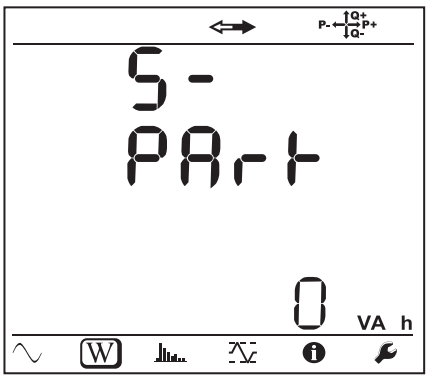


Es+

Es-: Energia apparente totale fornita (dalla sorgente) in kVAh



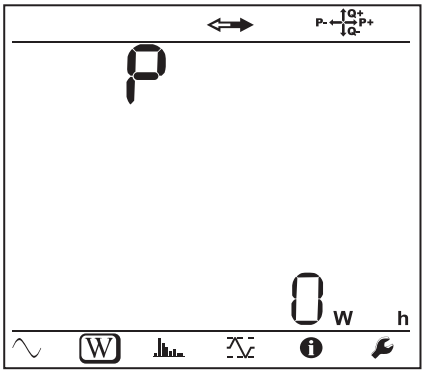
Es-



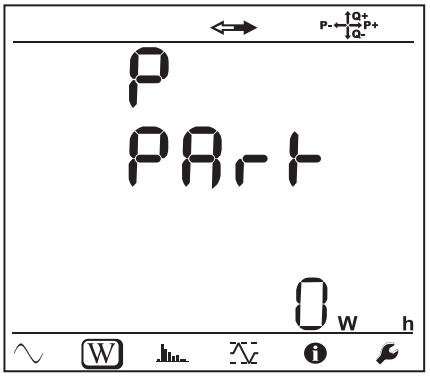
Es-

Reti continue

Ep+: Energia attiva totale consumata (dalla carica) in kWh

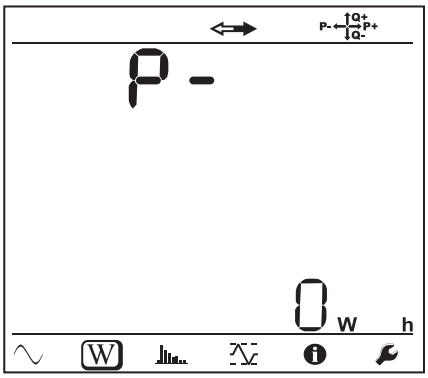


Ep+

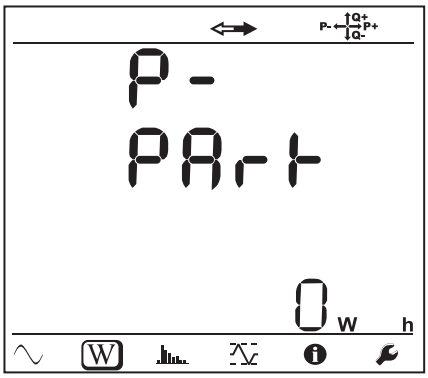


Ep+

Ep-: Energia attiva totale fornita (dalla sorgente) in kWh



Ep-

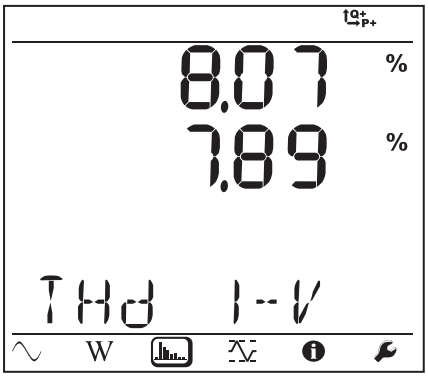


Ep-

4.3.3. MODALITÀ ARMONICHE

La visualizzazione dipende dalla rete configurata.
La visualizzazione delle armoniche non è disponibile per le reti DC. Il display indica “DC mode no THD”.

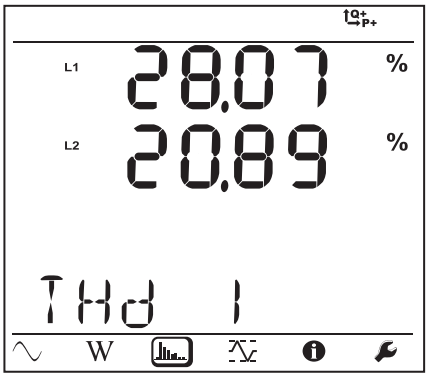
Monofase 2 fili (1P-2W)



I_THD

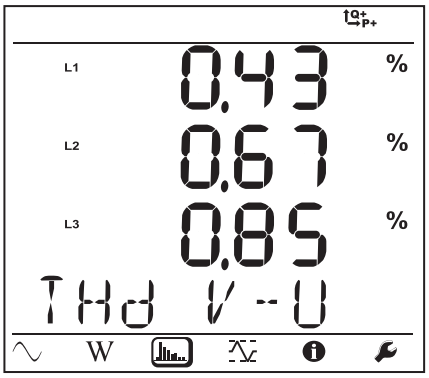
V_THD

Bifase 3 fili (1P-3W)



I_{1}_THD

I_{2}_THD

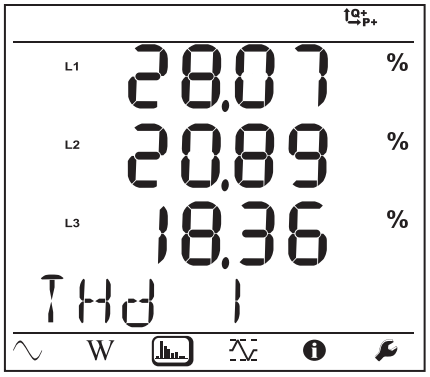


V_1_THD

V_2_THD

U_{12}_THD

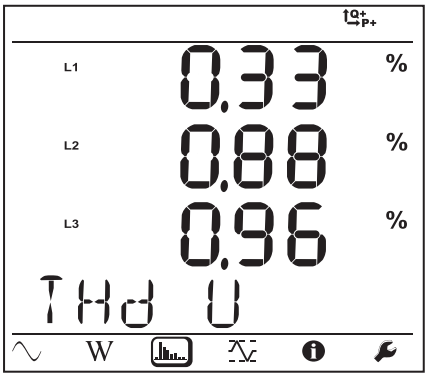
Trifase 3 fili non equilibrata (3P-3WΔ2, 3P-3WΔ3, 3P-3WO2, 3P-3WO3, 3P-3WY2, 3P-3WY3)



I_1_THD

I_2_THD

I_3_THD

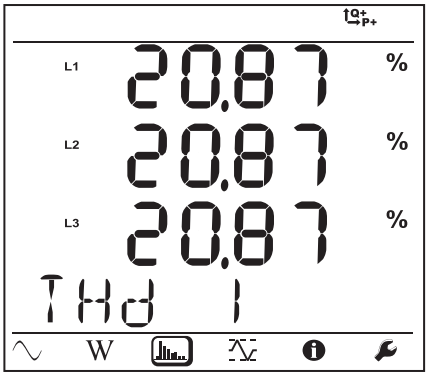


U_{12}_THD

U_{23}_THD

U_{31}_THD

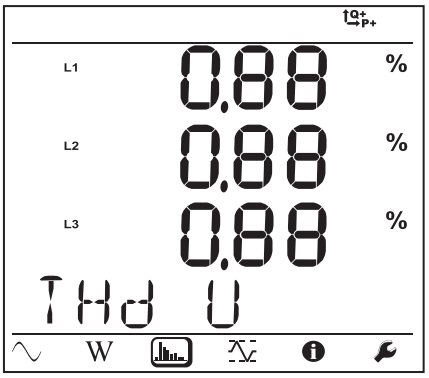
Trifase 3 fili Δ equilibrata (3P-3WΔb)



I_1_THD = I_3_THD

I_2_THD = I_3_THD

I_3_THD

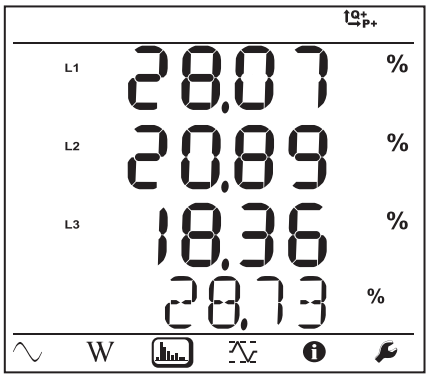


U_{12}_THD

U_{23}_THD = U_{12}_THD

U_{31}_THD = U_{12}_THD

Trifase 4 fili non equilibrata (3P-4WY, 3P-4WY2, 3P-4WΔ, 3P-4WO)

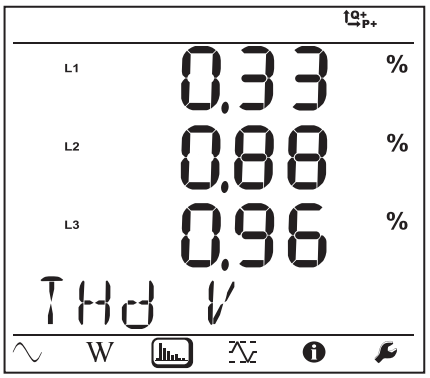


I_1_THD

I_2_THD

I_3_THD

I_N_THD

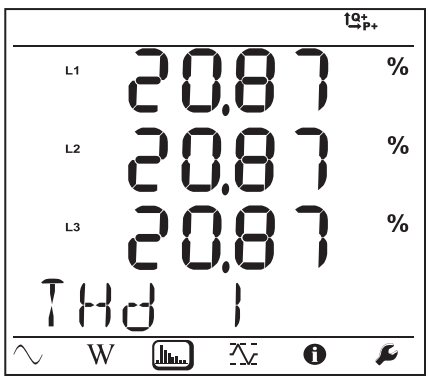


V_1_THD

V_2_THD

V_3_THD

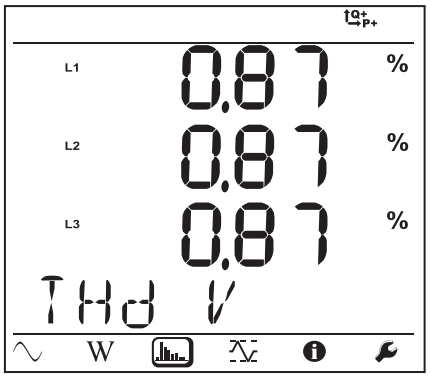
Trifase 4 fili Y equilibrata (3P-4WYb)



I_1_THD

I_2_THD = I_1_THD

I_3_THD = I_1_THD



V_1_THD

V_2_THD = V_1_THD

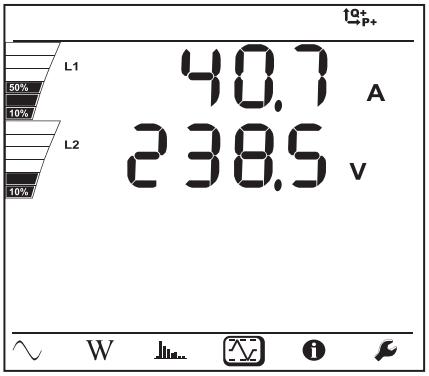
V_3_THD = V_1_THD

4.3.4. MODALITÀ MAX

Secondo l'opzione selezionata nel PEL Transfer, può trattarsi dei valori aggregati massimi per la registrazione in corso dell'ultima registrazione, o dei valori aggregati massimi dopo l'ultimo azzeramento.

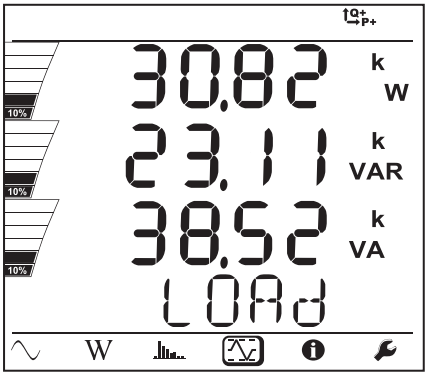
La visualizzazione del massimo non è disponibile per le reti continue. Il display indica "DC Mode no MAX".

Monofase 2 fili (1P-2W)



I

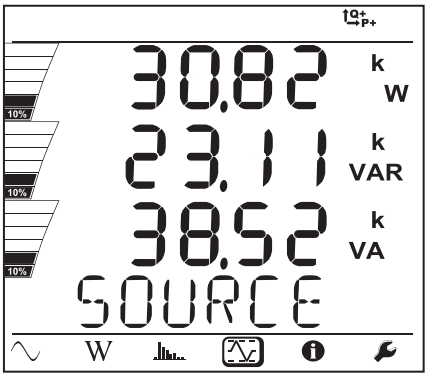
V



P

Q

S

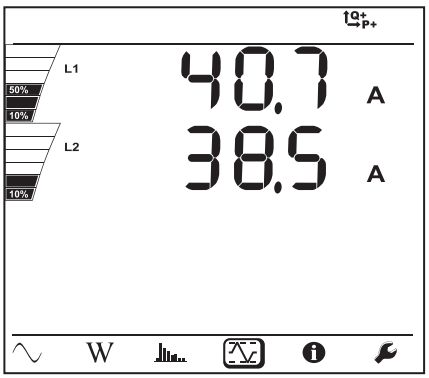


P

Q

S

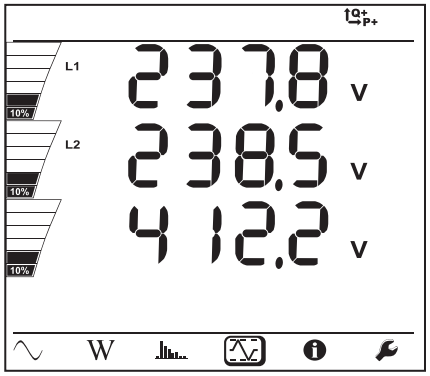
Bifase 3 fili (1P-3W)



I_1

I_2

▼

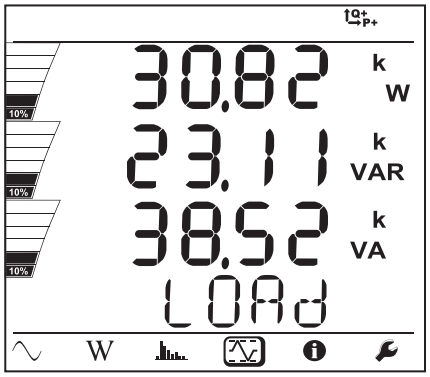


V_1

V_2

U_{12}

▼

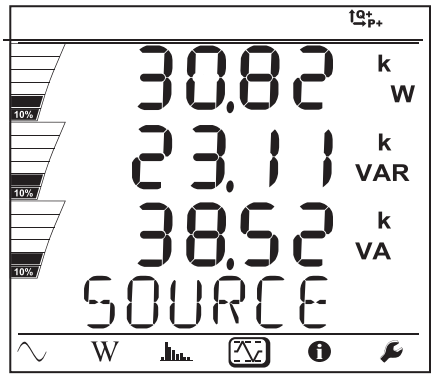


P

Q

S

▼

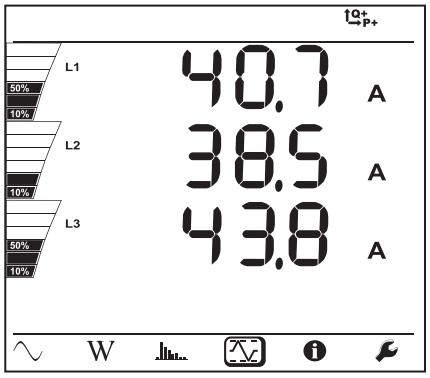


P

Q

S

Trifase 3 fili (3P-3WΔ2, 3P-3WΔ3, 3P-3WO2, 3P-3WO3, 3P-3WY2, 3P-3WY3, 3P-3WΔb)

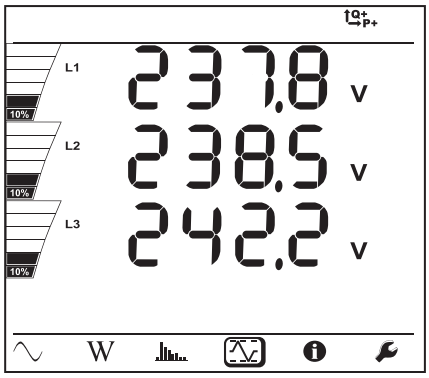


I_1

I_2

I_3

▼

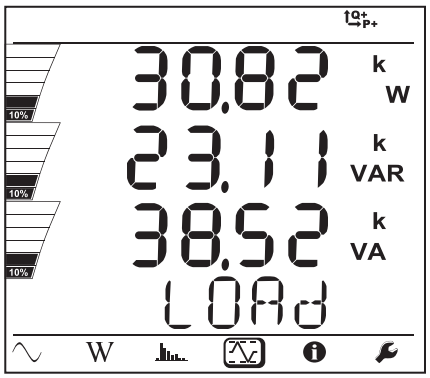


U_{12}

U_{23}

U_{31}

▼

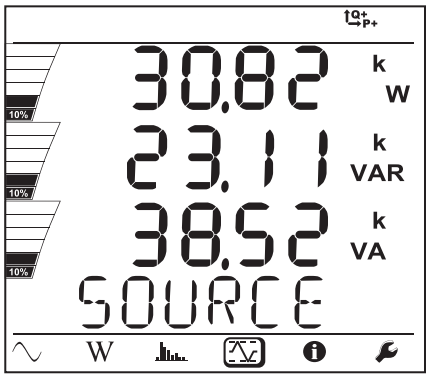


P

Q

S

▼

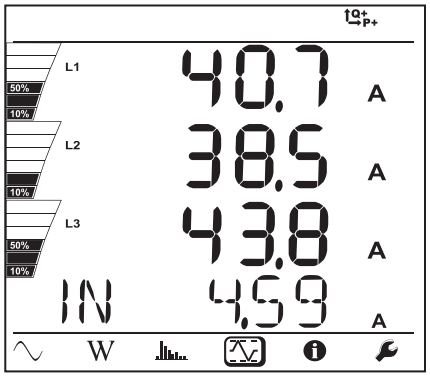


P

Q

S

Trifase 4 fili (3P-4WY, 3P-4WY2, 3P-4WΔ, 3P-4WO, 3P-4WYb)



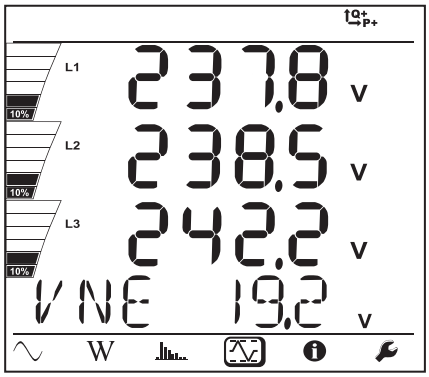
I_1

I_2

I_3

I_N

Per la rete equilibrata (3P-4WYb), I_N non si visualizza.

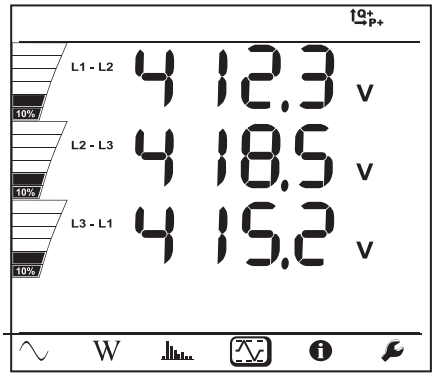


V_1

V_2

V_3

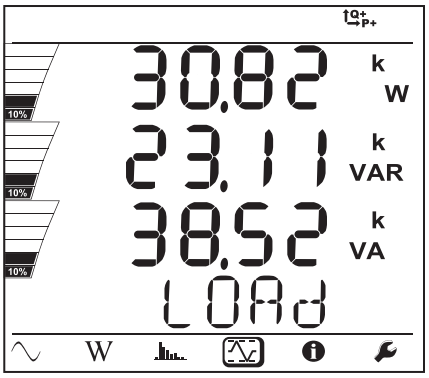
V_N



U_{12}

U_{23}

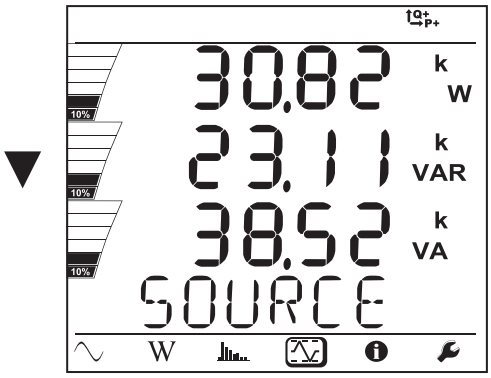
U_{31}



P

Q

S



P

Q

S

5. SOFTWARE E APPLICAZIONE

5.1. SOFTWARE PEL TRANSFER

5.1.1. FUNZIONALITÀ

Il software PEL Transfer permette di:
- Collegare lo strumento al PC mediante Wi-Fi, USB o Ethernet.
- Configurare lo strumento: attribuire un nome allo strumento, selezionare la luminosità e il contrasto del display, bloccare il tasto **Selezione** dello strumento, impostazione della data e dell'ora, formattare la scheda SD, ecc.
- Configurare la comunicazione fra lo strumento e il PC.
- Configurare la misura: selezionare la rete di distribuzione, il rapporto di trasformazione, la frequenza, i rapporti di trasformazione dei sensori di corrente.
- Configurare le registrazioni: selezionare i loro nomi, la loro durata, la loro data d'inizio e di fine, il periodo di aggregazione, la registrazione o no dei valori "1s" e delle armoniche.
- Gestire i contatori di energia, del tempo di funzionamento dello strumento, del tempo della presenza di tensione sugli ingressi misura, del tempo della presenza della corrente sugli ingressi misura, ecc.
- Gestire l'invio di report periodici mediante mail (PEL104).

Il software PEL transfert permette anche di aprire le registrazioni, scaricarle sul PC, esportarle verso un foglio elettronico, visualizzare le curve corrispondenti, creare report e stamparli.

Il permette anche di aggiornare il software interno dello strumento quando un nuovo aggiornamento è disponibile.

5.1.2. INSTALLAZIONE DEL PEL TRANSFER

Non collegare lo strumento al PC prima di avere installato i software e i driver.

1. Scaricata l'ultima versione del PEL Transfer sul nostro sito web.
   www.chauvin-arnoux.com

   Lanciate **setup.exe**. Poi seguite le istruzioni d'installazione.

Dovete possedere i diritti amministrativi sul vostro PC per installare il software PEL Transfer.

2. Appare un messaggio d'avvertenza simile al seguente. Fate clic su **OK**.

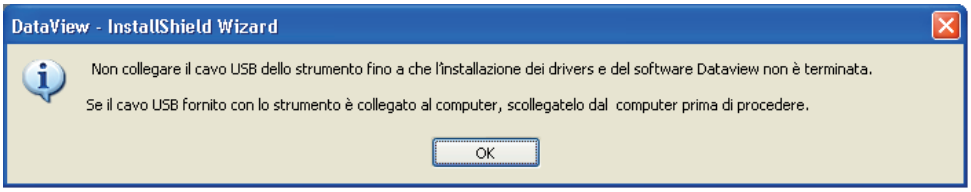


Figura 35

L'installazione dei driver può richiedere un certo tempo. Windows può anche indicare che il programma non risponde più, mentre in realtà sta funzionando. Attendete che sia terminato.

3. Quando l'installazione dei driver è terminata, si visualizza la casella di dialogo **Installazione riuscita**. Fate clic su **OK**.

4. In seguito apparirà la finestra **Fine Install Shield Wizard**. Fate clic su **Terminare**.

5. Si apre una casella di dialogo **Domande**. Fate clic su **Si** per leggere la procedura di collegamento dello strumento sulla porta USB del computer.

La finestra del navigatore rimane aperta. Potete selezionare un'altra opzione da scaricare (per esempio Adobe® Reader), o dei manuali d'uso da leggere, o chiudere la finestra.

6. Se necessario, avviate di nuovo il computer.

Una scelta rapida è stata aggiunta al vostro desktop  o nella directory DataView

Potete ora aprire PEL Transfer e collegare il vostro PEL al computer.

Per le informazioni contestuali sull'utilizzo del PEL Transfer, consultare il menu Aiuto del software.

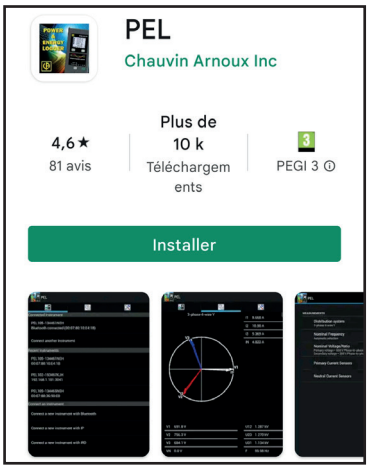
5.2. APPLICAZIONE PEL

L'applicazione Android possiede una parte delle funzionalità del software PEL Transfer.
Essa vi permette di collegarvi al vostro strumento a distanza.

Ricercate l'applicazione digitando PEL Chauvin Arnoux.
Installate l'applicazione sul vostro smartphone (o tablet).



PEL



L'applicazione comporta 3 tab.

 permette di collegare lo strumento :

- mediante Ethernet. Collegate il vostro strumento alla rete Ethernet mediante un cavo dopodiché digitate l'indirizzo IP (v. § 3.5), la porta e il protocollo di rete (informazioni disponibili nel PEL Transfer). Infine collegatevi.
- oppure mediante server IRD (DataViewSync™). Digitate il numero di serie del PEL (v. § 3.5) e la password (informazione disponibile nel PEL Transfer). Infine collegatevi.

 permette di visualizzare le misure sotto forma di diagramma di Fresnel.
Fate scivolare lo schermo verso sinistra per ottenere i valori di tensione, corrente, potenza, energia, e le informazioni motore (velocità di rotazione, coppia), ecc.

 permette di:

- Configurare le registrazioni: selezionare i loro nomi, la loro durata, la loro data d'inizio e fine, il periodo di aggregazione, la registrazione (o no) dei valori "1s" e delle armoniche.
- Configurare la misura: selezionare la rete di distribuzione, il rapporto di trasformazione, la frequenza, i rapporti di trasformazione dei sensori di corrente.
- Configurare la comunicazione fra lo strumento e lo smartphone (o tablet).
- Configurare lo strumento: impostare la data e l'ora, formattare la scheda SD, bloccare o (sbloccare) il tasto **Selezione** , inserire le informazioni motore, e visualizzare le informazioni sullo strumento.
- Configurare la modalità motore per visualizzare la potenza meccanica, il rendimento, la coppia e la velocità di rotazione del motore.

6. CARATTERISTICHE TECNICHE

Le incertezze si esprimono in % della lettura (R) più un offset:
± (a%R + b)

6.1. CONDIZIONI DI RIFERIMENTO

Parametro	Condizioni di riferimento
Temperatura ambiente	23 ± 2 °C
Umidità relativa	45 a 75% UR
Tensione	Nessuna componente DC nell'AC, nessuna componente AC nel DC (<0,1%)
Corrente	Nessuna componente DC nell'AC, nessuna componente AC nel DC (<0,1%)
Frequenza rete	50 Hz ± 0,1 Hz e 60 Hz ± 0,1 Hz
Armoniche	< 0.1%
Squilibrio di tensione	0%
Preriscaldamento	Lo strumento dovrà essere sotto tensione da almeno un'ora.
Modo comune	L'ingresso neutro e la scatola sono collegati a terra
	Lo strumento è alimentato dalla batteria, l'USB è scollegata.
Campo magnetico	0 A/m AC
Campo elettrico	0 V/m AC

Tabella 6

6.2. CARATTERISTICHE ELETTRICHE

6.2.1. INGRESSI DI TENSIONE

Campo di funzionamento: fino a 1 000 VRMS per le tensioni fase-neutro e fase-fase

Le tensioni fase-neutro inferiori a 2 V e le tensioni di fase-fase inferiori 3,4 V sono azzerate.

Impedenza d'ingresso: 1908 kΩ (fase-neutro)

Sovraccarico massimo: 1100 VRMS (fase-neutro) in full range

6.2.2. INGRESSI DI CORRENTE

Le uscite provenienti da sensori di corrente sono tensioni.

Campo di funzionamento: da 0,5 mV a 1,2 V (1V = Inom) con fattore di cresta = $\sqrt{2}$ in full range
e 2,2 (minimo) al 3% della scala
Per le misure di corrente, il PEL può reggere un fattore di cresta di 4,1 fino al 40% di Inom e 1,7 a Inom.

Impedenza d'ingresso: 1 MΩ (salvo sensori di corrente AmpFlex® / Mini*F*lex)
12,4 kΩ (sensori di corrente AmpFlex® / Mini*F*lex)

Sovraccarico massimo: 1,7 V

6.2.3. SPECIFICHE D'INCERTEZZA INTRINSECA (SALVO SENSORI DI CORRENTE)

Le incertezze delle seguenti tabelle sono fornite per i valori "1 s" e aggregati. Per le misure "200 ms", i valori delle incertezze vanno raddoppiati.

6.2.3.1. Specifiche a 50/60 Hz

Quantità	Portata di misura	Incertezza intrinseca
Frequenza (f)	[42,5 Hz ; 69 Hz]	± 0,1 Hz
Tensione fase-neutro (V)	[10 V ; 1000 V]	± 0,2% R ± 0,2 V
Tensione fase-fase (U)	[17 V ; 1000 V]	± 0,2% R ± 0,4 V
Corrente (I) salvo sensore di corrente *	[0,2% Inom ; 120% Inom]	± 0,4% R ± 0,04% Inom
Potenza attiva (P) kW	PF = 1 100 V < V < 1000 V 5% < I < 120% Inom	± 0,5% R ± 0,005% Pnom
	PF = [0,5 induttivo ; 0,8 capacitivo] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 1,5% R ± 0,015% Pnom
Potenza reattiva (Q) kvar	Sin φ = 1 V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 1% R ± 0,01% Qnom
	Sin φ = [0,5 induttivo ; 0,5 capacitivo] V = [100 V ; 1000 V] I = [10% Inom ; 120% Inom]	± 3,5% R ± 0,03% Qnom
	Sin φ = [0,5 induttivo ; 0,5 capacitivo] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 10% Inom]	± 1% R ± 0,01% Qnom
	Sin φ = [0,25 induttivo ; 0,25 capacitivo] V = [100 V ; 1000 V] I = [10% Inom ; 120% Inom]	± 2,5% R ± 0,025% Qnom
Potenza apparente (S) kVA	V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 0,5% R ± 0,005% Snom
Fattore di potenza (PF)	PF = [0,5 induttivo ; 0,5 capacitivo] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 0,05
	PF = [0,2 induttivo ; 0,2 capacitivo] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 0,1
Tan Φ	Tan Φ = [$\sqrt{3}$ induttivo ; $\sqrt{3}$ capacitivo] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 0,02
	Tan Φ = [3,2 induttivo ; 3,2 capacitivo] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 0,05
Energia attiva (Ep) kWh	PF = 1 100 V < V < 1000 V 5% < I < 120% Inom	± 0,5% R
	PF = [0,5 induttivo ; 0,8 capacitivo] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 0,6 % R
Energia reattiva (Eq) kvarh	Sin φ = 1 V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 2% R
	Sin φ = [0,5 induttivo ; 0,5 capacitivo] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 2% R
	Sin φ = [0,5 induttivo ; 0,5 capacitivo] V = [100 V ; 1000 V] I = [10% Inom ; 120% Inom]	± 2,5% R
	Sin φ = [0,25 induttivo ; 0,25 capacitivo] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 10% Inom]	± 2,5% R

Quantità	Portata di misura	Incertezza intrinseca
Energia apparente (Es) kVAh	V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 0,5% R
Rango d'armoniche (1 a 25)	PF = 1 V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 1% R
THD	PF = 1 V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 1% R

Tabella 7

- *Inom è il valore della corrente misurata per un'uscita del sensore di corrente di 1V. Consultare la Tabella 23 e Tabella 24 per i valori nominali di corrente.*
- *Pnom e Snom sono le potenze attiva e apparente per V = 1000V, I = Inom e PF = 1.*
- *Qnom è la potenza reattiva per V = 1000V, I = Inom e sin φ = 1.*
- **: L'incertezza intrinseca per gli ingressi di corrente (I) è specificata per un ingresso in tensione isolata di 1 V nominale, corrispondente a Inom. Occorre aggiungere l'incertezza intrinseca del sensore di corrente utilizzato per conoscere l'incertezza totale della catena di misura. Per i sensori Amp*Flex® *e Mini*Flex*, occorre utilizzare l'incertezza intrinseca fornita dalla Tabella 24. L'incertezza intrinseca per la corrente del neutro è l'incertezza intrinseca massima su I1, I2 e I3.*

6.2.3.2. Specifiche a 400 Hz

Quantità	Portata di misura	Incertezza intrinseca
Frequenza (f)	[340 Hz ; 460 Hz]	± 0,3 Hz
Tensione fase-neutro (V)	[5 V ; 600 V]	± 0,8% R ± 0,5 V
Tensione fase-fase (U)	[10 V ; 600 V]	± 0,8% R ± 0,5 V
Corrente (I) fuori sensore di corrente *	[0,2% Inom ; 120% Inom] ***	± 0,5% R ± 0,05 % Inom
Potenza attiva (P) kW	PF = 1 V = [100 V ; 600 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	±2% R ± 0,2% Pnom **
	PF = [0,5 induttivo ; 0,8 capacitivo] V = [100 V ; 600 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	±3% R ± 0,3% Pnom **
Energia attiva (Ep) kWh	PF = 1 V = [100 V ; 600 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 2% R **

Tabella 8

- *Inom è il valore della corrente misurata per un'uscita del sensore di corrente di 50/60 Hz. Consultare la Tabella 23 per i valori nominali di corrente.*
- *Pnom è la potenza attiva per V = 600 V, I = Inom e PF = 1.*
- **: L'incertezza intrinseca per gli ingressi di corrente (I) è specificata per un ingresso in tensione isolata di 1 V nominale, corrispondente a Inom. Occorre aggiungere l'incertezza intrinseca del sensore di corrente utilizzato per conoscere l'incertezza totale della catena di misura. Per i sensori Amp*Flex® *e Mini*Flex*, occorre utilizzare l'incertezza intrinseca fornita dalla Tabella 24. L'incertezza intrinseca per la corrente del neutro è l'incertezza intrinseca massima su I1, I2 e I3.*
- ***: Valore indicativo del massimo dell'incertezza intrinseca. Il valore può essere più elevato in particolare con le influenze di CEM.*
- ****: Per i sensori Amp*Flex® *e Mini*Flex*, la corrente massima è limitata al 60% Inom a 50/60Hz.*

6.2.3.3. Specifiche di DC

Quantità	Portata di misura	Incertezza intrinseca tipica **
Tensione (V)	V = [10 V ; 1000 V]	± 0,2% R ± 0,5 V
Corrente (I) fuori sensore di corrente *	I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 1% R ± 0,3% Inom
Potenza attiva (P) kW	V = [100 V ; 600 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 1% R ± 0,3% Pnom
Energia attiva (Ep) kWh	V = [100 V ; 600 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 1,5% R

Tabella 9

- *Inom è il valore della corrente misurata per un'uscita del sensore di corrente di 1 V. Consultare la Tabella 23 per i valori nominali di corrente.*
- *Pnom è la potenza per V = 600 V, I = Inom*
- **: L'incertezza intrinseca per gli ingressi di corrente (I) è specificata per un ingresso in tensione isolata di 1 V nominale, corrispondente a Inom. Occorre aggiungere l'incertezza intrinseca del sensore di corrente utilizzato per conoscere l'incertezza totale della catena di misura. Per i sensori Amp*Flex® *e Mini*Flex*, occorre utilizzare l'incertezza intrinseca fornita dalla Tabella 24. L'incertezza intrinseca per la corrente del neutro è l'incertezza intrinseca massima su I1, I2 e I3.*
- ***: Valore indicativo del massimo dell'incertezza intrinseca. Il valore può essere più elevato in particolare con le influenze di CEM.*

6.2.3.4. Ordine di fase

Per determinare un corretto ordine di fase, occorre avere un corretto ordine di fase delle correnti, un corretto ordine di fase delle tensioni e un corretto sfasamento di tensione corrente e occorre avere selezionato Sorgente o Carica.

Condizioni per determinare un corretto ordine di fase in corrente

Tipo di rete	Abbreviazione	Ordine di fase delle correnti	Commenti
Monofase 2 fili	1P-2W	No	
Monofase 3 fili	1P-3W	Si	φ (I2, I1) = 180° +/- 30°
Trifase 3 fili Δ (2 sensori di corrente)	3P-3WΔ2	Si	φ (I1, I3) = 120° +/- 30° Nessun sensore di corrente su I2
Trifase 3 fili Δ aperto (2 sensori di corrente)	3P-3W02		
Trifase 3 fili Y (2 sensori di corrente)	3P-3WY2		
Trifase 3 fili Δ (3 sensori di corrente)	3P-3WΔ3	Si	[φ (I1, I3), φ (I3, I2), φ (I2, I1)] = 120° +/- 30°
Trifase 3 fili Δ aperto (3 sensori di corrente)	3P-3W03		
Trifase 3 fili Y (3 sensori di corrente)	3P-3WY3		
Trifase 3 fili Δ equilibrato	3P-3WΔB	No	
Trifase 4 fili Y	3P-4WY	Si	[φ (I1, I3), φ (I3, I2), φ (I2, I1)] = 120° +/- 30°
Trifase 4 fili Y equilibrato	3P-4WYB	No	
Trifase 4 fili Y 2½	3P-4WY2	Si	[φ (I1, I3), φ (I3, I2), φ (I2, I1)] = 120° +/- 30°
Trifase 4 fili Δ	3P-4WΔ	Si	[φ (I1, I3), φ (I3, I2), φ (I2, I1)] = 120° +/- 30°
Trifase 4 fili Δ aperto	3P-4WO		
DC 2 fili	DC-2W	No	
DC 3 fili	DC-3W	No	
DC 4 fili	DC-4W	No	

Tabella 10

Condizioni per determinare un corretto ordine di fase in tensione

Tipo di rete	Abbrevia-zione	Ordine di fase delle tensioni	Commenti
Monofase 2 fili	1P-2W	No	
Monofase 3 fili	1P-3W	Si	φ (V2, V1) = 180° +/- 10°
Trifase 3 fili Δ (2 sensori di corrente)	3P-3WΔ2	Si (su U)	[φ (U12, U31), φ (U31, U23), φ (U23, U12)] = 120° +/- 10°
Trifase 3 fili Δ aperto (2 sensori di corrente)	3P-3W02		
Trifase 3 fili Y (2 sensori di corrente)	3P-3WY2		
Trifase 3 fili Δ (3 sensori di corrente)	3P-3WΔ3	Si (su U)	[φ (U12, U31), φ (U31, U23), φ (U23, U12)] = 120° +/- 10°
Trifase 3 fili Δ aperto (3 sensori di corrente)	3P-3W03		
Trifase 3 fili Y (3 sensori di corrente)	3P-3WY3		
Trifase 3 fili Δ equilibrato	3P-3WΔB	No	
Trifase 4 fili Y	3P-4WY	Si (su V)	[φ (V1, V3), φ (V3, V2), φ (V2, V1)] = 120° +/- 10°
Trifase 4 fili Y equilibrato	3P-4WYB	No	
Trifase 4 fili Y 2½	3P-4WY2	Si (su V)	φ (V1, V3) = 120° +/- 10°, assenza di V2
Trifase 4 fili Δ	3P-4WΔ	Si (su U)	φ (V1, V3) = 180° +/- 10° [φ (U12, U31), φ (U31, U23), φ (U23, U12)] = 120° +/- 10°
Trifase 4 fili Δ aperto	3P-4WO		
DC 2 fili	DC-2W	No	
DC 3 fili	DC-3W	No	
DC 4 fili	DC-4W	No	

Tabella 11

Condizioni per determinare un corretto sfasamento tensione corrente

Tipo di rete	Abbrevia-zione	Ordine di fase delle sfasa-menti	Commenti
Monofase 2 fili	1P-2W	Si	φ (I1, V1) = 0° +/- 60° per una carica φ (I1, V1) = 180° +/- 60° per una sorgente
Monofase 3 fili	1P-3W	Si	[φ (I1, V1), φ (I2, V2)] = 0° +/- 60° per una carica [φ (I1, V1), φ (I2, V2)] = 180° +/- 60° per una sorgente
Trifase 3 fili Δ (2 sensori di corrente)	3P-3WΔ2	Si	[φ (I1, U12), φ (I3, U31)] = 30° +/- 60° per una carica [φ (I1, U12), φ (I3, U31)] = 210° +/- 60° per una sorgente, nessun sensore di corrente su I2
Trifase 3 fili Δ aperto (2 sensori di corrente)	3P-3W02		
Trifase 3 fili Y (2 sensori di corrente)	3P-3WY2		
Trifase 3 fili Δ (3 sensori di corrente)	3P-3WΔ3	Si	[φ (I1, U12), φ (I2, U23), φ (I3, U31)] = 30° +/- 60° per una carica [φ (I1, U12), φ (I2, U23), φ (I3, U31)] = 210° +/- 60° per una sorgente
Trifase 3 fili Δ aperto (3 sensori di corrente)	3P-3W03		
Trifase 3 fili Y (3 sensori di corrente)	3P-3WY3		
Trifase 3 fili Δ equilibrato	3P-3WΔB	Si	φ (I3, U12) = 90° +/- 60° per una carica φ (I3, U12) = 270° +/- 60° per una sorgente
Trifase 4 fili Y	3P-4WY	Si	[φ (I1, V1), φ (I2, V2), φ (I3, V3)] = 0° +/- 60° per una carica [φ (I1, V1), φ (I2, V2), φ (I3, V3)] = 180° +/- 60° per una sorgente
Trifase 4 fili Y equilibrato	3P-4WYB	Si	φ (I1, V1) = 0° +/- 60° per una carica φ (I1, V1) = 180° +/- 60° per una sorgente
Trifase 4 fili Y 2½	3P-4WY2	Si	[φ (I1, V1), φ (I3, V3)] = 0° +/- 60° per una carica [φ (I1, V1), φ (I3, V3)] = 180° +/- 60° per una sorgente, assenza di V2
Trifase 4 fili Δ	3P-4WΔ	Si	[φ (I1, U12), φ (I2, U23), φ (I3, U31)] = 30° +/- 60° per una carica [φ (I1, U12), φ (I2, U23), φ (I3, U31)] = 210° +/- 60° per una sorgente
Trifase 4 fili Δ aperto	3P-4WO		
DC 2 fili	DC-2W	No	
DC 3 fili	DC-3W	No	
DC 4 fili	DC-4W	No	

Tabella 12

La selezione “carica” o “sorgente” avviene nella configurazione.

6.2.3.5. Temperatura

Per V, U, I, P, Q, S, PF e E:

- 300 ppm/°C, con 5% < I < 120% e PF = 1
- 500 ppm/°C, con 10% < I < 120% e PF = 0,5 induttivo

Offset di DC

- V: 10 mv/°C tipica
- I: 30 ppm x Inom /°C tipica

6.2.3.6. Influenza del campo magnetico

Per gli ingressi corrente in cui sono collegati i sensori di corrente flessibili MiniFlex o AmpFlex®: 10 mA/A/m tipica a 50/60 Hz.

6.2.4. SENSORI DI CORRENTE

6.2.4.1. Precauzioni d'utilizzo

Riferitevi alla scheda di sicurezza o al manuale di funzionamento fornito con i vostri sensori di corrente.

Le pinze di corrente e i sensori flessibili di corrente servono a misurare la corrente circolante in un cavo senza aprire il circuito. Essi isolano anche l'utente dalle tensioni pericolose presenti sul circuito.

La scelta del sensore di corrente da utilizzare dipende dalla corrente da misurare e dal diametro dei cavi.
Quando installate i sensori di corrente, dirigete la freccia posta sul sensore verso la carica.

6.2.4.2. Caratteristiche

Le portate di misura sono quelle dei sensori. Talvolta, possono differire dai campi misurabili dal PEL. Consultate il manuale di funzionamento fornito con il sensore di corrente.

a) MiniFlex MA194
E' possibile utilizzare il sensore di corrente flessibile MiniFlex per misurare la corrente in un cavo senza aprire il circuito. Serve anche per isolare le tensioni pericolose presenti sul circuito. E' possibile utilizzare questo sensore solo come accessorio di uno strumento. Se avete vari sensori, potete differenziarli tutti con gli anelli colorati forniti con lo strumento per identificare la fase. Collegate poi il sensore allo strumento.

- Premete il dispositivo giallo d'apertura per aprire il sensore. Mettete in seguito il sensore intorno al conduttore in cui passa la corrente da misurare (un solo conduttore per ogni sensore).



- Chiudete il loop. Per ottimizzare la qualità della misura, è preferibile posizionare il conduttore nel centro del sensore e rendere quest'ultimo per quanto circolare possibile.
- Per disinserire il sensore, apritelo e rimuovetelo dal conduttore. Disinserite poi il sensore dallo strumento.

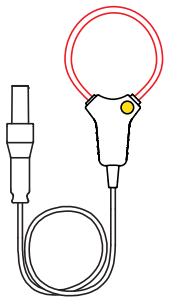
MiniFlex MA194		
Portata nominale	100 / 400 / 2000 / 10000 Aac (per il modello 1000 mm)	
Portata di misura	200 mA a 10 000 AAC	
Diametro massimo di serraggio	Lunghezza = 250 mm; Ø = 70 mm Lunghezza = 350 mm; Ø = 100 mm Lunghezza = 1 000 mm; Ø = 320 mm	
Influenza della posizione del conduttore nel sensore	≤ 2,5 %	
Influenza di un conduttore adiacente percorso da una corrente AC	> 40 dB tipicamente, a 50/60Hz, per un conduttore a contatto del sensore e > 33 dB vicino al nottolino d'innesto	
Sicurezza	IEC/EN 61010-2-032 o BS EN 61010-2-032, grado d'inquinamento 2, 600 V CAT IV, 1000 V CAT III	

Tabella 13

Osservazione: Le correnti <0,05% della portata nominale saranno visualizzate a zero.
Le gamme nominali sono ridotte a 50/200/1 000/5 000 AAC a 400 Hz.

b) Pinza PAC93

Osservazione: I calcoli di potenza sono azzerati durante la regolazione dello zero della corrente.

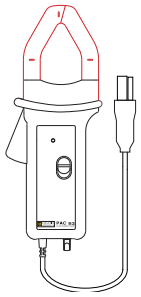
Pinza PAC93		
Portata nominale	1000 AAC, 1300 ADC max	
Portata di misura	1 a 1000 AAC, 1 a 1300 APEAK AC+DC	
Diametro massimo di serraggio	Un conduttore di 42 mm o due di 25,4 mm, o due busbar 50 x 5 mm	
Influenza della posizione del conduttore nella pinza	< 0,5%, DC a 440 Hz	
Influenza di un conduttore adiacente percorso da una corrente AC	> 40 dB tipicamente, a 50/60Hz	
Sicurezza	IEC/EN 61010-2-032 o BS EN 61010-2-032, grado d'inquinamento 2, 300 V CAT IV, 600 V CAT III	

Tabella 14

Osservazione: Le correnti < 1 AAC/DC verranno azzerate nelle reti alternate.

c) Pinza C193

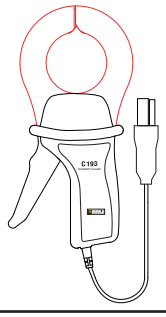
Pinza C193		
Portata nominale	1000 AAC per f ≤1 kHz	
Portata di misura	0,5 A a 1200 AAC max (I >1000 A per 5 minuti massimo)	
Diametro massimo di serraggio	52 mm	
Influenza della posizione del conduttore nella pinza	< 0,1%, DC a 440 Hz	
Influenza di un conduttore adiacente percorso da una corrente AC	> 40 dB tipicamente, a 50/60Hz	
Sicurezza	IEC/EN 61010-2-032 o BS EN 61010-2-032, grado d'inquinamento 2, 600 V CAT IV, 1000 V CAT III	

Tabella 15

Osservazione: Le correnti < 0,5 A verranno azzerate.

d) AmpFlex® A193

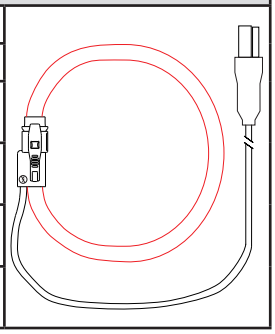
AmpFlex® A193		
Portata nominale	100 / 400 / 2000 / 10000 Aac	
Portata di misura	0,05 a 12 000 Aac	
Diametro massimo di serraggio (secondo modello)	Lunghezza = 450 mm; Ø = 120 mm Lunghezza = 800 mm; Ø = 235 mm	
Influenza della posizione del conduttore nel sensore	≤ 2% posizione qualunque y ≤ 4% vicino all'innesto a nottolino)	
Influenza di un conduttore adiacente percorso da una corrente AC	> 40 dB ovunque e > 33 dB vicino al nottolino d'innesto	
Sicurezza	IEC/EN 61010-2-032 o BS EN 61010-2-032, grado d'inquinamento 2, 600 V CAT IV, 1000 V CAT III	

Tabella 16

Osservazione: Le correnti < 0,05 % della portata nominale verranno azzerate.
Le gamme nominali sono ridotte a 50/200/1 000/5 000 Aac a 400 Hz.

e) Pinza MN93

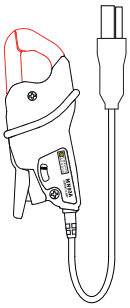
Pinza MN93		
Portata nominale	200 Aac per f ≤1 kHz	
Portata di misura	0,5 a 240 Aac max (I >200 A non permanente)	
Diametro massimo di serraggio	20 mm	
Influenza della posizione del conduttore nella pinza	< 0,5%, a 50/60 Hz	
Influenza di un conduttore adiacente percorso da una corrente AC	> 35 dB tipicamente, a 50/60 Hz	
Sicurezza	IEC/EN 61010-2-032 o BS EN 61010-2-032, grado d'inquinamento 2, 300 V CAT IV, 600 V CAT III	

Tabella 17

Osservazione: Le correnti < 100 mA verranno azzerate.

f) Pinza MN93A

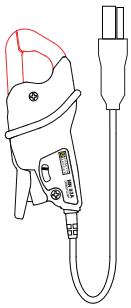
Pinza MN93A		
Portata nominale	5 A e 100 Aac	
Portata di misura	5 A: 0,01 a 6 Aac max; 100 A: 0,2 a 120 Aac max	
Diametro massimo di serraggio	20 mm	
Influenza della posizione del conduttore nella pinza	< 0,5%, a 50/60 Hz	
Influenza di un conduttore adiacente percorso da una corrente AC	> 35 dB tipicamente, a 50/60 Hz	
Sicurezza	IEC/EN 61010-2-032 o BS EN 61010-2-032, grado d'inquinamento 2, 300 V CAT IV, 600 V CAT III	

Tabella 18

La portata 5A delle pinze MN93A è adatta alle misure di correnti secondarie di trasformatori di corrente.

Osservazione: Le correnti < 2,5 mA × sulla portata 5 A e < 50 mA sulla portata 100 A verranno azzerate.

g) Pinza MINI94

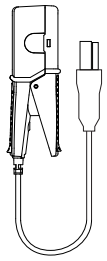
Pinza MINI94		
Portata nominale	200 Aac	
Portata di misura	50 mA a 200 Aac	
Diametro massimo di serraggio	16 mm	
Influenza della posizione del conduttore nella pinza	< 0,08%, a 50/60 Hz	
Influenza di un conduttore adiacente percorso da una corrente AC	> 45 dB tipicamente, a 50/60 Hz	
Sicurezza	IEC/EN 61010-2-032 o BS EN 61010-2-032, grado d'inquinamento 2, 300 V CAT IV, 600 V CAT III	

Tabella 19

Osservazione: Le correnti < 50 mA verranno azzerate.

h) Pinza E94

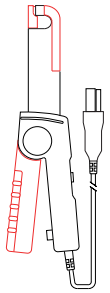
Pinza E94		
Portata nominale	10 Aac/dc e 100 Aac/dc	
Portata di misura	10 A: 0,1 a 10 Acresta 100 A: 0,5 a 100 Acresta	
Diametro massimo di serraggio	11,8 mm	
Influenza della posizione del conduttore nella pinza	< 0,5%	
Influenza di un conduttore adiacente percorso da una corrente AC	> 33 dB tipicamente, di DC a 1 kHz	
Sicurezza	IEC/EN 61010-2-032 o BS EN 61010-2-032, grado d'inquinamento 2, 300 V CAT IV, 600 V CAT III	

Tabella 20

Osservazione: Le correnti < 50 mA verranno azzerate nelle reti alternate.

i) Pinza J93

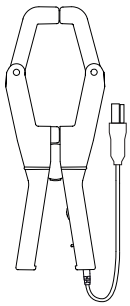
Pinza J93		
Portata nominale	3500 Aac, 5000 Adc	
Portata di misura	50 a 3 500 Aac; 50 a 5 000 Adc	
Diametro massimo di serraggio	72 mm	
Influenza della posizione del conduttore nella pinza	< ± 2%	
Influenza di un conduttore adiacente percorso da una corrente AC	> 35 dB tipicamente, di DC a 2 kHz	
Sicurezza	IEC/EN 61010-2-032 o BS EN 61010-2-032	

Tabella 21

Osservazione: Le correnti < 5 A verranno azzerate nelle reti alternate.

j) Dispositivo adattatore 5 A e Essailec®

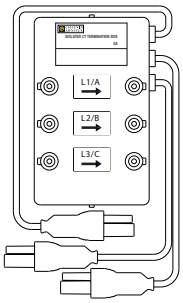
Dispositivo adattatore 5 A e Essailec®		
Portata nominale	5 Aac	
Portata di misura	0,005 a 6 Aac	
Numero d'ingresso per il trasformatore	3	
Sicurezza	IEC/EN 61010-2-030 o BS EN 61010-2-030, grado d'inquinamento 2, 300 V CAT III	

Tabella 22

Osservazione: Le correnti < 2,5 mA verranno azzerate.

6.2.4.3. Incertezza intrinseca

Le incertezze intrinseche delle misure della corrente e della fase vanno aggiunte alle incertezze intrinseche dello strumento per la grandezza interessata: potenza, energie, fattori di potenza, tan Φ, ecc.

Si forniscono le seguenti caratteristiche per le condizioni di riferimento dei sensori di corrente.

Caratteristiche dei sensori di corrente che hanno un'uscita di 1 V a Inom

Sensore	I nominale	Corrente (RMS o DC)	Incertezza intrinseca a 50/60 Hz	Incertezza intrinseca su φ a 50/60 Hz	Incertezza tipica su φ a 50/60 Hz	Incertezza tipica su φ a 400 Hz
Pinza PAC93	1000 AAC 1300 ADC	[1 A; 50 A[	± 1,5% R ± 1 A	-	-	
		[50 A; 100 A[	± 1,5% R ± 1 A	± 2,5°	- 0,9°	- 4,5°@ 100 A
		[100 A; 800 A[	± 2,5% R	± 2°	- 0,8°	
		[800 A; 1000 A[	± 4% R		- 0,65°	
Pinza C193	1000 AAC	[1 A; 50 A[	± 1% R	-	-	
		[50 A; 100 A[	± 0,5% R	± 1°	+ 0,25°	+ 0,1°@ 1000 A
		[100 A; 1200 A[	± 0,3% R	± 0,7°	+ 0,2°	
Pinza MN93	200 AAC	[0,5 A; 5 A[	± 3% R ± 1 A	-	-	-
		[5 A; 40 A[	± 2,5% R ± 1 A	± 5°	+ 2°	- 1,5°@ 40 A
		[40 A; 100 A[	± 2% R ± 1 A	± 3°	+ 1,2°	- 0,8°@ 100 A
		[100 A; 240 A[	± 1% R + 1 A	± 2,5°	± 0,8°	- 1°@ 200 A
Pinza MN93A	100 AAC	[200 mA; 5 A[	± 1% R ± 2 mA	± 4°	-	-
		[5 A; 120 A[	± 1% R	± 2,5°	+ 0,75°	- 0,5°@100 A
	5 AAC	[5 mA; 250 mA[	± 1,5% R ± 0,1 mA	-	-	-
		[255 mA; 6 A[	± 1% R	± 5°	+ 1,7°	- 0,5°@ 5 A
Pinza E94	100 AAC/DC	[5 A; 40 A[	± 4% R ± 50 mA	± 1°	-	-
		[40 A; 100 A[	± 15% R	± 1°	-	-
	10 AAC/DC	[100 mA; 10 A[	± 3% R ± 50 mA	± 1,5°	-	-
Pinza MINI94	200 AAC	[0,05 A; 10 A]	± 0,2% R ± 20 mA	± 1°	± 0,2°	-
		[10 A; 240 A]		± 0,2°	± 0,1°	-
Pinza J93	3500 AAC 5000 ADC	[50 A; 100 A[	± 2% R ± 2,5 A	± 4°	-	-
		[100 A; 500 A[	± 1,5% R ± 2,5 A	± 2°	-	-
		[500 A; 3500 A[	± 1% R	± 1,5°	-	-
		]3500 ADC; 5000 ADC[	± 1% R	-	-	-
Adattatore 5A/ Essailec®	5 AAC	[5 mA; 250 mA[	± 0,5% R ± 2 mA	± 0,5°	-	-
		[250 mA; 6 A[	± 0,5% R ± 1 mA	± 0,5°		

Tabella 23

Caratteristiche degli AmpFlex® e MiniFlex

Sensore	I nominale	Corrente (RMS o DC)	Incertezza intrinseca a 50/60 Hz	Incertezza intrinseca a 400 Hz	Incertezza intrinseca su φ a 50/60 Hz	Incertezza tipica su φ a 400 Hz
AmpFlex® A193	100 Aac	[200 mA; 5 A[	± 1,2 % R ± 50 mA	± 2 % R ± 0,1 A	-	-
		[5 A; 120 A[*	± 1,2 % R ± 50 mA	± 2 % R ± 0,1 A	± 0,5°	- 0,5°
	400 Aac	[0 8 A; 20 A[	± 1,2 % R ± 0,2 A	± 2 % R ± 0,4 A	-	-
		[20 A; 500 A[*	± 1,2 % R ± 0,2 A	± 2 % R ± 0,4 A	± 0,5°	- 0,5°
	2000 Aac	[4 A; 100 A[	± 1,2 % R ± 1 A	± 2 % R ± 2 A	-	-
		[100 A; 2 400 A[*	± 1,2 % R ± 1 A	± 2 % R ± 2 A	± 0,5°	- 0,5°
	10,000 Aac	[20 A; 500 A[	± 1,2 % R ± 5 A	± 2 % R ± 10 A	-	-
		[500 A; 12 000 A[*	± 1,2 % R ± 5 A	± 2 % R ± 10 A	± 0,5°	- 0,5°
MiniFlex MA194	100 Aac	[200 mA; 5 A[	± 1 % R ± 50 mA	± 2 % R ± 0,1 A	-	-
		[5 A; 120 A[*	± 1 % R ± 50 mA	± 2 % R ± 0,1 A	± 0,5°	- 0,5°
	400 Aac	[0 8 A; 20 A[	± 1 % R ± 0,2 A	± 2 % R ± 0,4 A	-	-
		[20 A; 500 A[*	± 1 % R ± 0,2 A	± 2 % R ± 0,4 A	± 0,5°	- 0,5°
	2000 Aac	[4 A; 100 A[	± 1 % R ± 1 A	± 2 % R ± 2 A	-	-
		[100 A; 2 400 A[*	± 1 % R ± 1 A	± 2 % R ± 2 A	± 0,5°	- 0,5°
	10 000 Aac (MA194) [1]	[20 A; 500 A[	± 1,2 % R ± 5 A	± 2 % R ± 10 A	-	-
		[500 A; 12 000 A[*	± 1,2 % R ± 5 A	± 2 % R ± 10 A	± 0,5°	- 0,5°

Tabella 24

1: Con riserva di riuscire a serrare il conduttore.

Le portate nominali sono divise 8 per a 400Hz (*).

Limitazione degli AmpFlex® e dei MiniFlex
Come per tutti i sensori di Rogowski, la tensione di uscita degli AmpFlex® e dei MiniFlex è proporzionale alla frequenza. Una corrente elevata a frequenza elevata può saturare l'ingresso corrente degli strumenti.

Per evitare la saturazione, occorre rispettare la seguente condizione:

$$\sum_{n=1}^{n=\infty} [n.\ I_n] < I_{nom}$$

Con I_{nom} la gamma del sensore di corrente
n il rango dell'armonica
I_n il valore della corrente per l'armonica di rango n

Per esempio, la portata di corrente di ingresso di un variatore dovrà essere 5 volte inferiore alla portata di corrente selezionata dello strumento.

Questa esigenza non tiene conto della limitazione della banda passante dello strumento, che può generare altri errori.

6.3. COMUNICAZIONE

6.3.1. USB

Connettore di tipo B
USB 2

6.3.2. RETE

Connettore RJ 45 con 2 LED integrati
Ethernet 100 Base T

6.3.3. WI-FI

2,4 GHz banda IEEE 802.11 B/G/N radio
Potenza TX: +17 dBm
Sensibilità RX: -97 dBm
2,4 GHz banda IEEE 802.11 B/G/N radio
Potenza TX: WPA / WPA2
Access Point (AP): cinque clienti maxi

6.4. ALIMENTAZIONE

Alimentazione rete

- Campo di funzionamento: 110 V-250 V a 50/60/400 Hz
- Potenza massima: 30 VA

Batteria

- Tipo: Batteria NiMH ricaricabile
- Massa della batteria : 85 g circa
- Tempo di carica: 5 ore circa
- Temperatura di ricarica: 0 a 40°C



Quando lo strumento è fuori tensione, l'orologio in tempo reale è conservato per più di 2 settimane.

Autonomia

- 30 minuti tipicamente senza attivazione di Wi-Fi.

6.5. CARATTERISTICHE MECCANICHE

- **Dimensioni:** 256 × 125 × 37 mm
- **Massa:** 930 g circa
- **Caduta:** 2 metro nella peggiore posizione senza danno meccanico permanente né deterioramento funzionale
- **Gradi di protezione:** forniti dall'involucro (codice IP) secondo IEC 60529, IP54 fuori funzionamento/morsetti non inclusi
  IP 54 quando lo strumento non è collegato
  IP 20 quando lo strumento è collegato

6.6. CARATTERISTICHE AMBIENTALI

- Utilizzo all'interno.
- **Altitudine**
  - Funzionamento: 0 a 2 000 metri
  - Fuori funzionamento: da 0 a 10 000 metri

- **Temperatura e umidità relativa**

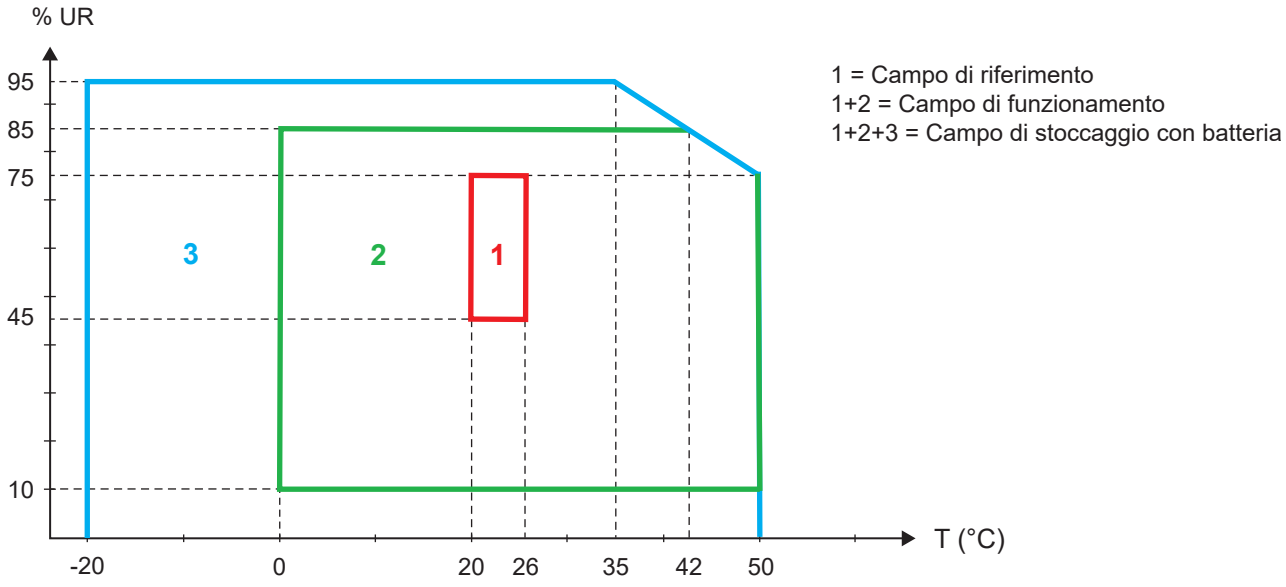


Figura 36

6.7. SICUREZZA ELETTRICA

Gli strumenti sono conformi alle norme IEC/EN 61010-2-030:

- Ingressi di misura e involucro: 600V categoria di misura IV/1000V categoria di misura III, grado d'inquinamento 2
- Alimentazione: 600 V categoria di sovratensione III grado d'inquinamento 2

Gli strumenti sono conformi alle norme EN 62479 e BS EN 62479 per ogni EMF (Electromagnetic Field o campo elettromagnetico).
Prodotto destinato all'utilizzo da parte dei lavoratori.

Per i sensori di corrente, consultare § 6.2.4.
I sensori di corrente sono conformi alla norma IEC/EN 61010-2-032.
I cavi di misura e le pinze a coccodrillo sono conformi alla norma IEC/EN 61010-031.

6.8. COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA

Emissioni e immunità in ambiente industriale, compatibili IEC/EN 61326-1.

Con gli AmpFlex® e i MiniFlex, l'influenza tipica sulla misura è dello 0,5% di fine scala con un massimo di 5 A.

6.9. EMISSIONE RADIO

Gli strumenti sono conformi alla direttiva RED 2014/53/UE e FCC.

Wi-Fi : Certificazione FCC 2AU49-RRQ61001008

6.10. SCHEDA MEMORIA

Il PEL accetta schede SD, SDHC e SDXC formattate in FAT32 e fino a 32 Go di capacità.
Le schede SDXC vanno formattate nello strumento.

Numero d'inserzione e ritiro: 1000.

Il trasferimento di una grande quantità di dati può essere lungo. Inoltre, certi computer possono incontrare difficoltà nel trattare grandi quantità d'informazioni e i fogli elettronici accettano solo una quantità limitata di dati.

Vi raccomandiamo di ottimizzare i dati sulla scheda SD e di registrare solo le misure necessarie. A titolo informativo, una registrazione di 5 giorni, con un tempo di aggregazione di 15 minuti, una registrazione dei dati "1 s" e le armoniche su una rete trifase a quattro fili occupano circa 530 Mb. Se le armoniche non sono indispensabili e se la loro registrazione è disattivata, la dimensione è ridotta a circa 67 Mb.

Le durate massime delle registrazioni per una scheda di 2 Go sono le seguenti:
- 7 giorni per una registrazione con un tempo di aggregazione di 1 minuto, i dati "1s" e le armoniche;
- 1 mese per una registrazione con un tempo di aggregazione di 1 minuto, i dati "1s" ma senza d'armoniche;
- 1 anno per una registrazione con un tempo di aggregazione di 1 minuto.

Non superate 32 registrazioni sulla scheda SD.

Per le registrazioni lunghe (durata superiore a una settimana) o munite di armoniche, utilizzate le schede SDHC di classe 4 o più.

Non utilizzate il collegamento Wi-Fi per scaricare le grosse registrazioni, perché l'operazione richiederebbe troppo tempo. Se un altro collegamento non è possibile, riducete la dimensione della registrazione rimuovendo i dati "1 s" e le armoniche. Senza le armoniche una registrazione di 30 giorni occupa solo 2,5 Mb.

Invece, un download mediante collegamento USB o Ethernet può essere accettabile secondo la lunghezza della registrazione e la velocità di trasmissione.

Per trasferire i dati più rapidamente, utilizzate l'adattatore di scheda SD/USB.

7. MANUTENZIONE

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.

7.1. PULIZIA

Disinserire completamente lo strumento.

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

Non utilizzate lo strumento se i morsetti o la tastiera sono bagnati: dovete asciugarli.

Per i sensori di corrente:
- Badate che nessun corpo estraneo ostacoli il funzionamento del dispositivo d'innesto a nottolino del sensore.
- Mantenete i traferri della pinza perfettamente puliti. Evitate gli spruzzi d'acqua diretti sulla pinza.

7.2. BATTERIA

Lo strumento è dotato di una batteria NiMH. Questa tecnologia presenta vari pregi:
- Lunga autonomia per un volume e un peso limitati;
- Effetto memoria sensibilmente ridotto: potete ricaricare la batteria anche se non è completamente scarica;
- Rispetto dell'ambiente: nessun materiale inquinante (come piombo o cadmio), conformemente alle regolamentazioni applicabili.

La batteria può essere completamente scarica dopo uno stoccaggio prolungato. In questo caso, occorre ricaricarla completamente. E' possibile che lo strumento non funzioni durante una parte della ricarica. La ricarica di una batteria completamente scarica può richiedere alcune ore.

In questo caso, saranno necessari almeno 5 cicli di carica/scarica prima che la batteria ritrovi il 95% della sua capacità.

Per ottimizzare l'utilizzo della batteria e prolungarne la longevità efficace:
- Caricate lo strumento solo a temperature comprese tra 0 e 40°C.
- Rispettate le condizioni d'utilizzo.
- Rispettate le condizioni di stoccaggio.

7.3. AGGIORNAMENTO DEI SOFTWARE

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 integrato a questo strumento (firmware) e il software applicativo (PEL Transfer).

7.3.1. AGGIORNAMENTO DEL FIRMWARE

Quando il vostro strumento è collegato al PEL Transfer, siete informati che una nuova versione del firmware è disponibile.

Per effettuare l'aggiornamento del firmware:
- Collegate lo strumento mediante USB, perché il volume di dati sarà troppo elevato per gli altri tipi di connessione.
- Lanciate l'aggiornamento.

L'aggiornamento del software imbarcato può causare un azzeramento della configurazione e la perdita dei dati registrati. Per precauzione, salvate i dati memorizzati su un PC pria di procedere all'aggiornamento del firmware.

7.3.2. AGGIORNAMENTO DEL PEL TRANSFER

All’avvio, il software PEL Transfer verifica che possedete l’ultima versione. Se così non fosse, vi si proporrà di effettuare l’aggiornamento.

Potete anche scaricare gli aggiornamenti sul nostro sito:
www.chauvin-arnoux.com
Andate nella rubrica **Supporto** dopodiché lanciate una ricerca su **PEL112** o **PEL113**.

8. GARANZIA

Salvo stipulazione espressa la nostra garanzia si esercita, **24 mesi** a decorrere dalla data di messa a disposizione del materiale.
L'estratto delle nostre Condizioni Generali di Vendita è disponibile sul nostro sito internet.
www.group.chauvin-arnoux.com/it/condizioni-generali-di-vendita

La garanzia non si applica in seguito a:

- Utilizzo inappropriato dello strumento o utilizzo con un materiale incompatibile;
- Modifiche apportate allo strumento 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 dello strumento o non indicata nel manuale di funzionamento;
- Danni dovuti a urti, cadute, inondazioni.

9. ALLEGATO

9.1. MISURE

9.1.1. DEFINIZIONE

Rappresentazione geometrica delle potenze attiva e reattiva:

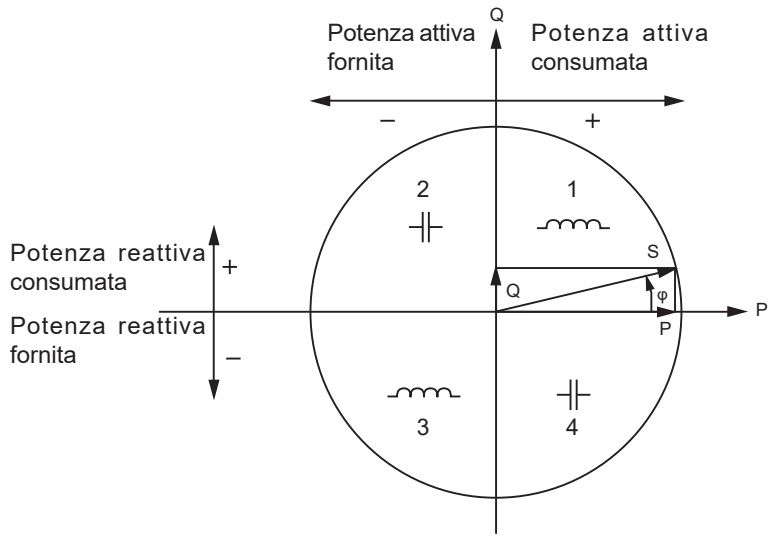


Figura 37

Schema conforme agli allegato B della norma IEC 62053-24.
Il riferimento di questo schema è il vettore di corrente (fissato sulla parte destra dell'asse).
Il vettore di tensione V varia nella sua direzione in funzione dell'angolo di fase φ.
L'angolo di fase φ, fra la tensione V e la corrente I, è considerato positivo nel senso matematico del termine (senso antiorario

9.1.2. CAMPIONAMENTO

9.1.2.1. Periodo di campionamento

Dipende dalla frequenza della rete: 50Hz, 60Hz o 400Hz.
Il periodo di campionamento è calcolato ogni secondo.

- Frequenza della rete f = 50 Hz
  - Fra 42,5 e 57,5 Hz (50 Hz ± 15 %), il periodo di campionamento è bloccato alla frequenza della rete. 128 campioni sono disponibili per ogni ciclo della rete.
  - Al di fuori del campo 42,5–57,5 Hz, il periodo di campionamento è di 128 x 50 Hz.
- Frequenza della rete f = 60 Hz
  - Fra 51 e 69 Hz (60 Hz ± 15 %), il periodo di campionamento è bloccato alla frequenza della rete. 128 campioni sono disponibili per ogni ciclo della rete.
  - Fuori campo 51–69 Hz, il periodo di campionamento è 128 x 60 Hz.
- Frequenza della rete f = 400 Hz
  - Fra 340 e 460 Hz (400 Hz ± 15 %), il periodo di campionamento è bloccato alla frequenza della rete. 16 campioni sono disponibili per ogni ciclo della rete.
  - Fuori campo 340–460 Hz, il periodo di campionamento è di 16 x 400 Hz.

Un segnale continuo è considerato fuori portata di frequenza. La frequenza di campionamento è allora, secondo la frequenza della rete preselezionata, 6,4 kHz (50/400 Hz) o 7,68 kHz (60 Hz).

9.1.2.2. Bloccaggio della frequenza di campionamento

- Per difetto, la frequenza di campionamento è bloccata su V1.
- Se V1 è assente, tenta di bloccarsi su V2, poi su V3, I1, I2 e I3.

9.1.2.3. AC/DC

Il PEL effettua misure AC o DC per le reti di distribuzione a corrente alternata o a corrente continua. La selezione AC o DC è effettuata dall'utente.

I valori AC + DC non sono disponibili con il PEL.

9.1.2.4. Misura di corrente del neutro

Secondo la rete di distribuzione, la corrente del neutro è calcolata sui PEL.

9.1.2.5. Quantità "200 ms"

Lo strumento calcola le seguenti quantità ogni 200 ms sulla base delle misure su 10 periodi per il 50Hz, 12 periodi per il 60Hz e 80 periodi per il 400Hz, secondo la Tabella 22.
Le quantità "200 ms" sono utilizzate per:

- le tendenze sulle quantità "1 s"
- l'aggregazione dei valori per le quantità "1 s" (Vedi § 9.1.2.6)

È possibile registrare sulla scheda SD tutte le quantità "200 ms" durante la sessione di registrazione.

9.1.2.6. Quantità "1s" (un secondo)

Lo strumento calcola le seguenti quantità ogni secondo sulla base delle misure su un ciclo, secondo § 9.2.
Le quantità "1s" sono utilizzate per:

- i valori in tempo reale
- le tendenze su 1 secondo
- l'aggregazione dei valori per le tendenze "aggregate" (consultare § 9.1.2.7)
- la determinazione dei valori minimo e massimo per i valori delle tendenze "aggregate"

E' possibile registrare tutte le quantità "1s" sulla scheda SD durante la sessione di registrazione.

9.1.2.7. Aggregazione

Una quantità aggregata è un valore calcolato su un periodo impostato secondo le formule indicate nella Tabella 26.

Il periodo d'aggregazione comincia sempre all'inizio di un'ora o di un minuto. Il periodo d'aggregazione è identico per tutte le quantità. I periodi possibili sono i seguenti: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30 e 60 minuti.

Tutte le quantità aggregate sono registrate sulla scheda SD per la sessione di registrazione. E' possibile visualizzarle in PEL Transfer.

9.1.2.8. Min e Max

Min e Max sono i valori minimo e massimo delle quantità "1s" del periodo d'aggregazione considerato. Sono registrate anche le date e le ore (consultare la Tabella 26). I Max di certi valori aggregati si visualizzano direttamente sullo strumento.

9.1.2.9. Calcolo delle energie

Le energie sono calcolate ogni secondo.
L'energia totale rappresenta la domanda durante la sessione di registrazione.

E' possibile impostare l'energia parziale su un periodo d'integrazione con i seguenti valori: 1 ora, 1 giorno, 1 settimana o 1 mese. L'indice dell'energia parziale disponibile solo in tempo reale non è registrato.

Invece gli indici d'energia totali sono disponibili con i dati della sessione registrata.

9.2. FORMULE DI MISURA

Il PEL misura 128 campioni al ciclo (16 campioni per f = 400Hz) e calcola le quantità di tensione, corrente e potenza attiva su un ciclo.

Il PEL calcola in seguito un valore aggregato su 10 cicli (50 Hz), 12 cicli (60 Hz) o 80 cicli (400 Hz). Sono le quantità “200 ms” (PEL104), Dopodiché calcola i valori aggregati su 50 cicli (50 Hz), 60 cicli (60 Hz) o 400 cicli (400 Hz). Sono le quantità “1 s”.

Quantità	Formule	Commenti
Tensione AC RMS fase-neutro (V_L)	$V_L[1s] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_1^N v_L^2}$	vL = v1, v2 o v3 campione elementare N = numero di campioni
Tensione DC (V_L)	$V_L[1s] = \frac{1}{N} \times \sum_1^N v_L$	vL = v1, v2 o v3 campione elementare N = numero di campioni
Tensione AC RMS fase-fase (U_L)	$U_{ab}[1s] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_1^N u_{ab}^2}$	ab = u_{12}, u_{23} o u_{31} campione elementare N = numero di campioni
Corrente AC RMS (I_L)	$I_L[1s] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_1^N i_L^2}$	iL = i1, i2 o i3 campione elementare N = numero di campioni
Corrente DC (I_L)	$I_L[1s] = \frac{1}{N} \times \sum_1^N i_L$	iL = i1, i2 o i3 campione elementare N = numero di campioni
Fattore di cresta della tensione (V-CF)	$V_{L-CF}[1s] = \frac{1}{n} \times \sum_{x=1}^{n} V_{L-CF_x}[1s]$	CF_{VL} è il rapporto delle medie dei valori di cresta sul valore RMS
Fattore di cresta della corrente (I-CF)	$I_{L-CF}[1s] = \frac{1}{n} \times \sum_{x=1}^{n} I_{L-CF_x}[1s]$	CF_{IL} è il rapporto delle medie dei valori di cresta sul valore RMS
Squilibrio (u_2) Solo tempo reale	$u_2[1s] = 100 \times \frac{V^-[1s]}{V^+[1s]}$	
Potenza attiva (P_L)	$P_L[1s] = \frac{1}{N} \times \sum_1^N (v_L \times i_L)$	L = I1, I2 o I3 campione elementare N = numero di campioni P_T[1s]= P_1[1s] + P_2[1s] + P_3[1s]
Potenza reattiva (Q_L)	$Q_L = V_{L-H1} \times I_{L-H1} \times \sin\varphi(I_{L-H1}, V_{L-H1})$ $Q_T = Q_1 + Q_2 + Q_3$	La potenza reattiva include le armoniche. L = 1, 2 o 3
Potenza apparente (S_L)	$S_L[1s] = V_L[1s] \times I_L[1s]$	
	$S_T[1s] = S_1[1s] + S_2[1s] + S_3[1s]$	La potenza apparente totale S_T[1s] è un valore aritmetico
Fattore di potenza (PF_L)	$PF_L[1s] = \frac{P_L[1s]}{S_L[1s]}$	
Cos φ_L	Cos $\varphi_L[1s]$= Cos φ (I_{L-H1},V_{L-H1})[1s]	Cos φ_L è il coseno della differenza tra la fase dell’onda fondamentale della corrente I e la fase dell’onda fondamentale della tensione fase-neutro V
Tan Φ	$Tan\,\Phi[1s] = \frac{Q_T[1s]}{P_T[1s]}$	
Angoli fondamentali φ (I_L, V_L) φ (I_L, I_M) φ (I_M, V_M)	calcolo di FFT	φ è lo sfasamento tra la corrente fondamentale I_L e la tensione fondamentale V_L
Potenza attiva fondamentale AC (Pf_L)	$Pf_L = V_{L-H1} \times I_{L-H1} \times \cos\varphi(I_{L-H1}, V_{L-H1})$ $Pf_T = Pf_1 + Pf_2 + Pf_3$	L = 1, 2 o 3
Potenza diretta attiva fondamentale AC (P+)	$P^+ = 3 \times V^+ \times I^+ \times \cos\theta(I^+, V^+)$	
Potenza apparente fondamentale AC (Sf_L)	$Sf_L = V_{L-H1} \times I_{L-H1}$ $Sf_T = Sf_1 + Sf_2 + Sf_3$	L = 1, 2 o 3
Energia attiva AC sulla carica (E_{P+})	$E_{P+} = \sum P_{T+x}$	

Quantità	Formule	Commenti
Energia attiva AC sulla sorgente (E_{P-})	$E_{P-} = (-1) \times \sum P_{T-x}$	
Energia reattiva AC sul quadrante 1 (E_{Q1})	$E_{Q1} = \sum Q_{Tq1_x}$	
Energia reattiva AC sul quadrante 2 (E_{Q2})	$E_{Q2} = \sum Q_{Tq2_x}$	
Energia reattiva AC sul quadrante 3 (E_{Q3})	$E_{Q3} = (-1) \times \sum Q_{Tq3_x}$	
Energia reattiva AC sul quadrante 4 (E_{Q4})	$E_{Q4} = (-1) \times \sum Q_{Tq4_x}$	
Energia apparente AC sulla carica (E_{S+})	$E_{S+} = \sum S_{T+x}$	
Energia apparente AC sulla sorgente (E_{S-})	$E_{S-} = \sum S_{T-x}$	
Energia DC sulla carica (E_{Pdc+})	$E_{P_{dc}+} = \sum P_{Tdc+x}$	
Energia DC sulla carica (E_{Pdc+})	$E_{P_{dc}-} = (-1) \times \sum P_{Tdc-x}$	
Tasso di distorsione armonica della tensione fase-neutro THD_VL (%)	$THD_V = 100 \times \sqrt{\frac{(Veff^2 - V_{H1}^2)}{V_{H1}^2}}$	Il THD è calcolato in % della componente fondamentale. VH1 è il valore della componente fondamentale.
Tasso di distorsione armonica della tensione fase-fase THD_Uab (%)	$THD_U = 100 \times \sqrt{\frac{(Ueff^2 - U_{H1}^2)}{U_{H1}^2}}$	Il THD è calcolato in % della componente fondamentale. UH1 è il valore della componente fondamentale.
Tasso di distorsione armonica della corrente THD_IL (%)	$THD_I = 100 \times \sqrt{\frac{(Ieff^2 - I_{H1}^2)}{I_{H1}^2}}$	Il THD è calcolato in % della componente fondamentale. IH1 è il valore della componente fondamentale.

Tabella 25

9.3. AGGREGAZIONE

Le quantità aggregate sono calcolate per un periodo impostato secondo le seguenti formule basate sui valori “1s”. E’ possibile calcolare l’aggregazione mediante media aritmetica, media quadratica o altri metodi.

Quantità	Formule
Tensione fase-neutro (V_L) (RMS)	$V_L[agg] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} V_{Lx}^2[1s]}$
Tensione fase-neutro (V_L) (DC)	$V_L[\text{agg}] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} V_{Lx}[200ms]$
Tensione fase-fase (U_{ab}) (RMS)	$U_{ab}[\text{agg}] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} U_{abx}^2[1s]}$ ab = 12, 23 o 31
Corrente (I_L) (RMS)	$I_L[agg] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} I_{Lx}^2[1s]}$
Corrente (I_L) (DC)	$I_L[\text{agg}] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} I_{Lx}[200ms]$
Fattore di cresta in tensione (V_CF_L)	$CF_{VL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{1}^{N} CF_{VL}[1s]$

Quantità	Formule
Fattore di cresta in corrente (I_CF_L)	$CF_{IL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{1}^{N} CF_{IL}[1s]$
Squilibrio (u_2)	$u_2[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{1}^{N} u_2[1s]$
Frequenza (F)	$F[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} F_x[1s]$
Potenza attiva fornita (P_{SL})	$P_{SL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} P_{SLx}[1s]$
Potenza attiva consumata (P_{LL})	$P_{LL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} P_{LLx}[1s]$
Potenza reattiva fornita (Q_{SL})	$Q_{SL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} Q_{SLx}[1s]$
Potenza reattiva consumata (Q_{LL})	$Q_{LL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} Q_{LLx}[1s]$
Potenza apparente (S_L)	$S_L[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} S_{Lx}[1s]$
Potenza non-attiva (N_L)	$N_L[agg] = \sqrt{S_L[agg]^2 - P_L[agg]^2}$ L = 1, 2, 3 o T
Potenza deformante (D_L)	$D_L[agg] = \sqrt{N_L[agg]^2 - Q_L[agg]^2}$ L = 1, 2, 3 o T
Fattore di potenza della sorgente con il quadrante associato (PF_{SL})	$PF_{SL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} PF_{SLx}[1s]$
Fattore di potenza della carica con il quadrante associato (PF_{LL})	$PF_{LL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} PF_{LLx}[1s]$
Cos $(\varphi_L)_S$ della sorgente con il quadrante associato	$\mathrm{Cos}(\varphi_L)_S[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} \mathrm{Cos}(\varphi_L)_{Sx}[1s]$
Cos $(\varphi_L)_L$ della carica con il quadrante associato	$\mathrm{Cos}(\varphi_L)_L[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} \mathrm{Cos}(\varphi_L)_{Lx}[1s]$
Tan Φ_S sulla sorgente	$\mathrm{Tan}(\varphi)_S[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} \mathrm{Tan}(\varphi)_{Sx}[1s]$
Tan Φ_L sulla carica	$\mathrm{Tan}(\varphi)_L[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} \mathrm{Tan}(\varphi)_{Lx}[1s]$
Tasso di distorsione armonica della tensione fase-neutro THD_V_L (%)	$THD_V_L[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} THD_V_{Lx}[1s]$
Tasso di distorsione armonica della tensione fase-fase THD_U_{ab} (%)	$THD_U_{ab}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} THD_U_{abx}[1s]$
Tasso di distorsione armonica della corrente THD_I_L (%)	$THD_I_L[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} THD_I_{Lx}[1s]$

Tabella 26

Osservazione: N è il numero di valori “1s” per il periodo d’aggregazione considerato (1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30 o 60 minuti).

9.4. RETI ELETTRICHE AMMESSE

Si ammettono i seguenti tipi di reti di distribuzione:

- V1, V2, V3 sono le tensioni fase-neutro dell'impianto misurato. [V1 = VL1-N; V2 = VL2-N; V3 = VL3-N].
- Le minuscole v1, v2, v3 designano i valori campionati.
- U12, U23, U31 sono le tensioni tra le fasi dell'impianto misurato.
- Le minuscole designano i valori campionati [u12 = v1-v2; u23 = v2-v3; u31 = v3-v1].
- I1, I2, I3 sono le correnti circolanti nei conduttori di fase dell'impianto misurato.
- Le minuscole i1, i2, i3 designano i valori campionati.

Rete di distribuzione	Abbreviazione	Ordine delle fasi	Commenti	Schema di riferimento
Monofase (monofase 2 fili)	1P- 2W	No	La tensione è misurata fra L1 e N. La corrente è misurata sul conduttore L1.	consultare § 4.1.1
Bifase (split-fase monofase 3 fili)	1P-3W	No	La tensione è misurata fra L1, L2 e N. La corrente è misurata sui conduttori L1 e L2. La corrente del neutro è misurata o calcolata: iN = i1 + i2	consultare § 4.1.2
Trifase 3 fili Δ [2 sensori di corrente]	3P-3WΔ2	Si	Il metodo di misura della potenza è basato su quello dei due wattmetri con un neutro virtuale. La tensione è misurata fra L1, L2 e L3. La corrente è misurata sui conduttori L1 e L3. La corrente I2 è calcolata (nessun sensore di corrente su L2): i2 = -i1 -i3 Il neutro non è disponibile per la misura della corrente e della tensione	consultare § 4.1.3.1
Trifase 3 fili Δ aperto [2 sensori di corrente]	3P-3WO2			consultare § 4.1.3.3
Trifase 3 fili Y [2 sensori di corrente]	3P-3WY2			consultare § 4.1.3.5
Trifase 3 fili Δ [3 sensori di corrente]	3P-3WΔ3	Si	La misura della potenza è basata sul metodo dei tre wattmetri con un neutro virtuale. La tensione è misurata fra L1, L2 e L3. La corrente è misurata sui conduttori L1, L2 e L3. Il neutro non è disponibile per la misura della corrente e della tensione	consultare § 4.1.3.2
Trifase 3 fili Δ aperto [3 sensori di corrente]	3P-3WO3			consultare § 4.1.3.4
Trifase 3 fili Y [3 sensori di corrente]	3P-3WY3			consultare § 4.1.3.6
Trifase 3 fili Δ equilibrato	3P-3WΔB	No	La misura della potenza è basata sul metodo a un wattmetro. La tensione è misurata fra L1 e L2. La corrente è misurata sul conduttore L3. $U_{23} = U_{31} = U_{12}$ $I_1 = I_2 = I_3$	consultare § 4.1.3.7
Trifase 4 fili Y	3P-4WY	Si	La misura della potenza è basata sul metodo dei tre wattmetri con il neutro. La tensione è misurata fra L1, L2 e L3. La corrente è misurata sui conduttori L1, L2 e L3. La corrente del neutro è calcolata: iN = i1 + i2 + i3.	consultare § 4.1.4.1
Trifase 4 fili Y equilibrato	3P-4WYB	No	La misura della potenza è basata sul metodo a un wattmetro. La tensione è misurata fra L1 e N. La corrente è misurata sul conduttore L1. $V_1 = V_2 = V_3$ $U_{23} = U_{31} = U_{12} = V_1 \times \sqrt{3}$ $I_1 = I_2 = I_3$ $I_N = 3 \times I_1$	consultare § 4.1.4.2

Rete di distribuzione	Abbreviazione	Ordine delle fasi	Commenti	Schema di riferimento
Trifase 4 fili Y 2 ½	3P-4WY2	Si	Questo metodo è chiamato metodo a 2 elementi ½ La misura della potenza è basata sul metodo dei tre wattmetri con un neutro virtuale. La tensione è misurata fra L1, L3 e N. V2 è calcolato: v2 = – v1– v3, u12 = 2v1 + v3, u23 = – v1 – 2v3. V2 è considerato equilibrato. La corrente è misurata sui conduttori L1, L2 e L3. La corrente del neutro è misurata o calcolata: iN = i1 + i2 + i3	consultare § 4.1.4.3
Trifase 4 fili Δ	3P-4WΔ	No	La misura della potenza è basata sul metodo dei tre wattmetri con neutro ma nessun dato di potenza è disponibile per ogni fase. La tensione è misurata fra L1, L2 e L3. La corrente è misurata sui conduttori L1, L2 e L3. La corrente del neutro è misurata o calcolata sola per un ramo del trasformatore: iN = i1 + i2	consultare § 4.1.5.1
Trifase 4 fili Δ aperto	3P-4WO			consultare § 4.1.5.2
DC 2 fili	DC-2W	No	La tensione è misurata tra L1 e N. La corrente è misurata sul conduttore L1.	consultare § 4.1.6.1
DC 3 fili	DC-3W	No	La tensione è misurata fra L1, L2 e N. La corrente è misurata sui conduttori L1 e L2. La corrente negativa (ritorno) è misurata o calcolata: iN = i1 + i2	consultare § 4.1.6.2
DC 4 fili	DC-4W	No	La tensione è misurata fra L1, L2, L3 e N. La corrente è misurata sui conduttori L1, L2 e L3. La corrente negativa (ritorno) è misurata o calcolata: iN = i1 + i2 + i3	consultare § 4.1.6.3

Tabella 27

9.5. QUANTITÀ SECONDO LE RETI DI DISTRIBUZIONE

[●] = Si [ ] = No

Quantità		1P-2W	1P-3W	3P-3WΔ2 3P-3WO2 3P-3WY2	3P-3WΔ3 3P-3WO3 3P-3WY3	3P-3WΔB	3P-4WY	3P-4WYB	3P-4WY2	3P-4WΔ 3P-4WO	DC-2W	DC-3W	DC-4W
V_1	AC RMS	●	●				●	●	●	●			
V_2	AC RMS		●				●	● = V_1	●(10)	●			
V_3	AC RMS						●	● = V_1	●	●			
V_1	DC										●	●	●
V_2	DC											●	●
V_3	DC												●
V_1	AC + DC RMS	●	●				●	●	●	●			
V_2	AC + DC RMS		●				●	●(1)	●(10)	●			
V_3	AC + DC RMS						●	●(1)	●	●			
U_{12}	AC RMS		●	●	●	●	●	●(1)	●(10)	●			
U_{23}	AC RMS			●	●	●(1)	●	●(1)	●(10)	●			
U_{31}	AC RMS			●	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
I_1	AC RMS	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
I_2	AC RMS		●	●(2)	●	●(1)	●	●(1)	●	●			

Quantità		1P-2W	1P-3W	3P-3WΔ2 3P-3WO2 3P-3WY2	3P-3WΔ3 3P-3WO3 3P-3WY3	3P-3WΔB	3P-4WY	3P-4WYB	3P-4WY2	3P-4WΔ 3P-4WO	DC-2W	DC-3W	DC-4W
I_3	AC RMS			●	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
I_N	AC RMS		●				●(2)	●	●	●			
I_1	DC										●	●	●
I_2	DC											●	●
I_3	DC												●
I_N	DC											●	●
I_1	AC + DC RMS	●	●	●	●	●(1)	●	●	●	●			
I_2	AC + DC RMS		●	●(2)	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
I_3	AC + DC RMS			●	●	●	●	●(1)	●	●			
I_N	AC + DC RMS		●				●	●	●	●			
V_{1-CF}		●	●				●	●	●	●			
V_{2-CF}			●				●	●(1)	●(10)	●			
V_{3-CF}							●	●(1)	●	●			
I_{1-CF}		●	●	●	●	●	●	●	●	●			
I_{2-CF}			●	●(2)	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
I_{3-CF}				●	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
V_+				●	●	●	●	●	●(10)				
V_-				●	●	●(4)	●	●(4)	●(10)				
V_0				●	●	●(4)	●	●(4)	●(10)				
I_+				●	●	●	●	●	●				
I_-				●	●	●(4)	●	●(4)	●				
I_0				●	●	●(4)	●	●(4)	●				
u_0				●	●	●(4)	●	●(4)	●(4)	●(3)			
u_2				●	●	●(4)	●	●(4)	●(4)	●(3)			
i_0				●	●	●(4)	●	●(4)	●	●(3)			
i_2				●	●	●(4)	●	●(4)	●	●(3)			
F		●	●	●	●	●	●	●	●	●			
P_1	AC	●	●				●	●	●	●			
P_2	AC		●				●	●(1)	●(10)	●			
P_3	AC						●	●(1)	●	●			
P_T	AC	●(7)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
P_1	DC										●	●	●
P_2	DC											●	●
P_3	DC												●
P_T	DC										●(7)	●	●
P_1	AC+DC	●	●				●	●	●	●			
P_2	AC+DC		●				●	●(1)	●(10)	●			
P_3	AC+DC						●	●(1)	●	●			
P_T	AC+DC	●(7)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
Pf_1		●	●				●	●	●	●			
Pf_2			●				●	●(1)	●(10)	●			
Pf_3							●	●(1)	●	●			
Pf_T		●(7)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
P_+				●	●	●	●	●(1)	●				
P_U				●	●	●(4)	●	●(4)	●				

Quantità		1P-2W	1P-3W	3P-3WΔ2 3P-3WO2 3P-3WY2	3P-3WΔ3 3P-3WO3 3P-3WY3	3P-3WΔB	3P-4WY	3P-4WYB	3P-4WY2	3P-4WΔ 3P-4WO	DC-2W	DC-3W	DC-4W
P_h		●	●	●	●	●	●	●	●				
Q_1		●	●				●	●	●	●			
Q_2			●				●	●(1)	●(10)	●			
Q_3							●	●(1)	●	●			
Q_T		●(7)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
S_1	AC	●	●				●	●	●	●			
S_2	AC		●				●	●(1)	●(10)	●			
S_3	AC						●	●(1)	●	●			
S_T	AC	●(7)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
S_1	AC+DC	●	●				●	●	●	●			
S_2	AC+DC		●				●	●(1)	●(10)	●			
S_3	AC+DC						●	●(1)	●	●			
S_T	AC+DC	●(7)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
Sf_1		●	●				●	●	●	●			
Sf_2			●				●	●(1)	●(10)	●			
Sf_3							●	●(1)	●	●			
Sf_T		●(7)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
N_1	AC	●	●				●	●	●	●			
N_2	AC		●				●	●(1)	●(10)	●			
N_3	AC						●	●(1)	●	●			
N_T	AC	●(7)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
D_1	AC	●	●				●	●	●	●			
D_2	AC		●				●	●(1)	●(10)	●			
D_3	AC						●	●(1)	●	●			
D_T	AC	●(7)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
PF_1		●	●				●	●	●	●			
PF_2			●				●	●(1)	●(10)	●			
PF_3							●	●(1)	●	●			
PF_T		●(7)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
Cos φ_1		●	●				●	●	●	●			
Cos φ_2			●				●	●(1)	●(10)	●			
Cos φ_3							●	●(1)	●	●			
Cos φ_T		●(7)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
Tan Φ		●	●	●	●	●(3)	●	●	●(10)	●			
V_1-Hi	i=1 a 50 (6) %f	●	●				●	●	●	●			
V_2-Hi			●				●	●(1)	●(10)	●			
V_3-Hi							●	●(1)	●	●			
U_{12}-Hi	i=1 a 50 (6) %f		●	●	●	●	●	●(1)	●(10)	●			
U_{23}-Hi				●	●	●(1)	●	●(1)	●(10)	●			
U_{31}-Hi				●	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
I_1-Hi	i=1 a 50 (6) %f	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
I_2-Hi			●	●(2)	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
I_3-Hi				●	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
I_N-Hi			●(2)				●(2)	●(4)	●(2)	●(2)			
V_1-THD	%f	●	●				●	●	●	●			
V_2-THD	%f		●				●	●(1)	●(10)	●			
V_3-THD	%f						●	●(1)	●	●			
U_{12}-THD	%f		●	●	●	●	●	●(1)	●	●			

Quantità		1P-2W	1P-3W	3P-3WΔ2 3P-3WO2 3P-3WY2	3P-3WΔ3 3P-3WO3 3P-3WY3	3P-3WΔB	3P-4WY	3P-4WYB	3P-4WY2	3P-4WΔ 3P-4WO	DC-2W	DC-3W	DC-4W
U_{23}-THD	%f			●	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
U_{31}-THD	%f			●	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
I_1-THD	%f	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
I_2-THD	%f		●	●(2)	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
I_3-THD	%f			●	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
I_N-THD	%f		●(2)				●(2)	●(4)	●(2)	●(2)			
Ordine di fase	I			●	●	●	●		●	●			
	V			●	●	●	●		●	●			
	I, V	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
φ (V_2 , V_1)			●				●	●(9)					
φ (V_3 , V_2)							●	●(9)					
φ (V_1 , V_3)							●	●(9)	●	●			
φ (U_{23}, U_{12})				●	●	●(9)	●	●(9)		●			
φ (U_{12}, U_{31})				●	●	●(9)	●	●(9)		●			
φ (U_{31}, U_{23})				●	●	●(9)	●	●(9)		●			
φ (I_2 , I_1)			●		●	●(9)	●	●(9)	●	●			
φ (I_3 , I_2)					●	●(9)	●	●(9)	●	●			
φ (I_1 , I_3)				●	●	●(9)	●	●(9)	●	●			
φ (I_1 , V_1)		●	●			●(8)	●	●	●	●			
φ (I_2 , V_2)			●				●	●					
φ (I_3 , V_3)							●	●	●	●			
E_{PT}	Source AC	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●(5)	●(5)	●(5)
E_{PT}	Charge AC	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●(5)	●(5)	●(5)
E_{QT}	Quad 1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●(5)	●(5)	●(5)
E_{QT}	Quad 2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●(5)	●(5)	●(5)
E_{QT}	Quad 3	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●(5)	●(5)	●(5)
E_{QT}	Quad 4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●(5)	●(5)	●(5)
E_{ST}	Source	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●(5)	●(5)	●(5)
E_{ST}	Charge	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●(5)	●(5)	●(5)
E_{PT}	Source DC	●(5)	●(5)	●(5)	●(5)	●(5)	●(5)	●(5)	●(5)	●(5)	●	●	●
E_{PT}	Charge DC	●(5)	●(5)	●(5)	●(5)	●(5)	●(5)	●(5)	●(5)	●(5)	●	●	●

Tabella 28

(1) Estrapolato
(2) Calcolato
(3) Valore non significativo
(4) Sempre = 0
(5) AC+DC quando è selezionato
(6) Rango 7 max a 400Hz
(7) $P_1 = P_T$, $\varphi_1 = \varphi_T$, $S_1 = S_T$, $PF_1 = PF_T$, $\cos\varphi_1 = \cos\varphi_T$, $Q_1 = Q_T$, $N_1 = N_T$, $D_1 = D_T$
(8) φ (I_3 , U_{12})
(9) Sempre = 120°
(10) Interpolato

9.6. GLOSSARIO

φ Differenza di fase della tensione fase-neutro rispetto alla corrente fase-neutro.

Differenza di fase induttiva.

Differenza di fase capacitiva.

° Grado.

% Percentuale.

A Ampère (unità di corrente).

AC Componente alternata (corrente o tensione).

Aggregazione Varie medie definite nel § 9.3.

APN Identificativo del punto di accesso di rete (Access Point Name). Dipende dal vostro fornitore di accesso Internet.

Armoniche Nei sistemi elettrici, tensioni e correnti che sono multipli della frequenza fondamentale.

CF Fattore di cresta della corrente o della tensione: rapporto del valore di cresta di un segnale al valore efficace.

Componente fondamentale: componente alla frequenza fondamentale.

cos φ Coseno della differenza di fase della tensione fase-neutro rispetto alla corrente fase-neutro.

D Potenza deformante.

DC Componente continua (corrente o tensione).

Ep Energia attiva.

Eq Energia reattiva.

Es Energia apparente.

Fase Relazione temporale tra corrente e tensione nelle reti di corrente alternata.

Frequenza Numero di cicli completi di tensione o di corrente al secondo

Hz Hertz (unità di frequenza).

I Simbolo della corrente.

I-CF Fattore di cresta della corrente.

I-THD Distorsione armonica globale della corrente.

Ix-Hh Valore o percentuale di corrente dell'armonica di rango n.

L Fase di una rete elettrica polifase.

MAX Valore massimo.

Metodo di misura: Ogni metodo di misura associato ad una misura individuale.

MIN Valore minimo.

N Potenza non-attiva.

P Potenza attiva.

PF Fattore di potenza (Power Factor): rapporto della potenza attiva alla potenza apparente.

Q Potenza reattiva.

Rango di un'armonica: rapporto della frequenza dell'armonica alla frequenza fondamentale; numero intero.

RMS RMS (Root Mean Square) valore quadratico medio della corrente o della tensione. Radice quadrata della media dei quadrati dei valori istantanei di una quantità per un intervallo specifico.

S Potenza apparente.

Server IRD (DataViewSync™): Internet Relay Device serveur. Server che permette di trasmettere dati fra il registratore e un PC.

Squilibrio delle tensioni di una rete polifase: Stato in cui i valori efficaci delle tensioni fra conduttori (componente fondamentale) e/o le differenze tra le fasi di conduttori successivi non sono uguali

tan Φ Rapporto della potenza reattiva sulla potenza attiva.

Tensione nominale: Tensione nominale di una rete.

THD Tasso di distorsione armonica (Total Harmonic Distortion). Descrive la proporzione d'armoniche di un segnale rispetto al valore efficace della componente fondamentale o al valore efficace totale senza componente continua.

U Tensione tra due fasi.

U-CF Fattore di cresta della tensione fase-fase.

u2 Squilibrio delle tensioni fase-neutro.

Ux-Hn Valore o percentuale di tensione fase-fase dell'armonica di rango n.

Uxy-THD Distorsione armonica totale della tensione tra due fasi.

V Tensione fase-neutro o Volt (unità di tensione).

V-CF Fattore di cresta della tensione

VA Unità di potenza apparente (Volt x Ampère).

var Unità di potenza reattiva.

varh Unità d'energia reattiva.

V-THD Tasso di distorsione armonica della tensione fase-neutro.

Vx-Hn Valore o percentuale di tensione fase-neutro dell'armonica di rango n.

W Unità di potenza attiva (Watt).

Wh Unità d'energia attiva (Watt x ora).

Prefissi delle unità del sistema internazionale (SI)

Prefisso	Simbolo	Moltiplicato da
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}

Tabella 29

696587A04 - Ed. 3 - 07/2026 © Chauvin Arnoux - All rights reserved and reproduction prohibited





FRANCE
Chauvin Arnoux
12-16 rue Sarah Bernhardt
92600 Asnières-sur-Seine
Tél : +33 1 44 85 44 85
info@chauvin-arnoux.com
www.chauvin-arnoux.com

INTERNATIONAL
Chauvin Arnoux
Tél : +33 1 44 85 44 38
export@chauvin-arnoux.fr

Our international contacts
www.chauvin-arnoux.com/contacts

CHAUVIN ARNOUX