

PEL 105



Registratore di potenza e d'energia

Measure up



Avete appena acquistato un **registratore di potenza e d'energia PEL 105** e vi ringraziamo della vostra fiducia. Per ottenere le migliori prestazioni dal vostro strumento:

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

 **ATTENZIONE**, rischio di PERICOLO! L'operatore deve consultare il presente manuale d'uso ogni volta che vedrà questo simbolo di pericolo.

 Strumento protetto da un doppio isolamento.

 USB.

 Scheda SD.

 Informazione o astuzia utile da leggere.

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

 La marcatura CE indica la conformità alle direttive europee, relativamente alla DBT e CEM.

 La pattumiera sbarrata significa che nell'Unione Europea, il prodotto è oggetto di smaltimento differenziato conformemente alla direttiva DEEE 2002/96/CE. Questo materiale non va trattato come rifiuto domestico.

 Terra.

 Ethernet (RJ45).

 Presa di rete.

Definizione delle categorie di misura

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

PRECAUZIONI D'USO

Questo strumento è conforme alla norma di sicurezza IEC 61010-2-30, i cavi sono conformi alla norma IEC 61010-031 e i sensori di corrente sono conformi alla norma IEC 61010-2-032, per tensioni fino a 1 000 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 sono indispensabili per ogni utilizzo di questo strumento.
- Utilizzate i cavi e gli accessori forniti. L'utilizzo di cavi (o accessori) di tensione (o categoria) inferiore riduce la tensione (o categoria) dell'insieme strumento + cavi (o accessori) a quelle dei cavi (o accessori).
- 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 isolato per riparazione o portato 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.
- Utilizzate unicamente il blocco alimentazione di rete fornito dal costruttore.
- 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 alla corrente.
- Lo strumento non permette di verificare l'assenza di tensione su una rete. A questo scopo utilizzate un utensile adatto (un VAT) prima di ogni intervento sull'impianto.
- Qualsiasi operazione d'intervento o di verifica metrologica va effettuata da personale competente e autorizzato.

SOMMARIO

1. PRIMA MESSA IN SERVIZIO.....	4
1.1. Caratteristiche della consegna	4
1.2. Accessori	5
1.3. Opzioni	5
2. PRESENTAZIONE DELLO STRUMENTO.....	6
2.1. Descrizione	6
2.2. Lato anteriore	7
2.3. Morsettiera	8
2.4. Installazione dei riferimenti colorati	8
2.5. Funzioni dei tasti.....	9
2.6. Display LCD.....	9
2.7. Spie	10
2.8. Scheda memoria	11
3. CONFIGURAZIONE.....	12
3.1. Messa in marcia e arresto dello strumento.....	12
3.2. Carica della batteria.....	13
3.3. Connessione mediante USB o collegamento LAN Ethernet	13
3.4. Connessione mediante Wi-Fi o mediante il collegamento Bluetooth	14
3.5. Configurazione dello strumento.....	14
3.6. Informazione.....	18
4. UTILIZZO	21
4.1. Rete di distribuzione e collegamento del PEL	21
4.2. Registrazione.....	27
4.3. Modalità di visualizzazione dei valori misurati	27
5. SOFTWARE PEL TRANSFER	47
5.1. Funzionalità	47
5.2. Installazione del PEL Transfer	47
6. CARATTERISTICHE TECNICHE.....	49
6.1. Condizioni di riferimento	49
6.2. Caratteristiche elettriche	49
6.3. Comunicazione	58
6.4. Alimentazione	59
6.5. Caratteristiche ambientali	59
6.6. Caratteristiche meccaniche	59
6.7. Sicurezza elettrica	60
6.8. Compatibilità elettromagnetica	60
6.9. Scheda memoria	60
7. MANUTENZIONE	61
7.1. Pulizia	61
7.2. Batteria	61
7.3. Aggiornamento dei software	61
8. GARANZIA	63
9. ALLEGATO	64
9.1. Misure.....	64
9.2. Formule di misura.....	66
9.3. Reti elettriche ammesse	70
9.4. Grandezza secondo le reti di distribuzione.....	71
9.5. Glossario	75

1. PRIMA MESSA IN SERVIZIO

1.1. CARATTERISTICHE DELLA CONSEGNA

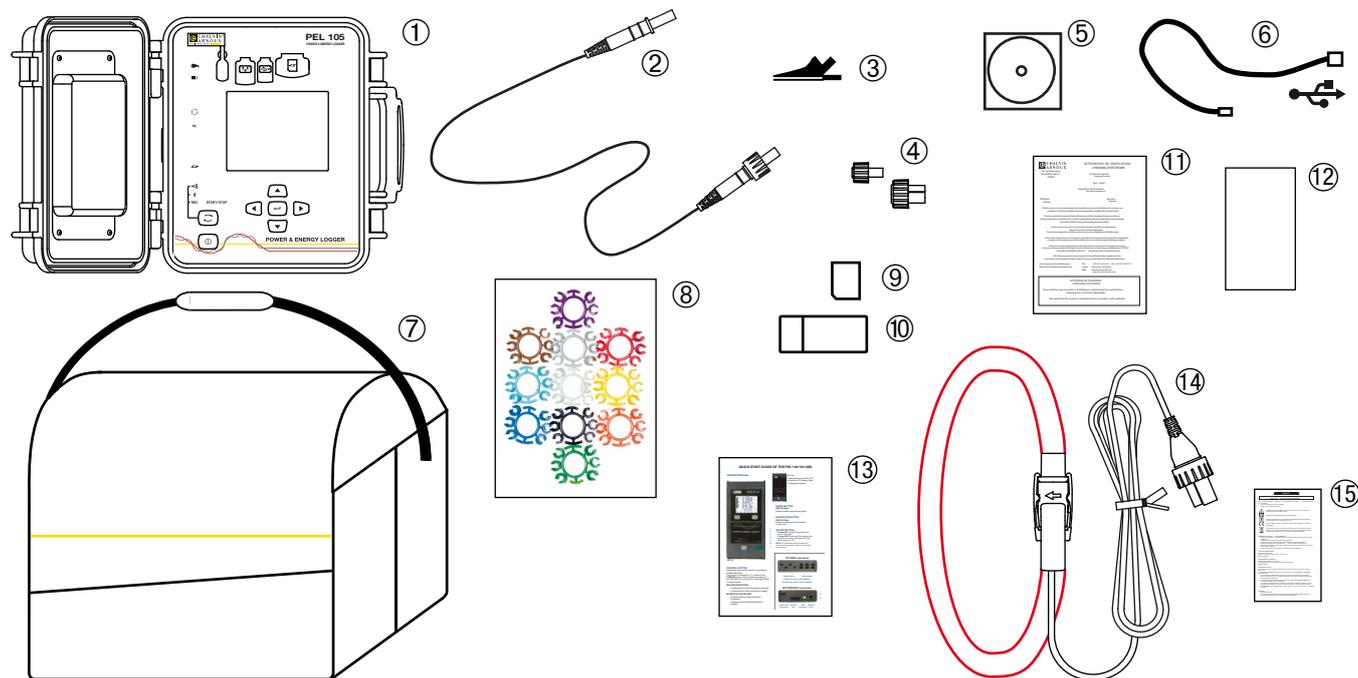


Figura 1

No.	Descrizione	Quantità
①	PEL 105.	1
②	Cavi di sicurezza neri (3 m) banana-banana, di tipo rigido lineare, ermetici e a bloccaggio.	5
③	Pinze a cocodrillo nere, a bloccaggio.	5
④	Tappi ermetici per i morsetti (montati sullo strumento).	9
⑤	CD contenente manuali d'uso e il software PEL Transfer.	1
⑥	Cavo USB di tipo A-B (1,5 m)	1
⑦	Borsa da trasporto.	1
⑧	Set di perni e di anelli destinati a identificare le fasi sui cavi di misura e sui sensori di corrente.	12
⑨	Scheda SD 8 Go (nello strumento).	1
⑩	Adattatore scheda SD-USB.	1
⑪	Attestazione di verifica.	1
⑫	Scheda di sicurezza del PEL 105.	1
⑬	Guida di avvio rapido del PEL 105.	15
⑭	Sensori di corrente ermetici AmpFlex® A196A.	4
⑮	Schede di sicurezza del sensore di corrente e dei cavi.	2

Tabella 1

1.2. ACCESSORI

MiniFlex® MA193 250 mm

MiniFlex® MA193 350 mm

MiniFlex® MA196 350 mm ermetico

Pinza MN93

Pinza MN93A

Pinza C193

Pinza PAC93

Pinza E3N

Adattatore BNC per pinza E3N

Pinza J93

Adattatore 5 A (trifase)

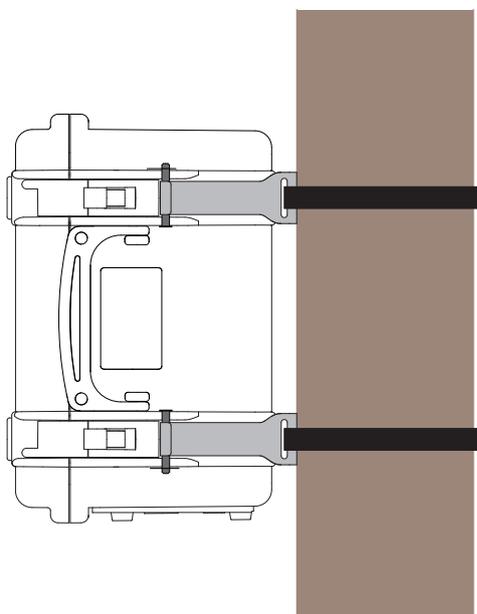
Adattatore 5 A Essailec®

Scatola di rete + pinza E3N

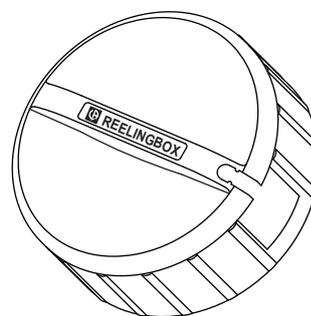
Software DataView

Blocco di rete / caricatore PA30W

Kit di fissaggio palo



Avvolgicavo



1.3. OPZIONI

Set di 5 cavi di sicurezza neri, banana-banana di tipo rigido lineare, lunghi 3 metri, ermetici e a bloccaggio

Set di 5 pinze a coccodrillo a bloccaggio.

AmpFlex® A196A 610 mm ermetico

Cavo USB-A - USB-B

Sacca da trasporto N° 23

Set di 4 cavi di sicurezza neri banana-banana di tipo rigido lineare, set di 4 pinze a coccodrillo e di 12 perni e anelli d'identificazione delle fasi, dei cavi di tensione e dei sensori di corrente.

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

www.chauvin-arnoux.com

2. PRESENTAZIONE DELLO STRUMENTO

2.1. DESCRIZIONE

PEL: Power & Energy Logger (registratore di potenza e di energia)

Il PEL 105 è un registratore di potenza e di energia DC, monofase, bifase e trifase (Y e Δ) in un contenitore ermetico e robusto.

Il PEL comporta tutte le funzioni di registrazione di potenza/energia necessarie per la maggior parte delle reti di distribuzione nel mondo a 50Hz, 60Hz, 400Hz e DC, con numerose possibilità di collegamento secondo gli impianti. Il PEL è stato progettato per funzionare in ambienti 1000V CAT IV, all'interno o all'esterno indifferentemente.

Il PEL possiede una batteria per continuare a funzionare anche in caso d'interruzione di corrente. La batteria si ricarica durante le misure.

Possiede le seguenti funzioni:

- Misure dirette di tensione fino a 1000V CAT IV.
- Misure dirette di corrente da 50mA a 10000 A con i sensori di corrente A196.
- Misure della corrente di neutro sul 4° morsetto di corrente.
- Misure della tensione fra la terra e il neutro sul 5° morsetto di tensione.
- Misure delle potenze attive (W), reattive (var) e apparenti (VA).
- Misure delle potenze attive fondamentali, di squilibrio e armoniche.
- Misura degli squilibri corrente e tensione secondo il metodo dell'IEEE 1459.
- Misure di energia attiva in sorgente e carica (Wh), reattive 4 quadranti (varh) e apparenti (VAh).
- Fattore di potenza (PF), $\cos \varphi$ e $\tan \Phi$.
- Fattore di cresta.
- Distorsione armonica totale (THD) delle tensioni e correnti.
- Armoniche in tensione e corrente fino al 50° rango a 50/60Hz.
- Misure di frequenza.
- Misure RMS e DC simultaneamente su ogni fase.
- Display LCD con retroilluminazione blu (visualizzazione simultanea di 4 grandezze).
- Stoccaggio dei valori misurati e calcolati su scheda SD o SDHC.
- Riscontro automatico dei vari tipi di sensori di corrente.
- Configurazione dei rapporti di trasformazione per gli ingressi di corrente o tensione.
- Compatibilità con 17 tipi di collegamento o con reti di distribuzione elettrica.
- Comunicazione USB, LAN (rete Ethernet), Wi-Fi e Bluetooth.
- Software PEL Transfer per il recupero dei dati, la configurazione e la comunicazione in tempo reale con un PC.

2.2. LATO ANTERIORE

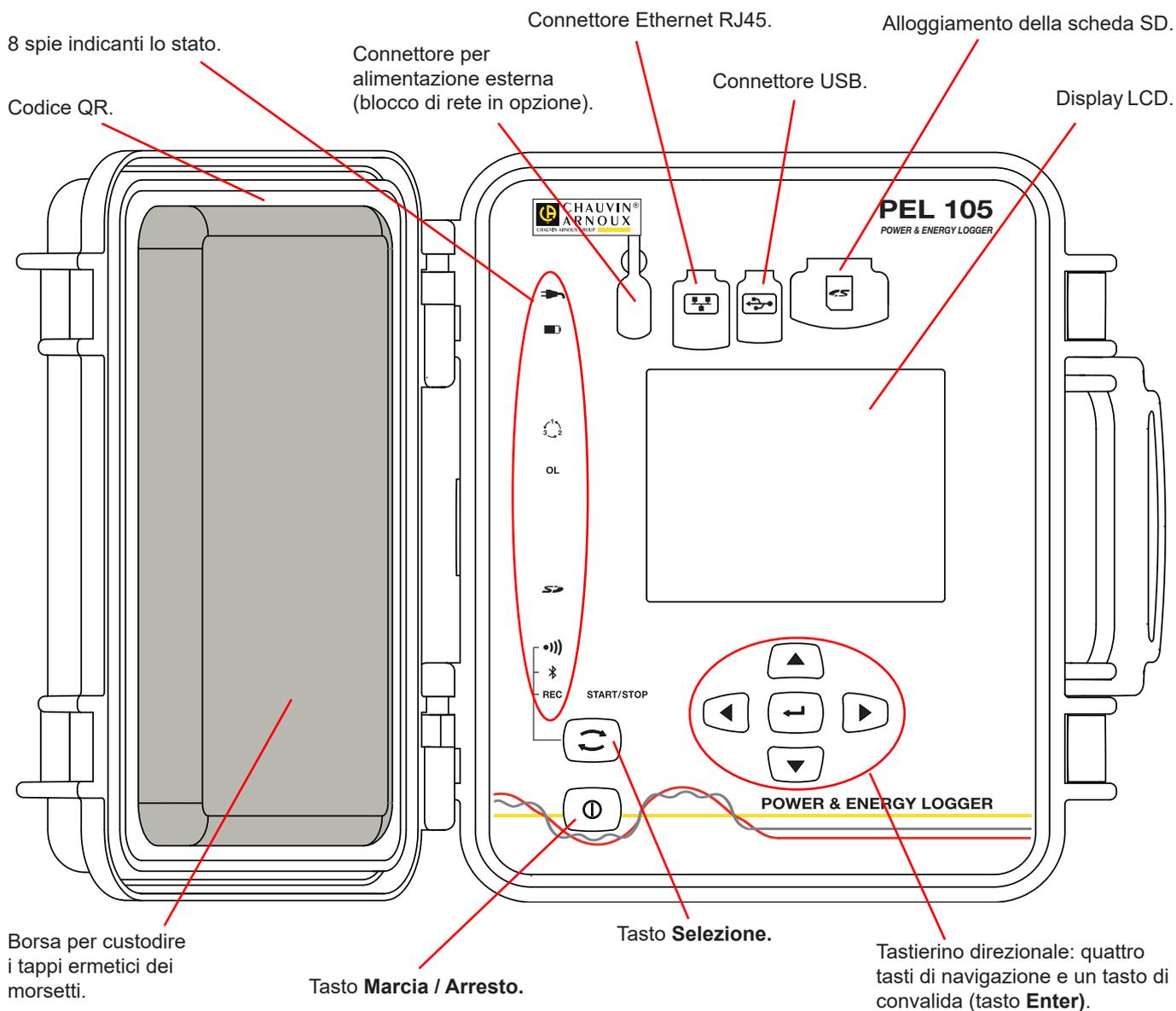
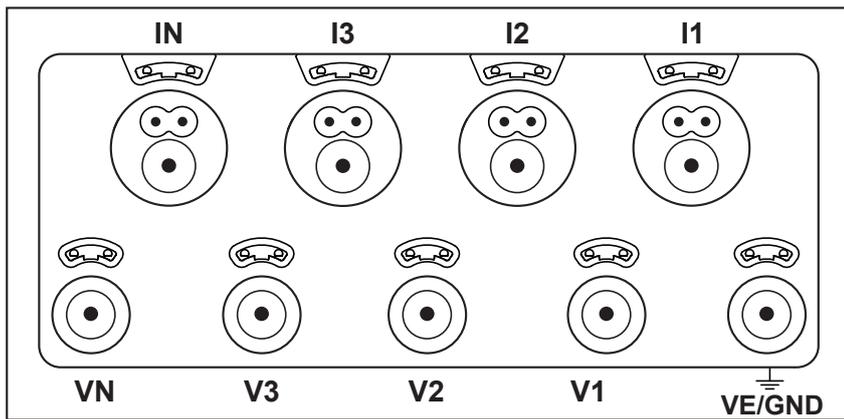


Figura 2

I connettori sono muniti di cappucci di elastomero che garantiscono la loro ermeticità (IP67).

Il blocco di rete per la ricarica della batteria è in opzione: non è indispensabile perché la batteria si ricarica ogni volta che lo strumento è collegato alla rete (se l'alimentazione non è stata disattivata mediante gli ingressi tensione - vedi § 3.1.3).

2.3. MORSETTIERA



4 ingressi corrente (connettori specifici 4 punti).

5 ingressi tensione (spine di sicurezza).

Figura 3

I tappi servono a garantire l'ermeticità (IP67) dei morsetti quando non sono utilizzati.

Quando collegate un sensore di corrente o un cavo di tensione, avvitatelo completamente per garantire l'ermeticità dello strumento. Riponete i tappi nella custodia fissata sul coperchio dello strumento.



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

I forellini al di sopra dei morsetti sono i punti d'inserimento dei perni colorati che identificano gli ingressi di corrente o di tensione.

2.4. INSTALLAZIONE DEI RIFERIMENTI COLORATI

Per le misure polifasi, innanzitutto differenziate gli accessori e i morsetti con gli anelli e i perni colorati forniti con lo strumento, attribuendo un colore a ogni morsetto.

- Staccate i perni appropriati e inseriteli nei fori al di sopra dei morsetti (i grandi per i morsetti di corrente, i piccoli per i morsetti di tensione).
- Fissate (clip) un anello di colore identico a ogni estremità del cavo da collegare al morsetto.

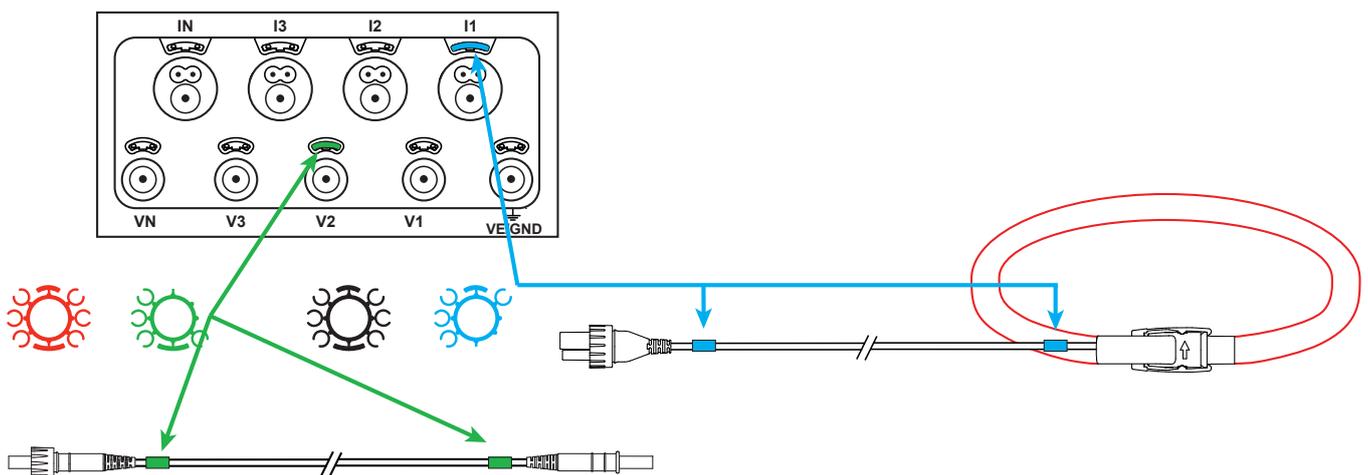


Figura 4

2.5. FUNZIONI DEI TASTI

Tasto	Descrizione
	Tasto Marcia / Arresto: Accende o spegne lo strumento. Osservazione: non è possibile fermare lo strumento quando è collegato alla rete (mediante gli ingressi di misura o mediante il blocco di rete) o quando una registrazione è in corso o in attesa.
	Tasto Selezione: Una pressione lunga permette di attivare o disattivare la Wi-Fi o il collegamento Bluetooth e di mettere in marcia o fermare la registrazione.
	Tasto Enter: Nella modalità Configurazione, permette di selezionare un parametro da modificare. Nelle modalità di visualizzazione di misura e di potenza, questo tasto permette di visualizzare gli angoli di fase e le energie parziali.
	Tasti di Navigazione: Permettono di percorrere e selezionare i dati visualizzati sullo schermo LCD.

Tabella 2

2.6. DISPLAY LCD

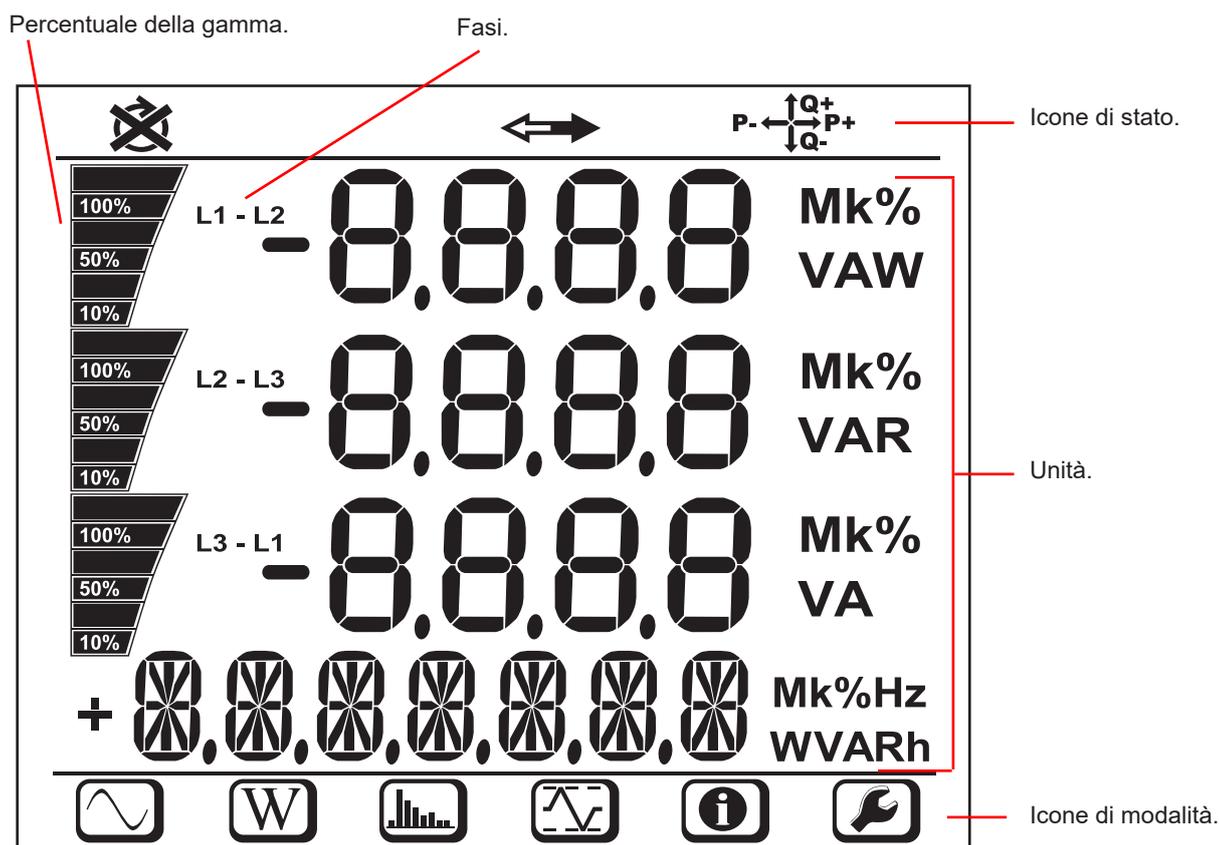


Figura 5

Quando l'utente non ha manifestato la sua presenza per 3 minuti, la retroilluminazione si spegne. Per riaccenderla, premete uno dei tasti di navigazione (▲▼◀▶).

I pannelli inferiore e superiore forniscono le seguenti indicazioni:

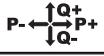
Icona	Descrizione
	Indicatore d'inversione di sequenza delle fasi o della fase mancante (visualizzata per le reti di distribuzione trifasi e solo in modalità misura - vedi la spiegazione più avanti.)
	Dati disponibili per registrazione.
	Indicazione del quadrante di potenza.
	Modalità di misura (valori istantanei). Vedi § 4.3.1.
	Modalità potenza e energia. Vedi § 4.3.2.
	Modalità armoniche. Vedi § 4.3.3.
	Modalità Max. Vedi § 4.3.4.
	Modalità informazione. Vedi § 3.6.
	Modalità configurazione. Vedi § 3.5.

Tabella 3

Sequenza di fase

L'icona di sequenza di fase si visualizza unicamente quando si seleziona la modalità di misura.

La sequenza di fase è determinata ogni secondo. Se non è corretta, si visualizza il simbolo .

- La sequenza di fase per gli ingressi tensione è visualizzata solo quando le tensioni sono visualizzate.
- La sequenza di fase per gli ingressi corrente è visualizzata solo quando le correnti sono visualizzate.
- La sequenza di fase per gli ingressi tensione e corrente è visualizzata solo quando le potenze sono visualizzate.
- La sorgente e la carica dovranno essere parametrizzate per impostare il senso dell'energia (importata o esportata).

2.7. SPIE

Spie	Colore e funzione
	<p>Spia verde: Rete Spia lampeggiante: lo strumento è collegato alla rete mediante l'alimentazione esterna (blocco di rete in opzione). Spia spenta: lo strumento funziona su batteria o mediante gli ingressi tensione.</p>
	<p>Spia arancione/ rossa: Batteria Quando lo strumento è collegato alla rete, la batteria è sotto carica. Spia spenta: batteria piena. Spia arancione lampeggiante: batteria sotto carica. Spia rossa lampeggiante due volte al secondo: batteria debole (e assenza d'alimentazione di rete).</p>
	<p>Spia rossa: Sequenza delle fasi Spia spenta: corretta sequenza di rotazione delle fasi. Spia lampeggiante: errata sequenza di rotazione delle fasi. Si presenta allora uno dei seguenti casi:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Lo sfasamento tra le correnti di fase è superiore di 30° rispetto alla normale (120° in trifase e 180° in bifase). ■ Lo sfasamento tra le tensioni di fase è superiore di 10° rispetto alla normale. ■ Lo sfasamento tra le correnti e le tensioni di ogni fase è superiore di 60° rispetto a 0° (su una carica) oppure 180° (su una sorgente).

Spie	Colore e funzione
OL	Spia rossa: Superamento della portata di misura Spia spenta: assenza di superamento sugli ingressi. Spia lampeggiante: almeno un ingresso è in superamento. Spia accesa: cavo assente o collegato al morsetto sbagliato.
	Spia rossa/verde: Scheda SD Spia verde accesa: riscontro della scheda SD come "non bloccata". Spia rossa accesa: scheda SD assente o bloccata o non riscontrata. Spia rossa lampeggiante: scheda SD in corso d'inizializzazione. Spia lampeggiante alternativamente rossa e verde: scheda SD piena. Spia rossa lampeggiante 1 volta ogni 5 s: la scheda SD sarà piena prima della fine della registrazione in corso.
	Spia verde: Wi-Fi Spia spenta: la Wi-Fi non è attivata. Spia accesa: la Wi-Fi è attivata ma non emette. Spia lampeggiante: trasmissione mediante Wi-Fi in corso.
	Spia blu: Bluetooth Spia spenta: collegamento Bluetooth disattivato. Spia accesa: collegamento Bluetooth attivato, ma senza trasmissione. Spia lampeggiante: collegamento Bluetooth attivato e in corso di trasmissione.
REC	Spia verde: Registrazione Spia lampeggiante una volta ogni 5 s: registratore in attesa. Spia lampeggiante due volte ogni 5 s: registratore in modalità Registrazione.
	Spia verde/arancione: Marcia/arresto Spia verde accesa: Lo strumento funziona (alimentato dagli ingressi tensione). Spia arancione lampeggiante: L'alimentazione mediante gli ingressi tensione è disattivata (Vedi § 3.1.3).

Tabella 4

2.8. SCHEDA MEMORIA

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

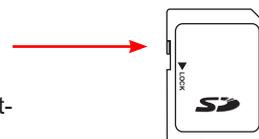
Il PEL è fornito con una scheda SD formattata. Se volete installare una nuova scheda SD:

- Aprite il cappuccio di elastomero nel punto marcato 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 (vedi § 5), altrimenti formatatela mediante un PC.
- Inserite la nuova scheda e spingetela a fondo.
- Riposizionate il cappuccio di elastomero per conservare l'ermeticità dello strumento.



3. CONFIGURAZIONE

Il PEL va configurato prima di ogni registrazione. Le varie tappe di questa configurazione sono:

- Instaurare il collegamento Wi-Fi, il collegamento Bluetooth, il collegamento USB o il collegamento Ethernet.
- Selezionare il collegamento secondo il tipo di rete di distribuzione.
- Collegare 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 § 3.5) o con il software PEL Transfer (vedi § 5). Per evitare modifiche fortuite, non è possibile riconfigurare il PEL durante una registrazione.

3.1. MESSA IN MARCIA E ARRESTO DELLO STRUMENTO

3.1.1. MESSA IN MARCIA

- Collegare il PEL a una rete elettrica (almeno 100 VAC o 140 VDC): si accenderà automaticamente (se l'alimentazione mediante gli ingressi tensione non è stata disattivata -> vedi § 3.1.3). Altrimenti, premere il tasto **Marcia/arresto**  per oltre 2 secondi. La spia verde posta sotto il tasto **Marcia/arresto** si accende.



La batteria comincia automaticamente a ricaricarsi quando il PEL è collegato a una sorgente di tensione. L'autonomia della batteria è di circa un'ora quando è completamente carica. Lo strumento può così continuare a funzionare anche durante brevi interruzioni di corrente.

3.1.2. MESSA FUORI TENSIONE

Non potete spegnere il PEL finché è collegato a una sorgente d'alimentazione o finché una registrazione è in corso (o in attesa). Questo funzionamento è una precauzione destinata a evitare gli arresti involontari di una registrazione ad opera dell'utente.

Il PEL si spegne automaticamente dopo 3, 10 o 15 minuti secondo la configurazione selezionata, quando è staccato dalla sorgente d'alimentazione e la registrazione è terminata.

Altrimenti, per spegnere il PEL:

- Disinserite tutti i morsetti d'ingresso e l'alimentazione esterna se è collegata.
- Premete il tasto **Marcia/arresto** per oltre 2 secondi fino all'accensione di tutte le spie dopodiché lasciate questo tasto.
- Il PEL si spegne e tutte le spie e il display si spengono.

3.1.3. DDISATTIVAZIONE DELL'ALIMENTAZIONE MEDIANTE GLI INGRESSI TENSIONE

L'alimentazione mediante gli ingressi tensione consuma da 10 a 15 W. Certi generatori di tensione non reggono questa carica. È il caso dei calibratori di tensione o dei divisori capacitivi di tensione. Se volete effettuare misure su questi dispositivi, occorre allora disattivare l'alimentazione dello strumento mediante gli ingressi tensione.

Per disattivare l'alimentazione dello strumento mediante gli ingressi tensione, premete simultaneamente i tasti **Selezione**  e **Marcia/Arresto**  per oltre 2 secondi. Il tasto **Marcia/arresto** lampeggia in arancione.

Per alimentare lo strumento e ricaricare la batteria, occorre allora utilizzare un blocco di rete venduto in opzione (vedi § 1.2).

3.2. CARICA DELLA BATTERIA

La batteria si carica non appena lo strumento è collegato a una sorgente di tensione. Ma se l'alimentazione mediante gli ingressi tensione è stata disattivata (vedi il § precedente), occorre utilizzare il blocco di rete (in opzione).

120 V ± 10 %, 60 Hz
230 V ± 10 %, 50 Hz

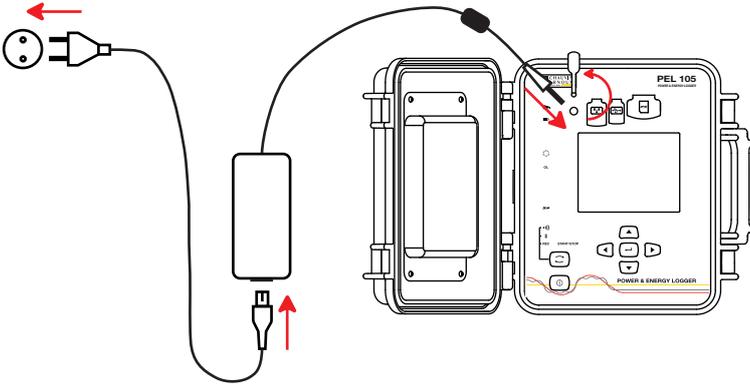


Figura 6

- Rimuovete il cappuccio di elastomero che protegge il connettore per l'alimentazione.
- Collegate il blocco di rete allo strumento e alla rete.

Lo strumento si accende.

La spia  lampeggia fino a quando la batteria sarà completamente carica.

3.3. 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).

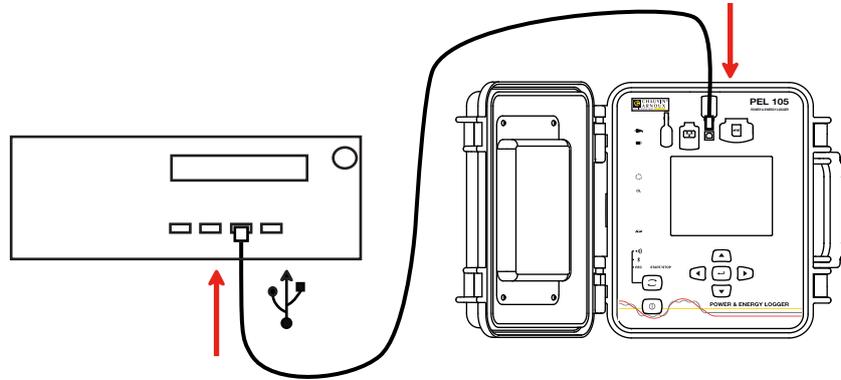


Figura 7

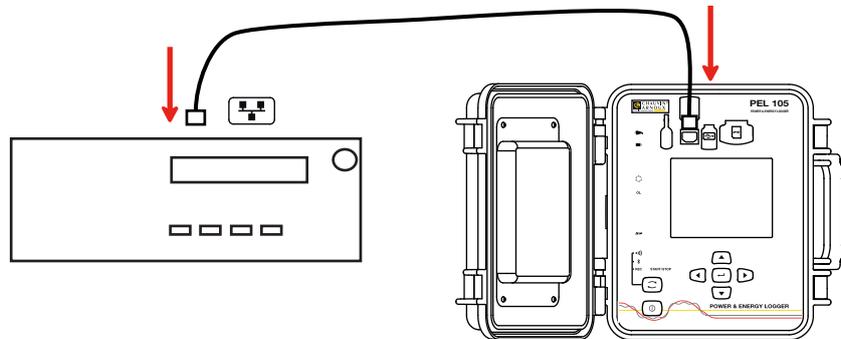


Figura 8

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



Il collegamento dei cavi USB o Ethernet 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 DHCP 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.

3.4. CONNESSIONE MEDIANTE WI-FI O MEDIANTE IL COLLEGAMENTO BLUETOOTH

La Wi-Fi o il collegamento Bluetooth permettono di configurare lo strumento mediante il software PEL Transfer, di visualizzare le misure e di scaricare le registrazioni sul PC.

- 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.
 - Se lo abbandonate mentre la spia  è accesa, il collegamento Bluetooth si attiva o si disattiva.

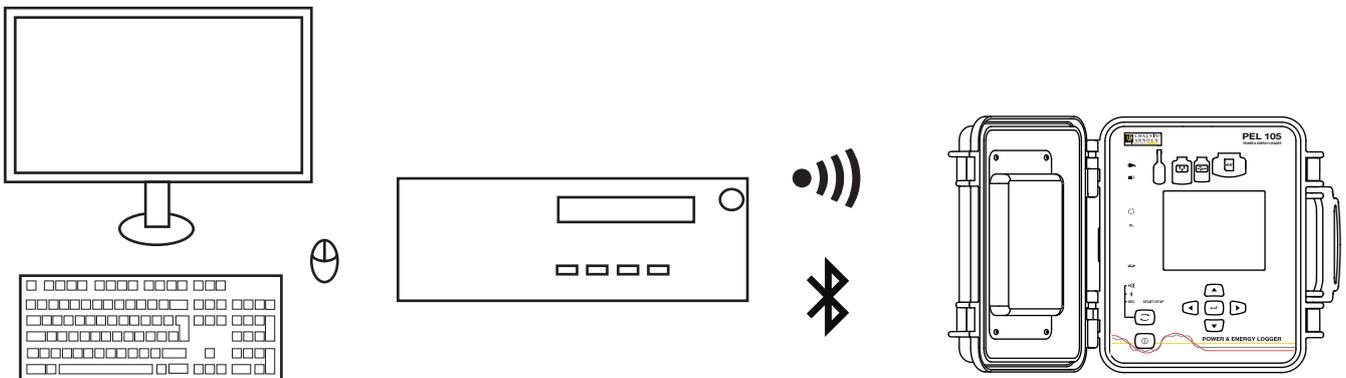


Figura 9

Se il vostro computer non genera il collegamento Bluetooth, utilizzate un adattatore USB- Bluetooth. Se non avete il driver per questa periferica, Windows ne installa uno automaticamente.

La procedura di appaiamento dipende dal vostro sistema operativo, dall’equipaggiamento Bluetooth e dal driver. Se necessario, il codice di appaiamento è 0000. Non è possibile modificare questo codice nel PEL Transfer.

3.5. 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 ◀◀▶▶ fino a quando il simbolo  sarà selezionato.

Si visualizza il seguente schermo:

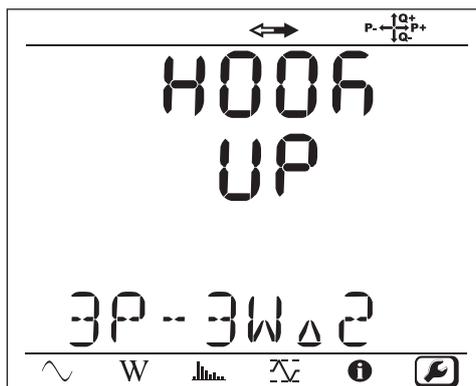


Figura 10



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.

3.5.1. 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-4WOΔ	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** .

3.5.2. 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 L1. Se non vi è niente rivela il morsetto L2 oppure il morsetto L3. Se la rete selezionata non è equilibrata, rivela anche il morsetto N.

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



Tutti i sensori di corrente devono essere identici, tranne il sensore della corrente di neutro che può essere diverso. Altrimenti, solo il tipo del sensore collegato a L1 sarà utilizzato dallo strumento.

3.5.3. TENSIONE NOMINALE PRIMARIA

Premete il tasto ▼ per passare allo schermo seguente.

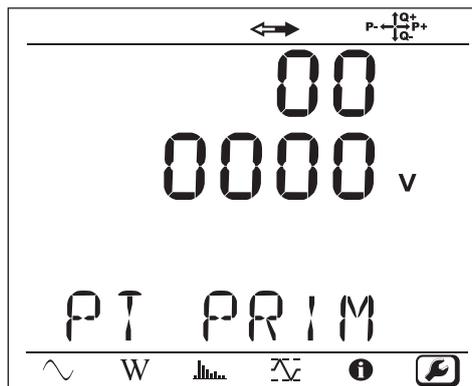


Figura 11

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

3.5.4. 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 ►u per selezionare il valore della tensione fra 50 e 1000 V. Dopodiché convalidate premendo il tasto **Enter** .

3.5.5. CORRENTE NOMINALE PRIMARIA

Premete il tasto ▼ per passare allo schermo seguente.

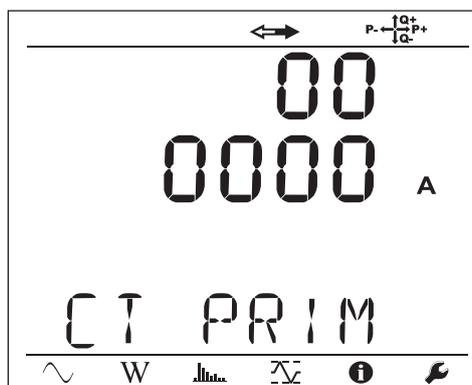


Figura 12

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® A196A o A193 e MiniFlex® MA193 o MA196: 100, 400, 2000 o 10000 A
- 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: automatica a 200 A
- Pinza E3N: 10 o 100 A
- Pinza J93: automatica a 3500 A

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

3.5.6. CORRENTE NOMINALE PRIMARIA DEL NEUTRO

Premete il tasto ▼ per passare allo schermo seguente.

Se collegate un sensore di corrente al morsetto corrente di neutro, digitate anche la sua corrente nominale primaria come precedentemente.

3.5.7. PERIODO DI AGGREGAZIONE

Premete il tasto ▼ per passare allo schermo seguente.

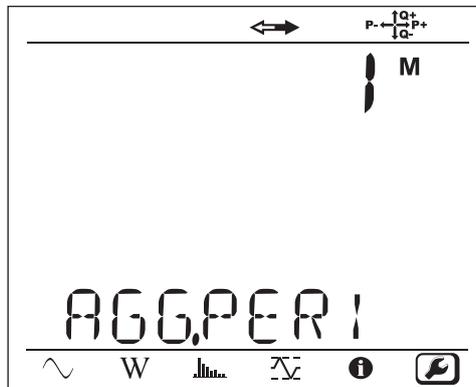


Figura 13

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).

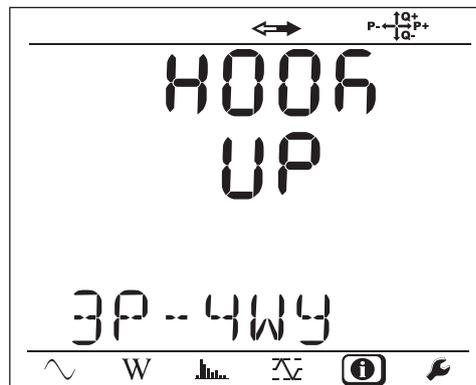
Convalidate premendo il tasto **Enter** .

3.6. INFORMAZIONE

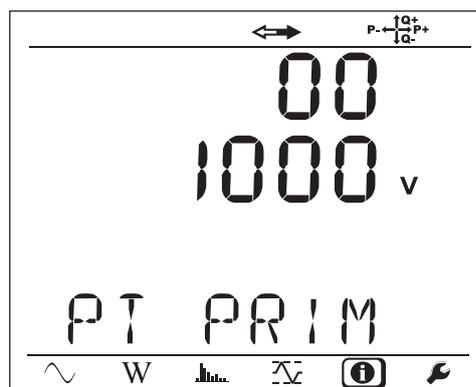
Per entrare nella modalità Informazione, premete il tasto ◀ o ▶ fino a quando il simbolo  sarà selezionato.

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

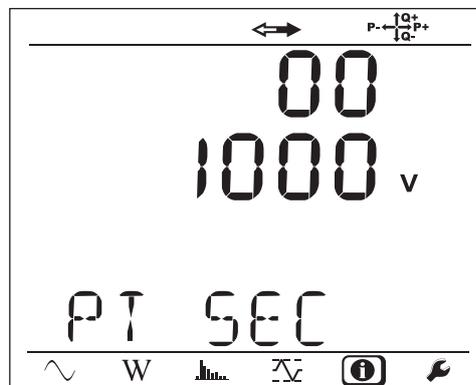
■ Tipo di rete



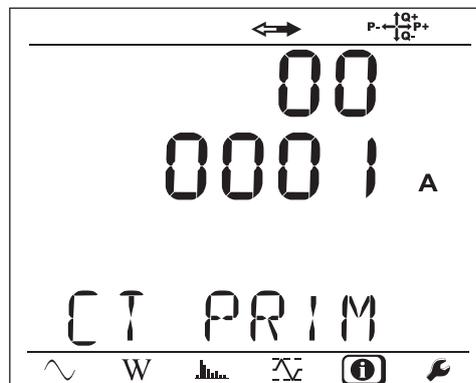
■ Tensione nominale primaria



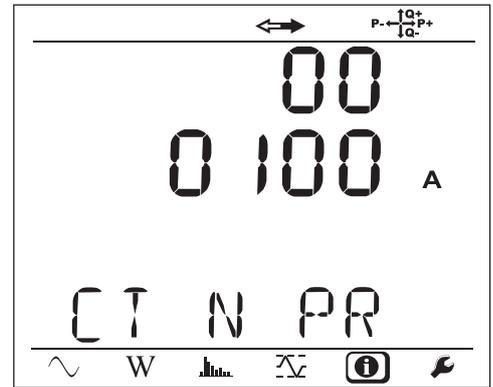
■ Tensione nominale secondaria



■ Corrente nominale primaria



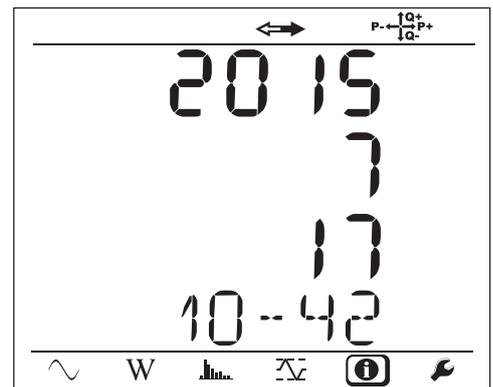
- Corrente nominale primaria del neutro (se un sensore è collegato al morsetto I_N)



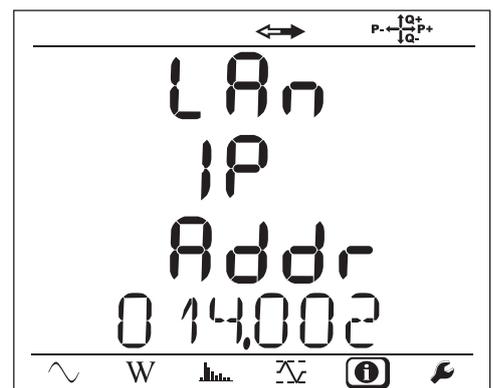
- Periodo di aggregazione



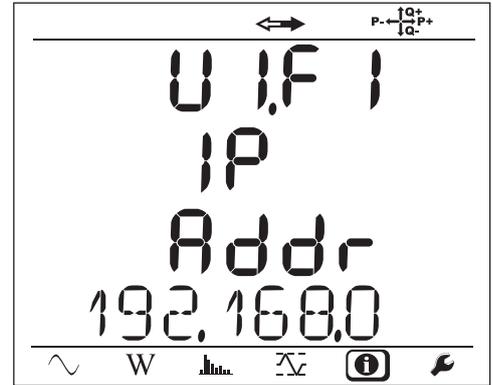
- Data e ora



- Indirizzo IP (scrolling)

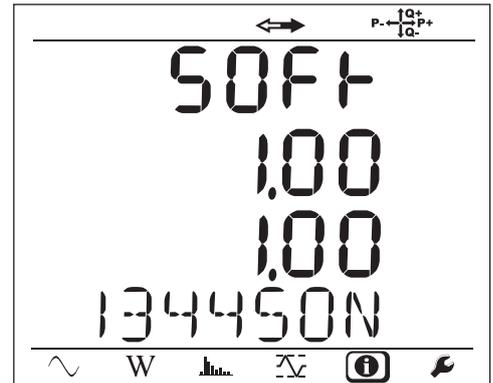


■ Indirizzo Wi-Fi (scrolling)



■ 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)



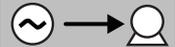
In capo a 3 minuti in assenza di azioni sul tasto **Enter** o **Navigazione**, la visualizzazione ritorna allo schermo di misura .

4. UTILIZZO

Potete utilizzare lo strumento dopo che l'avrete configurato.

4.1. RETE DI DISTRIBUZIONE E COLLEGAMENTO DEL PEL

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 § 3.5) 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.

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.

Le pinze a coccodrillo possono avvitarsi sui cavi di tensione onde garantire l'ermeticità dell'insieme. Solo i sensori AmpFlex® A196A forniti con lo strumento sono ermetici.

4.1.1. MONOFASE 2 FILI: 1P-2W

- Collegate il morsetto N al neutro.
- Collegate il morsetto VE/GND alla terra (in opzione su questo tipo di rete).
- Collegate il morsetto V1 alla fase L1.
- Collegate il sensore di corrente I1 alla fase L1.

 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.

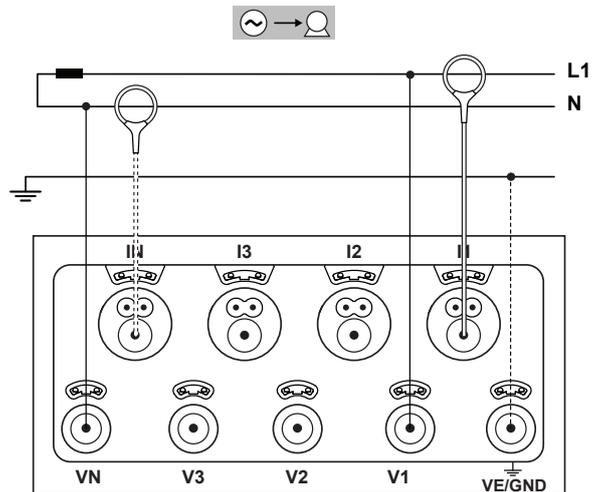


Figura 14

4.1.2. BIFASE 3 FILI (BIFASE MEDIANTE UN TRASFORMATORE A PRESA MEDIANA): 3P-3WΔ2

- Collegate il morsetto N al neutro.
- Collegate il morsetto VE/GND alla terra (in opzione su questo tipo di rete).
- Collegate il morsetto V1 alla fase L1.
- Collegate il morsetto V2 alla fase L2.
- Collegate il sensore di corrente IN al neutro (in opzione su questo tipo di rete).
- Collegate il sensore di corrente I1 alla fase L1.
- Collegate il sensore di corrente I2 alla fase L2.

 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.

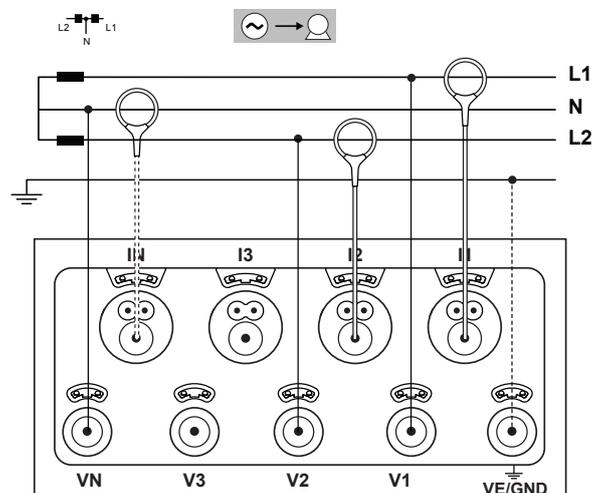


Figura 15

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

- Collegate il morsetto VE/GND alla terra.
- Collegate il morsetto V1 alla fase L1.
- Collegate il morsetto V2 alla fase L2.
- Collegate il morsetto V3 alla fase L3.
- Collegate il sensore di corrente I1 alla fase L1.
- Collegate il sensore di corrente I3 alla fase L3.

i 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.

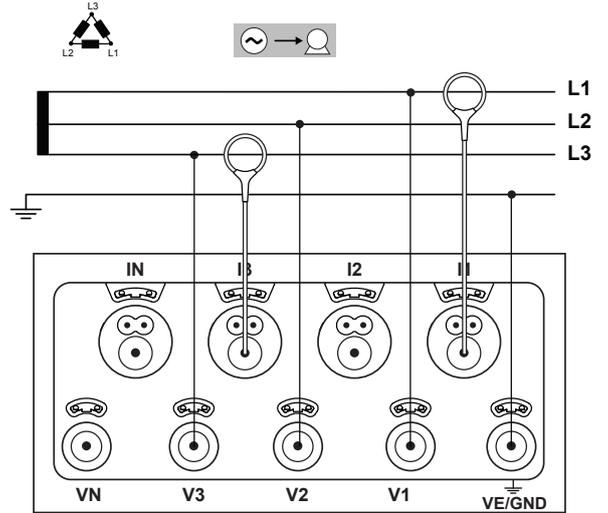


Figura 16

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

- Collegate il morsetto VE/GND alla terra.
- Collegate il morsetto V1 alla fase L1.
- Collegate il morsetto V2 alla fase L2.
- Collegate il morsetto V3 alla fase L3.
- Collegate il sensore di corrente I1 alla fase L1.
- Collegate il sensore di corrente I2 alla fase L2.
- Collegate il sensore di corrente I3 alla fase L3.

i 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.

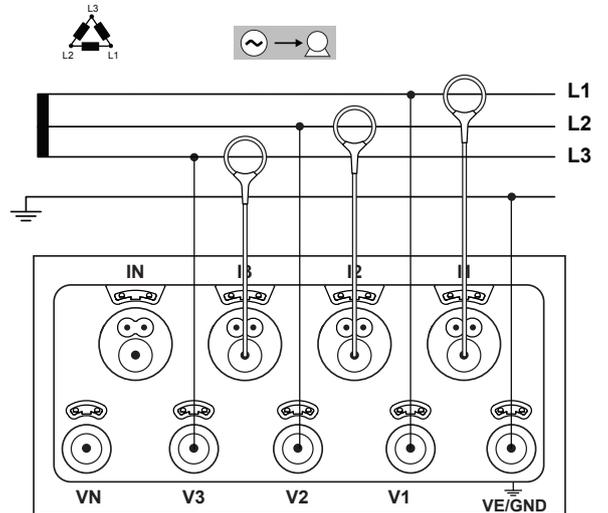


Figura 17

4.1.3.3. Trifase 3 fili Δ aperta (con 2 sensori di corrente): 3P-3WO2

- Collegate il morsetto VE/GND alla terra.
- Collegate il morsetto V1 alla fase L1.
- Collegate il morsetto V2 alla fase L2.
- Collegate il morsetto V3 alla fase L3.
- Collegate il sensore di corrente I1 alla fase L1.
- Collegate il sensore di corrente I3 alla fase L3.

i 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.

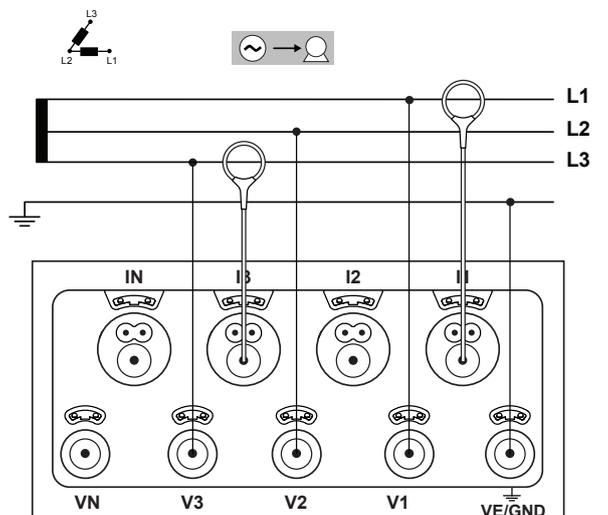


Figura 18

4.1.3.4. Trifase 3 fili Δ aperta (con 3 sensori di corrente): 3P-3WO3

- Collegate il morsetto VE/GND alla terra.
- Collegate il morsetto V1 alla fase L1.
- Collegate il morsetto V2 alla fase L2.
- Collegate il morsetto V3 alla fase L3.
- Collegate il sensore di corrente I1 alla fase L1.
- Collegate il sensore di corrente I2 alla fase L2.
- Collegate il sensore di corrente I3 alla fase L3.



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.

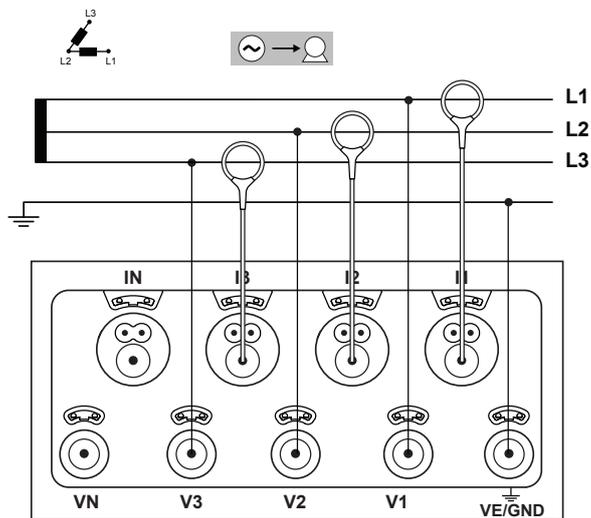


Figura 19

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

- Collegate il morsetto VE/GND alla terra.
- Collegate il morsetto V1 alla fase L1.
- Collegate il morsetto V2 alla fase L2.
- Collegate il morsetto V3 alla fase L3.
- Collegate il sensore di corrente I1 alla fase L1.
- Collegate il sensore di corrente I3 alla fase L3.



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.

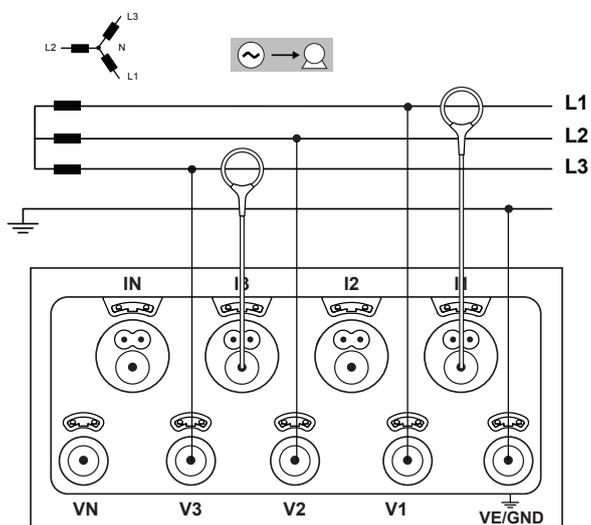


Figura 20

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

- Collegate il morsetto VE/GND alla terra.
- Collegate il morsetto V1 alla fase L1.
- Collegate il morsetto V2 alla fase L2.
- Collegate il morsetto V3 alla fase L3.
- Collegate il sensore di corrente I1 alla fase L1.
- Collegate il sensore di corrente I2 alla fase L2.
- Collegate il sensore di corrente I3 alla fase L3.



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.

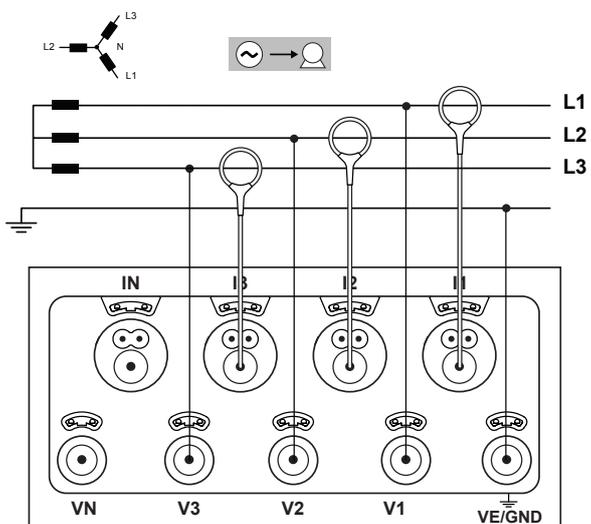


Figura 21

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

- Collegate il morsetto VE/GND alla terra.
- Collegate il morsetto V1 alla fase L1.
- Collegate il morsetto V2 alla fase L2.
- Collegate il sensore di corrente I3 alla fase L3.

 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.

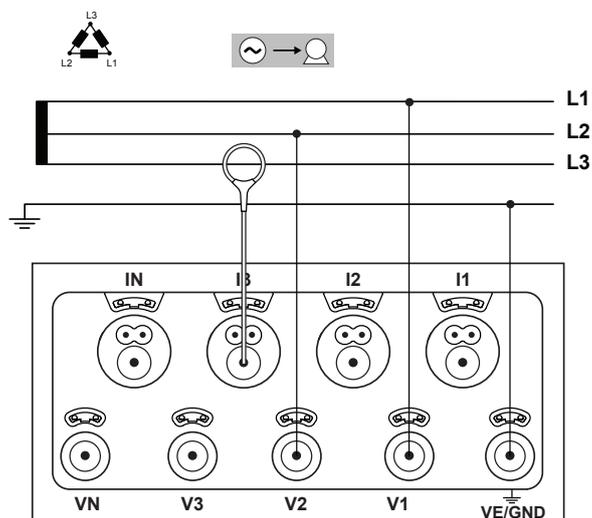


Figura 22

4.1.4. RETI D'ALIMENTAZIONE TRIFASI 4 FILI Y

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

- Collegate il morsetto N al neutro.
- Collegate il morsetto VE/GND alla terra.
- Collegate il morsetto V1 alla fase L1.
- Collegate il morsetto V2 alla fase L2.
- Collegate il morsetto V3 alla fase L3.
- Collegate il sensore di corrente IN al neutro.
- Collegate il sensore di corrente I1 alla fase L1.
- Collegate il sensore di corrente I2 alla fase L2.
- Collegate il sensore di corrente I3 alla fase L3.

 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.

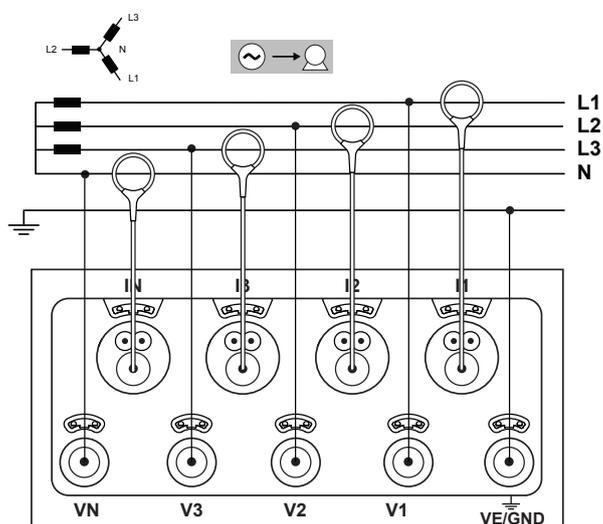


Figura 23

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

- Collegate il morsetto N al neutro.
- Collegate il morsetto VE/GND alla terra.
- Collegate il morsetto V1 alla fase L1.
- Collegate il sensore di corrente IN al neutro.
- Collegate il sensore di corrente I1 alla fase L1.

 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.

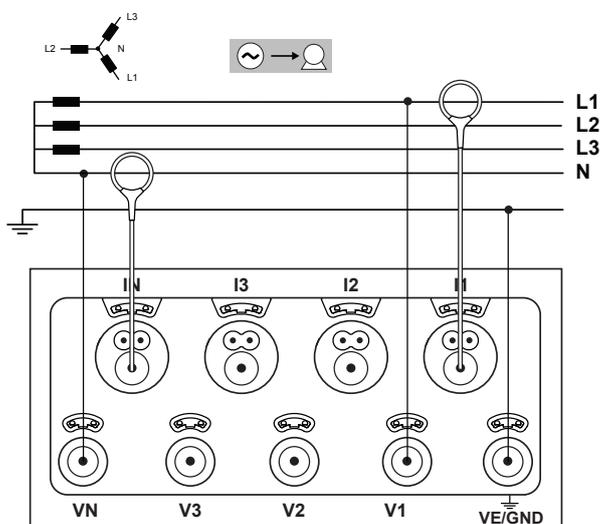


Figura 24

4.1.4.3. Trifase 4 fili y 2 elementi 1/2: 3P-4WY2

- Collegate il morsetto N al neutro.
- Collegate il morsetto VE/GND alla terra.
- Collegate il morsetto V1 alla fase L1.
- Collegate il morsetto V3 alla fase L3.
- Collegate il sensore di corrente IN al neutro.
- Collegate il sensore di corrente I1 alla fase L1.
- Collegate il sensore di corrente I2 alla fase L2.
- Collegate il sensore di corrente I3 alla fase L3.



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.

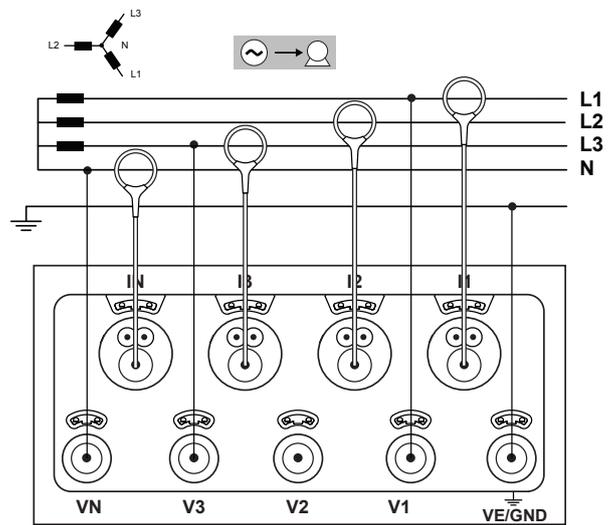


Figura 25

4.1.5. TRIFASE 4 FILI Δ

Configurazione trifase 4 fili Δ (High Leg). si suppone che l'impianto misurato sia una rete de distribuzione BT (bassa tensione).

4.1.5.1. Trifase 4 fili Δ: 3P-4WΔ

- Collegate il morsetto N al neutro.
- Collegate il morsetto VE/GND alla terra.
- Collegate il morsetto V1 alla fase L1.
- Collegate il morsetto V2 alla fase L2.
- Collegate il morsetto V3 alla fase L3.
- Collegate il sensore di corrente IN al neutro.
- Collegate il sensore di corrente I1 alla fase L1.
- Collegate il sensore di corrente I2 alla fase L2.
- Collegate il sensore di corrente I3 alla fase L3.



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.

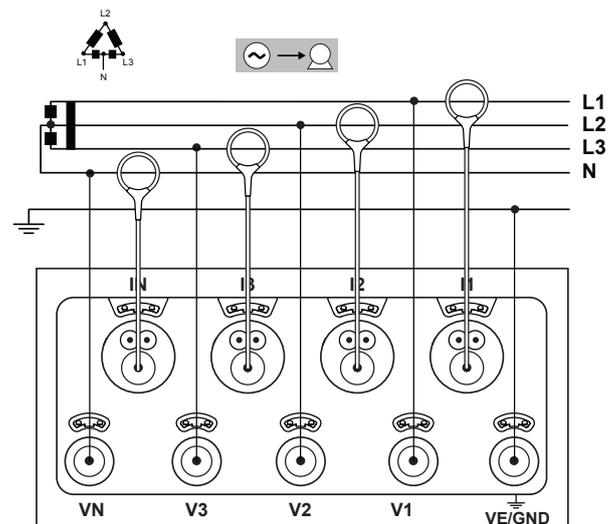


Figura 26

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

- Collegate il morsetto N al neutro.
- Collegate il morsetto VE/GND alla terra.
- Collegate il morsetto V1 alla fase L1.
- Collegate il morsetto V2 alla fase L2.
- Collegate il morsetto V3 alla fase L3.
- Collegate il sensore di corrente IN al neutro.
- Collegate il sensore di corrente I1 alla fase L1.
- Collegate il sensore di corrente I2 alla fase L2.
- Collegate il sensore di corrente I3 alla fase L3.



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.

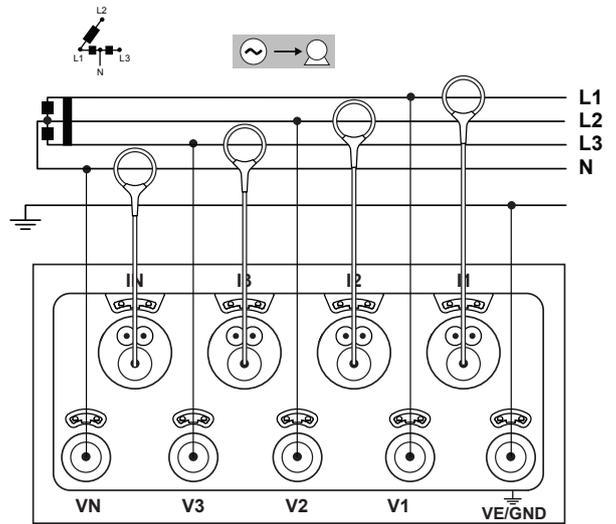


Figura 27

4.1.6. RETI D'ALIMENTAZIONE A CORRENTE CONTINUA

4.1.6.1. DC 2 fili: DC-2W

- Collegate il morsetto N al conduttore comune.
- Collegate il morsetto VE/GND alla terra.
- Collegate il morsetto V1 al conduttore +1.
- Collegate il sensore di corrente IN al conduttore comune.
- Collegate il sensore di corrente I1 al morsetto +1.



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.

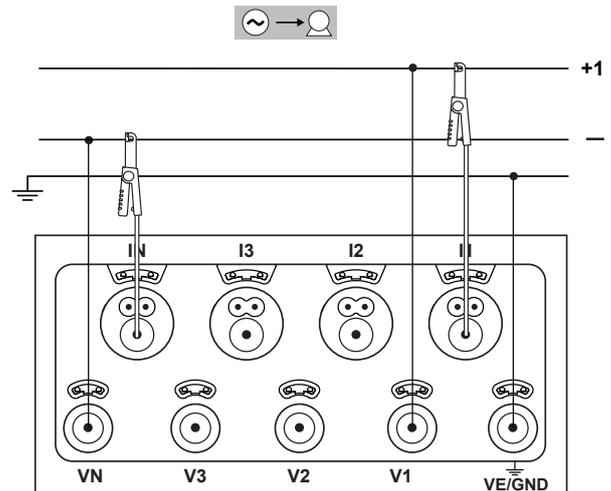


Figura 28

4.1.6.2. DC 3 fili: DC-3W

- Collegate il morsetto N al conduttore comune.
- Collegate il morsetto VE/GND alla terra.
- Collegate il morsetto V1 al conduttore +1.
- Collegate il morsetto V2 al conduttore +2.
- Collegate il sensore di corrente IN al conduttore comune.
- Collegate il sensore di corrente I1 al morsetto +1.
- Collegate il sensore di corrente I2 al morsetto +2.



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.

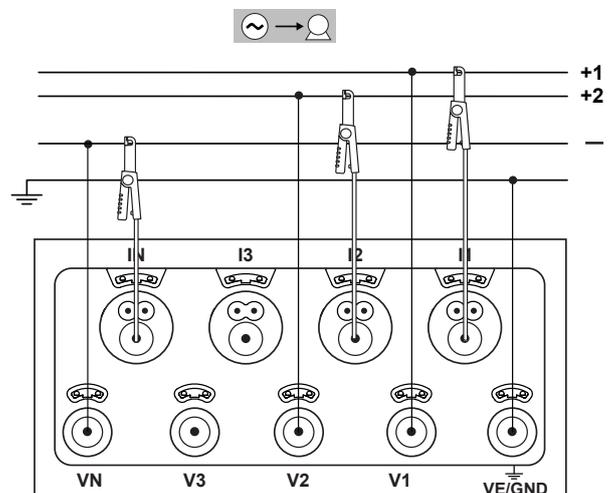


Figura 29

4.1.6.3. DC 4 fili: DC-4W

- Collegate il morsetto N al conduttore comune.
- Collegate il morsetto VE/GND alla terra.
- Collegate il morsetto V1 al conduttore +1.
- Collegate il morsetto V2 al conduttore +2.
- Collegate il morsetto V3 al conduttore +3.
- Collegate il sensore di corrente IN al conduttore comune.
- Collegate il sensore di corrente I1 al morsetto +1.
- Collegate il sensore di corrente I2 al morsetto +2.
- Collegate il sensore di corrente I3 al morsetto +3.



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.

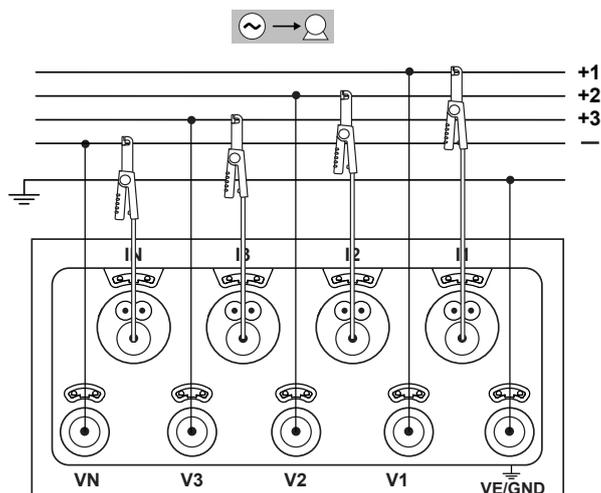


Figura 30

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 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 ▶.

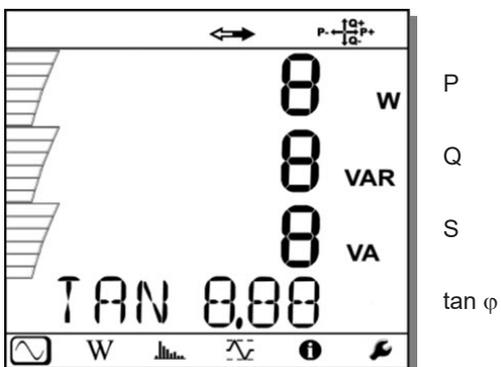
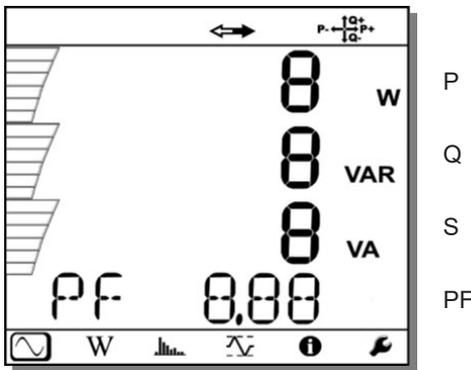
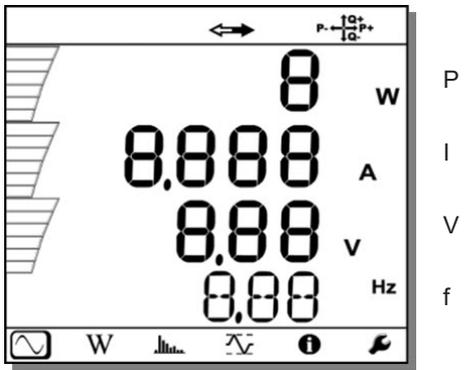
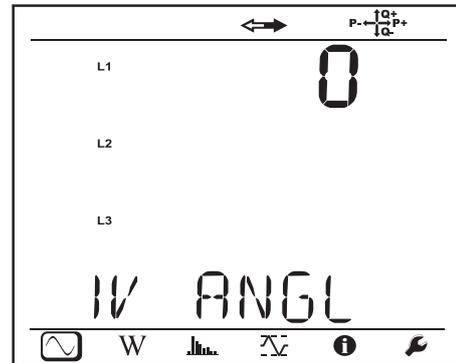
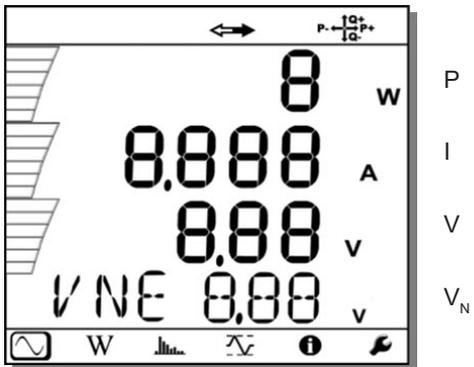
Icona	Modalità di visualizzazione
	Modalità di visualizzazione dei valori istantanei: tensione (V), corrente (I), potenza attiva (P), potenza reattiva (Q), potenza apparente (S), frequenza (f), fattore di potenza (PF), $\tan \Phi$.
	Modalità di visualizzazione della potenza e dell'energia: energia attiva 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.

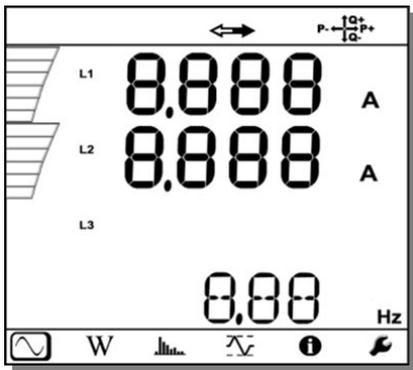
4.3.1. MODALITÀ DI MISURA

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

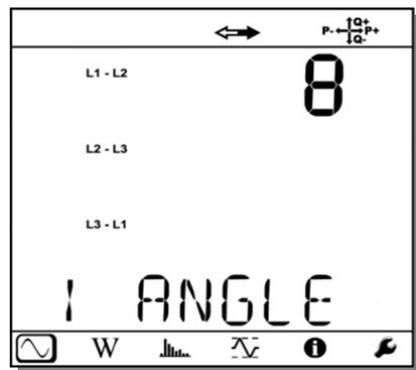
Monofase 2 fili (1P-2W)



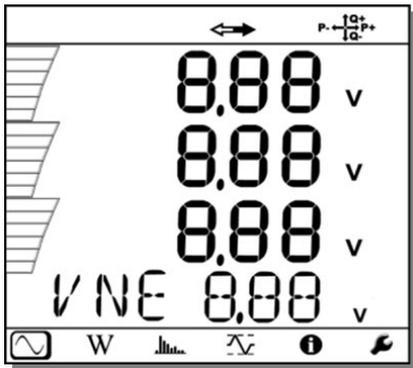
Bifase 3 fili (2P-3W)



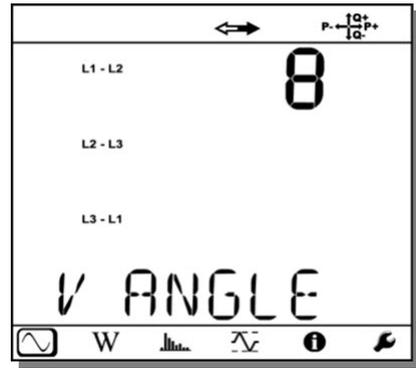
I_1
 I_2
 f



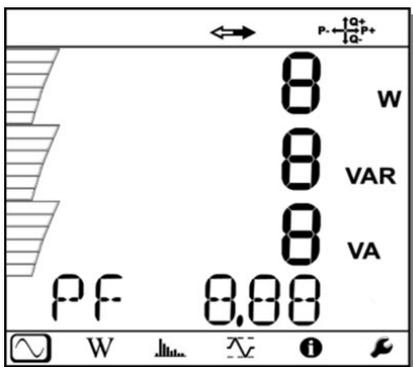
$\varphi(I_2, I_1)$



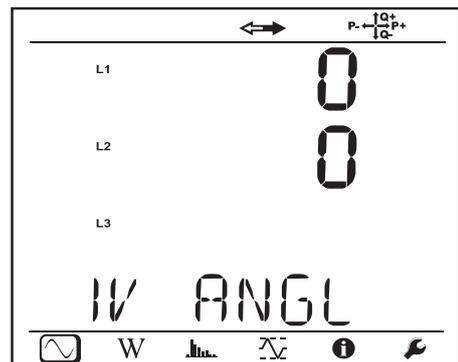
V_1
 V_2
 U_{12}
 V_N



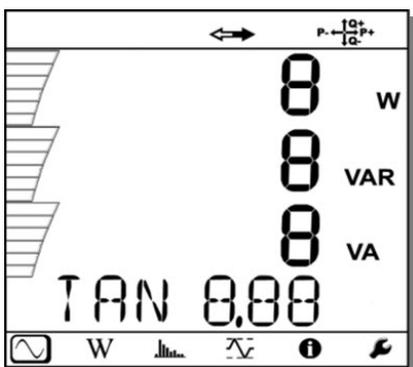
$\varphi(V_2, V_1)$



P
 Q
 S
 PF

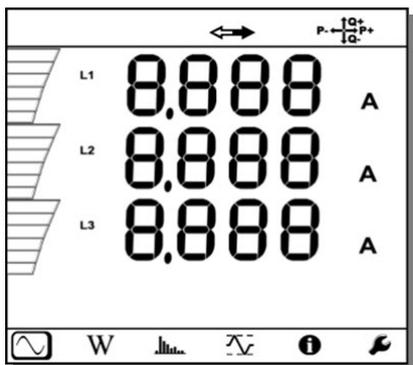


$\varphi(I_1, V_1)$
 $\varphi(I_2, V_2)$

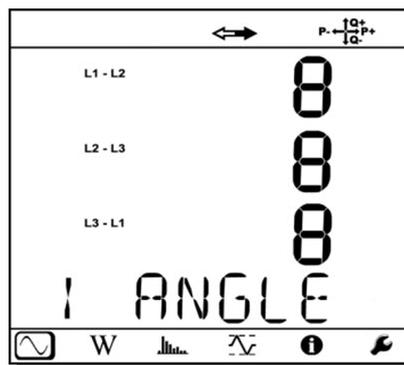


P
 Q
 S
 $\tan \varphi$

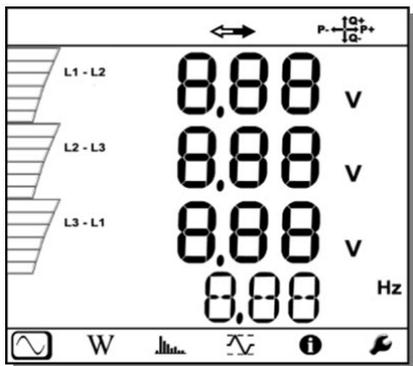
Trifase 3 fili non equilibrata (3P-3WΔ2, 3P-3WΔ3, 3P-3WO2, 3P-3WO3, 3P-3WY2, 3P-3WY3)



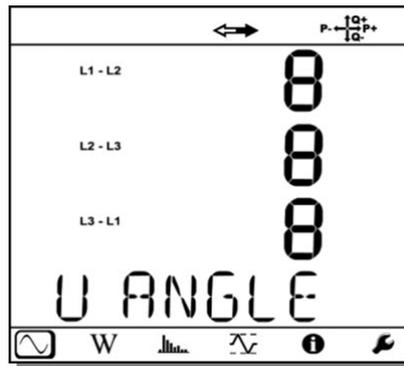
I_1
 I_2
 I_3



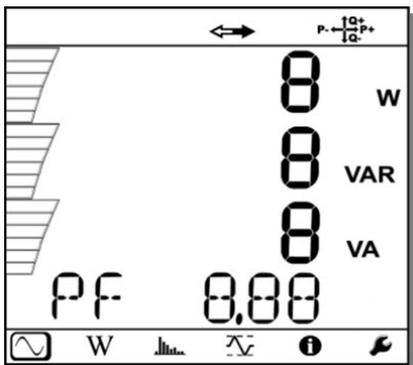
$\varphi(I_2, I_1)$
 $\varphi(I_3, I_2)$
 $\varphi(I_1, I_3)$



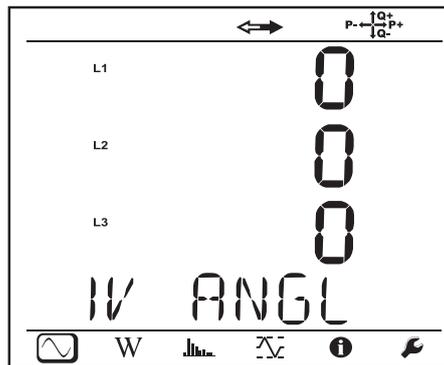
U_{12}
 U_{23}
 U_{31}
f



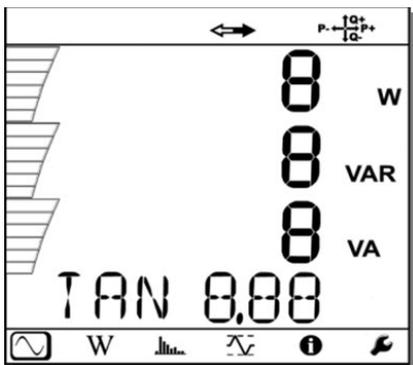
$\varphi(U_{31}, U_{23})$
 $\varphi(U_{12}, U_{31})$
 $\varphi(U_{23}, U_{12})$



P
Q
S
PF

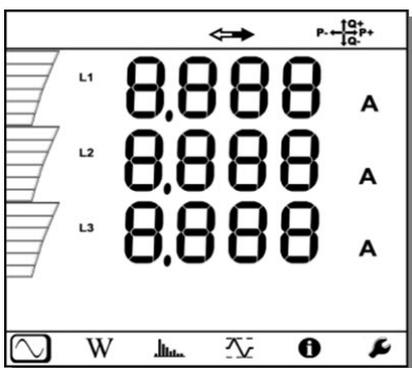


$\varphi(I_1, U_{12})$
 $\varphi(I_2, U_{23})$
 $\varphi(I_3, U_{31})$

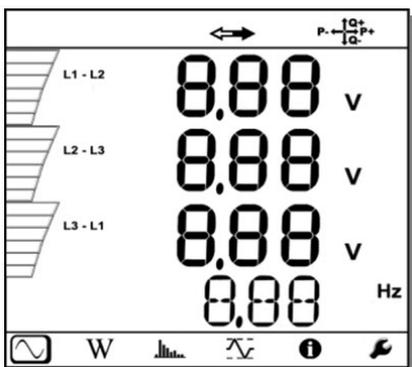


P
Q
S
tan φ

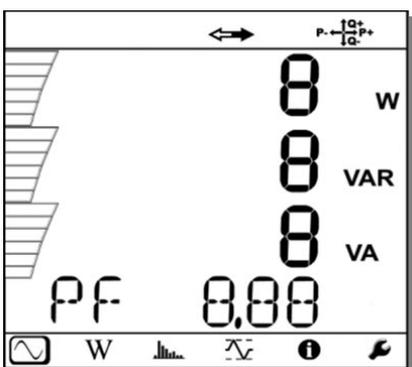
Trifase 3 fili Δ equilibrata (3P-3W Δ b)



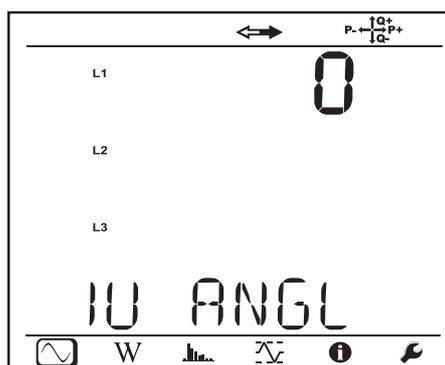
I_1
 I_2
 I_3



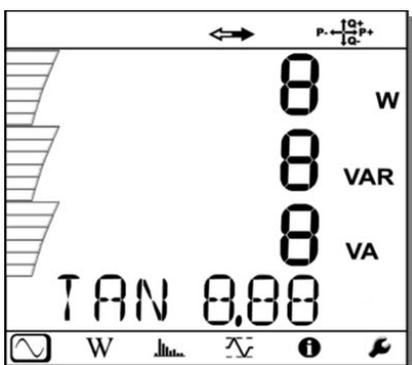
U_{12}
 U_{23}
 U_{31}
f



P
Q
S
PF

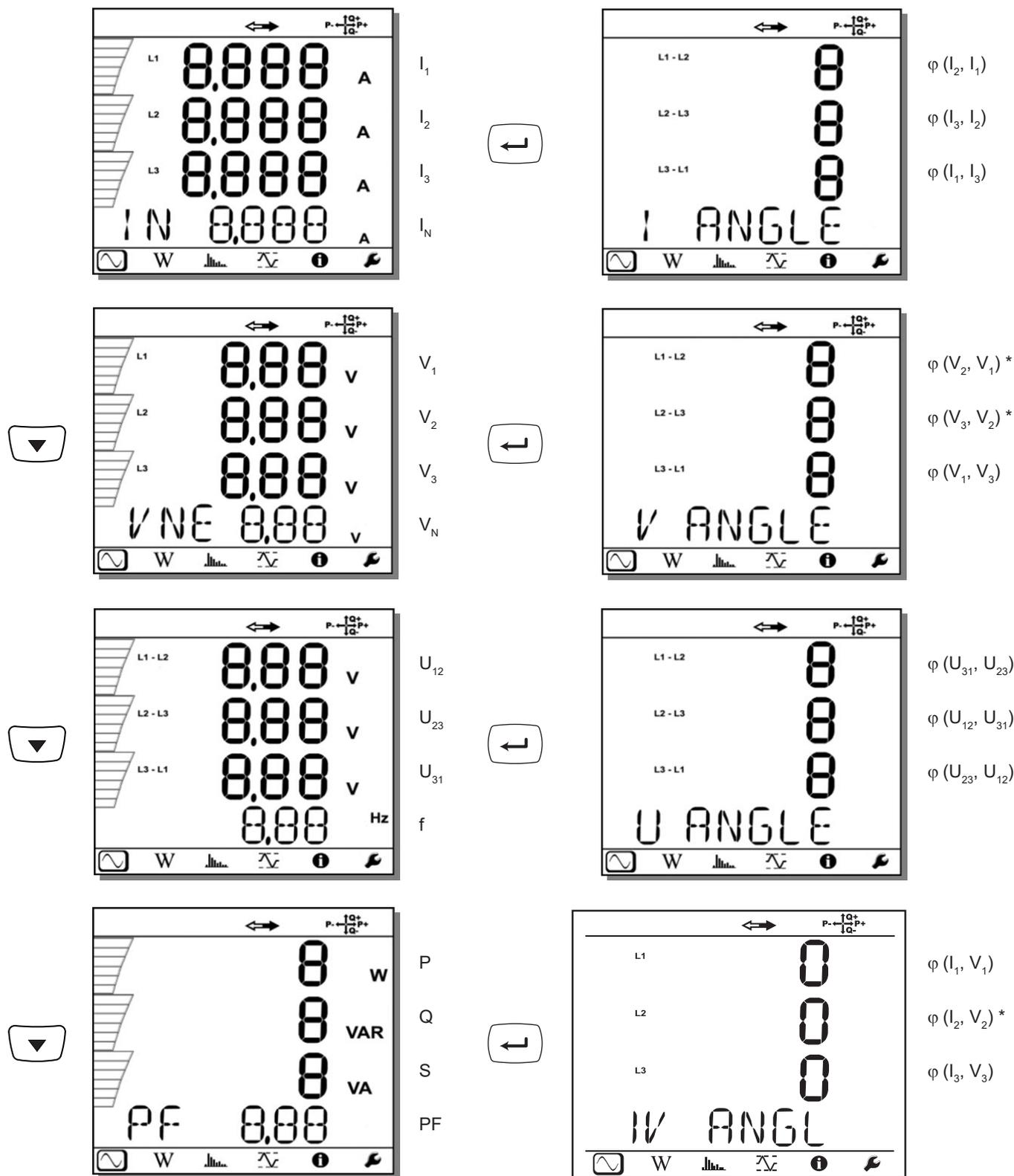


$\varphi (I_1, U_{12})$

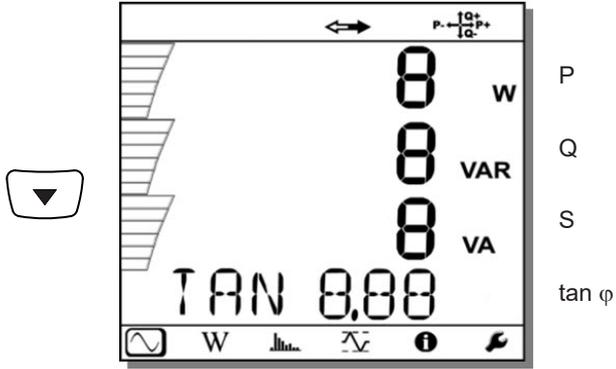


P
Q
S
tan φ

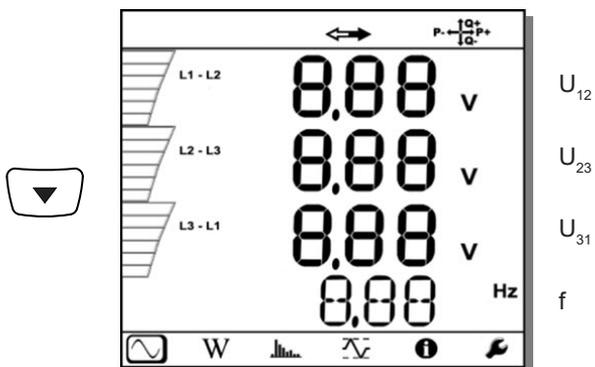
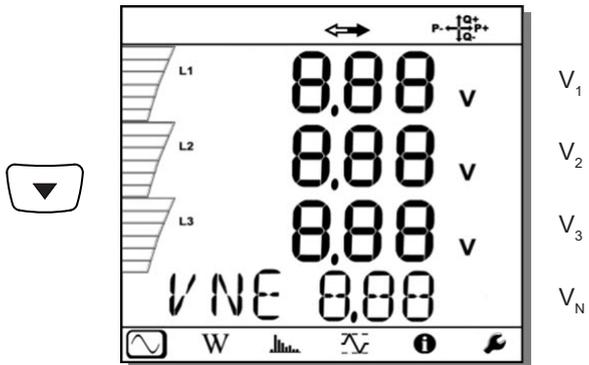
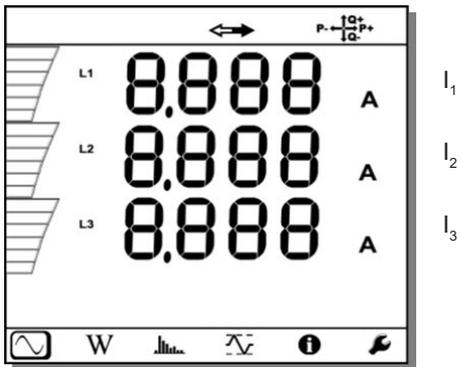
Trifase 4 fili non equilibrata (3P-4WY, 3P-4WY2, 3P-4WΔ, 3P-4WOΔ)

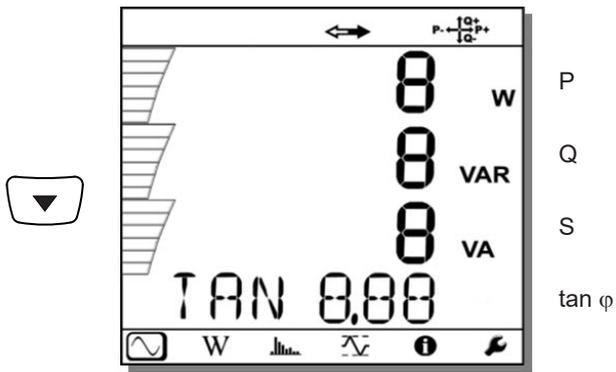
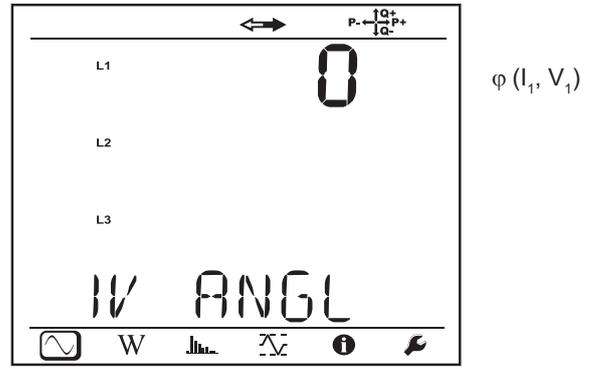
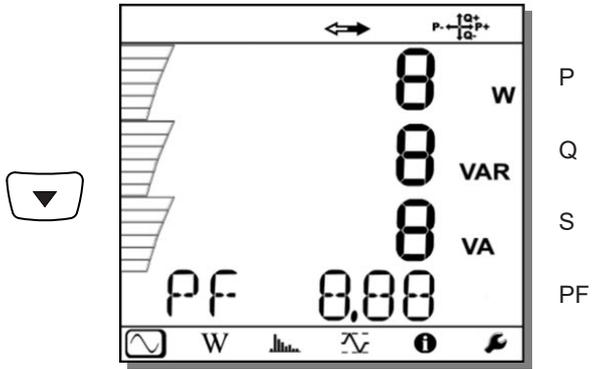


*: Per le reti 3P-4WΔ e 3P-4WOΔ

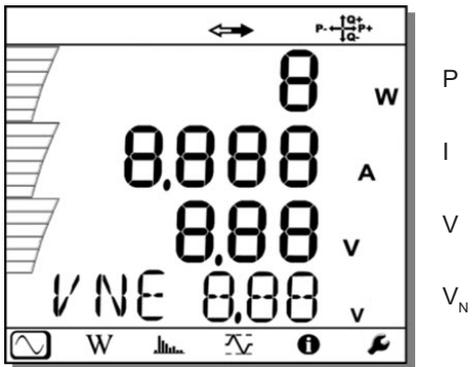


Trifase 4 fili Y equilibrata (3P-4WYb)

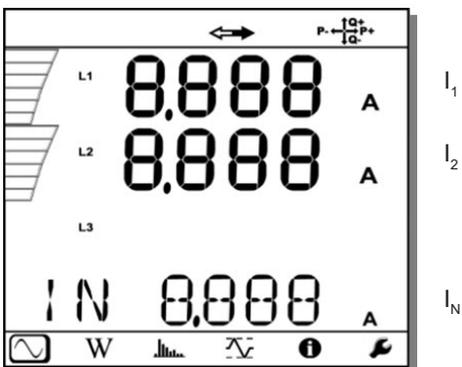


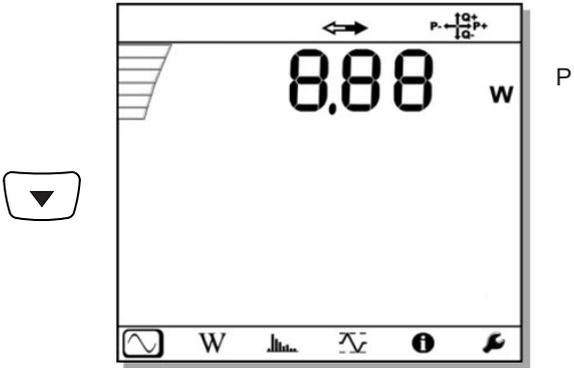
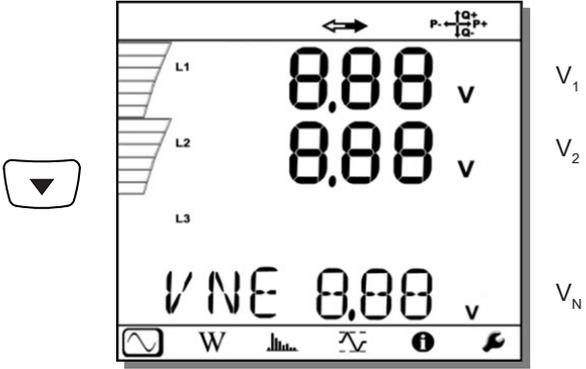


DC 2 fili (dC-2W)

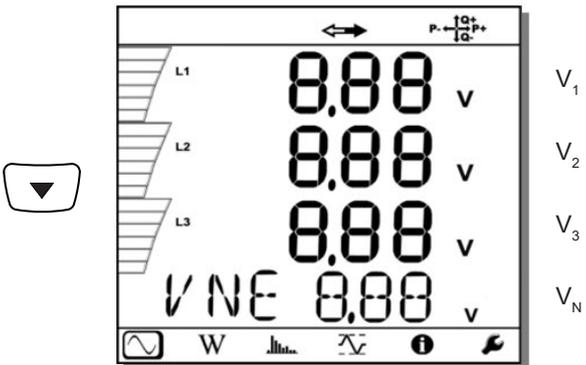
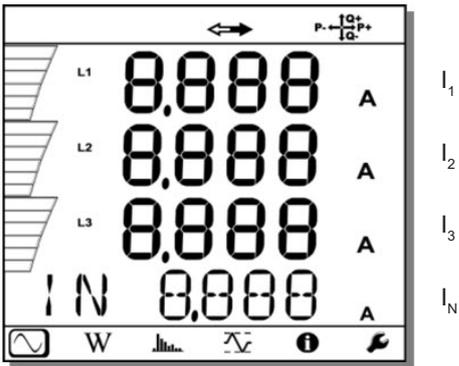


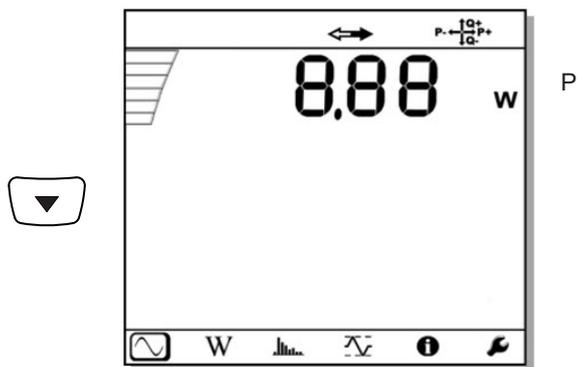
DC 3 fili (dC-3W)





DC 4 fili (dC-4W)





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 (IEC 62053-23). Il display indica **PArt** per precisare che si tratta di valori parziali.

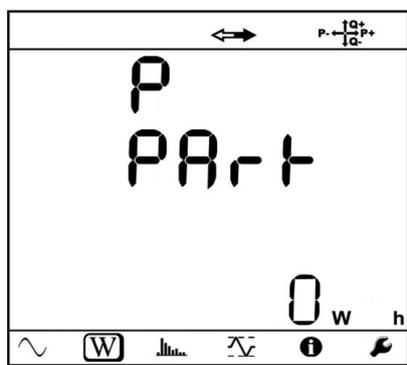


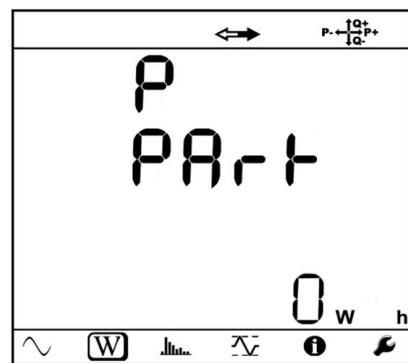
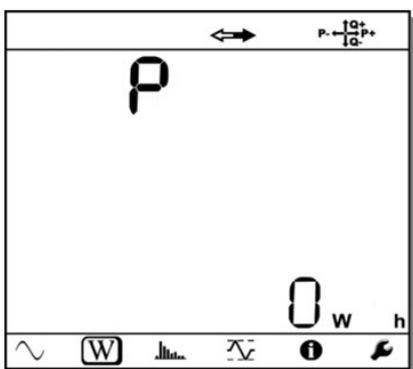
Figura 31

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

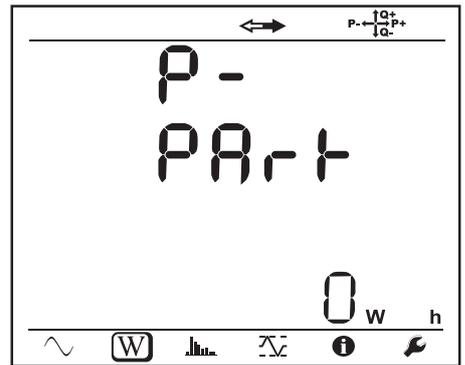
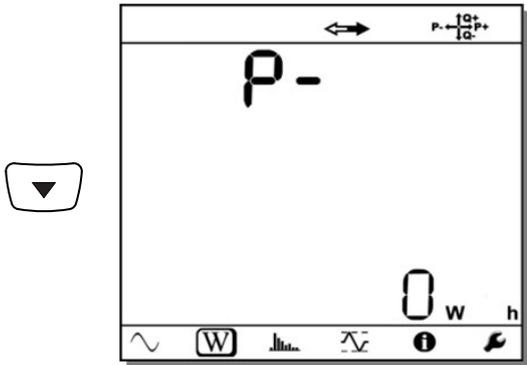
Gli schermi di visualizzazione sono diversi a seconda delle reti (alternate o continue)

Reti alternate

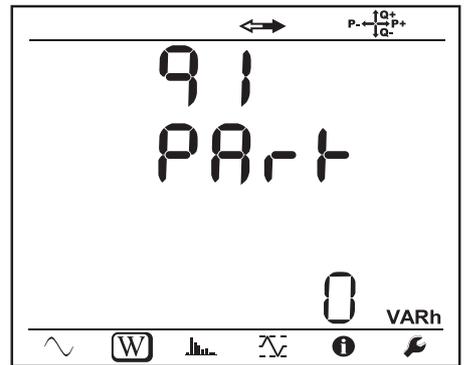
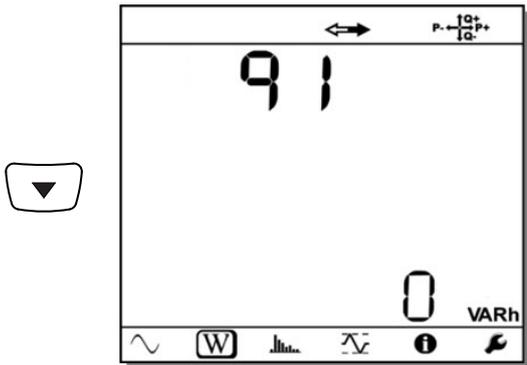
Ep+: Energia attiva totale consumata (dalla carica) in kWh



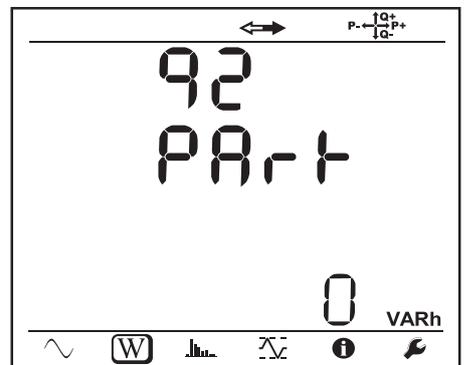
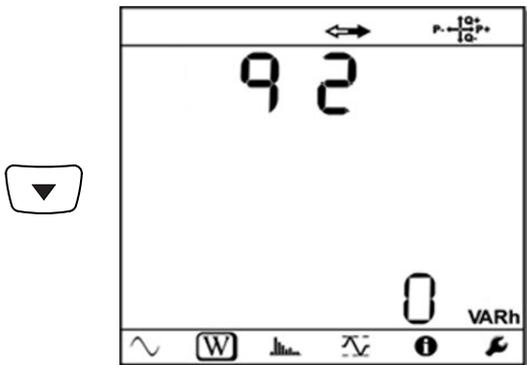
Ep-: Energia attiva totale fornita (dalla sorgente) in kWh



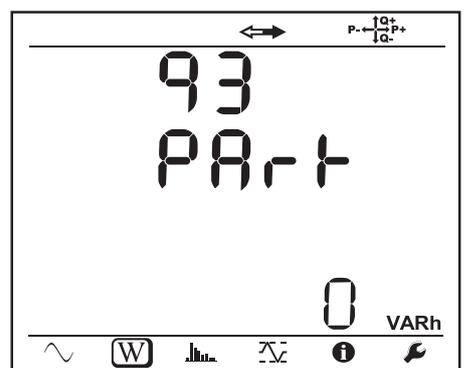
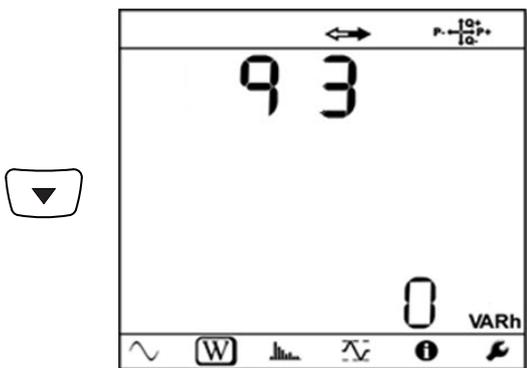
Eq1: Energia reattiva consumata (dalla carica) nel quadrante induttivo (quadrante 1) in kvarh.



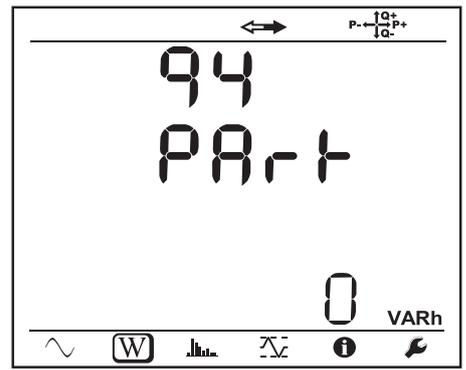
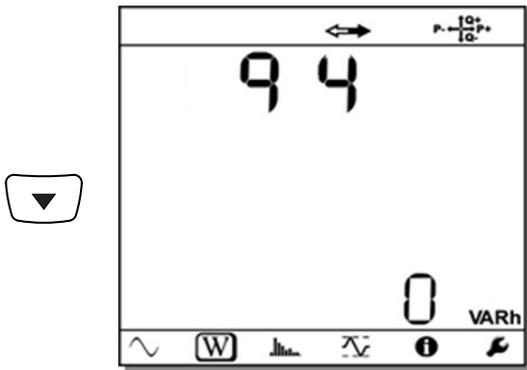
Eq2: Energia reattiva fornita (dalla sorgente) nel quadrante capacitivo (quadrante 2) in kvarh.



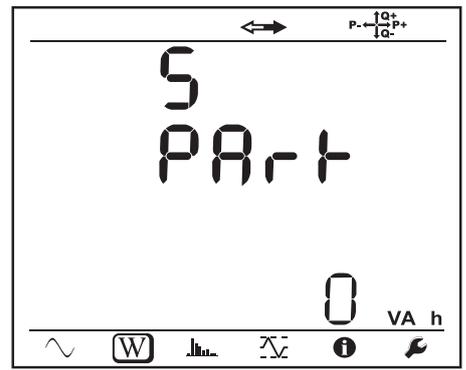
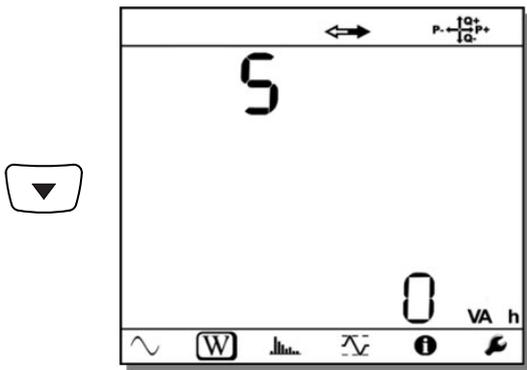
Eq3: Energia reattiva fornita (dalla sorgente) nel quadrante induttivo (quadrante 3) in kvarh.



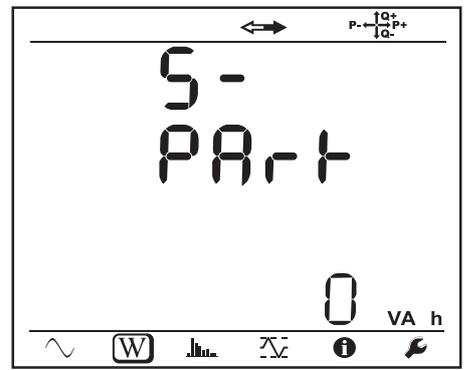
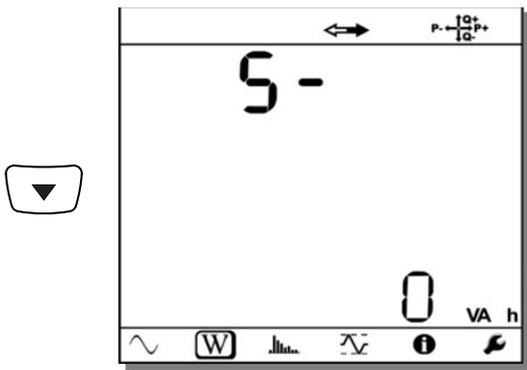
Eq4: Energia reattiva consumata (dalla carica) nel quadrante capacitivo (quadrante 4) in kvarh.



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

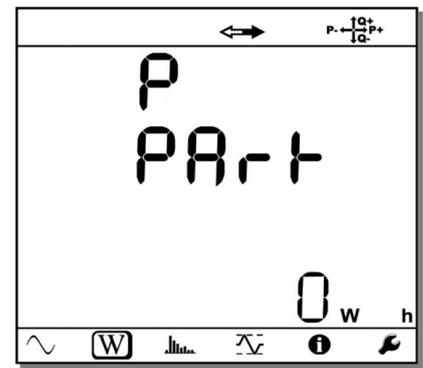
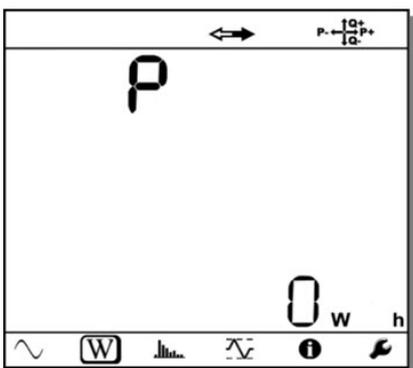


Es-: Energia apparente totale fornita (dalla sorgente) in kVAh

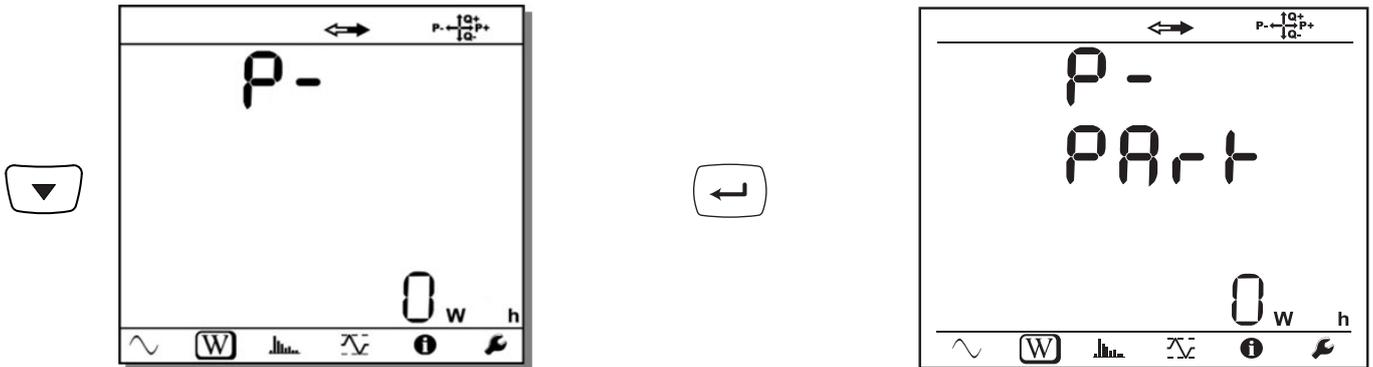


Reti continue

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



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

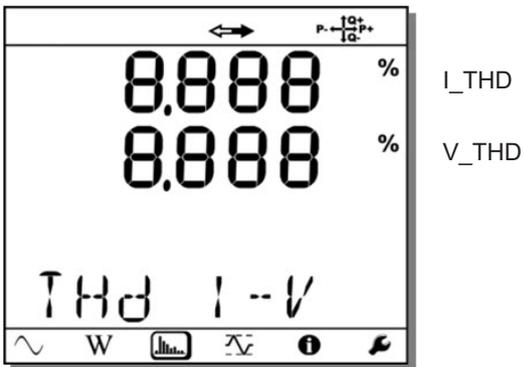


4.3.3. MODALITÀ ARMONICHE

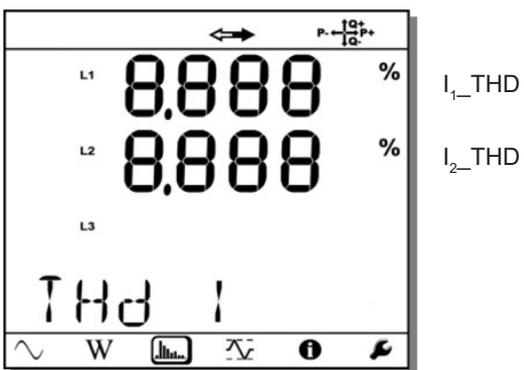
La visualizzazione dipende dalla rete configurata.

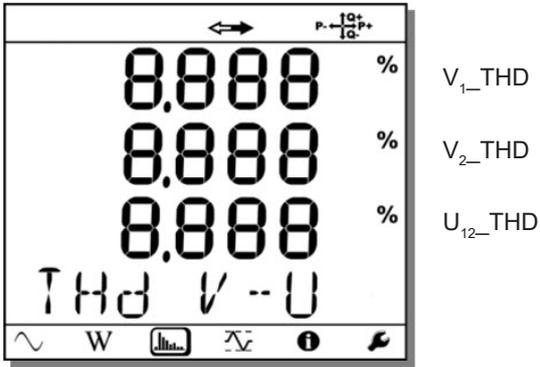
La visualizzazione delle armoniche non è disponibile per le reti DC. Il display indica "No THD in DC Modalità".

Monofase 2 fili (1P-2W)



Bifase 3 fili (1P-3W)



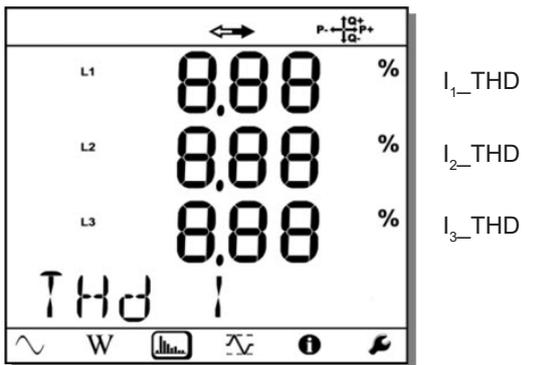


V_{1_THD}

V_{2_THD}

U_{12_THD}

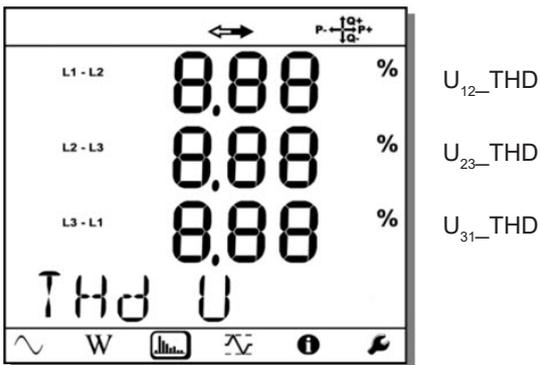
Trifase 3 fili non equilibrata (3P-3W Δ 2, 3P-3W Δ 3, 3P-3WO2, 3P-3WO3, 3P-3WY2, 3P-3WY3)



I_{1_THD}

I_{2_THD}

I_{3_THD}

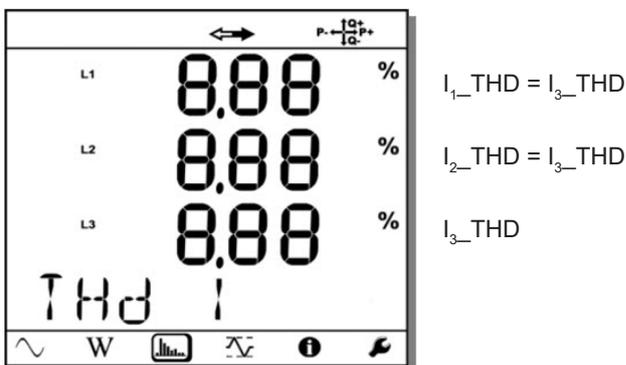


U_{12_THD}

U_{23_THD}

U_{31_THD}

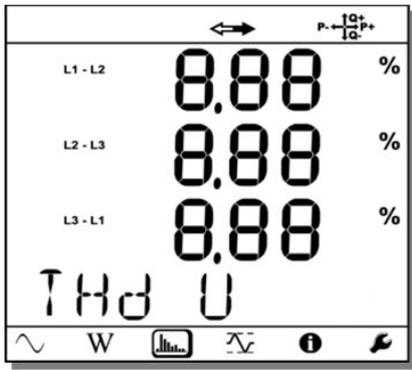
Trifase 3 fili Δ equilibrata (3P-3W Δ b)



$I_{1_THD} = I_{3_THD}$

$I_{2_THD} = I_{3_THD}$

I_{3_THD}

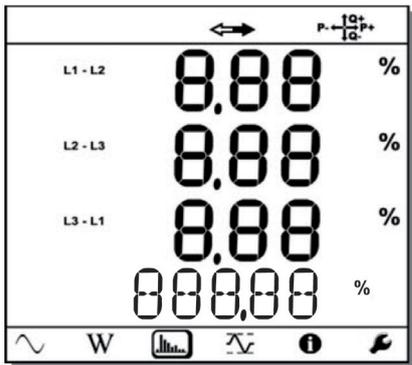


U_{12_THD}

$U_{23_THD} = U_{12_THD}$

$U_{31_THD} = U_{12_THD}$

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

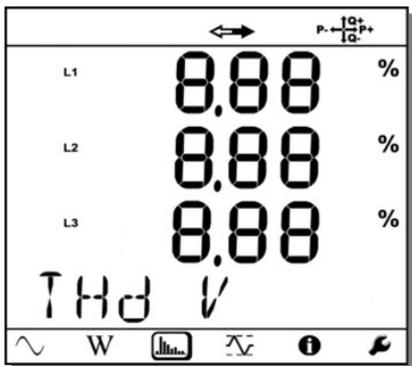


I_{1_THD}

I_{2_THD}

I_{3_THD}

I_{N_THD}

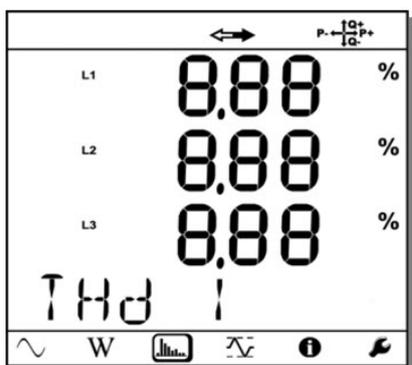


V_{1_THD}

V_{2_THD}

V_{3_THD}

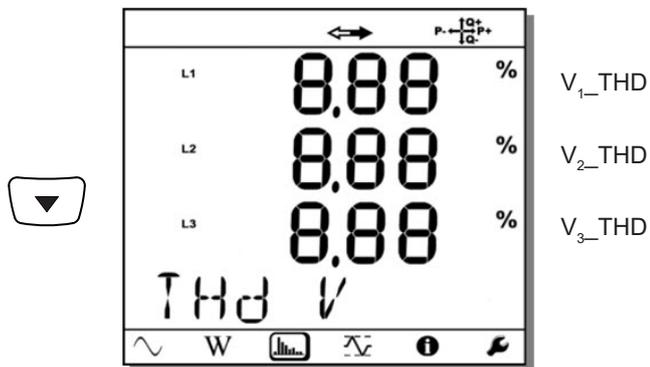
Trifase 4 fili Y equilibrata (3P-4WYb)



I_{1_THD}

I_{2_THD}

I_{3_THD}

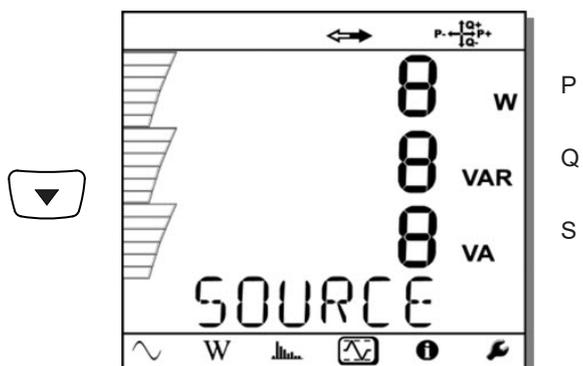
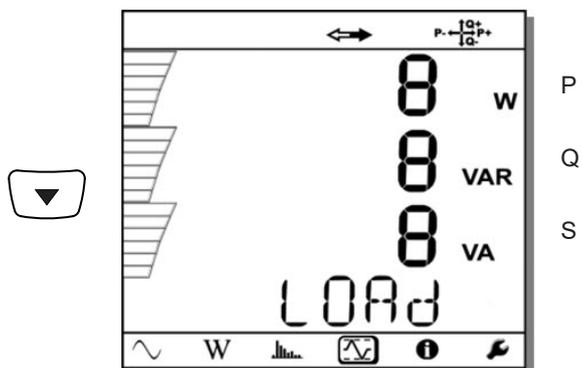
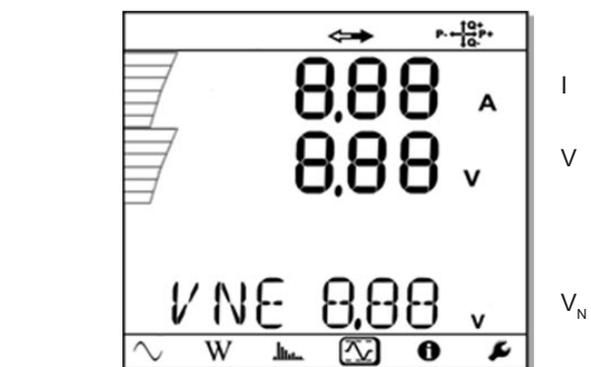


4.3.4. MODALITÀ MAX

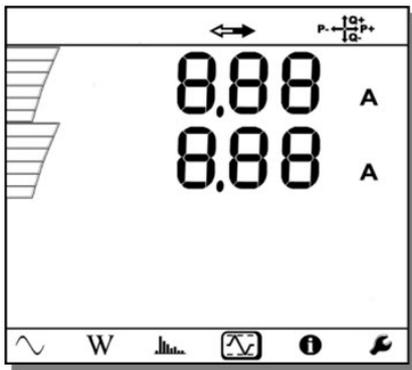
Secondo l'opzione selezionata nel PEL Transfer, può trattarsi dei valori aggregati massimi per la registrazione in corso dell'ultima registrazione, o dei valori aggregati massimi dopo l'ultimo azzeramento.

La visualizzazione del massimo non è disponibile per le reti continue. Il display indica "No Max in DC Modalità".

Monofase 2 fili (1P-2W)

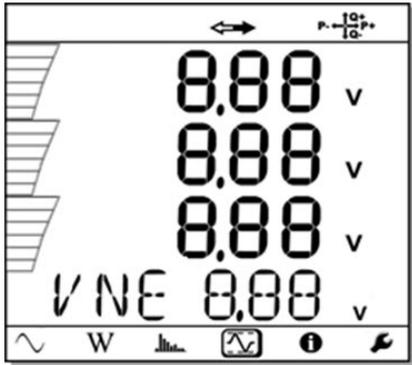


Bifase 3 fili (1P-3W)



I_1

I_2

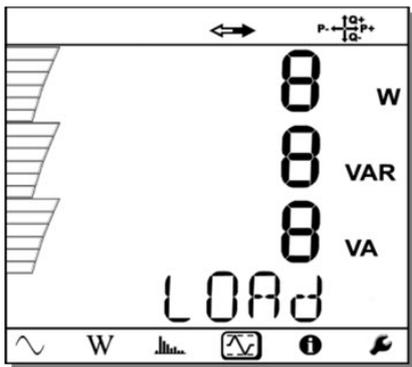


V_1

V_2

U_{12}

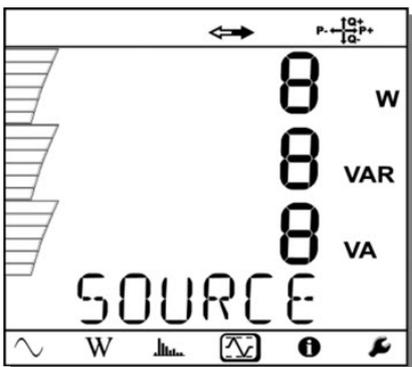
V_N



P

Q

S

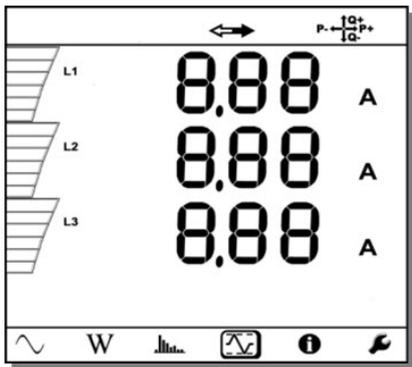


P

Q

S

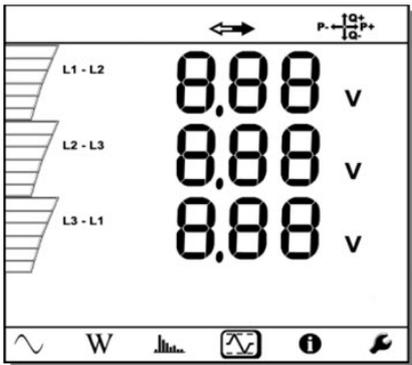
Trifase 3 fili (3P-3WΔ2, 3P-3WΔ3, 3P-3WO2, 3P-3WO3, 3P-3WY2, 3P-3WY3, 3P-3WΔb)



I_1

I_2

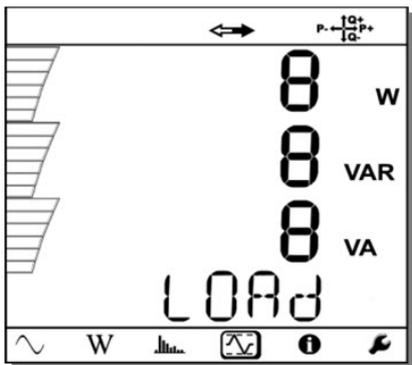
I_3



U_{12}

U_{23}

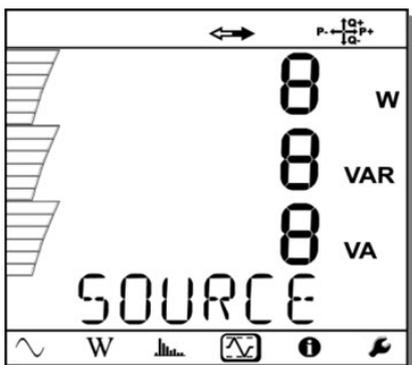
U_{31}



P

Q

S

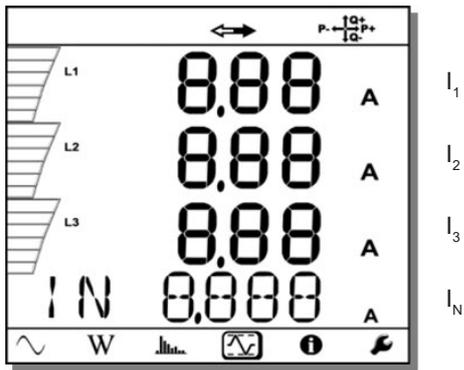


P

Q

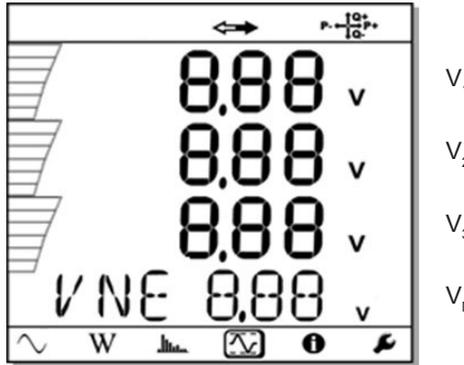
S

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

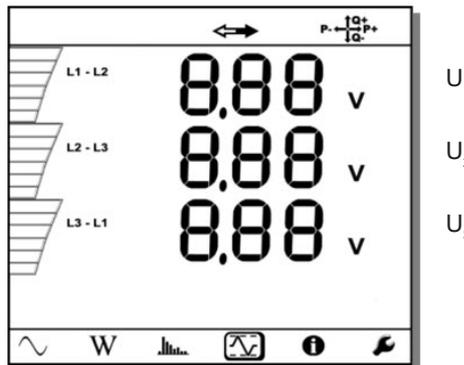


I_1
 I_2
 I_3
 I_N

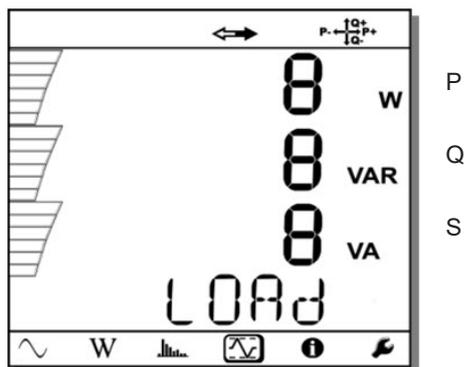
Per la rete equilibrata (3p-4WYb), I_N non si visualizza.



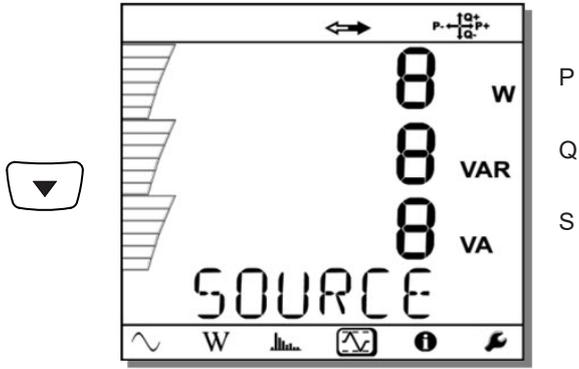
V_1
 V_2
 V_3
 V_N



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



P
Q
S



5. SOFTWARE PEL TRANSFER

5.1. FUNZIONALITÀ

Il software PEL Transfer permette di:

- Collegare lo strumento al PC mediante Wi-Fi, o Bluetooth, o 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.

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

5.2. INSTALLAZIONE DEL PEL TRANSFER



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

Configurazione minimale necessaria sul computer:

- Windows® 7 (32/64 bits) oppure Windows® 8
- 2 Go a 4 Go di RAM
- 10 Go di spazio disco
- Lettore di CD-ROM

Windows® è un marchio depositato di Microsoft®.

1. Introducete il CD fornito con lo strumento nel vostro lettore di CD-ROM.

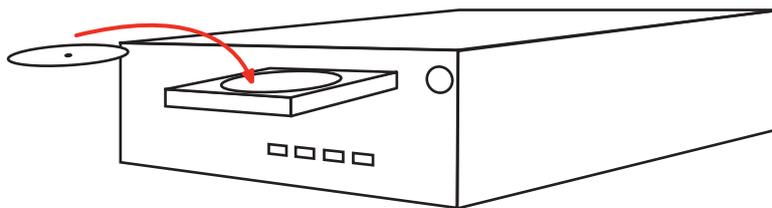


Figura 32

Andate nella directory **PEL_Transfer_software** e lanciate **setup.exe**.
Poi seguite le istruzioni d'installazione.

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



Figura 33



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.

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.

6. CARATTERISTICHE TECNICHE

Le incertezze si esprimono in % della lettura (L) e in numero di punti di visualizzazione (pt):
 $\pm (a\%L + b \text{ pt})$

6.1. CONDIZIONI DI RIFERIMENTO

Parametro	Condizioni di riferimento
Temperatura ambiente	$23 \pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$
Umidità relativa	45% HR a 75% HR
Tensione	Nessuna componente DC nell'AC, nessuna componente AC in DC ($< 0,1\%$)
Corrente	Nessuna componente DC nell'AC, nessuna componente AC in DC ($< 0,1\%$)
Frequenza rete	$50\text{Hz} \pm 0,1\text{Hz}$ e $60\text{Hz} \pm 0,1\text{Hz}$
Sfasamento tensione-corrente	0° (potenza attiva) o 90° (potenza reattiva)
Armoniche	$< 0,1\%$
Squilibrio di tensione	0%
Preriscaldamento	Lo strumento dovrà essere sotto tensione da almeno un'ora.
Modalità comune	Lo strumento è alimentato dalla batteria, il collegamento USB è assente.
Campo magnetico	0 AAc/m
Campo elettrico	0 VAc/m

Tabella 6

6.2. CARATTERISTICHE ELETTRICHE

6.2.1. INGRESSI TENSIONE

Campo di funzionamento: fino a 1000 VRMS per le tensioni fase-neutro, le tensioni tra le fasi e la tensione neutro-terra di 42,5 a 69Hz (600 VRMS da 340 a 460Hz) e fino a 600 Vdc.



Le tensioni fase-neutro inferiori a 2V e le tensioni tra le fasi inferiori $2\sqrt{3}\text{V}$ sono azzerate.

Impedenza d'ingresso: 1908 k Ω (fase-neutro e neutro-terra)

Sovraccarico massimo: 1100 VRMS

6.2.2. INGRESSI CORRENTE



Le uscite dei sensori di corrente sono tensioni.

Campo di funzionamento: 0,5 mV a 1,2V ($1\text{V} = I_{\text{nom}}$) con un fattore di cresta = $\sqrt{2}$

Impedenza d'ingresso: 1 M Ω (tranne i sensori di corrente AmpFlex[®] / MiniFlex[®]):
12,4 k Ω (sensori di corrente AmpFlex[®] / MiniFlex[®])

Sovraccarico massimo: 1,7 V

6.2.3. INCERTEZZA INTRINSECA (SENSORI DI CORRENTE ESCLUSI)

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 50/60Hz

Quantità	Campo di misura	Incertezza intrinseca
Frequenza (f)	[42,5; 69Hz]	$\pm 0,1\text{Hz}$
Tensione fase-neutro (V)	[10V; 1000 V]	$\pm 0,2\% R \pm 0,2 V$
Tensione neutro-terra (V_{PE})	[10V; 1000 V]	$\pm 0,2\% R \pm 0,2 V$
Tensione fase-fase (U)	[17 V; 1700 V]	$\pm 0,2\% R \pm 0,4 V$
Corrente (I)	[0,2% Inom; 120% Inom]	$\pm 0,2\% R \pm 0,02\% \text{Inom}$
Corrente di neutro (I_N)	[0,2% Inom; 120% Inom]	$\pm 0,2\% R \pm 0,02\% \text{Inom}$
Potenza attiva (P) kW	PF = 1 V = [100V; 1000 V] I = [5% Inom; 120% Inom]	$\pm 0,5\% R \pm 0,005\% \text{Pnom}$
	PF = [0,5 induttiva; 0,8 capacitiva] V = [100V; 1000 V] I = [5% Inom; 120% Inom]	$\pm 0,7\% R \pm 0,007\% \text{Pnom}$
Potenza reattiva (Q) Kvar	Sin $\varphi = 1$ V = [100V; 1000 V] I = [5% Inom; 120% Inom]	$\pm 1\% R \pm 0,01\% \text{Qnom}$
	Sin $\varphi = [0,5 \text{ induttiva}; 0,5 \text{ capacitiva}]$ V = [100V; 1000 V] I = [10% Inom; 120% Inom]	$\pm 1,5\% R \pm 0,01\% \text{Qnom}$
	Sin $\varphi = [0,5 \text{ induttiva}; 0,5 \text{ capacitiva}]$ V = [100V; 1000 V] I = [5% Inom; 120% Inom]	$\pm 1\% R \pm 0,01\% \text{Qnom}$
	Sin $\varphi = [0,25 \text{ induttiva}; 0,25 \text{ capacitiva}]$ V = [100V; 1000 V] I = [10% Inom; 120% Inom]	$\pm 1,5\% R \pm 0,015\% \text{Qnom}$
Potenza apparente (S) kVA	V = [100V; 1000 V] I = [5% Inom; 120% Inom]	$\pm 0,5\% R \pm 0,005\% \text{Snom}$
Fattore di potenza (PF)	PF = [0,5 induttiva; 0,5 capacitiva] V = [100V; 1000 V] I = [5% Inom; 120% Inom]	$\pm 0,05$
	PF = [0,2 induttiva; 0,2 capacitiva] V = [100V; 1000 V] I = [5% Inom; 120% Inom]	$\pm 0,1$
tan Φ	tan $\Phi = [\sqrt{3} \text{ induttiva}; \sqrt{3} \text{ capacitiva}]$ V = [100 V; 1000 V] I = [5% Inom; 120% Inom]	$\pm 0,02$
	tan $\Phi = [3,2 \text{ induttiva}; 3,2 \text{ capacitiva}]$ V = [100V; 1000 V] I = [5% Inom; 120% Inom]	$\pm 0,05$
Energia attiva (Ep) kWh	PF = 1 V = [100V; 1000 V] I = [5% Inom; 120% Inom]	$\pm 0,5\% R$
	PF = [0,5 induttiva; 0,8 capacitiva] V = [100V; 1000 V] I = [10% Inom; 120% Inom]	$\pm 0,7\% R$
Energia reattiva (Eq) Kvarh	Sin $\varphi = 1$ V = [100V; 1000 V] I = [5% Inom; 120% Inom]	$\pm 2\% R$
	Sin $\varphi = [0,5 \text{ induttiva}; 0,5 \text{ capacitiva}]$ V = [100V; 1000 V] I = [10% Inom; 120% Inom]	$\pm 2\% R$
	Sin $\varphi = [0,5 \text{ induttiva}; 0,5 \text{ capacitiva}]$ V = [100V; 1000 V] I = [5% Inom; 120% Inom]	$\pm 2,5\% R$

Quantità	Campo di misura	Incertezza intrinseca
Energia apparente (Es) kVAh	V = [100V; 1000 V] I = [5% Inom; 120% Inom]	± 0,5% R
THD %	PF = 1 V = [100V; 1000 V] I = [10 % Inom; 120% Inom]	± 1% R

Tabella 7

- *Inom* è il valore della corrente misurata per un'uscita del sensore di corrente di 1 V.
- *Pnom* e *Snom* sono le potenze -attiva e apparente- per $V = 1000$ V, $I = Inom$ e $PF = 1$.
- *Qnom* è la potenza reattiva per $V = 1000$ V, $I = Inom$ e $\sin \varphi = 1$.
- L'incertezza intrinseca per gli ingressi di corrente è specificata per un ingresso in tensione isolata di 1 V, 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 di corrente AmpFlex® e MiniFlex®, occorre utilizzare l'incertezza intrinseca fornita nella tTabella 20.
- In assenza di sensore di corrente, l'incertezza intrinseca per la corrente di neutro è la somma delle incertezze intrinseche su I1, I2 e I3.

6.2.3.2. Specifiche a 400Hz

Quantità	Campo di misura	Incertezza intrinseca
Frequenza (f)	[340 Hz; 460 Hz]	± 0,3 Hz
Tensione fase-neutro (V)	[10 V; 600 V]	± 0,2% R ± 0,5 V
Tensione neutro-terra (V_{PE})	[4 V; 600 V]	± 0,2% R ± 0,5 V
Tensione fase-fase (U)	[17 V; 600 V]	± 0,2% R ± 1 V
Corrente (I)	[0,2% Inom; 120% Inom]	± 0,5% R ± 0,05% Inom
Corrente di neutro (I_N)	[0,2% Inom; 120% Inom]	± 0,5% R ± 0,05% Inom
Potenza attiva (P) kW	PF = 1 V = [100V; 600 V] I = [5% Inom; 120% Inom]	±2% R ± 0,02% Pnom ¹
	PF = [0,5 induttiva; 0,8 capacitiva] V = [100V; 600 V] I = [5% Inom; 120% Inom]	±3% R ± 0,03% Pnom ¹
Energia attiva (Ep) kWh	PF = 1 V = [100V; 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 1 V.
- *Pnom* è la potenza attiva per $V = 600$ V, $I = Inom$ e $PF = 1$.
- L'incertezza intrinseca per gli ingressi di corrente è specificata per un ingresso in tensione isolata di 1 V, 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 di corrente AmpFlex® e MiniFlex®, occorre utilizzare l'incertezza intrinseca fornita nella tTabella 20.
- In assenza di sensore di corrente, l'incertezza intrinseca per la corrente di neutro è la somma delle incertezze intrinseche su I1, I2 e I3.
- Per i sensori di corrente AmpFlex® e MiniFlex®, la corrente massima è limitata al 60% *Inom* a 50/60Hz.
- 1: Valore indicativo.

6.2.3.3. Specifiche in DC

Quantità	Campo di misura	Incertezza intrinseca tipica
Tensione (V)	V = [100V; 1000 V]	± 0,2% R ± 0,2 V
Tensione neutro-terra (V_{PE})	V = [2 V; 1000 V]	± 0,2% R ± 0,2 V
Corrente (I)	I = [5% Inom; 120% Inom]	± 0,2% R ± 0,02% Inom
Corrente di neutro (I_N)	I = [5% Inom; 120% Inom]	± 0,2% R ± 0,02% Inom
Potenza (P) kW	V = [100 V; 1000 V] I = [5% Inom; 120% Inom]	± 0,5% R ± 0,005% Pnom
Energia (Ep) kWh	V = [100 V; 1000 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.
- *Pnom* è la potenza per $V = 600 V$, $I = Inom$
- L'incertezza intrinseca per gli ingressi di corrente è specificata per un ingresso in tensione isolata di 1 V, corrispondente a *Inom*. Occorre aggiungere l'incertezza intrinseca del sensore di corrente utilizzato per conoscere l'incertezza totale della catena di misura.
- In assenza di sensore di corrente, l'incertezza intrinseca per la corrente di neutro è la somma delle incertezze intrinseche su *I1*, *I2* e *I3*.

6.2.3.4. 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 induttiva

Offset in DC

- V: 10 mV/°C tipicamente
- I: 30 ppm x *Inom* /°C tipicamente

6.2.3.5. Reiezione della modalità comune

La reiezione della modalità comune sul neutro è di 140 dB tipicamente.

Per esempio, una tensione di 230V applicata al neutro aggiungerà 23 μV all'uscita dei sensori di corrente AmpFlex® e MiniFlex®, il che costituisce un errore di 230mA a 50Hz. Sugli altri sensori di corrente, si verificherà un errore supplementare di 0,01% *Inom*.

6.2.3.6. Influenza del campo magnetico

Per gli ingressi corrente collegati ai sensori di corrente flessibili MiniFlex® o AmpFlex®: 10 mA/A/m tipicamente a 50/60Hz.

6.2.4. SENSORI DI CORRENTE

6.2.4.1. Precauzioni di utilizzo



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

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

La selezione del sensore di corrente da utilizzare dipende dalla corrente da misurare e dal diametro dei cavi.

Quando installate i sensori di corrente, dirigete verso la carica la freccia posta sul sensore.

Solo i sensori di corrente AmpFlex® A196A forniti con lo strumento e i MiniFlex® MA196 garantiscono l'ermeticità (IP67 quando lo strumento è chiuso).

6.2.4.2. Caratteristiche

Le portate di misura sono quelle dei sensori di corrente. Talvolta possono differire da quelle del PEL. Consultate il manuale di funzionamento fornito con il sensore di corrente.

a) AmpFlex® A196A o AmpFlex® A193

- Premete i 2 lati del dispositivo d'apertura per aprire il toro flessibile. Apritelo e posizionatelo intorno al conduttore percorso dalla corrente da misurare (un solo conduttore per ogni toro).

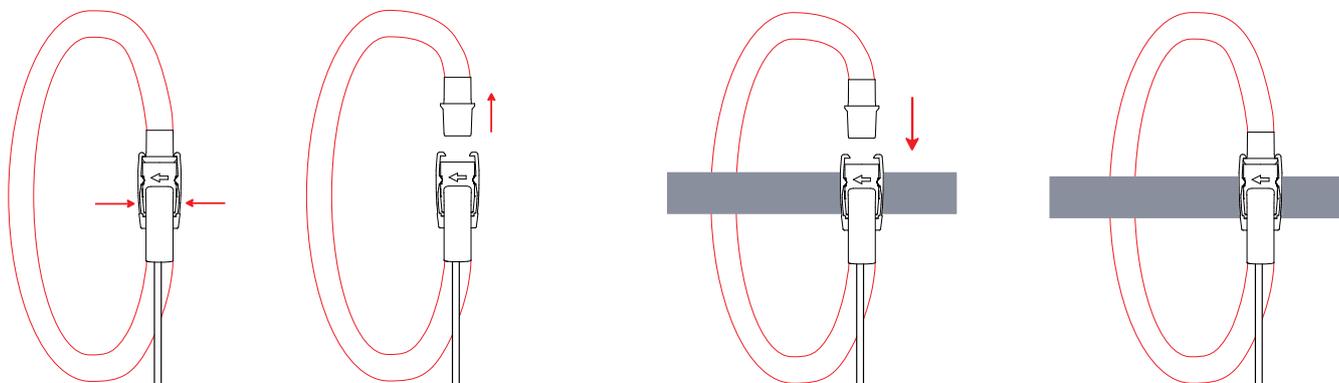


Figura 34

- Richiudete il toro: dovete udire il "click". Per una misura di migliore qualità, posizionate il conduttore nel centro del toro mantenendolo, per quanto possibile, circolare.
- Per staccare il sensore di corrente, apritelo e rimuovetelo dal conduttore. Disinserite poi il sensore di corrente dello strumento.

AmpFlex® A196A (ermetici IP 67) e AmpFlex® A193	
Portata nominale	100 / 400 / 2000 / 10000 Aac
Campo di misura	0,2 a 12000 Aac
Diametro max di serraggio (secondo modello)	A196A: Lunghezza = 610 mm; Ø = 170 mm A193: Lunghezza = 450 mm; Ø = 120 mm A193: Lunghezza = 800 mm; Ø = 235 mm
Influenza della posizione del conduttore nel sensore	≤ 2 % ovunque e ≤ 4 % vicino al nottolino d'innesto
Influenza di un conduttore adiacente percorso da una corrente AC	≤ 1 % ovunque e ≤ 2 % vicino al nottolino d'innesto
Sicurezza	IEC 61010-2-032, Grado d'inquinamento 2, 1000V CAT IV

Tabella 10

Osservazione: Le correnti < 0,05 % della portata nominale verranno azzerate.
Le portate nominali sono ridotte a 50 / 200 / 1000 / 5000 Aac a 400Hz.

b) MiniFlex® MA193 o MA196

MiniFlex® MA193 o MA196	
Portata nominale	100 / 400 / 2000 / 10000 Aac (con riserva di riuscire a serrare il conduttore).
Campo di misura	200 mA a 2400 Aac
Diametro max di serraggio	Lunghezza = 250 mm; Ø = 70 mm Lunghezza = 350 mm; Ø = 100 mm
Influenza della posizione del conduttore nel sensore	≤ 1,5% tipicamente, 2,5% (max)
Influenza di un conduttore adiacente percorso da una corrente AC	≤ 1% per un conduttore a contatto del sensore e ≤ 2% vicino al nottolino d'innesto
Sicurezza	IEC 61010-2-032, Grado d'inquinamento 2, 600V CAT IV, 1000V CAT III

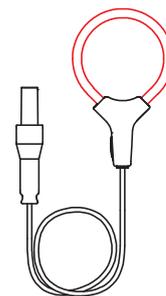


Tabella 11

Osservazione: Le correnti < 0,05 % della portata nominale verranno azzerate.
Le portate nominali sono ridotte a 50 / 200 / 1000 / 5000 Aac a 400Hz.
Il calibro 10000A funziona con riserva di riuscire a serrare il conduttore nel sensore MiniFlex®.

c) Pinza PAC93

Osservazione: I calcoli di potenza vengono azzerati durante l'impostazione dello zero della corrente.

Pinza PAC93	
Portata nominale	1000 Aac, 1300 Adc
Campo di misura	1 a 1000 Aac, 1 a 1300 APEAK AC+DC
Diametro max di serraggio	Un conduttore di 42 mm o due di 25,4 mm, o due blindosbarre 50 x 5 mm
Influenza della posizione del conduttore nella pinza	< 0,5%, da DC a 440Hz
Influenza di un conduttore adiacente percorso da una corrente AC	< 10 mA/A, a 50/60Hz
Sicurezza	IEC 61010-2-032, Grado d'inquinamento 2, 300 V CAT IV, 600 V CAT III

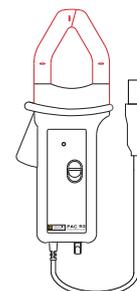


Tabella 12

Osservazione: Le correnti < 1 Aac/Dc verranno azzerate nelle reti alternate.

d) Pinza C193

Pinza C193	
Portata nominale	1000 Aac per f ≤ 10 kHz
Campo di misura	1A a 1200Aac max (I > 1000A per 5 minuti max)
Diametro max di serraggio	52 mm
Influenza della posizione del conduttore nella pinza	< 0,5%, da DC a 440Hz
Influenza di un conduttore adiacente percorso da una corrente AC	< 10 mA/A, a 50/60Hz
Sicurezza	IEC 61010-2-032, Grado d'inquinamento 2, 600V CAT IV, 1000V CAT III



Tabella 13

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

e) Pinza MN93

Pinza MN93	
Portata nominale	200 AAC per $f \leq 10$ kHz
Campo di misura	0,5 a 240 AAC max ($I > 200$ A non permanente)
Diametro max di serraggio	20 mm
Influenza della posizione del conduttore nella pinza	$< 0,5\%$, a 50/60Hz
Influenza di un conduttore adiacente percorso da una corrente AC	≤ 15 mA/A
Sicurezza	IEC 61010-2-032, Grado d'inquinamento 2, 300 V CAT IV, 600 V CAT III



Tabella 14

Osservazione: Le correnti < 100 mA verranno azzerate.

f) Pinza MN93A

Pinza MN93A	
Portata nominale	5 A e 100 AAC
Campo di misura	Calibro 5 A: 0,005 a 6 AAC max Calibro 100 A: 0,2 a 120 AAC max
Diametro max di serraggio	20 mm
Influenza della posizione del conduttore nella pinza	$< 0,5\%$, a 50/60Hz
Influenza di un conduttore adiacente percorso da una corrente AC	≤ 15 mA/A, a 50/60Hz
Sicurezza	IEC 61010-2-032, Grado d'inquinamento 2, 300 V CAT IV, 600 V CAT III



Tabella 15

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

Osservazione: Le correnti $< 2,5$ mA \times rapporto sulla portata 5 A e < 50 mA sulla portata 100 A verranno azzerate.

g) Pinza E3N

Pinza E3N	
Portata nominale	10 AAC/DC, 100 AAC/DC
Campo di misura	Calibro 100 mV/A: 0,05 a 10 AAC/DC Calibro 10 mV/A: 0,5 a 100 AAC/DC
Diametro max 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 61010-2-032, Grado d'inquinamento 2, 300 V CAT IV, 600 V CAT III

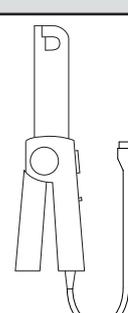


Tabella 16

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

h) Pinze J93

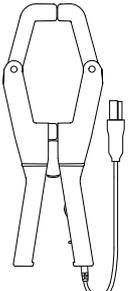
Pinze J93		
Portata nominale	3500 AAC, 5000 A _{DC}	
Campo di misura	50 - 3500 AAC; 50 - 5000 A _{DC}	
Diametro max di serraggio	72 mm	
Influenza della posizione del conduttore nella pinza	< ± 2%	
Influenza di un conduttore adiacente percorso da una corrente AC	> 35 dB tipicamente, DC a 2 kHz	
Sicurezza	IEC 61010-2-032, Grado d'inquinamento 2, 600V CAT IV, 1000V CAT III	

Tabella 17

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

h) Dispositivo adattatore 5 A e Essailec®

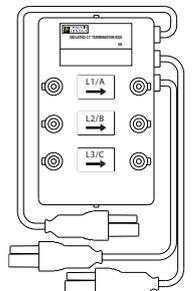
Dispositivo adattatore 5 A e Essailec®		
Portata nominale	5 AAC	
Campo di misura	0,005 a 6 AAC	
Numero d'ingresso per trasformatore	3	
Sicurezza	IEC 61010-2-032, Grado d'inquinamento 2, 300V CAT III	

Tabella 18

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

6.2.4.3. Incertezza intrinseca



Le incertezze intrinseche delle misure di corrente e di fase vanno aggiunte alle incertezze intrinseche dello strumento per la grandezza interessata: potenza, energia, fattori di potenza, $\tan \Phi$, ecc.

Le seguenti caratteristiche sono fornite per le condizioni di riferimento dei sensori di corrente.

Caratteristiche dei sensori di corrente (uscita di 1V a I_{nom})

Sensore di corrente	I nominale	Corrente (RMS o DC)	Incetezza intrinseca a 50/60Hz	Incetezza intrinseca su φ a 50/60Hz	Incetezza tipica su φ a 50/60Hz	Incetezza tipica su φ a 400 Hz
Pinza PAC93	1000 AAC 1300 ADC	[1 A; 50 A[	$\pm 1,5\% R \pm 1 A$	-	-	- 4,5°@ 100 A
		[50 A; 100 A[	$\pm 1,5\% R \pm 1 A$	$\pm 2,5^\circ$	-0,9°	
		[100 A; 800 A[	$\pm 2,5\% R$	$\pm 2^\circ$	- 0,8°	
		[800 A; 1000 A[	$\pm 4\% R$		- 0,65°	
		]1000 ADC; 1300 ADC[	$\pm 4\% R$		- 0,65°	
Pinza C193	1000 AAC	[1 A; 50 A[	$\pm 1\% R$	-	-	+ 0,1°@ 1000 A
		[50 A; 100 A[	$\pm 0,5\% R$	$\pm 1^\circ$	+ 0,25°	
		[100 A; 1200 A[	$\pm 0,3\% R$	$\pm 0,7^\circ$	+ 0,2°	
Pinza MN93	200 AAC	[0,5 A; 5 A[	$\pm 3\% R \pm 1 A$	-	-	-
		[5 A; 40 A[	$\pm 2,5\% R \pm 1 A$	$\pm 5^\circ$	+ 2°	- 1,5°@ 40 A
		[40 A; 100 A[	$\pm 2\% R \pm 1 A$	$\pm 3^\circ$	+ 1,2°	- 0,8°@ 100 A
		[100 A; 240 A[	$\pm 1\% R \pm 1 A$	$\pm 2,5^\circ$	$\pm 0,8^\circ$	- 1°@ 200 A
Pinza MN93A	100 AAC	[200 mA; 5 A[	$\pm 1\% R \pm 2 mA$	$\pm 4^\circ$	-	-
		[5 A; 120 A[	$\pm 1\% R$	$\pm 2,5^\circ$	+ 0,75°	- 0,5°@100 A
	5 AAC	[5 mA; 250 mA[	$\pm 1,5\% R \pm 0,1 mA$	-	-	-
		[250 mA; 6 A[	$\pm 1\% R$	$\pm 5^\circ$	+ 1,7°	- 0,5°@ 5 A
Pinza E3N	100 AAC/DC	[50 mA; 40 A[	$\pm 4\% R \pm 50 mA$	$\pm 1^\circ$	-	-
		[40 A; 100 A[	$\pm 15\% R$	$\pm 1^\circ$	-	-
	10 AAC/DC	[50 mA; 10 A[	$\pm 3\% R \pm 50 mA$	$\pm 1,5^\circ$	-	-
Pinza J93	3500 AAC 5000 ADC	[50 A; 250 A[	$\pm 2\% R \pm 2,5 A$	$\pm 3^\circ$	-	-
		[250 A; 500 A[	$\pm 1,5\% R \pm 2,5 A$	$\pm 2^\circ$	-	-
		[500 A; 3500 A[	$\pm 1\% R$	$\pm 1,5^\circ$	-	-
		]3500 ADC; 5000 ADC[	$\pm 1\% R$	-	-	-
Adattatore 5A/ Essalec®	5 AAC	[5 mA; 250 mA[	$\pm 0,5\% R \pm 2 mA$	$\pm 0,5^\circ$	-	-
		[250 mA; 6 A[	$\pm 0,5\% R \pm 1 mA$	$\pm 0,5^\circ$		

Tabella 19

Caratteristiche degli AmpFlex® e MiniFlex®

Sensore di corrente	I nominale	Corrente (RMS o DC)	Incertezza intrinseca su ϕ a 50/60Hz	Incertezza intrinseca a 400Hz	Incertezza intrinseca su ϕ a 50/60Hz	Incertezza tipica su ϕ a 400 Hz
AmpFlex® A196A	100 AAC	[200 mA; 5 A[	$\pm 1,2\% R \pm 50\text{mA}$	$\pm 2\% R \pm 0,1 A$	-	-
		[5 A; 120 A[*			$\pm 0,5^\circ$	- 0,5°
	400 AAC	[0,8 A; 20 A[	$\pm 1,2\% R \pm 0,2 A$	$\pm 2\% R \pm 0,4 A$	-	-
		[20 A; 500 A[*			$\pm 0,5^\circ$	- 0,5°
AmpFlex® A193	2000 AAC	[4 A; 100 A[	$\pm 1,2\% R \pm 1 A$	$\pm 2\% R \pm 2 A$	-	-
		[100 A; 2400 A[*			$\pm 0,5^\circ$	- 0,5°
10000 AAC	[20 A; 500 A[	$\pm 1,2\% R \pm 5 A$	$\pm 2\% R \pm 10 A$	-	-	
	[500 A; 12000 A[*			$\pm 0,5^\circ$	- 0,5°	
MiniFlex® MA193	100 AAC	[200 mA; 5 A[	$\pm 1\% R \pm 50\text{mA}$	$\pm 2\% R \pm 0,1 A$	-	-
		[5 A; 120 A[*			$\pm 0,5^\circ$	- 0,5°
	400 AAC	[0,8 A; 20 A[	$\pm 1\% R \pm 0,2 A$	$\pm 2\% R \pm 0,4 A$	-	-
		[20 A; 500 A[*			$\pm 0,5^\circ$	- 0,5°
MiniFlex® MA196	2000 AAC	[4 A; 100 A[	$\pm 1\% R \pm 1 A$	$\pm 2\% R \pm 2 A$	-	-
		[100 A; 2400 A[*			$\pm 0,5^\circ$	- 0,5°
10000 AAC ¹	[20 A; 500 A[	$\pm 1\% R \pm 1 A$	$\pm 2\% R \pm 2 A$	-	-	
	[500 A; 12000 A[*			$\pm 0,5^\circ$	- 0,5°	

Tabella 20

*: Le portate nominali sono ridotte di metà a 400Hz.

1: Con riserva di riuscire a serrare il conduttore.

6.3. COMUNICAZIONE

6.3.1. WI-FI

2,4 GHz banda IEEE 802.11 B/G/N radio

Potenza TX: +17 dBm

Sensibilità RX: -97 dBm

Velocità: 72,2 Mb/s max

Sicurezza: WPA / WPA2

Access Point (AP): cinque clienti (numero massimo)

6.3.2. BLUETOOTH

Bluetooth 2.1

Classe 1 (portata fino a 100 metri in linea di mira)

Codice di appaiamento per difetto: 000

Potenza nominale d'uscita: +15 dBm

Sensibilità nominale: -82 dBm

Tasso: 115,2 kbit/s

6.3.3. USB

Connettore di tipo B

USB 2

6.3.4. RETE

Connettore RJ 45 con 2 LED integrati

Ethernet 100 Base T

6.4. ALIMENTAZIONE

Alimentazione rete

- **Campo di funzionamento:** 100V a 1000V per una frequenza da 42,5 a 69Hz
100V a 600V per una frequenza da 340 a 460Hz
140V a 1000V in DC
- **Potenza massima:** 30 VA

Batteria

- **Tipo:** Batteria NiMH ricaricabile
- **Numero di ciclo di carica/scarica:** > 1000
- **Tempo di carica:** 5 ore circa
- **Temperatura di ricarica:** -20 a +55 °C
- **Autonomia:** 1 ora circa senza attivazione di Bluetooth né Wi-Fi



Quando lo strumento è fuori tensione, l'orologio si conserva 20 giorni.

6.5. CARATTERISTICHE AMBIENTALI

- Utilizzo all'interno e all'esterno.
- **Altitudine:**
 - Funzionamento: 0 a 2000 m
 - Stoccaggio: 0 a 10000 m
- **Temperatura e umidità relativa:**

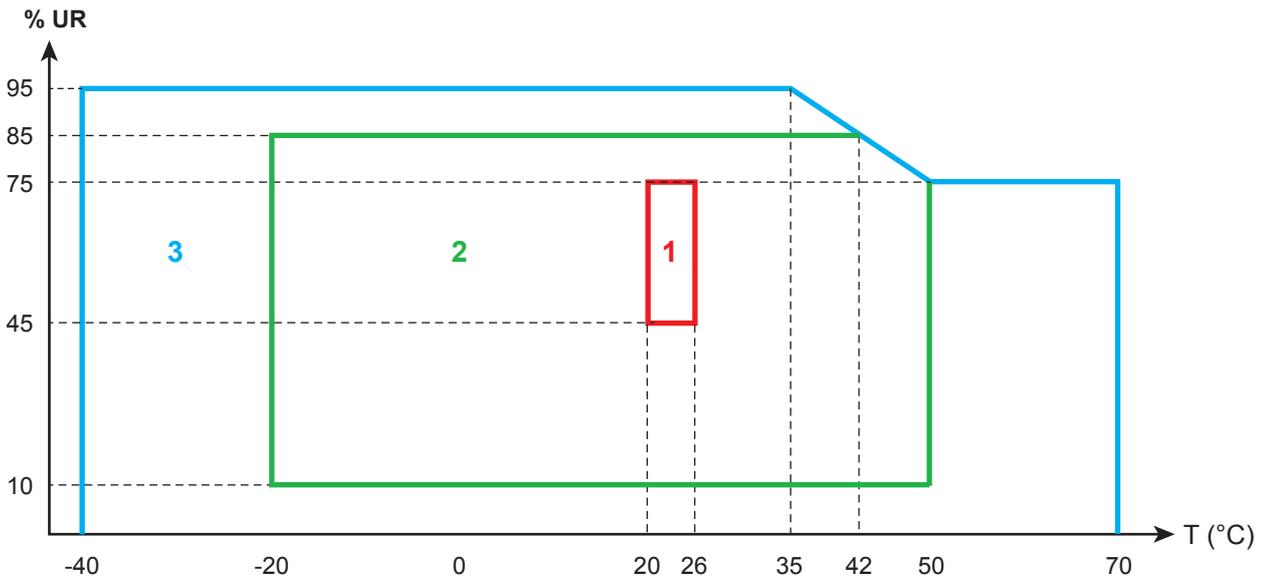


Figura 35

- 1 = Campo di riferimento
- 1 + 2 = Campo di funzionamento
- 1 + 2 + 3 = Campo di stoccaggio

6.6. CARATTERISTICHE MECCANICHE

- **Dimensioni:** 270 (+ 50 mm con i cavi collegati) × 245 × 180 mm
- **Peso:** 3,4 kg circa
- **Caduta:** 20 cm nella posizione peggiore senza guasto meccanico permanente né deterioramento funzionale.
1 metro nel suo imballaggio.

■ Gradi di protezione secondo IEC 60529

- IP 67 quando il coperchio dello strumento è chiuso, i cavi di tensione sono avvitati e i cavi degli AmpFlex® A196A sono avvitati.
- IP 67 qua Quando il coperchio dello strumento è chiuso e i tappi sono posizionati sui morsetti.
- IP 54 quando il coperchio è aperto, lo strumento è in posizione orizzontale e i tappi sono posizionati sui morsetti.
- IP 40 quando il coperchio è aperto, lo strumento in posizione orizzontale e i tappi non sono posizionati.

6.7. SICUREZZA ELETTRICA

Gli apparecchi sono conformi alle norme IEC 61010-1 e IEC 61010-2-30:

Ingressi di misura e involuppo: 1000V CAT IV, grado di inquinamento 3 (4: strumento chiuso)

I sensori di corrente sono conformi alla norma IEC 61010-2-032.

I cavi di misura e le pinze a coccodrillo sono conformi alla norma IEC 61010-031

6.8. COMPATIBILITÀ ELETTROMAGNETICA

Emissioni e immunità in ambiente industriale secondo la norma IEC 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. SCHEDA MEMORIA

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

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:

- 19 giorni per una registrazione con un tempo di aggregazione di 1 minuto, i dati "1s" e le armoniche;
- 12 settimane per una registrazione con un tempo di aggregazione di 1 minuto, i dati "1s" ma senza d'armoniche;
- 2 anni 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 Bluetooth per scaricare le grosse registrazioni, perché l'operazione richiederebbe troppo tempo. Se è possibile una sola registrazione per collegamento Bluetooth, 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



Tranne le guarnizioni dei connettori ermetici e i tappi dei morsetti, 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.

Verificate regolarmente lo stato dei giunti torici nei cavi. In caso di debolezza dei giunti, l'ermeticità non è più garantita.

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: innanzitutto asciugateli.

Per i sensori di corrente:

- Verificate che nessun corpo estraneo ostacoli il funzionamento del dispositivo d'innesto del sensore di corrente.
- Mantenete i traferri della pinza perfettamente puliti. Non spruzzate acqua direttamente sulla pinza.

7.2. BATTERIA

Lo strumento è munito 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 (piombo o cadmio), conformemente alle regolamentazioni applicabili.

La batteria può essere completamente scarica dopo uno stoccaggio prolungato. In questo caso, la ricarica può richiedere qualche ora. Occorreranno allora almeno 5 cicli di carica/scarica prima che la batteria ritrovi il 95% della sua capacità.

Per ottimizzare l'utilizzo della vostra batteria e prolungare la sua longevità efficace:

- Caricate lo strumento solo a temperature comprese fra -20 e 55 °C.
- Rispettate le condizioni di 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 PEL105.

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 sarà comunicato su domanda.

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. IMPOSTAZIONE

I calcoli sono effettuati conformemente alle norme IEC 61557-12, IEC 61000-4-30 e IEEE 1459.

Rappresentazione geometrica della potenza attiva e reattiva:

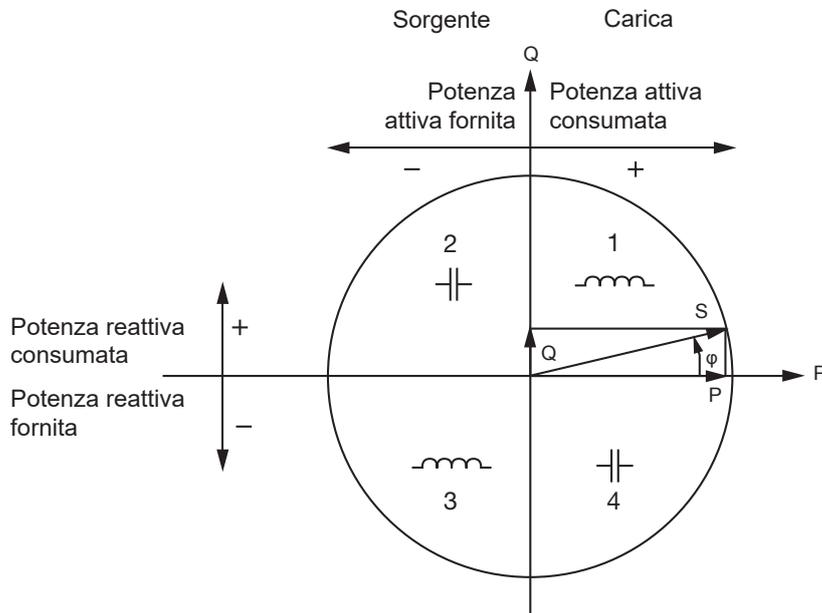


Figura 36

I quadranti sono forniti per i valori di potenza fondamentale.

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: 50, 60 o 400Hz.

Il periodo di campionamento è calcolato ogni secondo.

- Frequenza della rete $f = 50$ Hz
 - Fra 42,5 e 57,5 Hz ($50 \text{ Hz} \pm 15\%$), il periodo di campionamento è bloccato alla frequenza della rete. 128 campioni sono disponibili per ogni periodo della rete.
 - Fuori campo 42,5–460Hz, il periodo di campionamento è di 128×50 Hz.
- Frequenza della rete $f = 60$ Hz
 - Fra 51 e 69 Hz ($60 \text{ Hz} \pm 15\%$), il periodo di campionamento è bloccato alla frequenza della rete. 128 campioni sono disponibili per ogni periodo della rete.
 - Fuori campo 51–460Hz, il periodo di campionamento è di 128×60 Hz.
- Frequenza della rete $f = 400$ Hz
 - Fra 340 e 460 Hz ($400 \text{ Hz} \pm 15\%$), il periodo di campionamento è bloccato alla frequenza della rete. 16 campioni sono disponibili per ogni periodo della rete.
 - Fuori campo 340–460Hz, il periodo di campionamento è di 16×400 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 ($50/400\text{Hz}$) o 7,68 kHz (60Hz).

9.1.2.2. Bloccaggio della frequenza di campionamento

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

9.1.2.3. AC/DC

Il PEL effettua misure AC e 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 sono disponibili con il PEL Transfer.

9.1.2.4. Misura di corrente di neutro

Secondo la rete di distribuzione, in assenza di sensore di corrente sul morsetto I_N , si calcola la corrente di neutro.

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 tTabella 21.

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 "1 s" (un secondo)

Lo strumento calcola le seguenti quantità ogni secondo sulla base delle misure su 50 periodi per il 50Hz, 60 periodi per il 60Hz e 400 periodi per il 400Hz, secondo la tTabella 21.

Le quantità "1 s" sono utilizzate per:

- i valori in tempo reale
- le tendenze
- l'aggregazione dei valori per le quantità "aggregate" (Vedi § 9.1.2.7)
- la determinazione dei valori minimi e massimi per i valori delle tendenze "aggregate"

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

9.1.2.7. Aggregazione

Una quantità aggregata è un valore calcolato su un periodo di aggregazione secondo la tTabella 22.

Il periodo di aggregazione comincia sempre all'inizio di un'ora o di un minuto. Il periodo di 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 min.

Tutte le quantità aggregate sono registrate sulla scheda SD durante la sessione di registrazione. Esse possono essere visualizzate nel PEL Transfer (Vedi § 5).

9.1.2.8. Minimo e massimo

Min e Max sono i valori minimi e massimi osservati durante il considerato periodo di aggregazione. La registrazione comporta le loro date e ore (vedi tTabella 22). 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.

È 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 è disponibile unicamente in tempo reale. Non è registrato.

Al contrario, le energie totali sono disponibili con i dati della sessione registrata.

9.2. FORMULE DI MISURA

Le formule provengono – in maggior parte - dalla norma IEEE 1459.

Il PEL misura o calcola i seguenti valori su un ciclo (128 campioni per periodo e 16 a 400Hz). Questi valori non sono accessibili all'utente.

Il PEL calcola in seguito un valore aggregato su 10 cicli (50Hz), 12 cicli (60Hz) o 80 cicli (400Hz), (quantità 200 ms), dopodiché 50 cicli (50Hz), 60 cicli (60Hz) o 400 cicli (400Hz), (quantità "1 s").

Quantità	Formule	Commenti
Misure AC		
Fattore di cresta in tensione AC (V_{L-CF})	$V_{L-CF}[T] = \frac{1}{n} \times \frac{\sum_{x=1}^n V_{L-peak_x}}{V_L}$	L = 1, 2 o 3
Squilibrio in tensione inversa AC (u_2)	$u_2 = 100 \times \frac{V^-}{V^+}$	*
Squilibrio in tensione omopolare AC (u_0)	$u_0 = 100 \times \frac{V^0}{V^+}$	*
Fattore di cresta della corrente (I_{L-CF})	$I_{L-CF}[T] = \frac{1}{n} \times \frac{\sum_{x=1}^n I_{L-peak_x}}{I_L}$	L = 1, 2 o 3
Squilibrio in corrente inversa AC (i_2)	$i_2 = 100 \times \frac{I^-}{I^+}$	*
Squilibrio in corrente omopolare AC (i_0)	$i_0 = 100 \times \frac{I^0}{I^+}$	*
Potenza reattiva AC (Q_L)	$Q_L = V_{L-H1} \times I_{L-H1} \times \sin \varphi(I_{L-H1}, V_{L-H1})$ $Q_T = Q_1 + Q_2 + Q_3$	L = 1, 2 o 3
Potenza apparente AC (S_L)	$S_L = V_L \times I_L$ $S_T = S_1 + S_2 + S_3$	L = 1, 2 o 3
Angoli fondamentali $\varphi(I_L, V_L)$ $\varphi(I_L, I_M)$ $\varphi(I_M, V_M)$	calcolo di FFT	φ è lo sfasamento tra la corrente fondamentale I_L e la tensione fondamentale V_L
Potenza non-attiva AC (N_L)	$N_L = \sqrt{S_L^2 - P_L^2}$	L = 1, 2, 3 o T
Potenza deformante AC (D_L)	$D_L = \sqrt{N_L^2 - Q_L^2}$	L = 1, 2, 3 o T
Quadrante (q)	I quadranti sono impostati come segue: <ul style="list-style-type: none"> ■ quando $Pf_L[10/12] > 0$ e $Q_L[10/12] > 0$: quadrante 1 ■ quando $Pf_L[10/12] > 0$ e $Q_L[10/12] < 0$: quadrante 2 ■ quando $Pf_L[10/12] < 0$ e $Q_L[10/12] > 0$: quadrante 3 ■ quando $Pf_L[10/12] < 0$ e $Q_L[10/12] < 0$: quadrante 4 	
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^+)	$P^+ = 3 \times V^+ \times I^+ \times \cos \theta(I^+, V^+)$	

Quantità	Formule	Commenti
Potenza apparente fondamentale AC (S_{fL})	$S_{fL} = V_{L-H1} \times I_{L-H1}$ $S_{fT} = S_{f1} + S_{f2} + S_{f3}$	L = 1, 2 o 3
Fattore di potenza AC (PF_L)	$PF_L = \frac{P_L}{S_L}$	L = 1, 2 o 3
Potenze attive squilibrio AC (P_U)	$P_U = Pf_T - P^+$	
Potenze attive armoniche AC (P_H)	$P_H = P_T - Pf_T$	
DPF _L / Cos φ_L AC	$DPF_L = \cos \varphi_L = \cos \varphi (I_{L-H1}, V_{L-H1})$ $\cos \varphi_T = \frac{Pf_T}{S_{fT}}$	L = 1, 2 o 3
Tan Φ AC	$Tan\Phi = \frac{Q_T}{P_T}$	
Misure DC		
Tensione DC (V_{Ldc})	$V_{Ldc}[T] = \frac{1}{n} \times \sum_{x=1}^n V_{Ldc.x}$	L = 1, 2, 3 o E
Corrente DC (I_{Ldc})	$I_{Ldc}[T] = \frac{1}{n} \times \sum_{x=1}^n I_{Ldc.x}$ In assenza di sensore di corrente su I_N , I_N si calcola: $I_{Ndc} = I_{1dc} + I_{2dc} + I_{3dc}$	L = 1, 2, 3 o N
Misure d'energia		
Energia attiva AC sulla carica (E_{P+})	$E_{P+} = \sum P_{T+x}$	
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+})	$E_{Pdc+} = \sum P_{Tdc+x}$	
Energia DC sulla carica (E_{Pdc-})	$E_{Pdc-} = (-1) \times \sum P_{Tdc-x}$	

Tabella 21

T è il periodo

n è il numero di campioni.

*: Le tensioni e correnti dirette, inverse e omopolari (V^+ , I^+ , V^- , I^- , V^0 , I^0) sono calcolate dalla trasformata di Fortescue.

$V1$, $V2$, $V3$ 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.

$U1$, $U2$, $U3$ 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.

I_N è la corrente circolante nel conduttore di neutro dell'impianto misurato.

Le minuscole i1, i2, i3 designano i valori campionati.

Per certe grandezze correlate alle potenze, le quantità "carica" e "sorgente" sono contabilizzate separatamente per i valori aggregati sulla base dei valori "1 s".

Quantità	Formule	Commenti
Misure AC		
Potenza attiva AC sulla carica (P_{L+})	$P_{L+} = \frac{1}{n} \times \sum_{x=1}^n P_{L+x}$	L = 1, 2, 3 o T
Potenza attiva AC sulla sorgente (P_{L-})	$P_{L-} = (-1) \times \frac{1}{n} \times \sum_{x=1}^n P_{L-x}$	$P_{L-} > 0$ L = 1, 2, 3 o T
Potenza reattiva AC sulla carica (Q_{L+})	$Q_{L+} = \frac{1}{n} \times \sum_{x=1}^n Q_{L+x}$	Q_{L+} può essere > 0 o < 0 $Q_{L+}[\text{agg}] = Q_{L1}[\text{agg}] - Q_{L4}[\text{agg}]$ L = 1, 2, 3 o T
Potenza reattiva AC sulla sorgente (Q_{L-})	$Q_{L-} = (-1) \times \frac{1}{n} \times \sum_{x=1}^n Q_{L-x}$	Q_{L-} può essere > 0 o < 0 $Q_{L-}[\text{agg}] = -Q_{L2}[\text{agg}] + Q_{L3}[\text{agg}]$ L = 1, 2, 3 o T
Potenza apparente AC sulla carica (S_{L+})	$S_{L+} = \frac{1}{n} \times \sum_{x=1}^n S_{L+x}$	S_{L+} si utilizza per il calcolo PF_{L+} e di E_{L+} . L = 1, 2, 3 o T
Potenza apparente AC sulla sorgente (S_{L-})	$S_{L-} = \frac{1}{n} \times \sum_{x=1}^n S_{L-x}$	S_{L-} si utilizza per il calcolo PF_{L-} e di E_{L-} . L = 1, 2, 3 o T
Potenza attiva fondamentale AC sulla carica (Pf_{L+})	$Pf_{L+} = \frac{1}{n} \times \sum_{x=1}^n Pf_{L+x}$ $Pf_{T+} = Pf_{1+} + Pf_{2+} + Pf_{3+}$	L = 1, 2 o 3
Potenza attiva fondamentale AC sulla sorgente (Pf_{L-})	$Pf_{L-} = \frac{1}{n} \times \sum_{x=1}^n Pf_{L-x}$	L = 1, 2, 3 o T
Potenza apparente fondamentale AC sulla carica (Sf_{L+})	$Sf_{L+} = \frac{1}{n} \times \sum_{x=1}^n Sf_{L+x}$	L = 1, 2, 3 o T
Potenza apparente fondamentale AC sulla sorgente (Sf_{L-})	$Sf_{L-} = \frac{1}{n} \times \sum_{x=1}^n Sf_{L-x}$ $Sf_{T-} = Sf_{1-} + Sf_{2-} + Sf_{3-}$	L = 1, 2 o 3
Fattore di potenza AC sulla carica (PF_{L+})	$PF_{L+} = \frac{P_{L+}}{S_{L+}}$	L = 1, 2, 3 o T
Fattore di potenza AC sulla sorgente (PF_{L-})	$PF_{L-} = \frac{P_{L-}}{S_{L-}}$	$PF_{L-} > 0$ L = 1, 2, 3 o T
Cos φ_L AC sulla carica (Cos φ_{L+})	$\text{Cos } \varphi_{L+} = \frac{Pf_{L+}}{Sf_{L+}}$	L = 1, 2, 3 o T
Cos φ_L AC sulla sorgente (Cos φ_{L-})	$\text{Cos } \varphi_{L-} = \frac{Pf_{L-}}{Sf_{L-}}$	Cos $\varphi_{L-} > 0$ L = 1, 2, 3 o T
Tan Φ AC sulla carica (Φ_+)	$\text{Tan } \Phi_+ = \frac{Q_{T+}}{P_{T+}}$	

Quantità	Formule	Commenti
Tan Φ AC sulla sorgente (Φ -)	$\tan \Phi_- = \frac{Q_{T-}}{P_{T-}}$	
Misure DC		
Potenza attiva DC sulla carica (P_{L+dc})	$P_{L+d.c.} = \frac{1}{n} \times \sum_{x=1}^n P_{L+d.c.x}$	L = 1, 2, 3 o T
Potenza attiva DC sulla sorgente (P_{L-dc})	$P_{L-d.c.} = (-1) \times \frac{1}{n} \times \sum_{x=1}^n P_{L-d.c.x}$	L = 1, 2, 3 o T
Misure AC+DC		
Potenza attiva AC+DC sulla carica ($P_{L+ac+dc}$)	$P_{L+a.c.+d.c.} = P_{L+} + P_{L+d.c.}$	L = 1, 2, 3 o T
Potenza attiva AC+DC sulla sorgente ($P_{L-ac+dc}$)	$P_{L-a.c.+d.c.} = P_{L-} + P_{L-d.c.}$	L = 1, 2, 3 o T
Potenza apparente AC+DC sulla carica ($S_{L+ac+dc}$)	$S_{L+a.c.+d.c.} = \frac{1}{n} \times \sum_{x=1}^n S_{L+a.c.+d.c.x}$	L = 1, 2, 3 o T
Potenza apparente AC+DC sulla sorgente ($S_{L-ac+dc}$)	$S_{L-a.c.+d.c.} = \frac{1}{n} \times \sum_{x=1}^n S_{L-a.c.+d.c.x}$	L = 1, 2, 3 o T

Tabella 22

+ = carica
 - = sorgente
 q = quadrante = 1, 2, 3 oppure 4

9.3. RETI ELETTRICHE AMMESSE

Sono compatibili i seguenti tipi di reti di distribuzione:

Rete di distribuzione	Abbreviazione	Sequenza 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.	Vedi § 4.1.1.
Bifase (split-phase monofase 3 fili)	1P-3W	No	La tensione è misurata fra L1, L2 e N. La corrente è misurata sul conduttore L1 e L2. La corrente di neutro è calcolata: $i_N = i_1 + i_2$	Vedi § 4.1.2.
Trifase 3 fili Δ [2 sensori di corrente]	3P-3WΔ2	Si	Il metodo di misura della potenza si basa su quello dei 2 wattmetri con un neutro virtuale. La tensione è misurata fra L1, L2 e L3. La corrente è misurata sul conduttore L1 e L3. La corrente i_2 è calcolata (nessun sensore di corrente su L2): $i_2 = -i_1 - i_3$ Il neutro non è disponibile per la misura della corrente e della tensione	Vedi § 4.1.3.1.
Trifase 3 fili Δ aperta (2 sensori di corrente)	3P-3WO2			Vedi § 4.1.3.3.
Trifase 3 fili Y [2 sensori di corrente]	3P-3WY2			Vedi § 4.1.3.5.
Trifase 3 fili Δ (3 sensori di corrente)	3P-3WΔ3	Si	La misura della potenza si basa sul metodo dei tre wattmetri con un neutro virtuale. La tensione è misurata fra L1, L2 e L3. La corrente è misurata sul conduttore L1, L2 e L3. Il neutro non è disponibile per la misura della corrente e della tensione	Vedi § 4.1.3.2.
Trifase 3 fili Δ aperta (3 sensori di corrente)	3P-3WO3			Vedi § 4.1.3.4.
Trifase 3 fili Y [3 sensori di corrente]	3P-3WY3			Vedi § 4.1.3.6.
Trifase 3 fili Δ equilibrata	3P-3WΔB	No	La misura della potenza si basa sul metodo a un wattmetro. La tensione è misurata fra L1 e L2. La corrente è misurata sul conduttore L3. $U_{23} = U_{31} = U_{12}$ $I_1 = I_2 = I_3$	Vedi § 4.1.3.7.
Trifase 4 fili Y	3P-4WY	Si	La misura della potenza si basa sul metodo dei tre wattmetri con il neutro. La tensione è misurata fra L1, L2 e L3. La corrente è misurata sul conduttore L1, L2 e L3. La corrente di neutro è calcolata: $i_N = i_1 + i_2 + i_3$.	Vedi § 4.1.4.1.
Trifase 4 fili Y equilibrata	3P-4WYB	No	La misura della potenza si basa sul metodo a un wattmetro. La tensione è misurata fra L1 e N. La corrente è misurata sul conduttore L1. $V_1 = V_2 = V_3$ $U_{23} = U_{31} = U_{12} = V_1 \times \sqrt{3}$ $I_1 = I_2 = I_3$ $I_N = 3 \times I_1$	Vedi § 4.1.4.2.
Trifase 3 fili Y 2½	3P-4WY2	Si	Questo metodo si chiama metodo a 2 elementi ½ La misura della potenza si basa sul metodo dei tre wattmetri con un neutro virtuale. La tensione è misurata fra L1, L3 e N. V2 si calcola: $v_2 = -v_1 - v_3$, $u_{12} = 2v_1 + v_3$, $u_{23} = -v_1 - 2v_3$. V2 è considerato equilibrato. La corrente è misurata sul conduttore L1, L2 e L3. La corrente di neutro è calcolata: $i_N = i_1 + i_2 + i_3$.	Vedi § 4.1.4.3.

Rete di distribuzione	Abbreviazione	Sequenza delle fasi	Commenti	Schema di riferimento
Trifase 4 fili Δ	3P-4W Δ	No	La misura della potenza si basa 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 sul conduttore L1, L2 e L3. La corrente di neutro si calcola unicamente per una diramazione del trasformatore: $i_N = i_1 + i_2 + i_3$.	Vedi § 4.1.5.1.
Trifase 4 fili Δ aperta	3P-4WO Δ			Vedi § 4.1.5.2.
DC 2 fili	DC-2W	No	La tensione è misurata fra L1 e N. La corrente è misurata sul conduttore L1.	Vedi § 4.1.6.1.
DC 3 fili	DC-3W	No	La tensione è misurata fra L1, L2 e N. La corrente è misurata sul conduttore L1 e L2. La corrente negativa (ritorno) si calcola: $i_N = i_1 + i_2$.	Vedi § 4.1.6.2.
DC 4 fili	DC-4W	No	La tensione è misurata fra L1, L2, L3 e N. La corrente è misurata sul conduttore L1, L2 e L3. La corrente negativa (ritorno) si calcola: $i_N = i_1 + i_2 + i_3$.	Vedi § 4.1.6.3.

Tabella 23

9.4. GRANDEZZA SECONDO LE RETI DI DISTRIBUZIONE

= Si = No

Quantità		1P-2W	1P-3W	3P-3W Δ 2 3P-3WO2 3P-3WY2	3P-3W Δ 3 3P-3WO3 3P-3WY3	3P-3W Δ B	3P-4WY	3P-4WYB	3P-4WY2	3P-4W Δ 3P-4WO Δ	DC-2W	DC-3W	DC-4W
V_1	AC RMS	●	●				●	●	●	●			
V_2	AC RMS		●				●	● = V_1	● ⁽¹⁰⁾	●			
V_3	AC RMS						●	● = V_1	●	●			
V_{NE}	AC RMS	●	●				●	●	●	●			
V_1	DC										●	●	●
V_2	DC											●	●
V_3	DC												●
V_{NE}	DC	●	●				●	●	●	●	●	●	●
V_1	AC + DC RMS	●	●				●	●	●	●			
V_2	AC + DC RMS		●				●	● ⁽¹⁾	● ⁽¹⁰⁾	●			
V_3	AC + DC RMS						●	● ⁽¹⁾	●	●			
V_{NE}	AC + DC RMS	●	●				●	●	●	●			
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⁾	●	●			
I_3	AC RMS			●	●	● ⁽¹⁾	●	● ⁽¹⁾	●	●			
I_N	AC RMS		●				●	●	●	●			
I_1	DC										●	●	●
I_2	DC											●	●

Quantità		1P-2W	1P-3W	3P-3W Δ 2 3P-3WO2 3P-3WY2	3P-3W Δ 3 3P-3WO3 3P-3WY3	3P-3W Δ B	3P-4WY	3P-4WYB	3P-4WY2	3P-4W Δ 3P-4WO Δ	DC-2W	DC-3W	DC-4W
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)	●				
P_h		●	●	●	●	●	●	●	●	●			
Q_1		●	●				●	●	●	●			
Q_2			●				●	●(1)	●(10)	●			
Q_3							●	●(1)	●	●			

Quantità		1P-2W	1P-3W	3P-3W Δ 2 3P-3WO2 3P-3WY2	3P-3W Δ 3 3P-3WO3 3P-3WY3	3P-3W Δ B	3P-4WY	3P-4WYB	3P-4WY2	3P-4W Δ 3P-4WO Δ	DC-2W	DC-3W	DC-4W	
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)	●	●				
N ₁	AC+DC	●	●				●	●	●	●				
N ₂	AC+DC		●				●	●(1)	●(10)	●				
N ₃	AC+DC						●	●(1)	●	●				
N _T	AC+DC	●(7)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●				
D ₁	AC	●	●				●	●	●	●				
D ₂	AC		●				●	●(1)	●(10)	●				
D ₃	AC						●	●(1)	●	●				
D _T	AC	●(7)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●				
D ₁	AC+DC	●	●				●	●	●	●				
D ₂	AC+DC		●				●	●(1)	●(10)	●				
D ₃	AC+DC						●	●(1)	●	●				
D _T	AC+DC	●(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)			

Quantità		1P-2W	1P-3W	3P-3W Δ 2 3P-3WO2 3P-3WY2	3P-3W Δ 3 3P-3WO3 3P-3WY3	3P-3W Δ B	3P-4WY	3P-4WYB	3P-4WY2	3P-4W Δ 3P-4WO Δ	DC-2W	DC-3W	DC-4W
V_1 -THD	%f	●	●				●	●	●	●			
V_2 -THD	%f		●				●	●(1)	●(10)	●			
V_3 -THD	%f						●	●(1)	●	●			
U_{12} -THD	%f		●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
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)			
Phase order	I			●	●	●	●		●	●			
	V			●	●	●	●		●	●			
	I, V	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
$\varphi(V_2, V_1)$		●				●	●(9)						
$\varphi(V_3, V_2)$						●	●(9)						
$\varphi(V_1, V_3)$						●	●(9)	●	●				
$\varphi(U_{23}, U_{12})$				●	●	●(9)	●	●(9)	●	●			
$\varphi(U_{12}, U_{31})$				●	●	●(9)	●	●(9)	●	●			
$\varphi(U_{31}, U_{23})$				●	●	●(9)	●	●(9)	●(10)	●			
$\varphi(I_2, I_1)$			●		●	●(9)	●	●(9)	●	●			
$\varphi(I_3, I_2)$					●	●(9)	●	●(9)	●	●			
$\varphi(I_1, I_3)$				●	●	●(9)	●	●(9)	●	●			
$\varphi(I_1, V_1)$		●	●			●(8)	●	●	●	●			
$\varphi(I_2, V_2)$			●				●	●					
$\varphi(I_3, V_3)$							●	●	●	●			
E_{PT}	Sorgente AC	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●(5)	●(5)	●(5)
E_{PT}	Carica 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}	Sorgente	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●(5)	●(5)	●(5)
E_{ST}	Carica	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●(5)	●(5)	●(5)
E_{PT}	Sorgente DC	●(5)	●(5)	●(5)	●(5)	●(5)	●(5)	●(5)	●(5)	●(5)	●	●	●
E_{PT}	Carica DC	●(5)	●(5)	●(5)	●(5)	●(5)	●(5)	●(5)	●(5)	●(5)	●	●	●

Tabella 24

(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) $\varphi(I_3, U_{12})$

(9) Always = 120°

(10) Interpolato

9.5. GLOSSARIO

φ	Sfasamento della tensione fase-neutro rispetto alla corrente fase-neutro.
	Sfasamento induttivo.
	Sfasamento capacitivo.
°	Grado.
%	Percentuale.
A	Ampère (unità di corrente).
AC	Componente alternata (corrente o tensione).
Aggregazione	Varie medie impostate nel § 9.2.
Armoniche	Nei sistemi elettrici, sono tensioni e correnti multiple della frequenza fondamentale.
CF	Fattore di cresta della corrente o della tensione: rapporto fra il valore di cresta di un segnale e il valore efficace.
Componente fondamentale:	componente alla frequenza fondamentale.
cos φ	Coseno dello sfasamento della tensione fase-neutro rispetto alla corrente fase-neutro.
DC	Componente continua (corrente o tensione).
Ep	Energia attiva.
Eq	Energia reattiva.
Es	Energia apparente.
f (Frequenza)	Numero di periodi 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.
I_L	Corrente efficace (L = 1, 2 o 3)
I_{L-Hn}	Valore o percentuale di corrente dell'armonica di rango n (L = 1, 2 o 3).
L	Fase di una rete elettrica polifase.
MAX	Valore massimo.
Metodo di misura:	Qualsiasi metodo di misura associato a una misura individuale.
MIN	Valore minimo.
P	Potenza attiva.
PF	Fattore di potenza (Power Factor): rapporto fra la potenza attiva e la potenza apparente.
Phase	Rapporto temporale fra corrente e tensione nei circuiti di corrente alternata.
Q	Potenza reattiva.
Rango di un'armonica:	rapporto della frequenza dell'armonica e la 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 durante un intervallo specifico.
S	Potenza apparente.
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 dei conduttori successivi non sono uguali.
tan Φ	Rapporto fra la potenza reattiva e la potenza attiva.
Tensione nominale:	tensione nominale di una rete.
THD	Distorsione armonica totale (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.
U_{L-Hn}	Valore o percentuale di tensione fase-fase dell'armonica di rango n (L = 1, 2 o 3)
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
V-THD	Tasso di distorsione armonica della tensione fase-neutro.
VA	Unità di potenza apparente (Volt x Ampère).
var	Unità di potenza reattiva.
varh	Unità di energia reattiva.

V_L	Tensione efficace (L = 1, 2 o 3)
V_{L-Hn}	Valore o percentuale di tensione fase-neutro dell'armonica di rango n (L = 1, 2 o 3).
W	Unità di potenza attiva (Watt).
Wh	Unità di energia attiva (Watt x ora).

Prefissi delle unità del sistema internazionale (SI)

Prefisso	Simbolo	Moltiplicato per
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 25

FRANCE

Chauvin Arnoux Group
190, rue Championnet
75876 PARIS Cedex 18
Tél : +33 1 44 85 44 85
Fax : +33 1 46 27 73 89
info@chauvin-arnoux.com
www.chauvin-arnoux.com

INTERNATIONAL

Chauvin Arnoux Group
Tél : +33 1 44 85 44 38
Fax : +33 1 46 27 95 69

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

