



# Skylab 9032

# Energystest 2020E

Manuale d'Uso

CE



**Indice:**


<b>1. PRECAUZIONI E MISURE DI SICUREZZA .....</b>	<b>3</b>
1.1. Generalità .....	3
1.2. Istruzioni preliminari .....	3
1.3. Durante l'utilizzo .....	4
1.4. Dopo l'utilizzo .....	4
<b>2. DESCRIZIONE GENERALE.....</b>	<b>5</b>
2.1. Introduzione .....	5
2.2. funzionalità dello strumento .....	5
2.3. Videata Iniziale .....	6
<b>3. PREPARAZIONE ALL'UTILIZZO.....</b>	<b>7</b>
3.1. Controlli iniziali .....	7
3.2. Alimentazione dello strumento .....	7
3.3. Taratura .....	7
3.4. Immagazzinamento .....	7
<b>4. ISTRUZIONI OPERATIVE .....</b>	<b>8</b>
4.1. Descrizione dello Strumento .....	8
4.2. Descrizione della Tastiera .....	8
4.3. Descrizione del Display .....	9
4.4. Retroilluminazione .....	9
<b>5. MENU GENERALE.....</b>	<b>10</b>
5.1. Impostazioni Iniziali .....	10
5.1.1. Impostazione della Lingua .....	10
5.1.2. Regolazione del Contrasto .....	10
5.1.3. Regolazione Data e Ora .....	10
5.2. Impostazioni di Base: CONFIG ANALYZER .....	11
5.2.1. Impostazione del tipo Sistema Elettrico in esame .....	11
5.2.2. Impostazione della Frequenza del Sistema .....	11
5.2.3. Impostazione del Fondo Scala della Corrente .....	11
5.2.4. Impostazione del Tipo di Pinza .....	12
5.2.5. Impostazione del Valore del Rapporto di Trasformazione dei TV .....	12
5.2.6. Abilitazione/Disabilitazione PASSWORD .....	12
5.3. Impostazioni di Base: CONFIG RECORDER.....	13
5.4. MEMORIA ANALYZER .....	20
5.5. RESET .....	21
<b>6. DESCRIZIONE DELLE FUNZIONI DEL COMMUTATORE.....</b>	<b>22</b>
6.1. Posizione "VOLTAGE" .....	23
6.1.1. Simbolismo .....	23
6.1.2. Modalità "METER" .....	24
6.1.3. Modalità "HARM" .....	25
6.1.4. Modalità "WAVE" .....	27
6.2. Posizione "CURRENT" .....	28
6.2.1. Simbolismo .....	28
6.2.2. Modalità "METER" .....	29
6.2.3. Modalità "HARM" .....	30
6.2.4. Modalità "WAVE" .....	32
6.3. Posizione "POWER" .....	33
6.3.1. Simbolismo .....	33
6.3.2. Modalità "METER" .....	34
6.3.2.1. Pagina "Potenza Disponibile".....	35
6.3.3. Modalità "WAVE" .....	36
6.4. Posizione "ENERGY" .....	37

6.4.1.	Simbolismo .....	37
6.4.2.	Modalità "METER" .....	38
<b>7.</b>	<b>AVVIO DI UNA REGISTRAZIONE .....</b>	<b>39</b>
<b>8.</b>	<b>DURANTE UNA REGISTRAZIONE .....</b>	<b>41</b>
<b>9.</b>	<b>ARRESTO DI UNA REGISTRAZIONE O DI UNA MISURA DI ENERGIA .....</b>	<b>42</b>
<b>10.</b>	<b>COLLEGAMENTO DELLO STRUMENTO AD UN PC.....</b>	<b>43</b>
<b>11.</b>	<b>PROCEDURE DI MISURA.....</b>	<b>44</b>
11.1.	Utilizzo dello Strumento in un Sistema Monofase .....	44
11.2.	Utilizzo dello Strumento in un Sistema Trifase Con Neutro .....	45
11.3.	Utilizzo dello Strumento in un Sistema Trifase senza Neutro (Aron) .....	47
<b>12.</b>	<b>MANUTENZIONE .....</b>	<b>49</b>
12.1.	Generalità .....	49
12.2.	Sostituzione Batterie.....	49
12.3.	Pulizia dello Strumento .....	49
<b>13.</b>	<b>SPECIFICHE TECNICHE.....</b>	<b>50</b>
13.1.	Caratteristiche.....	50
13.1.1.	Misure di Tensione: Autorange.....	50
13.1.2.	Misura Anomalie di Tensione (solo per Skylab 9032) : selezione Manuale della Portata .....	50
13.1.3.	Misure di Corrente (Tramite Trasduttore esterno) .....	50
13.1.4.	Misure di Potenza ( $\cos\phi$ : 0.5c – 0.5i) .....	50
13.1.5.	Misure di $\cos\phi$ .....	51
13.1.6.	Misura di Armoniche .....	51
13.1.7.	Misura di Frequenza .....	51
13.1.8.	Conformità .....	51
13.1.9.	Deriva in Temperatura .....	51
13.1.10.	Norme di Sicurezza .....	52
13.1.11.	Caratteristiche generali .....	52
13.2.	Ambiente .....	53
13.2.1.	Condizioni ambientali di utilizzo.....	53
13.2.2.	EMC .....	53
13.3.	Accessori.....	54
13.3.1.	Dotazione standard .....	54
<b>14.</b>	<b>APPENDICE 1 – MESSAGGI DEL DISPLAY .....</b>	<b>55</b>
<b>15.</b>	<b>APPENDICE 2 –SIMBOLI DELLE GRANDEZZE REGISTRABILI .....</b>	<b>56</b>
<b>16.</b>	<b>APPENDICE 3 - CENNI TEORICI .....</b>	<b>57</b>
16.1.	Anomalie di tensione (solo per Skylab 9032) .....	57
16.2.	Armoniche di Tensione e Corrente .....	57
16.2.1.	Teoria.....	57
16.2.2.	Valori limite per le Armoniche .....	59
16.2.3.	Cause della Presenza di Armoniche.....	59
16.2.4.	Conseguenza della Presenza di Armoniche .....	60
16.3.	Definizioni di Potenza e Fattore di Potenza .....	61
16.3.1.	Convenzioni sulle Potenze e Fattori di Potenza .....	63
16.3.2.	Inserzione ARON.....	64
16.4.	Cenni sul Metodo di Misura .....	65
16.4.1.	Uso periodi di integrazione .....	65
16.4.2.	Calcolo del Fattore di Potenza.....	65
<b>17.</b>	<b>ASSISTENZA .....</b>	<b>66</b>
17.1.	Condizioni di Garanzia .....	66
17.2.	Assistenza .....	66
17.3.	Registrazione dello strumento e del software .....	67

## 1. PRECAUZIONI E MISURE DI SICUREZZA

### 1.1. GENERALITÀ

Lo strumento è stato progettato in conformità alle direttive EN61010, relative agli strumenti di misura elettronici.

Per la Sua sicurezza e per evitare di danneggiare lo strumento, La preghiamo di seguire le procedure descritte nel presente manuale e di leggere con particolare attenzione tutte le note precedute dal simbolo .

Prima e durante l'esecuzione delle misure attenersi scrupolosamente alle seguenti indicazioni:

- Non effettuare misure di tensione o corrente in ambienti umidi.
- Non effettuare misure in presenza di gas o materiali esplosivi, combustibili o in ambienti polverosi.
- Evitare contatti con il circuito in esame se non si stanno effettuando misure.
- Evitare contatti con parti metalliche esposte, con terminali di misura inutilizzati, circuiti, ecc.
- Non effettuare alcuna misura qualora si riscontrino anomalie nello strumento come, deformazioni, rotture, fuoriuscite di sostanze, assenza di visualizzazione sul display, ecc.

Nel presente manuale sono utilizzati i seguenti simboli:



Attenzione: attenersi alle istruzioni riportate nel manuale; un uso improprio potrebbe causare danni allo strumento o ai suoi componenti.



Pericolo Alta Tensione: rischi di shock elettrici.

### 1.2. ISTRUZIONI PRELIMINARI

- Questo strumento è stato progettato per un utilizzo in un ambiente con livello di inquinamento 2.
- Può essere utilizzato per misure di **tensione e corrente** su installazioni con categoria di sovratensione CATIII 600VAC fase-fase / 300VAC verso terra oppure con categoria di sovratensione CATII 350V verso terra fino e non oltre i 2000 metri di altitudine.
- La invitiamo a seguire le normali regole di sicurezze orientate a:
  - ◆ ProteggerLa contro correnti pericolose.
  - ◆ Proteggere lo strumento contro un utilizzo errato.
- Solo gli accessori forniti a corredo dello strumento garantiscono gli standard di sicurezza. Essi devono essere in buone condizioni e sostituiti, se necessario, con modelli identici.
- Non effettuare misure su circuiti che superano i limiti di corrente e tensione specificati.
- Prima di collegare i cavi, i coccodrilli e le pinze al circuito in esame, controllare che sia selezionata la funzione desiderata.

### 1.3. DURANTE L'UTILIZZO

La preghiamo di leggere attentamente le raccomandazioni e le istruzioni seguenti:

#### ATTENZIONE



La mancata osservazione delle Avvertenze e/o Istruzioni può danneggiare lo strumento e/o i suoi componenti o essere fonte di pericolo per l'operatore.

- Quando lo strumento è connesso al circuito in esame non toccare mai un qualunque terminale inutilizzato.
- Durante la misura di correnti, ogni altra corrente localizzata in prossimità delle pinze può influenzare la precisione della misura.
- Durante la misura di corrente posizionare sempre il conduttore il più possibile al centro del toroide in modo da ottenere una lettura più accurata.
- Se durante una misura il valore o il segno della grandezza in esame rimangono costanti controllare se è attivata la funzione "**HOLD**".

### 1.4. DOPO L'UTILIZZO

- Quando le misure sono terminate, spegnere lo strumento tramite il tasto **ON/OFF**.
- Se si prevede di non utilizzare lo strumento per un lungo periodo attenersi alle prescrizioni relative all'immagazzinamento descritte al paragrafo 3.4.

## 2. DESCRIZIONE GENERALE

### 2.1. INTRODUZIONE

Il presente manuale si riferisce a due modelli: l'ENERGYTEST 2020E e lo SKYLAB 9032. La differenza fra i due modelli sussiste nella possibilità per il modello SKYLAB 9032 di effettuare registrazione delle Anomalie di Tensione con risoluzione 10ms. Fatto salvo questa differenza, dove non espressamente indicato, le Caratteristiche dei due strumenti sono da ritenersi identiche.

L'utilizzo dello strumento ENERGYTEST 2020E / SKYLAB 9032 permette un approccio totalmente nuovo al mondo delle misure elettriche. Infatti l'uso di strumenti assistiti da calcolatore consente di analizzare una enorme mole di dati con una semplicità ed una velocità impossibili da ottenere con qualunque altro sistema.

### 2.2. FUNZIONALITÀ DELLO STRUMENTO

Lo strumento consente di effettuare:

- ✓ La **Visualizzazione in tempo reale** dei valori delle grandezze elettriche di un impianto monofase e Trifase con e senza neutro e dell'analisi Armonica delle Tensioni e correnti.
- ✓ La **Misurazione** nel tempo dei valori dell'energia Attiva e Reattiva intendendo con misurazione il rilievo in tempo reale (senza possibilità di memorizzazione) dei valori dell'Energia. I valori della misura sono disponibili direttamente sul display dello strumento.
- ✓ L'**Archiviazione nella memoria** dello strumento (tramite pressione del tasto SAVE) di un Record di tipo "Smp" contenente i valori istantanei della Tensione e Corrente presenti agli ingressi dello strumento. **L'analisi dei risultati sarà possibile SOLO trasferendo i dati memorizzati ad un PC.**
- ✓ La **Registrazione** (tramite opportuna impostazione) nel tempo dei valori delle Tensioni, delle Anomalie di Tensione (solo per Skylab 9032) con risoluzione 10ms, Correnti, dei valori delle rispettive Armoniche, dei valori delle Potenze Attive, Reattive e apparenti, dei Fattori di Potenza e  $\cos\phi$ , dei valori delle Energie Attive e Reattive intendendo con registrazione la memorizzazione nella memoria dello strumento dei valori assunti dalle grandezze elettriche nel tempo. **L'analisi dei risultati sarà possibile SOLO trasferendo i dati memorizzati ad un PC.**



#### ATTENZIONE

I suddetti termini verranno più volte utilizzati nel corso del presente manuale. Si invita pertanto l'utente a cercare di focalizzare fin da subito le distinzioni fra le definizioni sopra elencate.

### 2.3. VIDEATA INIZIALE

Accendendo lo strumento tramite il tasto ON/OFF lo strumento visualizza per qualche secondo una delle seguenti videate (a seconda del modello):

```
ENERGYTEST  
2020E  
  
HT Italia  
SN: 00000000  
VER:x.xx  
CALIBRATION DATE  
00.00.00  
BAUD RATE 57600
```

```
SKYLAB  
9032  
  
HT Italia  
SN: 00000000  
VER:x.xx  
CALIBRATION DATE  
00.00.00  
BAUD RATE 57600
```

In essa sono visualizzati (oltre al costruttore ed al modello dello strumento):

- Il numero di Serie dello strumento (SN:).
- La versione del Software presente nella memoria dello strumento (VER:).
- La data in cui è avvenuta la calibrazione (DATA CALIBRAZIONE:).
- La velocità di Trasmissione tramite seriale (Baud Rate).

### 3. PREPARAZIONE ALL'UTILIZZO

#### 3.1. CONTROLLI INIZIALI

Lo strumento, prima di essere spedito, è stato controllato dal punto di vista elettrico e meccanico. Sono state prese tutte le precauzioni possibili affinché lo strumento potesse essere consegnato senza danni.

Tuttavia si consiglia, comunque, di controllare sommariamente lo strumento per accertare eventuali danni subiti durante il trasporto. Se si dovessero riscontrare anomalie contattare immediatamente lo spedizioniere.

Si consiglia inoltre di controllare che l'imballaggio contenga tutte le parti indicate al paragrafo 13.3.1. In caso di discrepanze contattare il rivenditore. Qualora fosse necessario restituire lo strumento, si prega di seguire le istruzioni riportate al paragrafo 17.

#### 3.2. ALIMENTAZIONE DELLO STRUMENTO

Lo strumento può essere alimentato in due modi :

- ✓ attraverso 6 batterie da 1.5V serie AA - LR6 collocate nell'apposito vano porta batterie posto sul retro dello strumento.
- ✓ attraverso l'apposito alimentatore esterno cod. A0050 fornito in dotazione.



#### ATTENZIONE

Se si intende effettuare una registrazione si consiglia di utilizzare SEMPRE l'alimentatore esterno.

Lo strumento dispone di sofisticati algoritmi per aumentare al massimo l'autonomia delle Batterie. In particolare:

- ✓ Lo strumento spegne AUTOMATICAMENTE la retroilluminazione del display dopo circa 5 secondi.
- ✓ Al fine di aumentare la durata delle batterie, qualora la Tensione di queste ultime risulti troppo bassa, lo strumento disabilita la funzione di retroilluminazione del display.
- ✓ Se lo strumento è in fase di sola Visualizzazione in tempo reale (e non è collegato l'alimentatore esterno), trascorsi circa 5 minuti dall'ultima pressione del tasto o rotazione del commutatore, lo strumento avvierà la procedura di auto-spegnimento ("AUTOPOWER OFF").
- ✓ Se lo strumento è in fase di Registrazione o di Misura di energia (e non è collegato l'alimentatore esterno), trascorsi circa 5 minuti dall'ultima pressione del tasto o rotazione del commutatore, lo strumento avvierà la procedura di economizzazione Batterie ("ECONOMY MODE") ovvero verrà spento il display dello strumento mentre lo strumento continuerà a registrare.

#### 3.3. TARATURA

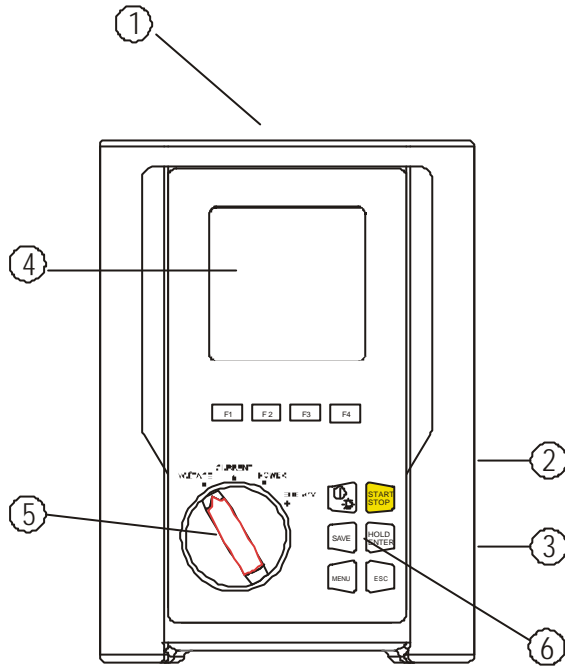
Lo strumento rispecchia le caratteristiche tecniche riportate nel presente manuale. Le prestazioni dello strumento sono garantite per un anno dalla data di acquisto dello strumento.

#### 3.4. IMMAGAZZINAMENTO

Per garantire misure precise, dopo un lungo periodo di immagazzinamento in condizioni ambientali estreme, attendere che lo strumento ritorni alle condizioni normali (vedi le specifiche ambientali elencate al paragrafo 13.2.1).

## 4. ISTRUZIONI OPERATIVE

### 4.1. DESCRIZIONE DELLO STRUMENTO



#### Legenda:

1. Ingressi misura di tensione e corrente
2. Connettore per trasmissione seriale RS232.
3. Presa per alimentatore esterno.
4. Display.
5. Selettore misure.
6. Tastiera.

### 4.2. DESCRIZIONE DELLA TASTIERA

La tastiera è costituita dai seguenti tasti:

- ☞ Tasto **ON/OFF**: La pressione di questo tasto accende lo strumento. Una ulteriore breve pressione di questo tasto durante il funzionamento dello strumento accende la retroilluminazione del display (se il livello della Tensione delle Batterie è sufficientemente alto). Per spegnere lo strumento mantenere premuto questo tasto per alcuni secondi.
- ☞ Tasti **F1, F2, F3, F4**: Tasti Multifunzione. La funzione assolta da questi tasti nelle varie modalità dello strumento è riassunta dal simbolo visualizzato nella parte bassa del display in corrispondenza del tasto stesso.
- ☞ Tasto **MENU**: Premendo il tasto **MENU** è possibile controllare ed eventualmente modificare i parametri di registrazione. Durante l'esecuzione di una registrazione la pressione di questo tasto visualizza i parametri principali della registrazione stessa.
- ☞ Tasto **ESC**: Tasto di Uscita dai vari Menu e sotto-modalità di funzionamento.
- ☞ Tasto **ENTER/HOLD**: Tasto con doppia funzione:
  - ✓ **ENTER**: Conferma delle impostazioni effettuate all'interno dei Menù.
  - ✓ **HOLD**: Funzione che blocca l'aggiornamento in tempo reale dei valori in tutte le videate. Non è possibile attivare questa funzione durante l'esecuzione di una Registrazione o durante una Misura dell'Energia. Quando questa funzione è Attiva non è possibile avviare una Registrazione o una misura diretta dell'energia.
- ☞ Tasto **SAVE**: Archivia nella memoria dello strumento un Record di tipo "Smp" (vedi Paragrafo 5.4) contenente i valori istantanei della Tensione e Corrente presenti agli ingressi dello strumento. La funzione SAVE non è attiva durante una Registrazione.
- ☞ Tasto **START/STOP**: Avvio/Arresto Manuale della registrazione (vedi capitolo 7 e 9).


### 4.3. DESCRIZIONE DEL DISPLAY

Il display è un modulo grafico con risoluzione 128 x 128 punti (16384 punti in totale). Ogni punto ha una dimensione di 0.5mm x 0.5mm, l'area visibile è un quadrato di 73mm x 73mm.

Nella prima riga del display viene visualizzata la data e ora dello strumento. se non è corretta si veda la procedura per l'impostazione riportata nel paragrafo 5.1.3.

Nell'angolo alto-destra del display è sempre visualizzato l'indicatore dello stato batterie od il simbolo della presenza dell'alimentatore esterno.

27.09.00		17:35:12	
TENSIONE			
V1	=	230.2	V
V2	=	230.5	V
V3	=	230.6	V
V12	=	384.2	V
V23	=	385.4	V
V31	=	383.7	V
freq	=	50.0	Hz
Phseq	=	123	
HARM.	WAVE		

27.09.00		17:35:12	
TENSIONE 			
V1	=	230.2	V
V2	=	230.5	V
V3	=	230.6	V
V12	=	384.2	V
V23	=	385.4	V
V31	=	383.7	V
freq	=	50.0	Hz
Phseq	=	123	
HARM.	WAVE		

Per brevità tali simboli saranno omessi nelle successive videate illustrate nel presente manuale.

### 4.4. RETROILLUMINAZIONE

Durante il funzionamento dello strumento una ulteriore breve pressione del tasto **ON** accende la retroilluminazione del display (se il livello della Tensione delle Batterie è sufficientemente alto). Al fine di salvaguardare l'efficienza delle batterie la retroilluminazione si spegne automaticamente dopo circa 5 secondi.

L'utilizzo sistematico della retroilluminazione diminuisce l'Autonomia delle Batterie

## 5. MENU GENERALE

Premendo il tasto **MENU** (quando lo strumento non è in fase di registrazione) appare la seguente videata:

MENU GENERALE			
MEMORIA ANALYZER			
RESET			
CONFIG ANALYZER			
CONFIG RECORDER			
CONTRASTO			
DATA&ORA			
LINGUA			
↓	↑		

Non è possibile accedere a questa videata durante una registrazione. La pressione del tasto **MENU** durante una registrazione attiva la visualizzazione dei principali parametri di registrazione.

### 5.1. IMPOSTAZIONI INIZIALI

#### 5.1.1. Impostazione della Lingua

Posizionare il cursore sulla voce corrispondente utilizzando i tasti multifunzione **F1** e **F2** e, confermare con **ENTER**. Selezionare poi la lingua desiderata tramite i tasti multifunzione **F1** e **F2**. Per memorizzare le impostazioni effettuate premere il tasto **ENTER**. Le impostazioni effettuate rimarranno valide anche dopo lo spegnimento dello strumento. Per abbandonare le modifiche effettuate premere il tasto **ESC**.

#### 5.1.2. Regolazione del Contrasto

Posizionare il cursore sulla voce corrispondente utilizzando i tasti multifunzione **F1** e **F2** e, premere **ENTER**. Impostare il valore desiderato. Valori elevati corrispondono ad un contrasto più elevato mentre valori bassi corrispondono ad un minor contrasto. Per memorizzare le impostazioni effettuate premere il tasto **ENTER**. Le impostazioni effettuate rimarranno valide anche dopo lo spegnimento dello strumento. Per abbandonare le modifiche effettuate premere il tasto **ESC**.

#### 5.1.3. Regolazione Data e Ora

Posizionare il cursore sul simbolo corrispondente utilizzando i tasti multifunzione **F1** e **F2** e premere il tasto **ENTER**. Se si desidera modificare il formato con cui è espressa la data selezionare la voce **FORMATO** e, premendo i tasti **F3** o **F4**, selezionare uno dei due possibili formati:

**DD.MM.YY** (2 cifre per il giorno, 2 cifre per il mese, 2 per l'anno)

o

**MM.DD.YY** (2 cifre per il mese, 2 cifre per il giorno, 2 per l'anno)

Per aggiornare la Data corrente posizionare il cursore sulla cifra da modificare e premere **F3/F4** per cambiare il valore della cifra.

L'ora è espressa nel formato: **hh:mm** (2 cifre per l'ora, 2 cifre per i minuti)

Per memorizzare le impostazioni effettuate premere il tasto **ENTER**. Le impostazioni effettuate rimarranno valide anche dopo lo spegnimento dello strumento.

Per abbandonare le modifiche effettuate premere il tasto **ESC**.

## 5.2. IMPOSTAZIONI DI BASE: CONFIG ANALYZER

CONFIG ANALYZER			
SISTEMA : <b>3FILI</b>			
FREQUENZA: 50HZ			
FS CORRENTE: 1000A			
PINZA TIPO: FLEX			
RAPP TV: 0001			
PASSWORD: ON			
←	→	+	-

### 5.2.1. Impostazione del tipo Sistema Elettrico in esame

Questo parametro consente di selezionare il tipo di sistema elettrico che si sta analizzando. in particolare sono disponibili le seguenti configurazioni:

- ✓ **Sistema monofase**
- ✓ **Sistema "a 3 fili" (Sistema Trifase senza neutro)** (vedi Paragrafo 16.3.2)
- ✓ **Sistema "a 4 fili" (Sistema Trifase con Neutro)**

Le connessioni agli ingressi dello strumento dovranno essere coerenti con il tipo di sistema selezionato.

Posizionare il cursore sulla voce in oggetto utilizzando i tasti multifunzione **F1** e **F2** e, tramite i tasti multifunzione **F3** e **F4**, impostare il valore desiderato.

Per memorizzare le impostazioni effettuate premere il tasto **ENTER**. Le impostazioni effettuate rimarranno valide anche dopo lo spegnimento dello strumento.

Per abbandonare le modifiche effettuate premere il tasto **ESC**.

### 5.2.2. Impostazione della Frequenza del Sistema

Posizionare il cursore sulla voce corrispondente utilizzando i tasti multifunzione **F1** e **F2** e, tramite i tasti multifunzione **F3** e **F4**, selezionare la frequenza di rete fra i due possibili valori **50Hz** e **60Hz**. Questo parametro è rilevante SOLO se il valore della Tensione in ingresso non è sufficiente per il riconoscimento del valore della frequenza (Es.: sono collegate solo le pinze per la misura della corrente). In questo caso lo strumento genera un sincronismo interno pari al valore della frequenza impostata.

Per memorizzare le impostazioni effettuate premere il tasto **ENTER**. Le impostazioni effettuate rimarranno valide anche dopo lo spegnimento dello strumento.

Per abbandonare le modifiche effettuate premere il tasto **ESC**.

### 5.2.3. Impostazione del Fondo Scala della Corrente

Il valore di questo parametro **deve essere sempre uguale al fondo scala delle pinze di corrente** utilizzate per la misura.

Nel caso di utilizzo di pinze multiscala, questo parametro deve assumere lo stesso valore del fondo scala selezionato sulle pinze stesse.

Posizionare il cursore sulla voce corrispondente utilizzando i tasti multifunzione **F1** e **F2** e, tramite i tasti multifunzione **F3** e **F4**, impostare il valore desiderato.

Per memorizzare le impostazioni effettuate premere il tasto **ENTER**. Le impostazioni effettuate rimarranno valide anche dopo lo spegnimento dello strumento.

Per abbandonare le modifiche effettuate premere il tasto **ESC**.

#### 5.2.4. Impostazione del Tipo di Pinza

Il valore di questo parametro **deve essere sempre uguale al tipo di pinza utilizzata**.

Le pinze sono state suddivise in due categorie:

- ✓ STD: Pinza con Nucleo in materiale ferromagnetico o Trasformatore di corrente
- ✓ FLEX: Pinza con Toroide flessibile

Posizionare il cursore sulla voce corrispondente utilizzando i tasti multifunzione **F1** e **F2** e, tramite i tasti multifunzione **F3** e **F4**, impostare il valore desiderato.

Per memorizzare le impostazioni effettuate premere il tasto **ENTER**. Le impostazioni effettuate rimarranno valide anche dopo lo spegnimento dello strumento.

Per abbandonare le modifiche effettuate premere il tasto **ESC**.

#### 5.2.5. Impostazione del Valore del Rapporto di Trasformazione dei TV

Lo strumento consente l'interfacciamento anche con eventuali Trasformatori di Tensione (TV) presenti nell'impianto in esame visualizzando il valore delle Tensioni presenti sul primario dei Trasformatori stessi.

A tal fine è necessario impostare il valore del rapporto di trasformazione dei Trasformatori Voltmetrici presenti.

Posizionare il cursore sulla voce corrispondente utilizzando i tasti multifunzione **F1** e **F2** e, tramite i tasti multifunzione **F3** e **F4**, impostare il valore desiderato.

Per memorizzare le impostazioni effettuate premere il tasto **ENTER**. Le impostazioni effettuate rimarranno valide anche dopo lo spegnimento dello strumento.

Per abbandonare le modifiche effettuate premere il tasto **ESC**.

#### 5.2.6. Abilitazione/Disabilitazione PASSWORD

Lo strumento è dotato di una routine di protezione per evitare che durante una registrazione o una misura dell'Energia lo strumento possa essere manomesso o la misurazione interrotta. Se si è avviata una registrazione o misura diretta dell'Energia (con l'opzione PASSWORD abilitata), trascorsi circa 3 minuti dall'ultima pressione di un tasto o rotazione del commutatore, qualora venga premuto il tasto **START/STOP** (se è in corso una registrazione) o **F2** (se è in corso una misura diretta dell'Energia) lo strumento non arresterà la registrazione bensì richiederà l'inserimento della PASSWORD.

L'inserimento della password (non modificabile) comporta la pressione in sequenza dei seguenti tasti (entro 10 secondi):

**F1, F4, F3, F2**

Se viene inserita una password errata o se si impiega più di 10 secondi per inserirla verrà visualizzato il messaggio "Password Errata". Per abilitare/disabilitare questa opzione posizionare il cursore sulla voce corrispondente utilizzando i tasti multifunzione **F1** e **F2** e, tramite i tasti multifunzione **F3** e **F4**, ABILITARE/DISABILITARE l'opzione della password.

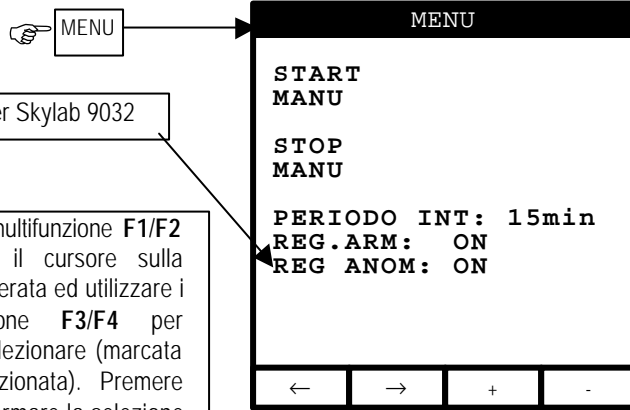
Per memorizzare le impostazioni effettuate premere il tasto **ENTER**. Le impostazioni effettuate rimarranno valide anche dopo lo spegnimento dello strumento.

Per abbandonare le modifiche effettuate premere il tasto **ESC**.

### 5.3. IMPOSTAZIONI DI BASE: CONFIG RECORDER

Questa modalità consente di visualizzare ed eventualmente modificare i parametri di registrazione e le grandezze da registrare (fino ad un massimo di 64). Il numero di parametri selezionati non dipende dalla posizione del commutatore. Se il numero dei parametri selezionati eccede il valore massimo, viene visualizzato il messaggio **Troppi Par sel**". La modalità "CONFIG RECORDER" è suddivisa in 4 sotto-pagine:

- ✓ 1ª Pagina : Questa pagina consente l'impostazione delle date di Avvio o Arresto Registrazione, del Periodo di Integrazione (vedi par 16.4.1), l'abilitazione/disabilitazione dell'analisi delle anomalie di Tensione (solo per Skylab 9032, vedi par 16.1), l'abilitazione/disabilitazione dell'analisi delle Armoniche (vedi par 16.2).  
Premere il tasto **ENTER** per confermare le impostazioni e passare alla pagina successiva.  
Premere il tasto **ESC** per uscire dal Menu senza modificare le impostazioni.
- ✓ 2ª Pagina: Pagina dedicata alle impostazioni relative alla registrazione della Tensione e delle Anomalie di Tensione (solo per Skylab 9032).  
Premere il tasto **ENTER** per confermare le impostazioni e passare alla pagina successiva.  
Premere il tasto **ESC** per uscire dal MENU senza modificare le impostazioni.  
Dall'interno di questa Pagina si può accedere alla sotto-Pagina "ARMONICHE TENSIONE" che consente di selezionare le Armoniche di Tensione che si intendono registrare. Per entrare nella sotto-pagina delle Armoniche, posizionare il cursore su Pg e premere il tasto **F3**.  
Premere il tasto **ENTER** per confermare la selezione delle Armoniche e tornare alla 2ª Pagina del MENU. Premere il tasto **ESC** per uscire dal "Menu Armoniche" senza modificare le impostazioni.
- ✓ 3ª Pagina: Pagina dedicata alle impostazioni relative alla registrazione della Corrente.  
Premere il tasto **ENTER** per confermare le impostazioni e passare alla pagina successiva.  
Premere il tasto **ESC** per uscire dal MENU senza modificare le impostazioni.  
Dall'interno di questa Pagina si può accedere alla sotto-Pagina "ARMONICHE CORRENTE" che consente di selezionare le Armoniche di Corrente che si intendono registrare. Per entrare nella sotto-pagina delle Armoniche, posizionare il cursore su Pg e premere il tasto **F3**.  
Premere il tasto **ENTER** per confermare la selezione delle Armoniche e tornare alla 3ª Pagina del MENU. Premere il tasto **ESC** per uscire dal "Menu Armoniche" senza modificare le impostazioni.
- ✓ 4ª Pagina: Menu composto da due sotto-pagine dedicate alla selezione delle Potenze ed Energie che si intendono registrare. Per entrare nelle rispettive sotto-pagine posizionare il cursore su Pg e premere il tasto **F3**.  
Selezionando/deselezionando i simboli corrispondenti alle Potenze vengono automaticamente selezionate/deselezionate anche le corrispondenti Energie.  
Premere il tasto **ENTER** per confermare la selezione effettuata nella sotto-pagina delle Potenze o Energie e tornare alla 4ª Pagina del MENU. Premere il tasto **ESC** per uscire dalla sotto-pagina POTENZE o ENERGIE senza modificare le impostazioni.  
Premere il tasto **ENTER** per confermare le impostazioni effettuate per POTENZE e ENERGIE ed uscire dal MENU. Premere il tasto **ESC** per uscire dal MENU senza modificare le impostazioni.



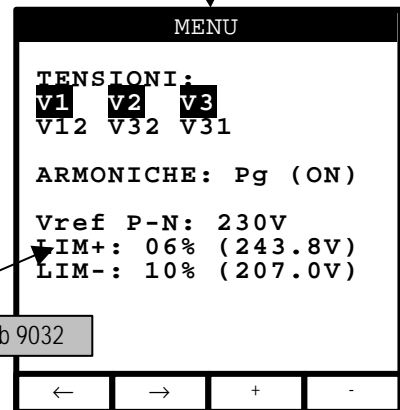
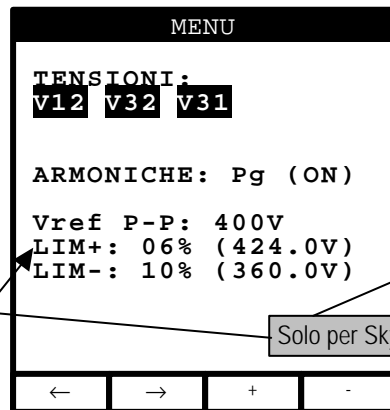
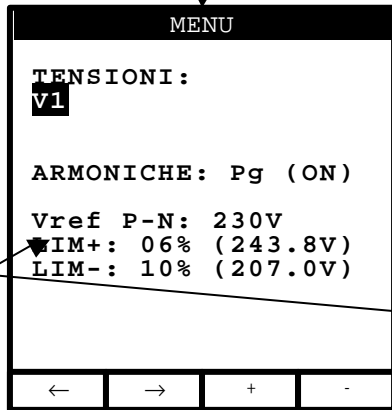
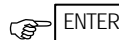
Solo per Skylab 9032

Utilizzare i tasti multifunzione **F1/F2** per posizionare il cursore sulla Grandezza desiderata ed utilizzare i tasti multifunzione **F3/F4** per selezionare/deselezionare (marcata in nero = selezionata). Premere **ENTER** per confermare la selezione effettuata e passare alla 3ª pagina. Premere **ESC** per uscire da questa videata senza salvare le impostazioni effettuate.

Per selezionare la modalità di Avvio registrazione **MANUALE/AUTOMATICA** posizionare il cursore su **MANU** o **AUTO** tramite i tasti multifunzione **F1** o **F2** e selezionare l'impostazione desiderata tramite i tasti multifunzione **F3** e **F4**.

Utilizzare i tasti multifunzione **F1/F2** per posizionare il cursore sulla voce desiderata ed utilizzare i tasti multifunzione **F3/F4** per modificarne il valore. Premere **ENTER** per confermare i valori impostati nelle Pagine del MENU e passare alla 2ª Pagina mantenendo le impostazioni effettuate. Premere **ESC** per uscire dalla modalità "MENU" senza salvare le impostazioni effettuate. Se il flag **REG.ANOM** è **OFF** nella 2ª pagina non compariranno la **Vref** e le relative soglie per l'analisi delle Anomalie di Tensione.

Esempio di Videata della 1ª Pagina del "MENU"



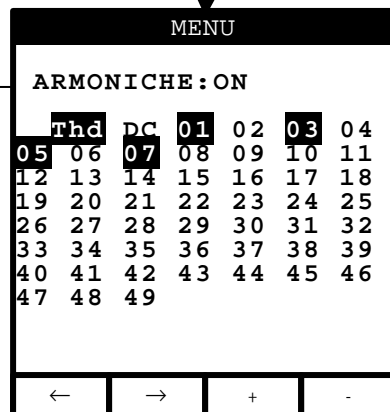
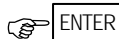
Solo per Skylab 9032

Esempio di Videata della 2ª Pagina del "MENU" in modalità Monofase con Flag "REG ANOM" selezionato (solo per Skylab 9032)

Esempio di Videata della 2ª Pagina del "MENU" in modalità Trifase 3 fili con Flag "REG ANOM" selezionato (solo per Skylab 9032)

Esempio di Videata della 2ª Pagina del "MENU" in modalità Trifase 4 fili con Flag "REG ANOM" selezionato (solo per Skylab 9032)

Se si desidera modificare la selezione delle Armoniche posizionare il cursore su **Pg** premere **F3**



Esempio di Videata del "Menu Armoniche"

Utilizzare i tasti multifunzione **F1/F2** per posizionare il cursore sull'Armonica di Tensione desiderata ed utilizzare i tasti multifunzione **F3/F4** per selezionare/deselezionare (marcata in nero = selezionata). Premere **ENTER** per confermare la selezione effettuata e tornare alla 2ª pagina. Premere **ESC** per uscire da questa videata senza salvare le impostazioni effettuate. Lo strumento registrerà nel tempo i valori delle Armoniche Selezionate corrispondenti alle Tensioni selezionate in una delle pagine 2 del Menu precedentemente illustrate.

Utilizzare i tasti multifunzione **F1**, **F2** per posizionare il cursore sulla voce desiderata ed utilizzare i tasti multifunzione **F3** / **F4** per modificarne il valore o selezionare / deselezionare (marcata in nero=selezionata) la Grandezza desiderata.  
 Premere **ENTER** per confermare i valori impostati nelle Pagine del MENU ed uscirne mantenendo le impostazioni effettuate.  
 Premere **ESC** per uscire dalla modalità "MENU" senza salvare le impostazioni effettuate.

Dalla 2ª Pagina del MENU

ENTER

MENU

CORRENTI :

**I1**

ARMONICHE: Pg (ON)

← → + -

Esempio di Videata della 3ª Pagina in modalità Monofase

MENU

CORRENTI :

**I1 I2 I3**

ARMONICHE: Pg (ON)

← → + -

Esempio di Videata della 3ª Pagina in modalità Trifase 3

MENU

CORRENTI :

**I1 I2 I3 IN**

V12 V32 V31

ARMONICHE: Pg (ON)

← → + -

Esempio di Videata della 3ª Pagina in modalità Trifase 4

fili

fili

Se si desidera modificare la selezione delle Armoniche posizionare il cursore su ON o OFF premere F3

ENTER

MENU

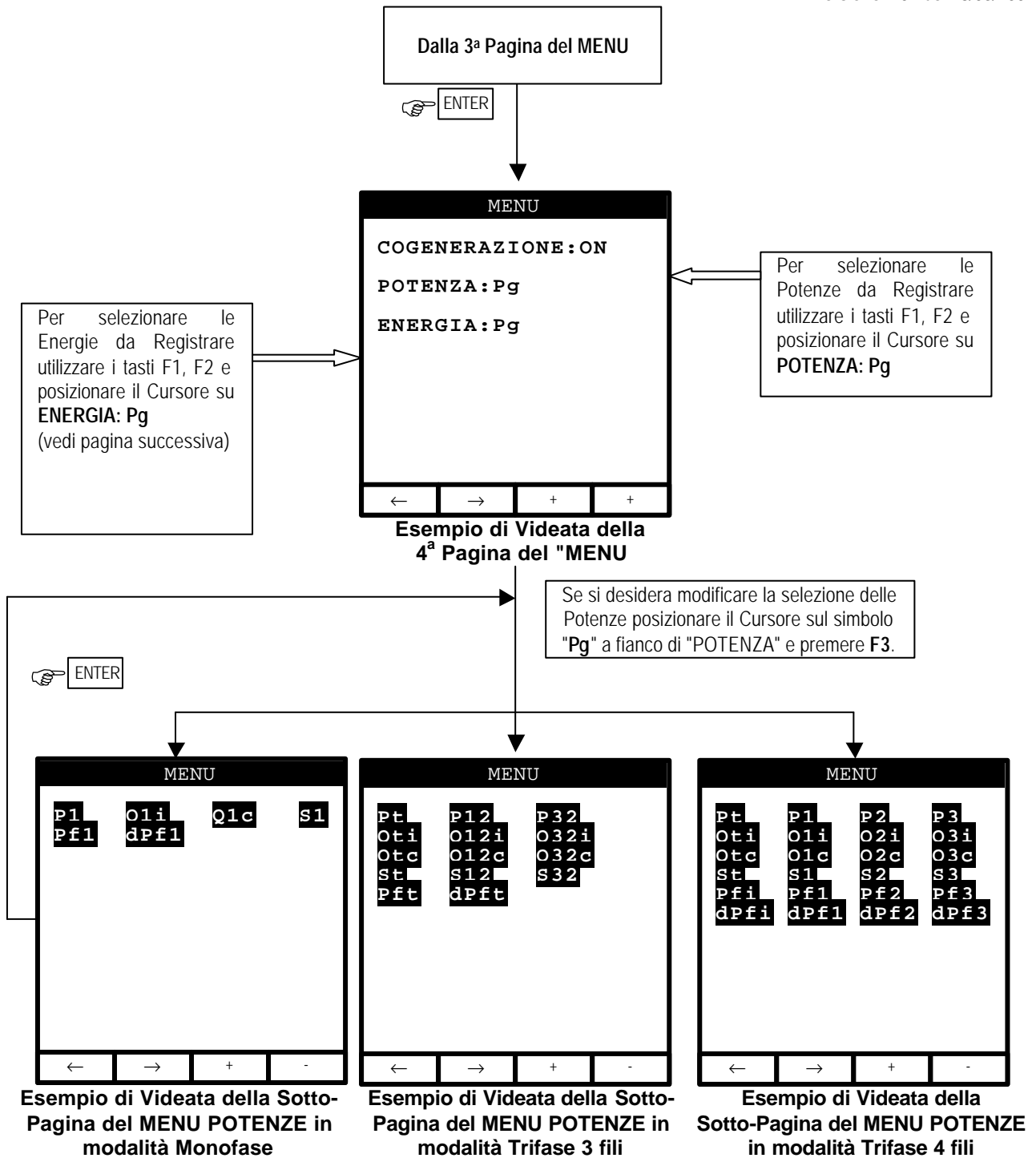
ARMONICHE : ON

	Thd	DC	01	02	03	04
05	06	<b>07</b>	08	09	10	11
12	13	14	15	16	17	18
19	20	21	22	23	24	25
26	27	28	29	30	31	32
33	34	35	36	37	38	39
40	41	42	43	44	45	46
47	48	49				

← → + -

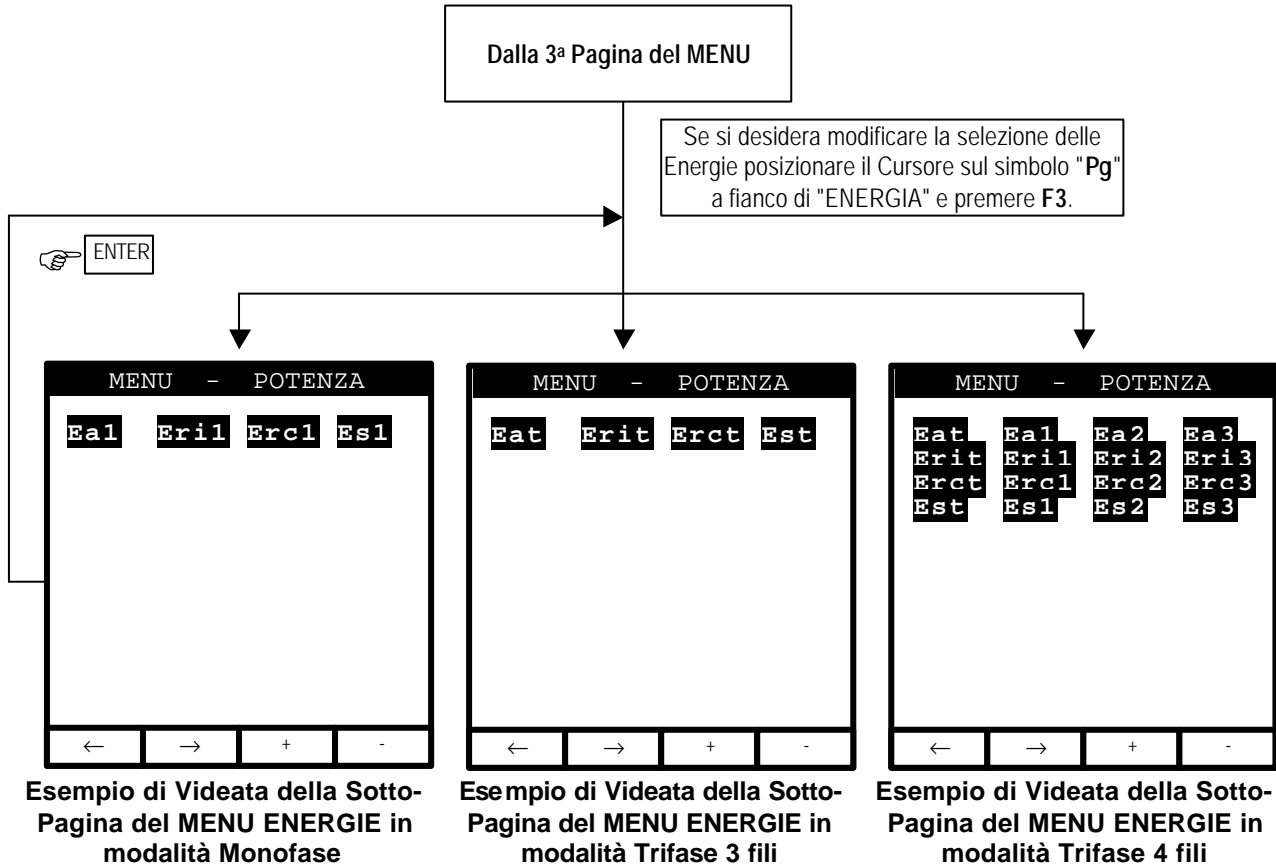
Esempio di Videata del "Menu Armoniche"

Utilizzare i tasti multifunzione **F1**, **F2** per posizionare il cursore sull'Armonica di Corrente desiderata ed utilizzare i tasti multifunzione **F3** / **F4** per selezionare/deselezionare (marcata in nero = selezionata).  
 Premere **ENTER** per confermare la selezione effettuata.  
 Premere **ESC** per uscire da questa videata senza salvare le impostazioni effettuate.  
 Lo strumento registrerà nel tempo i valori delle Armoniche Selezionate corrispondenti alle Correnti selezionate in una delle pagine 2 del Menu precedentemente illustrate



Selezionando per la Registrazione le Potenze attive vengono automaticamente selezionate anche le corrispondenti Energie Attive.

Selezionando per la Registrazione le Potenze Reattive vengono automaticamente selezionate anche le corrispondenti Energie Reattive.



Selezionando per la Registrazione le Energie attive vengono automaticamente selezionate anche le corrispondenti Potenze Attive.

Selezionando per la Registrazione le Energie Reattive vengono automaticamente selezionate anche le corrispondenti Potenze Reattive.

Simbolo	Descrizione	Impostazioni consigliate
START:MAN	La registrazione <b>di tutte le Grandezze selezionate</b> verrà avviata all'inizio del primo minuto successivo alla pressione del tasto <b>START/STOP</b> da parte dell'operatore (vedi Capitolo 7).	☺
STOP:MAN	La registrazione <b>di tutte le Grandezze selezionate</b> verrà arrestata Manualmente dall'operatore previa pressione del tasto <b>START/STOP</b> (vedi Capitolo 9).	☺
START:AUTO STOP:AUTO	La registrazione <b>di tutte le Grandezze selezionate</b> verrà avviata/arrestata alla Data e Ora impostate. Per avviare la registrazione l'operatore dovrà comunque premere il tasto START/STOP per impostare lo strumento in Stand-By in attesa del raggiungimento della Data e Ora di Avvio impostate (vedi Capitolo 7).	
PERIODO INT	Il valore di questo parametro determina ogni quanti secondi verranno archiviati nella memoria dello strumento i valori <b>di tutte le Grandezze selezionate</b> (vedi Paragrafo 16.4). Valori disponibili: 5s,10s,30s,1min,2min,5min,10min,15min,3600min.	15min ☺
ARMONICHE	<b>ON</b> = lo strumento registrerà nel tempo i valori delle Armoniche Selezionate nelle Pagine successive corrispondenti alle Tensioni e Correnti selezionate. Esempio: Se sono state selezionate solo: a) le Tensioni di Fase 1 e 2, il THD e le Armoniche 1,3,5 b) le Correnti di Fase 2 e 3, il THD e le Armoniche 3,5,7 lo strumento registrerà: a) le Tensioni di Fase 1 e 2, il THD e le Armoniche 1,3,5 per le Tensioni 1 e 2 mentre non registrerà alcuna valore né armonica per la fase 3 b) le Correnti di Fase 2 e 3, il THD e le Armoniche 3,5,7 per le Correnti 2 e 3 mentre non registrerà alcuna valore né armonica per la fase 1	☺
	<b>OFF</b> = lo strumento non registrerà nel tempo <b>nessuna</b> delle Armoniche di Tensione o Corrente selezionate.	
REG. ANOM (solo per Skylab 9032)	<b>ON</b> = Lo strumento registrerà le Anomalie di Tensione (vedi par. 16.1)	☺
	<b>OFF</b> = Lo strumento NON registrerà le Anomalie di Tensione	
V1, V2, V3 V12, V23 o V32, V31	Valore Efficace rispettivamente della Tensione di Fase 1, Fase 2, Fase 3, Valori delle Tensione concatenate 1-2, 2-3 o 3-2 e 3-1.	☺ Monofase: <b>V1</b> 3 fili <b>V<sub>12</sub> V<sub>32</sub> V<sub>31</sub></b> 4 fili <b>V<sub>1</sub>, V<sub>2</sub>, V<sub>3</sub></b>
THD, DC, 01..49	Distorsione Armonica Totale, Componente Continua, Armonica dalla prima alla 49-esima.	☺ THD,01,03,05,07
Vref (solo per Skylab 9032) solo se il flag REG. ANOM è settato ON	Valore RMS di riferimento per l'analisi delle Anomalie di Tensione: Tale valore è: a) Tensione Fase-Neutro per i sistemi Monofase e Trifase 4 fili b) Tensione Fase-Fase per I sistemi Trifase 3 fili	☺ Monofase: <b>230V</b> 3 fili: <b>400V</b> 4 fili <b>230V</b>
LIM+, LIM- (solo per Skylab 9032) (solo se il flag REG. ANOM è settato ON)	Valore limite percentuale superiore ed inferiore utilizzati per la rilevazione delle anomalie di Tensione. Esempio: Sistema Trifase 4 fili. Vref = 230V, LIM+= 6%, LIM-=10% => Limite Superiore = 243,08V, Limite inferiore = 207,0V Lo strumento rileverà una anomalie di Tensione qualora il valore RMS della Tensione (calcolato ogni 10ms) ecceda i limiti sopra indicati (vedi paragrafo 16.1).	☺ Monofase: <b>230V</b> 3 fili: <b>400V</b> 4 fili <b>230V</b>
I1, I2, I3, IN	Valore Efficace rispettivamente della corrente di Fase 1, Fase 2, Fase 3 e del Neutro.	☺ Monofase: <b>I1</b> 3 fili: <b>I1, I2, I3</b> 4 fili <b>I1, I2, I3, IN</b>
THD, DC, 01..49	Distorsione Armonica Totale, Componente Continua, Armonica dalla prima alla 49-esima.	☺ THD,01,03,05,07

Simbolo	Descrizione	Impostazioni consigliate
COGENERAZIONE	ON = lo strumento viene predisposto per gestire le situazioni di CO-GENERAZIONE negli impianti elettrici (ovvero l'utenza in esame è in grado di generare Energia oltre che assorbirla) e pertanto lo strumento registrerà nel tempo le Potenze ed Energie sia Assorbite che Generate (vedi paragrafo 16.3.1). <b>In questo caso il numero massimo delle grandezze selezionabili diventa 38 (anziché 64)</b>	
	OFF = lo strumento registrerà nel tempo SOLO le Potenze ed Energie Assorbite.	☺
Pt, P1, P2, P3, P12, P32	Valori della Potenza Attiva Totale, della Fase1, Fase 2, Fase 3 (solo per modalità 3 fili) Valore della Potenza misurata dal Wattmetro 1-2 e 3-2 rispettivamente	☺ Monofase: P1 3 fili: Pt 4 fili Pt, P1, P2, P3
Qti, Q1i, Q2i, Q3i, Q12i, Q32i	Valori della Potenza Reattiva Induttiva Totale, della Fase1, Fase 2, Fase 3 (solo per modalità 3 fili) Valore della Potenza Induttiva Reattiva misurata dai VARmetri 1-2 e 3-2 rispettivamente	☺ Monofase: Q1i Q1c 3 fili: Qti Qtc 4 fili Qti Q1i Q2i, Q3i Qtc Q1c Q2c, Q3c
Qtc, Q1c, Q2c, Q3c, Q12c, Q32c	Valori della Potenza Reattiva Capacitiva Totale, della Fase1, Fase 2, Fase 3 (solo per modalità 3 fili) Valore della Potenza Capacitiva Reattiva misurata dai VARmetri 1-2 e 3-2 rispettivamente	
St, S1, S2, S3, S12, S32	Valori della Potenza Apparente Totale, della Fase1, Fase 2, Fase 3 (solo per modalità 3 fili) Valore della Potenza misurata dal VAmetri 1-2 e 3-2 rispettivamente	☺ Monofase: S1 3 fili: St 4 fili St, S1, S2, S3
Pft, pf1, pf2, pf3	Valori dei Fattori di Potenza totale, della Fase 1, Fase 2, Fase 3 rispettivamente	☺
dPft, dpf1, dpf2, dpf3	Valori del $\cos\phi$ totale, della Fase 1, Fase 2, Fase 3 rispettivamente	Monofase: Pf1 dPf1 3 fili: Pft dPft 4 fili Pft Pf1 Pf2 Pf3 dPft dPf1 dPf2 dPf3
Eat, Ea1, Ea2, Ea3	Valori della Energia Attiva Totale, della Fase1, Fase 2, Fase 3	☺ Monofase: Ea1 3 fili: Eat 4 fili Eat Ea1 Ea2 Ea3
Erit, Eri1, Eri2, Eri3	Valori della Energia Reattiva Induttiva Totale, della Fase1, Fase 2, Fase 3	☺
Erct, Erc1, Erc2, Erc3	Valori della Energia Reattiva Capacitiva Totale, della Fase1, Fase 2, Fase 3	Monofase: Eri1 Erc1 3 fili: Erit Erct 4 fili Erit Eri1 Eri2 Eri3 Erct Erc1 Erc2 Erc3
Est, Es1, Es2, Es3	Valori della Energia Apparente Totale, della Fase1, Fase2, Fase3	☺ Monofase: Es1 3 fili: Est 4 fili Est Es1 Es2 Es3

Il valore della Frequenza di rete è automaticamente selezionato qualora siano selezionate almeno una Tensione di Fase (per la modalità Monofase o Trifase 4 fili) o almeno una Tensione Concatenata (per la modalità Trifase 3 fili).

I simboli "i" e "c" indicano Potenze Reattive (Q), Fattori di Potenza (Pf) e  $\cos\phi$  (dpf) rispettivamente Induttivi e Capacitivi.

Abilitando alla registrazione un Fattore di potenza (Pf) o un  $\cos\phi$  (dPf) ne verranno automaticamente registrati separatamente il valore induttivo ed il valore capacitivo.

Per gli eventuali messaggi visualizzati sul display dello strumento si veda l'Appendice 1 – Messaggi del DISPLAY.

## 5.4. MEMORIA ANALYZER

Selezionando questa funzione è possibile visualizzare:

- ✓ Il contenuto attuale della memoria dello strumento
- ✓ La Dimensione dei Dati attualmente memorizzati
- ✓ L'Autonomia residua di spazio in memoria per future registrazioni (espressa in giorni e ore).

**Tutti i dati memorizzati sono visualizzabili solo tramite trasferimento dati ad un PC tramite il software di Gestione.**

Selezionando questa funzione viene visualizzata una videata del tipo:

MEMORIA			
01	Smp	02.01	01:23
02	Reg	02.01-02.01	
03	R&a	02.01-02.01	
04	Reg	02.01-02.01	
05	R&a	02.01-02.01	
06	Reg	04.01-05.01	
DIM. DATI: 0.11Mb			
AUTONOM: 0d/06h			
↑	↓	ULTM	TOT

Esempio di Videata della MEMORIA ANALYZER

In essa sono indicate con:

- ✓ **Reg:** **Registrazioni** effettuate con al relativa Data di Start e Stop nel formato "giorno.mese" (start) – "giorno.mese" (stop) senza Analisi delle Anomalie di Tensione.
- ✓ **R&a:** **Registrazioni** effettuate con al relativa Data di Start e Stop nel formato "giorno.mese" (start) – "giorno.mese" (stop) con Analisi delle Anomalie di Tensione (solo per Skylab 9032).
- ✓ **Smp:** La data e l'ora in cui i Valori dei **Campioni** di Tensione e Corrente sono stati archiviati tramite pressione del tasto SAVE.
- ✓ **DIM. DATI:** Dimensioni dei Dati contenuti in memoria. La dimensione massima è circa 2Mb.
- ✓ **AUTONOM.** L'autonomia residua (espressa in *giorni(d) / ore(h)*) per effettuare Registrazioni calcolata sulla base delle impostazioni effettuate.

Il numero massimo di Reg + R&a + Smp contenibili dallo strumento è **35**.

Sono attivi i seguenti tasti:

- ☞ **F1, F2:** (solo se il numero Reg+R&a+Smp è superiore a 7) Scorre tutte le registrazioni presenti in memoria.
- ☞ **F3:** Cancella l'ultima Registrazione effettuata.
- ☞ **F4:** Cancella tutte le Registrazioni effettuate.

## 5.5. RESET

Questa funzione ripristina le impostazioni di default dello strumento.

La configurazione di default rappresenta una tipica configurazione dello strumento generalmente in grado di soddisfare le richieste per un'analisi di un sistema trifase.

Le impostazioni di default sono le seguenti:

### ✓ CONFIG ANALYZER:

Frequenza:	50Hz
Fondo scala delle Pinze:	1000A
Rapporto di Trasformatori Voltmetrici:	1
Tipo Pinze:	FLEX
Tipo di sistema elettrico:	4 fili
Password:	abilitato

### ✓ CONFIG RECORDER:

Start:	Manual (la registrazione si avvia all'inizio del minuto successivo alla pressione del tasto START)
Stop:	Manual
Periodo di Integrazione:	15min
Registrazione delle Armoniche:	ON
Registrazione delle anomalie di Tensione (*):	ON
Tensione di Riferimento per le Anomalie di Tensione (*):	230V
Limite superiore per le anomalie di Tensione (*):	6%
Limite Inferiore per le anomalie di Tensione (*):	10%
Tensioni selezionate:	V1, V2, V3
Armoniche di Tensione :	THD, 01, 03, 05, 07
Correnti selezionate:	I1, I2, I3, IN
Armoniche di corrente:	THD, 01, 03, 05, 07
CO-GENERAZIONE:	OFF
Potenze, Pf e cos $\phi$ :	Pt, P1, P2, P3 Qti, Q1i, Q2i, Q3i Qtc, Q1c, Q2c, Q3c St, S1, S2, S3 Pft, Pf1, Pf2, Pf3 dpft, dpf1, dpf2, dpf3
Energie:	Eat, Ea1, Ea2, Ea3 Erit, Eri1, Eri2, Eri3 Erct, Erc1, Erc2, Erc3 Est, Es1, Es2, Es3

(\*) = solo per Skylab 9032

Il comando di RESET non cancella il contenuto della MEMORIA dello strumento.

## 6. DESCRIZIONE DELLE FUNZIONI DEL COMMUTATORE

Al fine di massimizzare la semplicità d'uso si sono rese accessibili tramite rotazione del commutatore le principali funzioni dello strumento:

- ☞ Posizione "**VOLTAGE**": Posizione da utilizzare qualora si intendano visualizzare i **Valori della Tensione e relative Armoniche** (vedi Paragrafo 6.1).
- ☞ Posizione "**CURRENT**": Posizione da utilizzare qualora si intendano visualizzare i **Valori della Corrente e relative Armoniche** (vedi Paragrafo 6.2).
- ☞ Posizione "**POWER**": Posizione che consente di visualizzare i valori di **tutte le grandezze rilevabili dallo strumento** ovvero Valori di Tensione, Corrente, Potenza Attiva, Reattiva e Apparente, Fattori di potenza,  $\cos\phi$  ed Energia (vedi Paragrafo 6.3).
- ☞ Posizione "**ENERGY**": Posizione da utilizzare qualora si intendano visualizzare i **Valori della Potenza Attiva, Reattiva e Apparente, Fattori di potenza,  $\cos\phi$  ed Energia** (vedi Paragrafo 6.4).

Ai fini pratici pertanto una procedura per l'utilizzo dello strumento può essere schematizzata come segue:

1. Controllare ed eventualmente modificare le Impostazioni di base dello strumento.
2. Selezionare la posizione del commutatore corrispondente al tipo di analisi che si intende effettuare.
3. Collegare lo strumento al sistema elettrico in esame.
4. Valutare i valori delle grandezze elettriche in esame.
5. Nel caso si intenda effettuare una registrazione:
  - a) Decidere cosa eventualmente registrare.
  - b) Premere il tasto **MENU** e controllare se i parametri impostati corrispondono alle esigenze.
6. Collegare l'alimentatore esterno fornito in dotazione.
7. Avviare la registrazione premendo il tasto START/STOP.

## 6.1. POSIZIONE "VOLTAGE"

Funzione per la visualizzazione in tempo reale del Valore Efficace (RMS) della Tensione AC/DC, Valore di Picco e Thd delle tre Tensioni di fase, la visualizzazione della forma d'onda e dello spettro armonico delle 3 tensioni di fase.

### 6.1.1. Simbolismo

La posizione del commutatore VOLTAGE contempla 3 modalità di funzionamento:

- ✓ METER
- ✓ WAVE
- ✓ HARM

Queste modalità saranno descritte dettagliatamente nei paragrafi successivi. I simboli utilizzati sono descritti nella seguente tabella.

Simbolo	Descrizione
V1, V2, V3	Valore Efficace della Tensione di Fase 1, Fase 2, Fase 3 rispettivamente.
V12, V23 o V32, V31	Valore Efficace delle tensioni concatenate.
Vpk1, Vpk2, Vpk3, Vpk12, Vpk32	Valore di picco della tensione di Fase 1, Fase 2, Fase 3 e della Tensione concatenata 12 e 32 rispettivamente.
h01 ÷ h49	Armonica 01 ÷ Armonica 49.
ThdV	Fattore di Distorsione Armonica Totale della tensione (vedi paragrafo 16.1).
freq	Frequenza di Rete.
Phseq	Indicatore del Senso ciclico delle fasi: "123" → Corretto "132" → Invertito "023" → Tensione Nulla sul filo Rosso "103" → Tensione Nulla sul filo Verde "120" → Tensione Nulla sul filo Nero "100" → Tensioni Nulle sui fili Verde e Nero "020" → Tensioni Nulle sui fili Rosso e Nero "003" → Tensioni Nulle sui fili Rosso e Verde

Tab. 1: Simboli Utilizzati nella Posizione **VOLTAGE**

### 6.1.2. Modalità "METER"

Selezionando questa posizione del commutatore lo strumento seleziona automaticamente la modalità denominata METER a cui corrisponde una delle seguenti videate a seconda delle impostazioni effettuate al paragrafo 5.2.1.

27.09.00		17:35:12	
MONOFASE TENSIONE			
V1	=	230.2	V
Vpk1	=	325.5	V
ThdV	=	0.0	%
freq	=	50.0	Hz
HARM.	WAVE		

Esempio di Videata in modalità  
Monofase

27.09.00		17:35:12	
TENSIONE			
V12	=	384.2	V
V32	=	385.4	V
V31	=	383.7	V
freq	=	50.0	Hz
HARM.	WAVE		

Esempio di Videata in modalità  
Trifase "3 fili"

27.09.00		17:35:12	
TENSIONE			
V1	=	230.2	V
V2	=	230.5	V
V3	=	230.6	V
V12	=	384.2	V
V23	=	385.4	V
V31	=	383.7	V
freq	=	50.0	Hz
Phseq	=	123	
HARM.	WAVE		

Esempio di Videata in modalità  
Trifase "4 fili"

I simboli utilizzati sono descritti in Tab. 1.

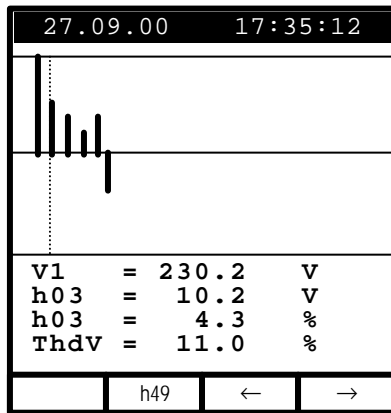
Per gli eventuali messaggi visualizzati sul display dello strumento si veda l'Appendice 1 – Messaggi del DISPLAY.

Sono attivi i seguenti tasti:

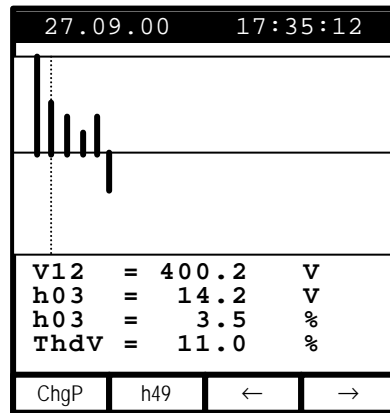
- ☞ **F1:** passa alla modalità "HARMONIC" (vedi paragrafo 6.1.3).
- ☞ **F2:** passa alla modalità "WAVE" (vedi paragrafo 6.1.4).
- ☞ **ENTER/HOLD:** Attiva/Disattiva la funzione di Hold (arresto dell'aggiornamento) dei Dati visualizzati. Tutte le precedenti funzioni rimangono comunque accessibili. L'attivazione della funzione HOLD comporta la visualizzazione del messaggio **HOLD**. Quando questa funzione è Attiva non è possibile avviare una Registrazione o una Misura diretta dell'energia. Questa funzione non è attiva durante una Registrazione o durante una misura dell'Energia.
- ☞ **SAVE:** Archivia nella memoria dello strumento un Record di tipo "Smp" (vedi Paragrafo 5.4) contenente i valori istantanei della Tensione e Corrente presenti agli ingressi dello strumento. La funzione SAVE non è attiva durante una Registrazione.
- ☞ **MENU:** Attiva la visualizzazione dei parametri di registrazione (vedi paragrafi 5.2 e 5.3). Non è possibile accedere al Menu di configurazione durante una registrazione o durante una Misura di Energia.
- ☞ **START/STOP:** Attiva la Registrazione dei **Parametri selezionati** secondo i parametri correntemente impostati (vedi capitolo 7).

### 6.1.3. Modalità "HARM"

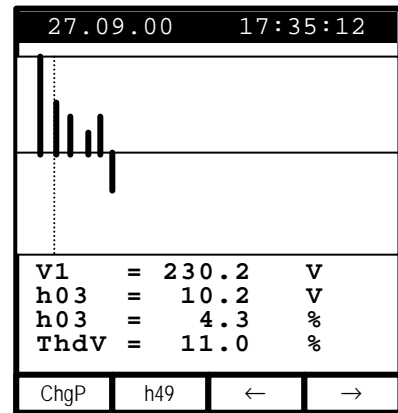
In questa modalità di funzionamento, a seconda delle impostazioni effettuate al paragrafo 5.2.1, apparirà una delle seguenti videate che illustrano il contenuto delle Armoniche (vedi paragrafo 16.1) della tensione di fase o concatenata.



Esempio di Videata in modalità Monofase



Esempio di Videata in modalità Trifase "3 fili"



Esempio di Videata in modalità Trifase "4 fili"

I simboli utilizzati sono descritti in Tab. 1.

Per gli eventuali messaggi visualizzati sul display dello strumento si veda l'Appendice 1 – Messaggi del DISPLAY.

Gli istogrammi visualizzati sono rappresentativi del contenuto armonico della Tensione in esame. Il valore della prima armonica h01 (fondamentale a 50Hz) non è rappresentata in scala con le altre armoniche al fine di massimizzare la visualizzazione di queste ultime. Qualora siano connessi agli ingressi dello strumento sia la Tensione che la Corrente, eventuali valori negativi delle Armoniche (con rappresentazione quindi sotto l'asse orizzontale) indicano che tali armoniche di Tensione sono "generate" dal carico.

Sono attivi i seguenti tasti:

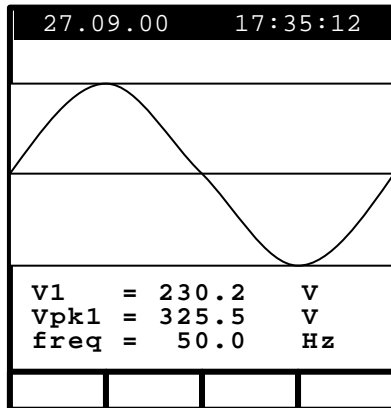
- ☞ **F3, F4:** Sposta il cursore dell'armonica selezionata rispettivamente verso Sinistra e verso Destra. Corrispondentemente vengono aggiornati i valori relativi all'ordine dell'armonica selezionata ed ai corrispondenti valori assoluti e relativi (calcolati rispetto alla fondamentale).
- ☞ **F1** (solo per modalità Trifase) Visualizza i valori delle Armoniche delle altre Tensioni disponibili. La Tensione attualmente visualizzata è indicata sopra il tasto F3 stesso.
- ☞ **F2:** Visualizza la pagina delle Armoniche h01 ÷ h24 (simbolo **h24**) o quella delle Armoniche h25 ÷ h49 (simbolo **h49**).
- ☞ **ESC:** Torna alla modalità METER (vedi paragrafo 6.1.2).
- ☞ **ENTER/HOLD:** Attiva/Disattiva la funzione di Hold (arresto dell'aggiornamento) dei Dati visualizzati. Tutte le precedenti funzioni rimangono comunque accessibili. L'attivazione della funzione HOLD comporta la visualizzazione del messaggio **HOLD**. Quando questa funzione è Attiva non è possibile avviare una Registrazione o una Misura diretta dell'energia. La funzione HOLD non è attiva durante una Registrazione o durante una Misura dell'Energia.
- ☞ **SAVE:** Archivia nella memoria dello strumento un Record di tipo "Smp" (vedi Paragrafo 5.4) contenente i valori istantanei della Tensione e Corrente

presenti agli ingressi dello strumento. La funzione SAVE non è attiva durante una Registrazione.

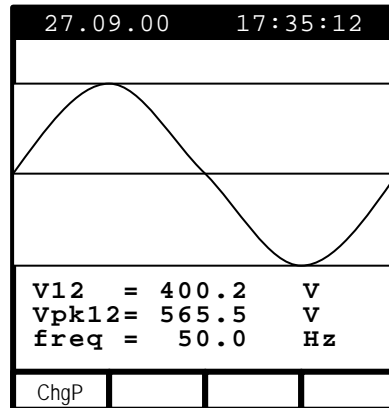
- ☞ **MENU:** Attiva la visualizzazione dei parametri di registrazione (vedi paragrafi 5.2 e 5.3). Non è possibile accedere al Menu di configurazione durante una registrazione o durante una Misura di Energia.
- ☞ **START/STOP:** Attiva la Registrazione dei **Parametri selezionati** secondo i parametri correntemente impostati (vedi capitolo 7).

#### 6.1.4. Modalità "WAVE"

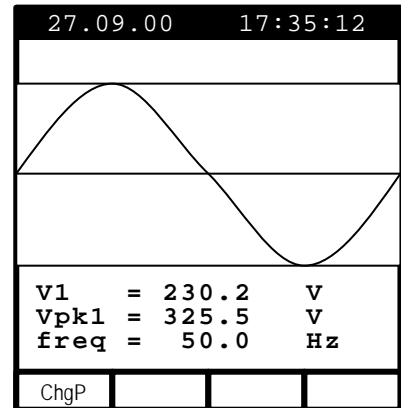
In questa modalità di funzionamento, a seconda delle impostazioni effettuate al paragrafo 5.2.1, apparirà una delle seguenti videate che illustrano la forma d'onda della tensione di fase o concatenata.



Esempio di Videata in modalità Monofase



Esempio di Videata in modalità Trifase "3 fili"



Esempio di Videata in modalità Trifase "4 fili"

I simboli utilizzati sono descritti in Tab. 1.

Per gli eventuali messaggi visualizzati sul display dello strumento si veda l'Appendice 1 – Messaggi del DISPLAY.

Sono attivi i seguenti tasti:

- ☞ **F1:** (solo per modalità Trifase) Visualizza i valori relativi alla fase successiva.
- ☞ **ESC:** Torna alla modalità METER (vedi paragrafo 6.1.2).
- ☞ **ENTER/HOLD:** Attiva/Disattiva la funzione di Hold (arresto dell'aggiornamento) dei Dati visualizzati. Tutte le precedenti funzioni rimangono comunque accessibili. L'attivazione della funzione HOLD comporta la visualizzazione del messaggio **HOLD**. Quando questa funzione è Attiva non è possibile avviare una Registrazione o una Misura diretta dell'energia. La funzione HOLD non è attiva durante una Registrazione o durante una Misura dell'Energia.
- ☞ **SAVE:** Archivia nella memoria dello strumento un Record di tipo "Smp" (vedi Paragrafo 5.4) contenente i valori istantanei della Tensione e Corrente presenti agli ingressi dello strumento. La funzione SAVE non è attiva durante una Registrazione.
- ☞ **MENU:** Attiva la visualizzazione dei parametri di registrazione (vedi paragrafi 5.2 e 5.3). Non è possibile accedere al Menu di configurazione durante una registrazione o durante una Misura di Energia.
- ☞ **START/STOP:** Attiva la Registrazione dei **Parametri selezionati** secondo i parametri correntemente impostati (vedi capitolo 7).

## 6.2. POSIZIONE "CURRENT"

Funzione per la visualizzazione in tempo reale del Valore Efficace (RMS) delle Correnti AC/DC, Valore di Picco e ThdI (vedi paragrafo 16.1) delle tre Correnti di fase, la visualizzazione della forma d'onda e dello spettro armonico delle 3 correnti di fase.

### 6.2.1. Simbolismo

La posizione del commutatore CURRENT contempla 3 modalità di funzionamento:

- ✓ METER
- ✓ WAVE
- ✓ HARM

Queste modalità saranno descritte dettagliatamente nei paragrafi successivi.  
I simboli utilizzati sono descritti nella seguente tabella.

Simbolo	Descrizione
I1, I2, I3	Valore Efficace della Corrente di Fase 1, Fase 2, Fase 3 rispettivamente.
IN	Valore Efficace della Corrente del Neutro.
Ipk1, Ipk2, Ipk3	Valore di picco della Corrente di Fase 1, fase 2 e Fase 3 rispettivamente.
h01 ÷ h49	Armonica 01 ÷ Armonica 49.
ThdI	Fattore di Distorsione Armonica Totale della Corrente (vedi paragrafo 16.1).
freq	Frequenza di Rete

Tab. 2: Simboli Utilizzati nella Posizione **CURRENT**

### 6.2.2. Modalità "METER"

Selezionando questa posizione del commutatore lo strumento seleziona automaticamente la modalità denominata METER a cui corrisponde una delle seguenti videate a seconda delle impostazioni effettuate al paragrafo 5.2.1.

27.09.00		17:35:12	
MONOFASE CORRENTE			
I1	=	30.21	A
Ipk1	=	49.53	A
ThdI	=	23.06	%
freq	=	50.0	Hz
HARM.	WAVE		

Esempio di Videata in modalità  
Monofase

27.09.00		17:35:12	
CORRENTE			
I1	=	30.21	A
I2	=	23.53	A
I3	=	23.06	A
freq	=	50.0	Hz
HARM.	WAVE		

Esempio di Videata in modalità  
Trifase "3 fili"

27.09.00		17:35:12	
CORRENTE			
I1	=	30.21	A
I2	=	23.53	A
I3	=	23.06	A
IN	=	8.4	A
freq	=	50.0	Hz
HARM.	WAVE		

Esempio di Videata in modalità  
Trifase "4 fili"

Per gli eventuali messaggi visualizzati sul display dello strumento si veda l'Appendice 1 – Messaggi del DISPLAY.

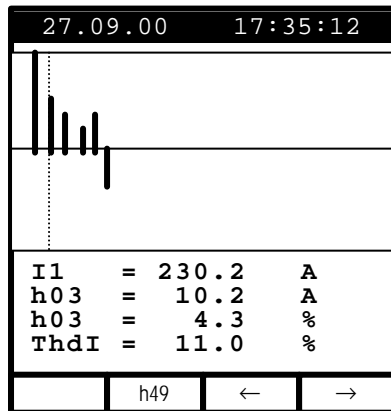
I simboli utilizzati sono descritti in Tab. 2.

Sono attivi i seguenti tasti:

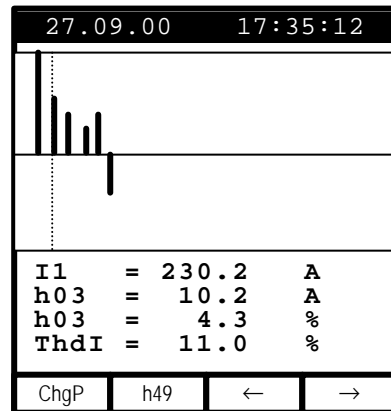
- ☞ **F1:** passa alla modalità "HARMONIC" (vedi paragrafo 6.2.3).
- ☞ **F2:** passa alla modalità "WAVE" (vedi paragrafo 6.2.4).
- ☞ **ENTER/HOLD:** Attiva/Disattiva la funzione di Hold (arresto dell'aggiornamento) dei Dati visualizzati. Tutte le precedenti funzioni rimangono comunque accessibili. L'attivazione della funzione HOLD comporta la visualizzazione del messaggio **HOLD**. Quando questa funzione è Attiva non è possibile avviare una Registrazione o una Misura diretta dell'energia. Questa funzione non è attiva durante una Registrazione o durante una Misura dell'Energia.
- ☞ **SAVE:** Archivia nella memoria dello strumento un Record di tipo "Smp" (vedi Paragrafo 5.4) contenente i valori istantanei della Tensione e Corrente presenti agli ingressi dello strumento. La funzione SAVE non è attiva durante una Registrazione.
- ☞ **MENU:** Attiva la visualizzazione dei parametri di registrazione (vedi paragrafi 5.2 e 5.3). Non è possibile accedere al Menu di configurazione durante una registrazione o durante una Misura di Energia.
- ☞ **START/STOP:** Attiva la Registrazione dei **Parametri selezionati** secondo i parametri correntemente impostati (vedi capitolo 7).

### 6.2.3. Modalità "HARM"

In questa modalità di funzionamento lo strumento consente la visualizzazione delle Armoniche (vedi paragrafo 16.1) delle correnti di Fase. A seconda delle impostazioni effettuate al paragrafo 5.2.1 apparirà una delle seguenti videate.



Esempio di Videata in modalità Monofase



Esempio di Videata in modalità Trifase "3 fili" o 4 fili

I simboli utilizzati sono descritti in Tab. 2.

Per gli eventuali messaggi visualizzati sul display dello strumento si veda l'Appendice 1 – Messaggi del DISPLAY.

Gli istogrammi visualizzati sono rappresentativi del contenuto armonico della Corrente in esame. Il valore della prima armonica h01 (fondamentale a 50Hz) non è rappresentata in scala con le altre armoniche al fine di massimizzare la visualizzazione di queste ultime. Qualora siano connessi agli ingressi dello strumento sia la Tensione che la Corrente, eventuali valori negativi delle Armoniche (con rappresentazione quindi sotto l'asse orizzontale) indicano che tali armoniche di Corrente sono "generate" dal carico.

Sono attivi i seguenti tasti:

- ☞ **F3, F4:** Sposta il cursore dell'armonica selezionata rispettivamente verso Sinistra e verso Destra. Corrispondentemente vengono aggiornati i valori relativi all'ordine dell'armonica selezionata ed ai corrispondenti valori assoluti e relativi (calcolati rispetto alla fondamentale).
- ☞ **F1** (solo per modalità Trifase) Visualizza i valori delle Armoniche delle Fasi successive. La Fase attualmente visualizzata è indicata sopra il tasto F3 stesso.
- ☞ **F2:** Visualizza la pagina delle Armoniche h01 ÷ h24 o quella delle Armoniche h25 ÷ h49.
- ☞ **ESC:** Torna alla modalità "METER" (vedi paragrafo 6.2.2)
- ☞ **ENTER/HOLD:** Attiva/Disattiva la funzione di Hold (arresto dell'aggiornamento) dei Dati visualizzati. Tutte le precedenti funzioni rimangono comunque accessibili. L'attivazione della funzione HOLD comporta la visualizzazione del messaggio **HOLD**. Quando questa funzione è Attiva non è possibile avviare una Registrazione o una Misura diretta dell'energia. La funzione HOLD non è attiva durante una Registrazione o durante una Misura dell'Energia.
- ☞ **SAVE:** Archivia nella memoria dello strumento un Record di tipo "Smp" (vedi Paragrafo 5.4) contenente i valori istantanei della Tensione e Corrente

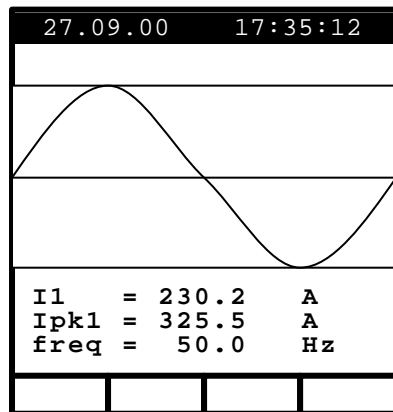
presenti agli ingressi dello strumento. La funzione SAVE non è attiva durante una Registrazione.

- ☞ **MENU:** Attiva la visualizzazione dei parametri di registrazione (vedi paragrafi 5.2 e 5.3). Non è possibile accedere al Menu di configurazione durante una registrazione o durante una Misura di Energia.
- ☞ **START/STOP:** Attiva la Registrazione dei **Parametri selezionati** secondo i parametri correntemente impostati (vedi capitolo 7).

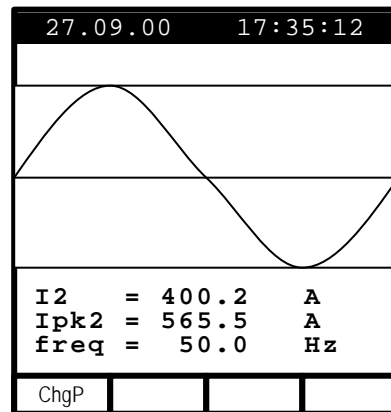
#### 6.2.4. Modalità "WAVE"

In questa modalità di funzionamento lo strumento consente la visualizzazione della forma delle Correnti di fase.

A seconda delle impostazioni effettuate al paragrafo 5.2.1 apparirà una delle seguenti videate.



Esempio di Videata in modalità  
Monofase



Esempio di Videata in modalità  
Trifase "3 fili" o 4 fili

I simboli utilizzati sono descritti in Tab. 2.

Per gli eventuali messaggi visualizzati sul display dello strumento si veda l'Appendice 1 – Messaggi del DISPLAY.

Sono attivi i seguenti tasti:

- ☞ **F1:** (solo per modalità Trifase) Visualizza i valori relativi alla fase successiva.
- ☞ **ESC:** Torna alla modalità "METER" (vedi paragrafo 6.2.2).
- ☞ **ENTER/HOLD:** Attiva/Disattiva la funzione di Hold (arresto dell'aggiornamento) dei Dati visualizzati. Tutte le precedenti funzioni rimangono comunque accessibili. L'attivazione della funzione HOLD comporta la visualizzazione del messaggio **HOLD**. Quando questa funzione è Attiva non è possibile avviare una Registrazione o una Misura diretta dell'energia. La funzione HOLD non è attiva durante una Registrazione o durante una Misura dell'Energia.
- ☞ **SAVE:** Archivia nella memoria dello strumento un Record di tipo "Smp" (vedi Paragrafo 5.4) contenente i valori istantanei della Tensione e Corrente presenti agli ingressi dello strumento. La funzione SAVE non è attiva durante una Registrazione.
- ☞ **MENU:** Attiva la visualizzazione dei parametri di registrazione (vedi paragrafi 5.2 e 5.3). Non è possibile accedere al Menu di configurazione durante una registrazione o durante una Misura di Energia.
- ☞ **START/STOP:** Attiva la Registrazione dei **Parametri selezionati** secondo i parametri correntemente impostati (vedi capitolo 7).

### 6.3. POSIZIONE "POWER"

Funzione per la visualizzazione in tempo reale del Valore Efficace (RMS) della Tensione AC/DC, Valore di Picco, ThdV e forma d'onda delle 3 tensioni di fase, la visualizzazione in tempo reale del Valore Efficace (RMS) delle Correnti AC/DC, Valore di Picco, ThdI e forma d'onda delle 3 correnti di fase. Lo strumento calcola e visualizza inoltre i Valori delle Potenze Attive di Fase e Totali, il Valore delle Potenze Reattive Induttive e Capacitive di Fase e Totali, valori dei Fattori di Potenza e  $\cos\phi$  di Fase e Totali.

#### 6.3.1. Simbolismo

La posizione del commutatore POWER contempla 2 modalità di funzionamento:

- ✓ METER
- ✓ WAVE

Per le armoniche di Tensione e Corrente si vedano rispettivamente i paragrafi 6.1.3 e 6.2.3.

Queste modalità saranno descritte dettagliatamente nei paragrafi successivi. I simboli utilizzati sono descritti nella seguente tabella.

Simbolo	Descrizione
V1, V2, V3	Valore Efficace della Tensione di Fase 1, Fase 2, Fase 3 rispettivamente.
V12, V23 o V32, V31	Valore Efficace delle tensioni concatenate
freq	Frequenza di Rete
Phseq	Indicatore del Senso ciclico delle fasi: "123" → Corretto "132" → Invertito "023" → Tensione Nulla sul filo Rosso "103" → Tensione Nulla sul filo Verde "120" → Tensione Nulla sul filo Nero "100" → Tensioni Nulle sui fili Verde e Nero "020" → Tensioni Nulle sui fili Rosso e Nero "003" → Tensioni Nulle sui fili Rosso e Verde
I1, I2, I3	Valore Efficace della Corrente di Fase 1, Fase 2, Fase 3 rispettivamente.
IN	Valore Efficace della corrente del Neutro.
Pt, P1, P2, P3	Valori della Potenza Attiva Totale, della Fase1, Fase 2, Fase 3 rispettivamente.
P12, P32	(solo per modalità 3 fili) Valore della Potenza misurata dal Wattmetro 1-2 e 3-2 rispettivamente (vedi Paragrafo 16.3.2).
Qt, Q1, Q2, Q3	Valori della Potenza Reattiva Totale, della Fase1, Fase 2, Fase 3 rispettivamente.
Q12, Q32	(solo per modalità 3 fili) Valore della Potenza misurata dal VARmetro 1-2 e 3-2 rispettivamente (vedi Paragrafo 16.3.2).
St, S1, S2, S3	Valori della Potenza Apparente Totale, della Fase1, Fase 2, Fase 3 rispettivamente.
S12, S32	(solo per modalità 3 fili) Valore della Potenza misurata dal VAmetro 1-2 e 3-2 rispettivamente (vedi Paragrafo 16.3.2).
Pft, pf1, pf2, pf3	Valori dei Fattori di Potenza totale, della Fase 1, Fase 2, Fase 3 rispettivamente.
dPft, dpf1, dpf2, dpf3	Valori del $\cos\phi$ totale, della Fase 1, Fase 2, Fase 3 rispettivamente.
Pd, Ead	Valori della Potenza attiva Disponibile e della corrispondente Energia
Sd, Esd	Valori della Potenza apparente Disponibile e della corrispondente Energia

Tab. 3: Simboli Utilizzati nella Posizione **POWER**

I simboli "i" e "c" indicano Potenze Reattive (Q), Fattori di Potenza (Pf) e  $\cos\phi$  (dpf) rispettivamente Induttivi e Capacitivi.

### 6.3.2. Modalità "METER"

Selezionando questa posizione del commutatore lo strumento seleziona automaticamente la modalità denominata METER a cui corrisponde una delle seguenti videate a seconda delle impostazioni effettuate al paragrafo 5.2.1.

27.09.00		17:35:12	
MONOFASE POTENZA			
V1	=	230.0	V
I1	=	145.3	A
P1	=	32.91	kW
Q1	=	5.767	kVAR
S1	=	33.41	kVA
pf1	=	0.99	i
dpf1	=	0.99	i
		WAVE	

Esempio di Videata in modalità Monofase

27.09.00		17:35:12	
POTENZA TRE FILI			
Pt	=	64.19	kW
Qt	=	10.99	kVAR
St	=	65.12	kVA
pft	=	0.99	i
dpft	=	1.00	i
ChgP		WAVE	

Esempio di Videata in modalità Trifase "3 fili"

27.09.00		17:35:12	
POTENZA TRIFASE			
Pt	=	135.8	kW
Qt	=	24.59	kVAR
St	=	138.0	kVA
pft	=	0.98	i
dpft	=	1.00	i
Phseq=		123	
ChgP		WAVE	

Esempio di Videata in modalità Trifase "4 fili"

I simboli utilizzati sono descritti in Tab. 3

Per gli eventuali messaggi visualizzati sul display dello strumento si veda l'Appendice 1 – Messaggi del DISPLAY.

Sono attivi i seguenti tasti:

- ☞ **F2:** passa alla modalità "WAVE" (vedi paragrafo 6.3.3)
- ☞ **F1:** (solo per trifase) visualizza la videata successiva. A seconda delle impostazioni effettuate al paragrafo 5.2.1 vengono visualizzate le seguenti videate in ordine ciclico:
  - ✓ Trifase 3 fili: Valori Trifase totali, Valori Wattmetri 1-2 e 3-2, Potenza disponibile
  - ✓ Trifase 4 fili: Valori Trifase totali, Valori Fase1, Fase2, Fase3, Potenza disponibile
- ☞ **ENTER/HOLD:** Attiva/Disattiva la funzione di Hold (arresto dell'aggiornamento) dei Dati visualizzati. Tutte le precedenti funzioni rimangono comunque accessibili. L'attivazione della funzione HOLD comporta la visualizzazione del messaggio **HOLD**. Quando questa funzione è Attiva non è possibile avviare una Registrazione o una Misura diretta dell'energia. Questa funzione non è attiva durante una Registrazione o durante una misura dell'Energia.
- ☞ **SAVE:** Archivia nella memoria dello strumento un Record di tipo "Smp" (vedi Paragrafo 5.4) contenente i valori istantanei della Tensione e Corrente presenti agli ingressi dello strumento. La funzione SAVE non è attiva durante una Registrazione.
- ☞ **MENU:** Attiva la visualizzazione dei parametri di registrazione (vedi paragrafi 5.2 e 5.3). Non è possibile accedere al Menu di configurazione durante una registrazione o durante una Misura di Energia.
- ☞ **START/STOP:** Attiva la Registrazione dei **Parametri selezionati** secondo i parametri correntemente impostati (vedi capitolo 7).

### 6.3.2.1. Pagina "Potenza Disponibile"

All'interno delle funzionalità della posizione POWER, premendo ripetutamente il tasto F1 si raggiunge la modalità denominata "**POTENZA DISPONIBILE**".

Questa modalità visualizza i valori relativi alla registrazione in corso o all'ultima registrazione qualora non sia in corso nessuna registrazione. In particolare visualizza:

- ✓ il valore Massimo raggiunto dal valore medio della Potenza Attiva (integrata in un intervallo di tempo pari al Periodo di Integrazione) durante la registrazione ed il valore della corrispondente Energia. Viene inoltre visualizzata la Data e Ora in cui si è rilevato tale massimo.
- ✓ il valore Massimo raggiunto dal valore medio della Potenza Apparente (integrata in un intervallo di tempo pari al Periodo di Integrazione) durante la registrazione ed il valore della corrispondente Energia. Viene inoltre visualizzata la Data e Ora in cui si è rilevato tale massimo.

27.09.00		17:35:12	
<b>POTENZA DISPONIBILE TRIFASE</b>			
Ead	=	98.36	kWh
Pd	=	24.59	kW
Data Massimo			
25.09.00 17:00			
Periodo Int:15min			
Reg n: 06			
ChgP		Wh	VAh

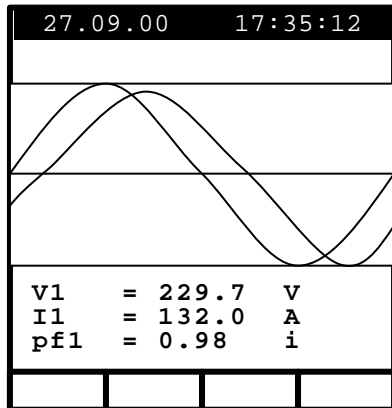
27.09.00		17:35:12	
<b>POTENZA DISPONIBILE TRIFASE</b>			
Esd	=	120.84	kVAh
Sd	=	30.21	kVA
Data Massimo			
25.09.00 18:15			
Periodo Int:15min			
Reg n: 06			
ChgP		Wh	VAh

#### Esempio della Videata "POTENZA Disponibile"

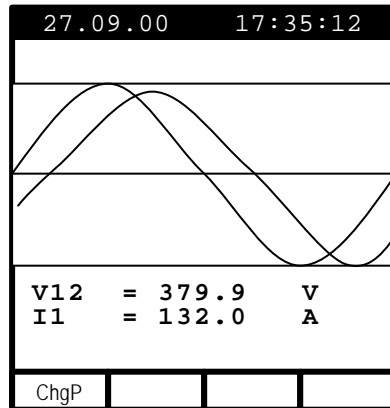
- ☞ **F1:** (solo per trifase) visualizza la videata successiva. A seconda delle impostazioni effettuate al paragrafo 5.2.1 vengono visualizzate le seguenti videata in ordine ciclico:
  - ✓ Trifase 3 fili: Valori Trifase totali, Valori Wattmetri 1-2 e 3-2, Potenza disponibile
  - ✓ Trifase 4 fili: Valori Trifase totali, Valori Fase1, Fase2, Fase3, Potenza disponibile
- ☞ **F3:** Visualizza I Valori della Potenza Attiva disponibile e corrispondente Energia
- ☞ **F4:** Visualizza I Valori della Potenza Apparente disponibile e corrispondente Energia
- ☞ **ENTER/HOLD:** Attiva/Disattiva la funzione di Hold (arresto dell'aggiornamento) dei Dati visualizzati. Tutte le precedenti funzioni rimangono comunque accessibili. L'attivazione della funzione HOLD comporta la visualizzazione del messaggio **HOLD**. Quando questa funzione è Attiva non è possibile avviare una Registrazione o una Misura diretta dell'energia. Questa funzione non è attiva durante una Registrazione o durante una misura dell'Energia.
- ☞ **SAVE:** Archivia nella memoria dello strumento un Record di tipo "Smp" (vedi Paragrafo 5.4) contenente i valori istantanei della Tensione e Corrente presenti agli ingressi dello strumento. La funzione SAVE non è attiva durante una Registrazione.
- ☞ **MENU:** Attiva la visualizzazione dei parametri di registrazione (vedi paragrafi 5.2 e 5.3). Non è possibile accedere al Menu di configurazione durante una registrazione o durante una Misura di Energia.
- ☞ **START/STOP:** Attiva la Registrazione dei **Parametri selezionati** secondo i parametri correntemente impostati (vedi capitolo 7).

### 6.3.3. Modalità "WAVE"

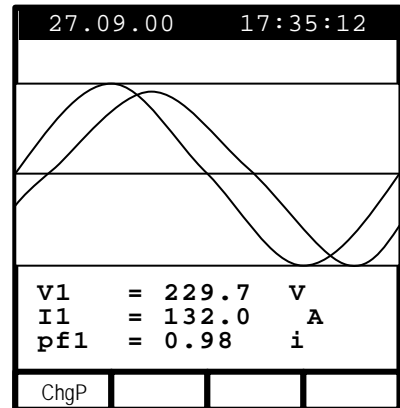
In questa modalità di funzionamento, a seconda delle impostazioni effettuate al paragrafo 5.2.1, apparirà una delle seguenti videate che illustrano la forma d'onda della tensione di fase o concatenata e della corrente di Fase.



Esempio di Videata in modalità Monofase



Esempio di Videata in modalità Trifase "3 fili"



Esempio di Videata in modalità Trifase "4 fili"

I simboli utilizzati sono descritti in Tab. 3

Per gli eventuali messaggi visualizzati sul display dello strumento si veda l'Appendice 1 – Messaggi del DISPLAY.

Sono attivi i seguenti tasti:

- ☞ **F1:** (solo per trifase) visualizzano la videata successiva. A seconda delle impostazioni effettuate al paragrafo 5.2.1 vengono visualizzate le seguenti videate in ordine ciclico:
  - ✓ Trifase 3 fili: Valori Wattmetro 1-2, Valori Wattmetro 2-3
  - ✓ Trifase 4 fili: Valori Fase1, Valori Fase 2 , Valori Fase 3
- ☞ **ESC:** Torna alla modalità "METER" (vedi paragrafo 6.3.2)
- ☞ **ENTER/HOLD:** Attiva/Disattiva la funzione di Hold (arresto dell'aggiornamento) dei Dati visualizzati. Tutte le precedenti funzioni rimangono comunque accessibili. L'attivazione della funzione HOLD comporta la visualizzazione del messaggio **HOLD**. Quando questa funzione è Attiva non è possibile avviare una Registrazione o una Misura diretta dell'energia. La funzione HOLD non è attiva durante una Registrazione o durante una Misura dell'Energia.
- ☞ **SAVE:** Archivia nella memoria dello strumento un Record di tipo "Smp" (vedi Paragrafo 5.4) contenente i valori istantanei della Tensione e Corrente presenti agli ingressi dello strumento. La funzione SAVE non è attiva durante una Registrazione.
- ☞ **MENU:** Attiva la visualizzazione dei parametri di registrazione (vedi paragrafi 5.2 e 5.3). Non è possibile accedere al Menu di configurazione durante una registrazione o durante una Misura di Energia.
- ☞ **START/STOP:** Attiva la Registrazione dei **Parametri selezionati** secondo i parametri correntemente impostati (vedi capitolo 7).

## 6.4. POSIZIONE "ENERGY"

Funzione per la visualizzazione in tempo reale dei Valori delle Potenze Attive di Fase e Totali, il Valore delle Potenze Reattive Induttive e Capacitive di Fase e Totali, valori dei Fattori di Potenza e  $\cos\phi$  di Fase e Totali,

Lo strumento permette inoltre la Misura diretta (vedi Paragrafo 6.4.2) dei Valori delle Energie Attive di Fase e Totali, dei Valori delle Energie Reattive Induttive e Capacitive di Fase e Totali.

### 6.4.1. Simbolismo

La posizione del commutatore ENERGY contempla 1 modalità di funzionamento:

- ✓ METER

Per le armoniche di Tensione e Corrente si vedano rispettivamente i paragrafi 6.1 e 6.2.

Queste modalità saranno descritte dettagliatamente nei paragrafi successivi.

I simboli utilizzati sono descritti nella seguente tabella.

Simbolo	Descrizione
Pt, P1, P2, P3	Valori della Potenza Attiva Totale, della Fase1, Fase 2, Fase 3 rispettivamente
P12, P32	(solo per modalità 3 fili) Valore della Potenza misurata dal Wattmetro 1-2 e 3-2 rispettivamente (vedi paragrafo 16.3.2).
Qt, Q1, Q2, Q3	Valori della Potenza Reattiva Totale, della Fase1, Fase 2, Fase 3 rispettivamente
Q12, Q32	(solo per modalità 3 fili) Valore della Potenza misurata dal VARmetro 1-2 e 3-2 rispettivamente (vedi paragrafo 16.3.2).
St, S1, S2, S3	Valori della Potenza Apparente Totale, della Fase1, Fase 2, Fase 3 rispettivamente
S12, S32	(solo per modalità 3 fili) Valore della Potenza misurata dal VAmetro 1-2 e 3-2 rispettivamente (vedi paragrafo 16.3.2).
Pft, pf1, pf2, pf3	Valori dei Fattori di Potenza totale, della Fase 1, Fase 2, Fase 3 rispettivamente
dPft, dpf1, dpf2, dpf3	Valori del $\cos\phi$ totale, della Fase 1, Fase 2, Fase 3 rispettivamente
Eat, Ea1, Ea2, Ea3	Valori della Energia Attiva Totale, della Fase1, Fase 2, Fase 3 rispettivamente
Erct, Erc1, Erc2, Erc3	Valori della Energia Reattiva Capacitiva Totale, della Fase1, Fase 2, Fase 3 rispettivamente
Erit, Eri1, Eri2, Eri3	Valori della Energia Reattiva Induttiva Totale, della Fase1, Fase 2, Fase 3 rispettivamente
Est, Es1, Es2, Es3	Valori della Energia Apparente Totale, della Fase1, Fase 2, Fase 3 rispettivamente

Tab. 4: Simboli Utilizzati nella Posizione **ENERGY**

I simboli "i" e "c" indicano Potenze Reattive (Q), Fattori di Potenza (Pf) e  $\cos\phi$  (dpf) rispettivamente Induttivi e Capacitivi.

### 6.4.2. Modalità "METER"

Selezionando questa posizione del commutatore lo strumento seleziona automaticamente la modalità denominata METER a cui corrisponde una delle seguenti videate a seconda delle impostazioni effettuate al paragrafo 5.2.1.

27.09.00		17:35:12	
<b>MONOFASE ENERGIA</b>			
Ea1	=	0.000	Wh
Ercl	=	0.000	VARh
Eri1	=	0.000	VARh
Es1	=	0.000	VAh
P1	=	36.38	kW
Q1	=	6.375	kVAR
S1	=	36.94	kVA
Tempo Mis:	00:00:00		
	Meas		

Esempio di Videata in modalità Monofase

27.09.00		17:35:12	
<b>ENERGIA TRIFASE</b>			
Eat	=	0.000	Wh
Erct	=	0.000	VARh
Erit	=	0.000	VARh
Est	=	0.000	VAh
Pt	=	36.38	kW
Qt	=	6.375	kVAR
St	=	36.94	kVA
Tempo Mis:	00:00:00		
	Meas		

Esempio di Videata in modalità Trifase "3 fili"

27.09.00		17:35:12	
<b>ENERGIA TRIFASE</b>			
Eat	=	0.000	Wh
Erct	=	0.000	VARh
Erit	=	0.000	VARh
Est	=	0.000	VAh
Pt	=	167.7	kW
Qt	=	30.47	kVAR
St	=	170.4	kVA
Tempo Mis:	00:00:00		
ChgP	Meas		

Esempio di Videata in modalità Trifase "4 fili"

I simboli utilizzati sono descritti in Tab. 4.

Per gli eventuali messaggi visualizzati sul display dello strumento si veda l'Appendice 1 – Messaggi del DISPLAY.

Sono attivi i seguenti tasti:

- ☞ **F2:** Avvio/Arresto immediato di una Misurazione diretta dell'Energia. I contatori di Energia inizieranno ad incrementare in maniera proporzionale alla Potenza Attiva assorbita dal carico.  
**I risultati ottenuti non sono memorizzabili.**  
**Se la Potenza Attiva è negativa i contatori non incrementeranno.**
- ☞ **ENTER/HOLD:** Attiva/Disattiva la funzione di Hold (arresto dell'aggiornamento) dei Dati visualizzati. Tutte le precedenti funzioni rimangono comunque accessibili. L'attivazione della funzione HOLD comporta la visualizzazione del messaggio **HOLD**. Quando questa funzione è Attiva non è possibile avviare una Registrazione o una Misura diretta dell'energia. Questa funzione non è attiva durante una registrazione o durante una Misura di energia.
- ☞ **SAVE:** Archivia nella memoria dello strumento un Record di tipo "Smp" (vedi Paragrafo 5.4) contenente i valori istantanei della Tensione e Corrente presenti agli ingressi dello strumento. La funzione SAVE non è attiva durante una Registrazione.
- ☞ **MENU:** Attiva la visualizzazione dei parametri di registrazione (vedi paragrafi 5.2 e 5.3). Non è possibile accedere al Menu di configurazione durante una registrazione o durante una Misura di Energia.
- ☞ **START/STOP:** Attiva la Registrazione dei **Parametri selezionati** secondo i parametri correntemente impostati (vedi capitolo 7).

## 7. AVVIO DI UNA REGISTRAZIONE

L'avvio di una Registrazione può essere impostato MANUALE o AUTOMATICO (vedi paragrafo 5.3). Terminate la fase di impostazione **ed usciti quindi dalla modalità Menu** lo strumento avvierà le registrazioni seguendo la logica di seguito illustrata:

- ✓ MANUALE: La registrazione si avvierà all'inizio del minuto successivo alla pressione del tasto START/STOP.
- ✓ AUTO: **Qualora l'operatore abbia premuto il tasto START/STOP** lo strumento rimarrà in stato di attesa fino al raggiungimento della Data e Ora impostate per poi avviare la Registrazione. **Se l'operatore non preme il tasto START/STOP invece la Registrazione non si avvierà mai.**

In attesa di raggiungere l'ora e la Data di avvio lo strumento visualizza il messaggio "Attendere".



### ATTENZIONE

Se si intende effettuare una registrazione si consiglia di utilizzare SEMPRE l'alimentatore esterno.

Avviando una Registrazione senza che sia collegato l'alimentatore lo strumento visualizza il messaggio "**no Alim esterna**". Per avviare comunque la registrazione premere nuovamente il tasto **START/STOP**.

Prima di effettuare l'avvio della registrazioni l'operatore dovrebbe effettuare una valutazione preliminare in tempo reale della situazione dell'impianto, decidere cosa registrare ed impostare coerentemente lo strumento.

Per agevolare l'utente nelle fasi di impostazione si è deciso di fornire lo strumento pre-impostato con una configurazione generale che dovrebbe adattarsi alla maggior parte dei casi di utilizzo dello strumento stesso.

La configurazione con cui viene pre-impostato lo strumento è la seguente:

✓ CONFIG ANALYZER:

Frequenza:	50Hz
Fondo scala delle Pinze:	1000A
Tipo Pinze:	FLEX
Rapporto di Trasformatori Voltmetrici:	1
Tipo di sistema elettrico:	4 fili
Password:	abilitato

✓ CONFIG RECORDER:

Start:	Manual (la registrazione si avvia all'inizio del minuto successivo alla pressione del tasto START)
Stop:	Manual
Periodo di Integrazione:	15min
Registrazione delle Armoniche:	ON
Registrazione delle anomalie di Tensione (*):	ON
Tensione di Riferimento per le Anomalie di Tensione (*):	230V
Limite superiore per le anomalie di Tensione (*):	6%
Limite Inferiore per le anomalie di Tensione (*):	10%
Tensioni selezionate:	V1, V2, V3
Armoniche di Tensione :	THD, 01, 03, 05, 07
Correnti selezionate:	I1, I2, I3, IN
Armoniche di corrente:	THD, 01, 03, 05, 07
CO-GENERAZIONE:	OFF
Potenze, Pf e cos $\phi$ :	Pt, P1, P2, P3 Qti, Q1i, Q2i, Q3i Qtc, Q1c, Q2c, Q3c St, S1, S2, S3 Pft, Pf1, Pf2, Pf3 dpft, dpf1, dpf2, dpf3
Energie:	Eat, Ea1, Ea2, Ea3 Erit, Eri1, Eri2, Eri3 Erct, Erc1, Erc2, Erc3 Est, Es1, Es2, Es3

(\*) = solo per Skylab 9032

La pressione del tasto **START/STOP** avvia la registrazione delle Grandezze selezionate secondo le modalità impostate nel Menu (vedi paragrafi 5.2 e 5.3). La posizione del commutatore NON influenza la selezione dei parametri effettuati.

Poiché il valore di default dei periodi di integrazione è impostato a 15min lo strumento accumulerà internamente dati nella memoria temporanea per tale tempo. Trascorso tale periodo di tempo lo strumento elaborerà i risultati memorizzati nella memoria temporanea e salverà nella memoria definitiva dello strumento la prima serie di valori relativi alla registrazione.

Pertanto, supponendo di aver impostato un periodo di integrazione di 15min, la durata della registrazione dovrà essere almeno di 15 minuti per produrre una serie di valori registrati e quindi trasferibili al PC.

Interrompendo invece la registrazione prima che il Periodo di integrazione selezionato sia totalmente trascorso i dati accumulati nella memoria temporanea non verranno elaborati e la serie di dati ad essi relativi non saranno posti nella memoria definitiva.

## 8. DURANTE UNA REGISTRAZIONE

Al fine di massimizzare la vita delle Batterie, durante una Registrazione senza l'alimentatore esterno, viene automaticamente attivata la routine di ECONOMY MODE (spegnimento del solo display) dopo un certo periodo di inattività (vedi paragrafo 3.2).

Nel caso in cui venisse a mancare Tensione dall'Alimentatore Esterno o l'operatore avesse inavvertitamente avviato una registrazione senza utilizzare l'alimentatore esterno, questa potrà prolungarsi fino all'esaurimento delle batterie. Per questo motivo si suggerisce di inserire sempre un **pacco batterie nuovo** prima di iniziare una registrazione prolungata. I dati memorizzati fino al momento del definitivo spegnimento non andranno comunque persi.

Durante una Registrazione vengono disattivati:

- ✓ Routine di **AUTOPOWER OFF**
- ✓ Tasto **ON/OFF**
- ✓ Tasto **HOLD**
- ✓ Tasto **SAVE**

Premendo il tasto **MENU** durante una registrazione appare la seguente videata che visualizza I principali di registrazione:

```
INFO REG n 01
START
09.18.01 11:35
PERIODO INT: 900s
PERIODI REG:00004
AUTONOM:139d.02h
REG. HARM: (ON)
REG. ANOM: (ON)
N ANOMALIE: 00000
Reg. in corso
```

Questa pagina include:

1. Data e Ora di Avvio della Registrazione
2. Valore del Periodo di Integrazione
3. numeri di Periodi di integrazione trascorsi
4. Autonomia di Registrazione espressa in *giorni (d) / ore(h)*
5. Abilitazione/Disabilitazione della Registrazione delle Armoniche
6. Abilitazione/Disabilitazione della Registrazione delle Anomalie di Tensione (\*)
7. Numero delle anomalie di Tensione rilevate (\*)

(\*) = solo per Skylab 9032

## 9. ARRESTO DI UNA REGISTRAZIONE O DI UNA MISURA DI ENERGIA

Lo strumento è dotato di una routine di protezione per evitare che durante una registrazione o una misura dell'Energia lo strumento possa essere manomesso o la misurazione interrotta. Se l'opzione PASSWORD è abilitata e si è avviata una registrazione o misura diretta dell'Energia vedi Paragrafo 6.4.2, trascorsi circa 3 minuti dall'ultima pressione di un tasto o rotazione del commutatore, qualora venga premuto il tasto **START/STOP** (per una Registrazione) o il tasto **F2** (per una Misura di energia), lo strumento non arresterà la registrazione bensì richiederà l'inserimento della PASSWORD.

L'inserimento della password (non modificabile) comporta la pressione in sequenza dei seguenti tasti (entro 10 secondi):

**F1, F4, F3, F2**

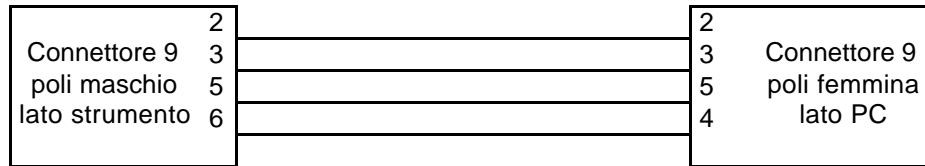
Per abilitare/disabilitare questa opzione si veda il paragrafo 5.2.6

Qualora si inserisca una password Errata lo strumento visualizzerà una messaggio di errore sul display e tornerà a visualizzare la richiesta.

Se non si preme nessun tasto dopo circa 10 secondi lo strumento tornerà alla videata originale.

## 10. COLLEGAMENTO DELLO STRUMENTO AD UN PC

La connessione fra PC e strumento avviene tramite porta seriale e cavo, fornito unitamente al pacchetto software, avente le seguenti connessioni interne:



Lo strumento dispone delle seguenti velocità di trasmissione:

9600, 19200, 57600 (valore di default)

Il valore della Velocità di Trasmissione (Baud Rate) è visualizzata nella Videata Iniziale all'atto dell'accensione (vedi Paragrafo 2.3). Il valore di questo parametro è modificabile solo tramite Il Software di Gestione.

### Non è possibile effettuare il trasferimento Dati durante una Registrazione

Prima di effettuare il collegamento è necessario selezionare la porta seriale utilizzata dal PC per la trasmissione ed impostarne la relativa velocità di Trasmissione. Per impostare questi due parametri avviare il Software di Gestione Dati e selezionare il comando "Settings" ® "Porta".



#### ATTENZIONE

La porta selezionata NON deve essere gestita da altri dispositivi o applicazioni (es. mouse, modem, ecc.).

Per trasferire i dati memorizzati dallo strumento al PC seguire la seguente procedura:

1. **Accendere lo strumento ed attendere che scompaia la videata di presentazione**
2. **Collegare la porta seriale dello strumento con quella del computer utilizzando il cavo in dotazione.**
3. **Avviare il programma chiudere la finestra di presentazione.**
4. **Selezionare il comando "Download"**

Il software visualizzerà tutte le registrazioni attualmente contenute nella memoria dello strumento consentendo all'operatore di selezionare quali intende trasferire al PC. Selezionando infine il comando Download il software avvierà il trasferimento Dati relativo alle registrazioni selezionate.

Per tutti i dettagli relativamente all'utilizzo del programma si veda l'**HELP ON LINE** del programma stesso.

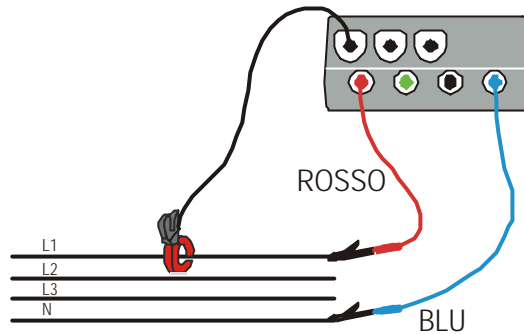
## 11. PROCEDURE DI MISURA

### 11.1. UTILIZZO DELLO STRUMENTO IN UN SISTEMA MONOFASE



#### ATTENZIONE

La massima tensione fra gli ingressi B1 e B4 è 600V~ (CATII) / 350V~ verso Terra oppure 600V~ (CATIII) / 300V~ verso Terra. Non misurare tensioni che eccedono i limiti indicati in questo manuale. Il superamento dei limiti di tensione potrebbe causare shock elettrici all'utilizzatore e danni allo strumento.



Collegamento dello strumento in un sistema monofase.



#### ATTENZIONE

Ove possibile togliere alimentazione al sistema elettrico in esame prima di effettuare il collegamento dello strumento al sistema Elettrico in esame.

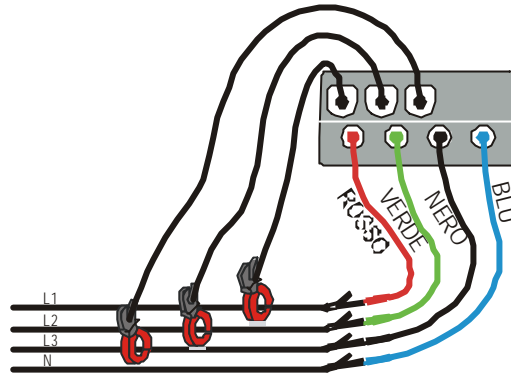
1. Controllare ed eventualmente modificare le impostazioni di base dello strumento (vedi paragrafo 5.2). In particolare occorrerà sicuramente impostare la modalità **Monofase**.
2. Selezionare la posizione del Commutatore corrispondente al tipo di Analisi desiderata. In caso di dubbio selezionare la posizione **POWER** (vedi paragrafo 6.3).
3. Collegare i fili della tensione di fase e neutro rispettando le connessioni indicate in figura.
4. Se si intende effettuare rilevazioni di Corrente e Potenza, collegare la pinza amperometrica sul conduttore di fase **rispettando il verso indicato sulla pinza** e le connessioni indicate in figura. In caso di dubbio selezionare la posizione **POWER** e controllare che la potenza Attiva P sia positiva. Se è negativa ruotare la pinza amperometrica.
5. Dare tensione al sistema elettrico in esame qualora questo fosse stato messo momentaneamente fuori servizio per il collegamento dello strumento.
6. I valori delle Grandezze elettriche disponibili saranno visualizzati sul display dello strumento. Per maggiori dettagli si veda il paragrafo relativo alla posizione del commutatore selezionata.
7. Se si intende salvare i valori visualizzati sul display premere il tasto **SAVE** (vedi 5.4).
8. Eventualmente si può utilizzare il tasto **HOLD** per arrestare l'aggiornamento in tempo reale dei valori delle grandezze visualizzate. Quando questa funzione è Attiva non è possibile avviare una Registrazione o una Misura diretta dell'energia.
9. Se si intende effettuare una registrazione:
  - a) Controllare ed eventualmente modificare i valori dei parametri di base (vedi paragrafo 5.2).
  - b) Controllare ed eventualmente modificare i parametri di registrazione accessibile mediante la pressione del tasto **MENU**.
  - c) Per avviare la registrazione premere il tasto **START** (vedi Capitolo 7).

## 11.2. UTILIZZO DELLO STRUMENTO IN UN SISTEMA TRIFASE CON NEUTRO

### ATTENZIONE



La massima tensione fra gli ingressi B1, B2, B3, B4 è 600V~ (CATII) / 350V~ verso Terra oppure 600V~ (CATIII) / 300V~ verso Terra. Non misurare tensioni che eccedono i limiti indicati in questo manuale. Il superamento dei limiti di tensione potrebbe causare shock elettrici all'utilizzatore e danni allo strumento.



Collegamento dello strumento in un sistema Trifase a 4 fili.

### ATTENZIONE



Ove possibile togliere alimentazione al sistema elettrico in esame prima di effettuare il collegamento dello strumento al sistema Elettrico in esame.

1. Controllare ed eventualmente modificare le impostazioni di base dello strumento (vedi paragrafo 5.2). In particolare occorrerà sicuramente impostare la modalità **4 fili**.
2. Selezionare la posizione del Commutatore corrispondente al tipo di Analisi desiderata. In caso di dubbio selezionare la posizione **POWER** (vedi paragrafo 6.3).
3. Collegare i fili delle tensioni di fase e neutro rispettando le connessioni indicate in figura.
4. Se si intende effettuare rilevazioni di Corrente e Potenza collegare le pinze amperometriche sui conduttori di fase **rispettando il verso indicato sulla pinza** e le connessioni indicate in figura.  
In caso di dubbio selezionare la posizione **POWER** e, collegando una pinza amperometrica alla volta, controllare che:
  - a) il senso ciclico delle Fasi sia corretto (vedi paragrafo 6.3.1).
  - b) La potenza Attiva P di ogni Fase sia positiva. Se è negativa occorre girare la pinza della Fase in esame.
  - c) il valore del Pf di ogni Fase non sia eccessivamente basso (tipicamente non è inferiore a 0.4). Nel caso il Pf sia inferiore a 0,4 controllare se la Tensione di Fase è stata associata alla giusta pinza amperometrica (es. La tensione di Fase 1 va associata alla pinza amperometrica 1).
5. Dare tensione al sistema elettrico in esame qualora questo fosse stato messo momentaneamente fuori servizio.

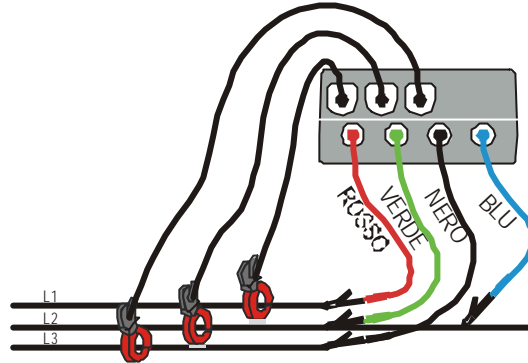
6. I valori delle Grandezze elettriche disponibili saranno visualizzati sul display dello strumento. Per maggiori dettagli si veda il paragrafo relativo alla posizione del commutatore selezionata.
7. Se si intende memorizzare i valori visualizzati sul display premere il tasto **SAVE** (vedi 5.4).
8. Eventualmente si può utilizzare il tasto **HOLD** per arrestare l'aggiornamento in tempo reale dei valori delle grandezze visualizzate. Quando questa funzione è Attiva non è possibile avviare una Registrazione o una Misura diretta dell'energia.
9. Se si intende effettuare una registrazione:
  - a) Controllare ed eventualmente modificare i valori dei parametri di base (vedi paragrafo 5.2).
  - b) Controllare ed eventualmente modificare i parametri di registrazione accessibile mediante la pressione del tasto **MENU**.
  - c) Per avviare la registrazione premere il tasto **START** (vedi Capitolo 7).

### 11.3. UTILIZZO DELLO STRUMENTO IN UN SISTEMA TRIFASE SENZA NEUTRO (ARON)

#### ATTENZIONE



La massima tensione fra gli ingressi B1, B2, B3, B4 è 600V~ (CATII) / 350V~ verso Terra oppure 600V~ (CATIII) / 300V~ verso Terra. Non misurare tensioni che eccedono i limiti indicati in questo manuale. Il superamento dei limiti di tensione potrebbe causare shock elettrici all'utilizzatore e danni allo strumento.



Collegamento dello strumento in un sistema Trifase a 3 fili.

#### ATTENZIONE



Si noti che in questo caso il filo blu (Neutro) viene connesso con il filo Verde sulla Fase 2.

#### ATTENZIONE



Ove possibile togliere alimentazione al sistema elettrico in esame prima di effettuare il collegamento dello strumento al sistema Elettrico in esame.

1. Controllare ed eventualmente modificare le impostazioni di base dello strumento (vedi paragrafo 5.2). In particolare occorrerà sicuramente impostare la modalità **3 fili**.
2. Selezionare la posizione del Commutatore corrispondente al tipo di Analisi desiderata. In caso di dubbio selezionare la posizione **POWER** (vedi paragrafo 6.3).
3. Collegare i fili delle tensioni di fase e neutro rispettando le connessioni indicate in figura.
4. Se si intende effettuare rilevazioni di Corrente e Potenza collegare le pinze amperometriche sui conduttori di fase rispettando il verso indicato sulla pinza e le connessioni indicate in figura.  
In caso di dubbio impostare **temporaneamente** la modalità **4 fili**, selezionare poi la posizione **POWER**, collegare il filo blu dello strumento ad un morsetto di Terra dell'impianto e, collegando una pinza Amperometrica alla volta, controllare che:
  - a) il senso ciclico delle Fasi sia corretto (vedi paragrafo 6.3.1).
  - b) La potenza Attiva P di ogni Fase sia positiva. Se è negativa occorre girare la pinza della Fase in esame.
  - c) il valore del Pf di ogni Fase non sia un valore eccessivamente basso (tipicamente non inferiore a 0.4). Nel caso il Pf sia inferiore a 0,4 controllare se la Tensione di

Fase è stata associata alla giusta pinza Amperometrica (es. La tensione di Fase 1 va associata alla pinza amperometrica 1).

- d) Controllato ed eventualmente modificata la connessione dello strumento all'impianto, reimpostare la modalità **3 fili** e le connessioni indicate in figura.
5. Dare tensione al sistema elettrico in esame qualora questo fosse stato messo momentaneamente fuori servizio.
6. I valori delle Grandezze elettriche disponibili saranno visualizzati sul display dello strumento. Per maggiori dettagli si veda il paragrafo relativo alla posizione del commutatore selezionata.
7. Se si intende memorizzare i valori visualizzati sul display premere il tasto **SAVE** (vedi 5.4).
8. Eventualmente si può utilizzare il tasto **HOLD** per arrestare l'aggiornamento in tempo reale dei valori delle grandezze visualizzate. Quando questa funzione è Attiva non è possibile avviare una Registrazione o una Misura diretta dell'energia.
9. Se si intende effettuare una registrazione:
  - a) Controllare ed eventualmente modificare i valori dei parametri di base (vedi paragrafo 5.2).
  - b) Controllare ed eventualmente modificare i parametri di registrazione accessibile mediante la pressione del tasto **MENU**.
  - c) Per avviare la registrazione premere il tasto **START** (vedi Capitolo 7).

## 12. MANUTENZIONE


### 12.1. GENERALITÀ

Lo SKYLAB 9032 / ENERGYTEST 2020E è uno strumento di precisione. Durante l'utilizzo e l'immagazzinamento rispettare le raccomandazioni elencate in questo manuale per evitare danni o possibili pericoli durante l'utilizzo.

Non utilizzare lo strumento in ambienti caratterizzati da elevato tasso di umidità o temperatura elevata. Non esporre direttamente alla luce del sole.

Spegnere sempre lo strumento dopo l'utilizzo.

### 12.2. SOSTITUZIONE BATTERIE

Quando sul display LCD il simbolo "Batterie" appare quasi vuoto () occorre sostituire le batterie.



#### ATTENZIONE

Solo tecnici qualificati possono effettuare questa operazione.  
Prima di effettuare la sostituzione delle batterie scollegare i puntali da circuiti sotto tensione per evitare shock elettrici.

1. Scollegare i cavi e le pinze amperometriche dal circuito in esame.
2. Spegnere lo strumento tramite il tasto ON/OFF.
3. Rimuovere i cavi dai terminali di ingresso.
4. Svitare la vite di fissaggio coperchio del vano-batterie e rimuovere detta copertura.
5. Sostituire le Batterie con 6 nuove dello stesso tipo (1,5 V - AA –LR6 – AM3)
6. Riposizionare il coperchio del vano batterie e fissarlo con l' apposita vite.

### 12.3. PULIZIA DELLO STRUMENTO

Per la pulizia dello strumento utilizzare un panno morbido e asciutto. Non usare mai panni umidi, solventi, acqua, ecc.

## 13. SPECIFICHE TECNICHE

### 13.1. CARATTERISTICHE

La precisione è indicata come [% della lettura  $\pm$  numero di cifre]. Essa è riferita alle seguenti condizioni atmosferiche: temperatura  $23^{\circ}\text{C} \pm 5^{\circ}\text{C}$  con umidità relativa  $< 75\%$ .

#### 13.1.1. Misure di Tensione: Autorange

Portata	Precisione	Risoluzione	Impedenza d'ingresso
15÷310V	$\pm(0.5\%+2\text{digit})$	0.2V	300k $\Omega$ (Fase-Neutro)
310÷600V		0.4V	600k $\Omega$ (Fase-Fase)

#### 13.1.2. Misura Anomalie di Tensione (solo per Skylab 9032) : selezione Manuale della Portata Tensione

Portata	Precisione	Risoluzione	Impedenza d'ingresso
15÷310V	$\pm(0.5\%+2\text{digit})$	0.2V	300k $\Omega$ (Fase-Neutro)
30÷600V		0.4V	600k $\Omega$ (Fase-Fase)

#### Tempo

Precisione (rif. a 50Hz)	Risoluzione
$\pm 10\text{ms}$ ( $\frac{1}{2}$ periodi della fondamentale)	10ms ( $\frac{1}{2}$ periodi della fondamentale)

#### 13.1.3. Misure di Corrente (Tramite Trasduttore esterno)

Fondo Scala	Precisione	Risoluzione	Impedenza d'ingresso	Protezione Sovraccarichi
0.005÷0.26V	$\pm(0.5\%+2\text{digit})$	0.0001V	100k $\Omega$	5V
0.26÷1V		0.0004V		

Valore minimo rilevabile pari al 0,5% del Fondo Scala della Pinza

#### 13.1.4. Misure di Potenza (cosj : 0.5c – 0.5i)

Grandezza	Portate	Precisione	Risoluzione
Potenza Attiva	0 - 999.9W	$\pm(1.0\%+2\text{digit})$	0.1W
	1KW - 999.9KW		0.1KW
	1MW - 999.9MW		0.1MW
Potenza Reattiva	0 - 999.9VAR		0.1VAR
	1KVAR - 999.9KVAR		0.1KVAR
	1MVAR - 999.9MVAR		0.1MVAR
Potenza Apparente	0 - 999.9VA	0.1VA	
	1KVA - 999.9KVA	0.1KVA	
	1MVA - 999.9MVA	0.1MVA	
Energia Attiva	0 - 999.9Wh	0.1Wh	
	1KWh - 999.9KWh	0.1KWh	
	1MWh - 999.9MWh	0.1MWh	
Energia Reattiva	0 - 999.9VARh	0.1VARh	
	1KVARh - 999.9KVARh	0.1KVARh	
	1MVARh - 999.9MVARh	0.1MVARh	

### 13.1.5. Misure di Cosj

Cosj	Risoluzione	Precisioni (espressa in gradi)
0.20	0.01	0.6
0.50		0.7
0.80		1

### 13.1.6. Misura di Armoniche

#### Tensione

Portata	Precisione	Risoluzione
DC – 25h	$\pm(5.0\%+2\text{digit})$	0.1V
26h – 33h	$\pm(10.0\%+2\text{digit})$	
34h – 50h	$\pm(15.0\%+2\text{digit})$	

Le armoniche vengono azzerate sotto le seguenti soglie:

- DC: se <1V o se <2% della 1ª armonica
- 1ª armonica: se <2V
- 2ª ÷ 49ª: se <1V o se <2% della 1ª armonica

#### Corrente

Portata	Precisione	Risoluzione
DC – 25h	$\pm(5.0\%+2\text{digit})$	0.1A
26h – 33h	$\pm(10.0\%+2\text{digit})$	
34h – 50h	$\pm(15.0\%+2\text{digit})$	

Le armoniche vengono azzerate sotto le seguenti soglie:

- DC: se <2% della 1ª armonica o se < 0,2% del Fondo Scala delle Pinze
  - 1ª armonica: se <0,2% del Fondo Scala delle Pinze
  - 2ª ÷ 49ª: se <2% della 1ª armonica o se < 0,2% del Fondo Scala delle Pinze
- L'impostazione FLEX disabilita la misura delle Componenti DC

### 13.1.7. Misura di Frequenza

#### Strumento impostato a 50Hz

Portata	Risoluzione	Precisione
47 ÷ 53	0.1Hz	$\pm(0.2\%+1\text{digit})$

#### Strumento impostato a 60Hz

Portata	Risoluzione	Precisione
57 ÷ 63.6	0.1Hz	$\pm(0.2\%+1\text{digit})$

### 13.1.8. Conformità

Lo SKYLAB 9032 / ENERGYTEST 2020E è conforme alle Caratteristiche Tecniche prescritte per:

- classe 2 EN61036 – Contatori Statici di Energia Attiva
- classe 3 IEC1268 – Contatori Statici di Energia Reattiva

### 13.1.9. Deriva in Temperatura

Deriva in temperatura: 0,1 x precisione/K

**13.1.10. Norme di Sicurezza**

Lo strumento è conforme alle norme:	EN 61010-1 + A2(1996)
Isolamento:	Classe 2
Livello di Inquinamento:	2
Utilizzo in interni; altitudine Max:	2000m
Categoria di sovratensione:	CAT III 300V~; CAT II 350V~ (verso Terra) CAT III 600V~ (tra gli ingressi voltmetrici)

**13.1.11. Caratteristiche generali**

Caratteristiche meccaniche:	
Dimensioni:	225(L) x 165(La) x 105(H)
Peso:	1,5kg
Alimentazione Interna:	6 Batterie da 1.5V Serie AA LR6
Autonomia:	circa 50 ore
Alimentazione Esterna:	Tramite Alimentatore cod. A0050
Display :	Modulo grafico retroilluminato.
Risoluzione:	128 x 128 punti
Area visibile:	73mm x 73mm
Velocità di campionamento:	156.25µsec a 50Hz
Numero di campioni per periodo:	128

## 13.2. AMBIENTE

### 13.2.1. Condizioni ambientali di utilizzo

Temperatura di riferimento:	$23^{\circ} \pm 1^{\circ}\text{C}$
Temperatura di utilizzo:	$0 \div 50^{\circ}\text{C}$
Umidità relativa ammessa:	$<70\%$
Temperatura di immagazzinamento:	$-10 \div 60^{\circ}\text{C}$
Umidità di immagazzinamento:	$<80\%$

### 13.2.2. EMC

Questo strumento è stato progettato in conformità con gli standard EMC in vigore e la compatibilità è stata testata relativamente a EN61326-1 (1997) + A1 (1997).

**Questo strumento è conforme ai requisiti della Direttiva Europea sulla bassa tensione 73/23/CEE (LVD) e della direttiva EMC 89/336/CEE, modificate con la 93/68/CEE.**

### 13.3. ACCESSORI

#### 13.3.1. Dotazione standard

La confezione contiene:


##### **Skylab 9032**

<b>Descrizione</b>	<b>Codice</b>
Strumento	<b>Skylab 9032</b>
Borsa di Trasporto	<b>HW1254</b>
Alimentatore	<b>A0050</b>
3 pinze flessibili 1000A/1V	<b>HTFLEX1000 (include 3 pinze)</b>
4 Cavi con 4 coccodrilli	<b>KITENERGY2</b>
1 Software Toplink	<b>TOPLINK</b>
Cavo Seriale	<b>C232NG1</b>
Manuale d'uso	<b>MANU9032220EIT</b>
Certificato di Calibrazione ISO9000	

##### **EnergyTest 2020E**

<b>Descrizione</b>	<b>Codice</b>
Strumento	<b>EnergyTest 2020E</b>
Borsa di Trasporto	<b>HW1254</b>
Alimentatore	<b>A0050</b>
3 pinze flessibili 1000A/1V	<b>HT98 (codice x 1 pezzo)</b>
4 Cavi con 4 coccodrilli	<b>KITENERGY2</b>
1 Software Toplink	<b>TOPLINK</b>
Cavo Seriale	<b>C232NG1</b>
Manuale d'uso	<b>MANU9032220EIT</b>
Certificato di Calibrazione ISO9000	

## 14. APPENDICE 1 – MESSAGGI DEL DISPLAY

Messaggio	Descrizione	Suggerimenti 
<b>Password:</b>	E' stata avviata una Registrazione e sono trascorsi almeno 5 minuti dall'ultima attività dello strumento (vedi Paragrafo 9).	Inserire Password: <b>F1, F4, F3, F2</b>
<b>PASSWORD ERRATA</b>	La password inserita è sbagliata (vedi Paragrafo 9).	Controllare Password
<b>PASSWORD OK</b>	La password inserita è corretta	
<b>Reg in corso</b>	Strumento in registrazione (vedi Paragrafo 7)	
<b>Attendere</b>	Strumento in Attesa dell'Avvio della registrazione (vedi Paragrafo 7)	
<b>Nessuna Fase Selezionata</b>	Si sono selezionate delle Armoniche di Tensione e/o Corrente ed abilitato il relativo flag (ARMONICHE ON) ma non si è selezionata nessuna Tensione o Corrente di Fase	Selezionare almeno una Tensione e/o corrente di fase.
<b>troppi par. selez</b>	Si sono selezionate più di 64 Grandezze (armoniche incluse)	Deselezionare qualche grandezza
<b>Memoria Piena</b>	La memoria dello strumento è esaurita.	Cancellare delle Registrazione dopo averle trasferite su PC.
<b>Dati memorizzati</b>	I Dati sono stati archiviati	
<b>Troppe Registr</b>	Il numero di Dati Reg+ Smp eccede il numero massimo (35)	Cancellare delle Registrazione dopo averle trasferite su PC.
<b>HOLD</b>	Si è attivata la funzione HOLD tramite il tasto corrispondente.	Premere nuovamente il tasto HOLD per disattivare la funzione
<b>nessun par. selez</b>	Si è avviata una Registrazione senza avere selezionata nessuna Grandezza.	Premere il tasto START/STOP e selezionare almeno una grandezza accedendo alla modalità MENU.
<b>misura Energia</b>	Misura dell'energia in corso	Premere F1 per arrestarla
<b>no Alim esterna!</b>	Si è avviata una Registrazione senza aver connesso l'alimentatore esterno.	Verificare se davvero si vuole avviare una registrazione senza l'ausilio dell'alimentatore Esterno. in caso affermativo premere nuovamente il tasto START.
<b>Data Errata</b>	La Data inserita non è corretta.	Verificare la Data inserita
<b>CANC ULT? (Enter)</b>	Si sta cercando di cancellare l'ultima registrazione effettuata.	Premere ESC per non cancellare l'ultima registrazione, premere ENTER per conferma.
<b>CANC TOT? (Enter)</b>	Si sta cercando di cancellare tutte le registrazioni effettuate.	Premere ESC per non cancellare tutta la memoria, premere ENTER per conferma.
<b>ERR: SEQ</b>	Il senso ciclico delle Fasi non è corretto.	Controllare la connessione degli ingressi Voltmetrici.
<b>ERR: P-</b>	Lo strumento ha rilevato una Potenza Attiva negativa	Se non si è in una situazione di CO-GENERAZIONE controllare il senso delle pinze amperometriche
<b>ERR: SEQ &amp; P-</b>	Il senso ciclico delle Fasi non è corretto e lo strumento ha rilevato una Potenza Attiva negativa	Vedere I due punti precedenti
<b>ERR: SYNC</b>	Lo strumento ha rilevato uan frequenza di rete al di fuori del range ammesso	Controllare la frequenza di rete
<b>Errata inserzione</b>	Lo strumento ha rilevato una connessione errata sugli Ingressi Voltmetrici	Controllare la tensione e la connessione degli Ingressi Volumetrici (paragrafo 11)
<b>Vref Errata</b>	L'utente ha impostato una Tensione di Riferimento non coerente con la connessione dello strumento	Controllare il valore della Tensione di riferimento impostata
<b>Errore 1,2,3,4,5</b>	La memoria dello strumento è danneggiata	Contattare HT Italia

## 15. APPENDICE 2 – SIMBOLI DELLE GRANDEZZE REGISTRABILI

Simbolo	Descrizione
V1, V2, V3	Valore Efficace della Tensione di Fase 1, Fase 2, Fase 3 rispettivamente.
V12, V23 V31	Valore delle tensioni concatenate.
I1, I2, I3	Valore Efficace della Corrente di Fase 1, Fase 2, Fase 3 rispettivamente.
IN	Valore Efficace della Corrente del Neutro.
DC	Componente Continua di Tensione o Corrente
h01 ÷ h49	Armonica 01 ÷ Armonica 49 di Tensione o Corrente
ThdV	Fattore di Distorsione Armonica Totale della tensione (vedi paragrafo 16.1).
ThdI	Fattore di Distorsione Armonica Totale della Corrente (vedi paragrafo 16.1).

Pt, P1, P2, P3	Valori della Potenza Attiva Totale, della Fase1, Fase 2, Fase 3 rispettivamente.
P12, P32	(solo per modalità 3 fili) Valore della Potenza misurata dal Wattmetro 1-2 e 3-2 rispettivamente (vedi Paragrafo 16.3.2).
Qit, Qi1, Qi2, Qi3	Valori della Potenza Reattiva Induttiva Totale Fase1, Fase 2, Fase 3
Qct, Qc1, Qc2, Qc3	Valori della Potenza Reattiva Capacitiva Totale, Fase1, Fase 2, Fase 3
Q12, Q32	(solo per modalità 3 fili) Valore della Potenza misurata dal VARmetro 1-2 e 3-2 rispettivamente (vedi Paragrafo 16.3.2).
St, S1, S2, S3	Valori della Potenza Apparente Totale, della Fase1, Fase 2, Fase 3 rispettivamente.
S12, S32	(solo per modalità 3 fili) Valore della Potenza misurata dal VAmetro 1-2 e 3-2 rispettivamente (vedi Paragrafo 16.3.2).
Pft, pf1, pf2, pf3	Valori dei Fattori di Potenza totale, della Fase 1, Fase 2, Fase 3 rispettivamente.
dPft, dpf1, dpf2, dpf3	Valori del $\cos\phi$ totale, della Fase 1, Fase 2, Fase 3 rispettivamente.

Eat, Ea1, Ea2, Ea3	Valori della Energia Attiva Totale, della Fase1, Fase 2, Fase 3
Erit, Eri1, Eri2, Eri3	Valori della Energia Reattiva Induttiva Totale Fase1, Fase 2, Fase 3
Erct, Erc1, Erc2, Erc3	Valori della Energia Reattiva Capacitiva Totale, Fase1, Fase 2, Fase 3
Est, Es1, Es2, Es3	Valori della Energia Apparente Totale, della Fase1, Fase 2, Fase 3

## 16. APPENDICE 3 - CENNI TEORICI

### 16.1. ANOMALIE DI TENSIONE (SOLO PER SKYLAB 9032)

Lo strumento cataloga come anomalie di tensione tutti quei valori efficaci, calcolati ogni 10ms, al di fuori delle soglie impostate in fase di programmazione da  $\pm 3\%$  a  $\pm 30\%$  rispetto ad un valore fissato come riferimento con passo dello 1%.

Questi limiti restano invariati durante tutto il periodo di registrazione.

Il valore della Tensione di riferimento va impostato come:

Tensione Nominale Fase-Neutro: per sistemi monofase e trifase 4 fili

Tensione Nominale Fase-Fase: per sistemi trifase 3 fili

Esempio1: Sistema Trifase 3 fili.

$V_{ref} = 400V$ ,  $LIM_{+} = 6\%$ ,  $LIM_{-} = 10\%$  =>

$Lim_{Sup} = 400 \times (1 + 6/100) = 424,0V$

$Lim_{Inf} = 400 \times (1 - 10/100) = 360$

Esempio2: Sistema Trifase 4 fili.

$V_{ref} = 230V$ ,  $LIM_{+} = 6\%$ ,  $LIM_{-} = 10\%$  =>

$Lim_{Sup} = 230 \times (1 + 6/100) = 243,08V$

$Lim_{Inf} = 230 \times (1 - 10/100) = 207,0V$

Per ogni fenomeno lo strumento registra i seguenti dati:

- Il numero corrispondente alla fase in cui si è verificata l'anomalia.
- La "direzione" dell'anomalia: "UP" e "DN" identificano rispettivamente picchi e buchi di tensione.
- La data e l'ora di inizio del fenomeno nella forma giorno, mese, anno, ore, minuti, secondi, centesimi di secondo.
- La durata del fenomeno, in secondi con risoluzione pari a 10ms.
- Il valore minimo (o massimo) della tensione durante il fenomeno.

### 16.2. ARMONICHE DI TENSIONE E CORRENTE

#### 16.2.1. Teoria

Qualsiasi onda periodica non sinusoidale può essere rappresentata tramite una somma di onde sinusoidali ciascuna con frequenza multipla intera della fondamentale secondo la relazione:

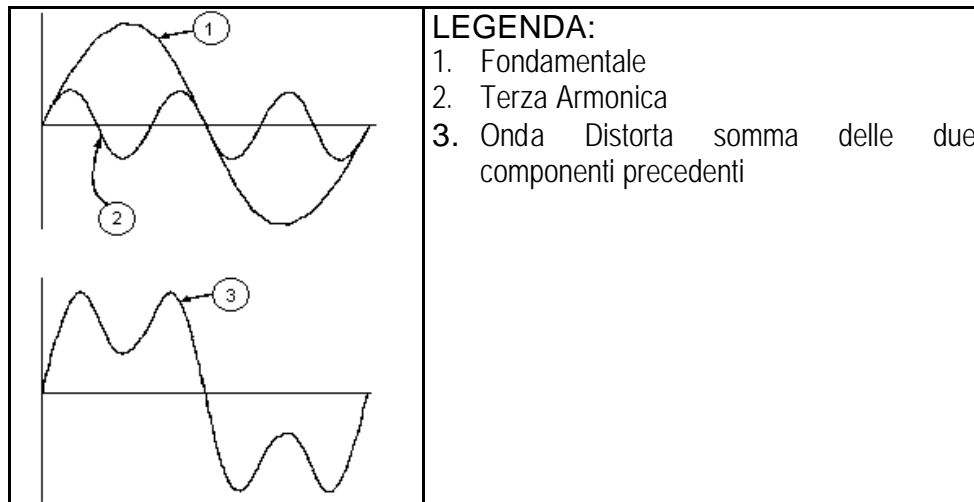
$$v(t) = V_0 + \sum_{k=1}^{\infty} V_k \sin(\omega_k t + \theta_k) \quad (1)$$

dove:

$V_0$  = Valore medio di  $v(t)$

$V_1$  = Ampiezza della fondamentale di  $v(t)$

$V_k$  = Ampiezza della k-esima armonica di  $v(t)$



Effetto della somma di 2 frequenze multiple.

Nel caso della tensione di rete la fondamentale ha frequenza 50 Hz, la seconda armonica ha frequenza 100 Hz, la terza armonica ha frequenza 150 Hz e così via. La distorsione armonica è un problema costante e non deve essere confuso con fenomeni di breve durata quali picchi, diminuzioni o fluttuazioni.

Si può osservare come nella (1) l'indice della sommatoria vada da 1 a infinito. Quello che accade in realtà è che ogni segnale non ha un numero di armoniche illimitato: esiste sempre un numero d'ordine oltre il quale il valore delle armoniche è trascurabile. La normativa EN 50160 suggerisce di troncatura la sommatoria nell'espressione (1) alla 40<sup>a</sup> armonica.

Un indice fondamentale per rilevare la presenza di armoniche è il THD definito come:

$$THD_v = \frac{\sqrt{\sum_{h=2}^{40} V_h^2}}{V_1}$$

Tale indice tiene conto della presenza di tutte le armoniche ed è tanto più elevato quanto più è distorta la forma d'onda.

### 16.2.2. Valori limite per le Armoniche

La Normativa EN-50160 fissa i limiti per le tensioni Armoniche che l'Ente fornitore può immettere nella rete.

In condizioni normali di esercizio, durante qualsiasi periodo di una settimana, il 95% dei valori efficaci di ogni tensione armonica, mediati sui 10 minuti, dovrà essere minore o uguale rispetto ai valori indicati in nella seguente Tabella.

La distorsione armonica globale (THD) della tensione di alimentazione (inclusando tutte le armoniche fino al 40° ordine) deve essere minore o uguale all'8%.

Armoniche Dispari				Armoniche Pari	
Non multiple di 3		Multiple di 3		Ordine h	Tensione relativa %Max
Ordine h	Tensione relativa % Max	Ordine h	Tensione relativa % Max		
5	6	3	5	2	2
7	5	9	1,5	4	1
11	3,5	15	0,5	6..24	0,5
13	3	21	0,5		
17	2				
19	1,5				
23	1,5				
25	1,5				

Questi limiti, teoricamente applicabili solo per gli Enti fornitori di energia elettrica, forniscono comunque una serie di valori di riferimento entro cui contenere anche le armoniche immesse in rete dagli utilizzatori.

### 16.2.3. Cause della Presenza di Armoniche

Qualsiasi apparecchiatura che alteri l'onda sinusoidale o usi soltanto una parte di detta onda causa distorsioni alla sinusoide e quindi armoniche.

Tutti i segnali di corrente risultano in qualche modo virtualmente distorti. La più comune è la distorsione armonica causata da carichi non lineari quali elettrodomestici, personal computer o regolatori di velocità per motori. La distorsione armonica genera correnti significative a frequenze che sono multipli interi della frequenza di rete. Le correnti armoniche hanno un notevole effetto sui conduttori di neutro degli impianti elettrici.

Nella maggior parte dei paesi la tensione di rete in uso è trifase 50/60Hz erogata da un trasformatore con primario collegato a triangolo e secondario collegato a stella. Il secondario generalmente produce 230V AC tra fase e neutro e 400V AC fase e fase. Equilibrare i carichi per ciascuna fase ha sempre rappresentato un rompicapo per i progettisti di impianti elettrici.

Fino a qualche decina di anni or sono, in un sistema ben equilibrato, la somma vettoriale delle correnti nel neutro era zero o comunque piuttosto bassa (data la difficoltà di raggiungere l'equilibrio perfetto). Le apparecchiature collegate erano lampade a incandescenza, piccoli motori ed altri dispositivi che presentavano carichi lineari. Il risultato era una corrente essenzialmente sinusoidale in ciascuna fase ed una corrente con valore di neutro basso ad una frequenza di 50/60Hz.

Dispositivi "moderni" quali televisori, lampade fluorescenti, apparecchi video e forni a microonde normalmente assorbono corrente solo per una frazione di ciascun ciclo causando carichi non lineari e di conseguenza correnti non lineari. Ciò genera strane armoniche della frequenza di linea di 50/60Hz. Per questo motivo, allo stato odierno, la corrente nei trasformatori delle cabine di distribuzione contiene non solo una componente 50Hz (o 60Hz) ma anche una componente 150Hz (o 180Hz), una componente 250Hz (o 300Hz) e altre componenti significative di armonica fino a 750Hz (o 900Hz) ed oltre.

Il valore della somma vettoriale delle correnti in un sistema correttamente bilanciato che alimenta carichi non lineari può essere ancora piuttosto basso. Tuttavia la somma non elimina tutte le correnti armoniche. I multipli dispari della terza armonica (chiamati i "TRIPLENS") si sommano algebricamente nel neutro e quindi possono causare surriscaldamenti del medesimo anche con carichi bilanciati.

#### **16.2.4. Conseguenza della Presenza di Armoniche**

In generale le armoniche d'ordine pari, 2<sup>a</sup>, 4<sup>a</sup> ecc. non sono causa di problemi. Le armoniche triple, multipli dispari di tre, si sommano sul neutro (invece di annullarsi) creando così una situazione di surriscaldamento del conduttore stesso potenzialmente pericolosa.

I progettisti devono considerare i te punti di seguito elencati nella progettazione di un sistema di distribuzione di energia contenente correnti di armoniche:

- Il conduttore del neutro deve essere sufficientemente dimensionato.
- Il trasformatore di distribuzione deve avere un sistema di raffreddamento ausiliario per continuare il funzionamento alla sua capacità nominale se non è adatto alle armoniche. Ciò è necessario perché la corrente armonica nel neutro del circuito secondario circola nel primario collegato a triangolo. Questa corrente di armonica in circolazione porta ad un surriscaldamento del trasformatore.
- Le correnti armoniche della fase vengono riflesse sul circuito primario e ritornano alla fonte. Ciò può causare distorsione dell'onda di tensione in modo tale che qualsiasi condensatore di rifasamento sulla linea può essere facilmente sovraccaricato.

La 5<sup>a</sup> e l'11<sup>a</sup> armonica si oppongono al flusso della corrente attraverso i motori rendendone più difficile il funzionamento e abbreviandone la vita media.

In generale più è elevato il numero d'ordine della armonica e minore è la sua energia e quindi minore l'impatto che avrà sulle apparecchiature (fatta eccezione per i trasformatori).

### 16.3. DEFINIZIONI DI POTENZA E FATTORE DI POTENZA

In un generico sistema elettrico alimentato da una terna di tensioni sinusoidali si definiscono:

Potenza Attiva di fase: (n=1,2,3)	$P_n = V_{nN} \cdot I_n \cdot \cos(\mathbf{j}_n)$
Potenza Apparente di fase: (n=1,2,3)	$S_n = V_{nN} \cdot I_n$
Potenza Reattiva di fase: (n=1,2,3)	$Q_n = \sqrt{S_n^2 - P_n^2}$
Fattore di Potenza di fase: (n=1,2,3)	$P_{F_n} = \frac{P_n}{S_n}$
Potenza Attiva Totale:	$P_{TOT} = P_1 + P_2 + P_3$
Potenza Reattiva totale:	$Q_{TOT} = Q_1 + Q_2 + Q_3$
Potenza Apparente Totale:	$S_{TOT} = \sqrt{P_{TOT}^2 + Q_{TOT}^2}$
Fattore di Potenza Totale:	$P_{F_{TOT}} = \frac{P_{TOT}}{S_{TOT}}$

dove:

$V_{nN}$  = Valore efficace della tensione fra la fase n ed il Neutro.

$I_n$  = Valore efficace della corrente della fase n.

$\mathbf{j}_n$  = Angolo di sfasamento tra la tensione e la corrente della fase n.

In presenza di tensioni e correnti distorte le precedenti relazioni si modificano come segue:

Potenza Attiva di fase: (n=1,2,3)	$P_n = \sum_{k=0}^{\infty} V_{k_n} I_{k_n} \cos(\mathbf{j}_{k_n})$
Potenza Apparente di fase: (n=1,2,3)	$S_n = V_{nN} \cdot I_n$
Potenza Reattiva di fase: (n=1,2,3)	$Q_n = \sqrt{S_n^2 - P_n^2}$
Fattore di Potenza di fase: (n=1,2,3)	$P_{F_n} = \frac{P_n}{S_n}$
Fattore di Potenza distorto (n=1,2,3)	dPF <sub>n</sub> =cos $\mathbf{f}_{1n}$ = sfasamento fra le fondamentali di tensione e corrente della fase n
Potenza Attiva Totale:	$P_{TOT} = P_1 + P_2 + P_3$
Potenza Reattiva Totale:	$Q_{TOT} = Q_1 + Q_2 + Q_3$
Potenza Apparente Totale:	$S_{TOT} = \sqrt{P_{TOT}^2 + Q_{TOT}^2}$
Fattore di Potenza Totale:	$P_{F_{TOT}} = \frac{P_{TOT}}{S_{TOT}}$

dove:

$V_{kn}$  = Valore efficace della k-esima armonica di tensione fra la fase n ed il Neutro.

$I_{kn}$  = Valore efficace della k-esima armonica di corrente della fase n.

$\mathbf{f}_{kn}$  = Angolo di sfasamento tra la k-esima armonica di tensione e la k-esima armonica di corrente della fase n.

**Nota:**

Va osservato che a rigore l'espressione della Potenza Reattiva di fase in regime non sinusoidale non sarebbe corretta. Per intuire il perché può essere utile pensare che sia la presenza di armoniche che la presenza di potenza reattiva producono, tra i vari effetti, un incremento delle perdite di potenza in linea dovuto all'aumentare del valore efficace della corrente. Con la relazione sopra il termine di incremento di perdite di potenza dovuto alle armoniche viene sommato algebricamente a quello introdotto dalla presenza di potenza reattiva. In realtà, anche se i due fenomeni concorrono a causare un aumento di perdite in linea, non è affatto vero in generale che queste cause di perdita di potenza siano in fase fra loro e quindi sommabili algebricamente.

La relazione sopra è giustificata dalla relativa semplicità di calcolo della stessa e dalla relativa discrepanza fra il valore ottenuto utilizzando questa relazione ed il valore reale.

Va osservato inoltre come nel caso di sistema elettrico con armoniche, venga individuato l'ulteriore parametro denominato Fattore di Potenza distorto (dPF). In pratica questo parametro rappresenta il valore limite teorico raggiungibile dal Fattore di Potenza qualora si riuscissero ad eliminare completamente tutte le armoniche dal sistema elettrico.

### 16.3.1. Convenzioni sulle Potenze e Fattori di Potenza

Per quanto riguarda il riconoscimento del tipo di potenza reattiva, del tipo di fattore di potenza e del verso della potenza attiva si applicano le convenzioni riportate nel seguente schema dove gli angoli indicati sono quelli di sfasamento della corrente rispetto alla tensione (es nel primo quadrante la corrente è in anticipo da  $0^\circ$  a  $90^\circ$  rispetto alla tensione):

<b>Utente = Generatore Induttivo ←</b>	<b>90°</b>	<b>→ Utente = Carico Capacitivo</b>
$P+ = 0$ $Pfc+ = -1$ $Pfi+ = -1$ $Qc+ = 0$ $Qi+ = 0$	$P- = P$ $Pfc- = -1$ $Pfi- = Pf$ $Qc- = 0$ $Qi- = Q$	$P+ = P$ $Pfc+ = Pf$ $Pfi+ = -1$ $Qc+ = Q$ $Qi+ = 0$
<b>180°</b>	<b>0°</b>	<b>0°</b>
$P+ = 0$ $Pfc+ = -1$ $Pfi+ = -1$ $Qc+ = 0$ $Qi+ = 0$	$P- = P$ $Pfc- = Pf$ $Pfi- = -1$ $Qc- = Q$ $Qi- = 0$	$P+ = P$ $Pfc+ = -1$ $Pfi+ = Pf$ $Qc+ = 0$ $Qi+ = Q$
<b>Utente = Generatore Capacitivo ←</b>	<b>270°</b>	<b>→ Utente = Carico Induttivo</b>

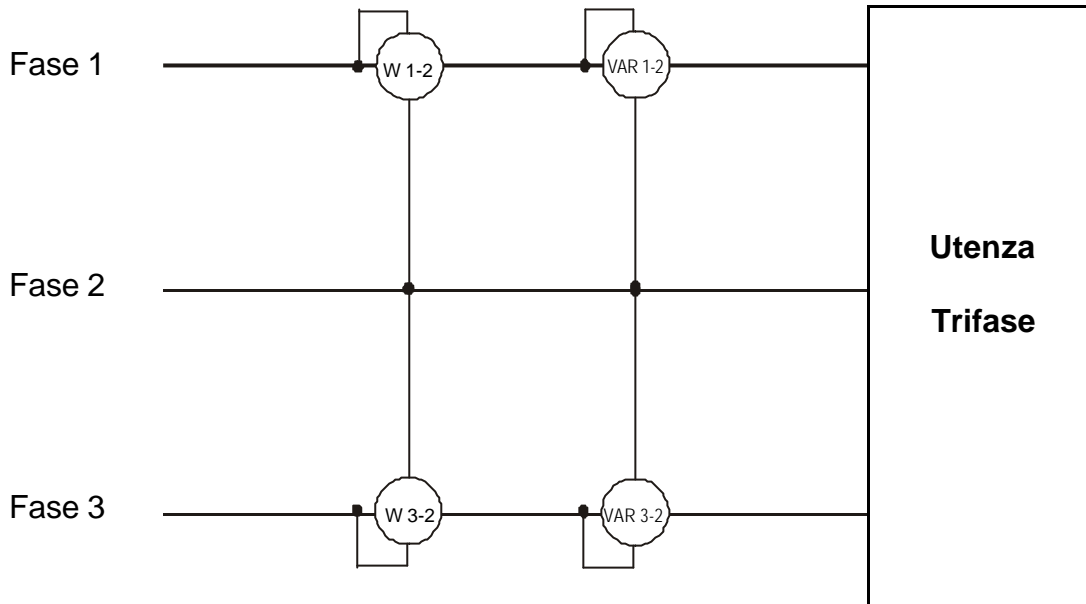
Il significato dei simboli utilizzati e dei valori da essi assunti nello schema sopra rappresentato è riportato nelle seguenti tabelle:

<b>Simbolo</b>	<b>Significato</b>	<b>Note</b>
P+	Valore della Potenza Attiva +	Grandezze positive (Utente Utilizzatore)
Pfc+	Fattore di potenza Capacitivo +	
Pfi+	Fattore di potenza Induttivo +	
Qc+	Valore della Potenza Reattiva Capacitiva +	
Qi+	Valore della Potenza Reattiva Induttiva +	
P-	Valore della Potenza Attiva -	Grandezze negative (Utente Generatore)
Pfc-	Fattore di potenza Capacitivo -	
Pfi-	Fattore di potenza Induttivo -	
Qc-	Valore della Potenza Reattiva Capacitiva -	
Qi-	Valore della Potenza Reattiva Induttiva -	

<b>Valore</b>	<b>Significato</b>
P	La potenza Attiva (positiva o negativa) relativa è definita nel quadrante in esame e pertanto assume il valore della Potenza Attiva in quell'istante.
Q	La potenza Reattiva (induttiva o capacitiva, positiva o negativa) relativa è definita nel quadrante in esame e pertanto assume il valore della Potenza Reattiva in quell'istante.
Pf	Il Fattore di potenza (induttivo o capacitivo, positivo o negativo) relativo è definito nel quadrante in esame e pertanto assume il valore del Fattore di Potenza in quell'istante.
0	La potenza Attiva (positiva o negativa) o la potenza Reattiva (induttiva o capacitiva, positiva o negativa) relativa NON è definita nel quadrante in esame e pertanto assume valore nullo.
-1	Il Fattore di potenza (induttivo o capacitivo, positivo o negativo) relativo NON è definito nel quadrante in esame.

### 16.3.2. Inserzione ARON

Nei sistemi Elettrici distribuiti senza neutro, perdono di significato le Tensioni di Fase, i Fattori di Potenza e  $\cos\phi$  di Fase e rimangono definite solo le tensioni concatenate, le correnti di Fase e le Potenze Totali.



In questo caso si assume come potenziale di riferimento il potenziale di uno delle tre fasi (ad esempio la fase 2) e si esprimono i valori della potenza Attiva, Reattiva e Apparente Totali come somma delle indicazioni delle coppie di Wattmetri, VARmetri e Vametri.

$$P_{TOT} = W_{1-2} + W_{3-2}$$

$$Q_{TOT} = VAR_{1-2} + VAR_{3-2}$$

$$S_{TOT} = \sqrt{(W_{1-2} + W_{3-2})^2 + (VAR_{1-2} + VAR_{3-2})^2}$$

## 16.4. CENNI SUL METODO DI MISURA

Lo strumento è in grado di misurare: tensioni, correnti, potenze attive, potenze reattive capacitive ed induttive, potenze apparenti, fattori di potenza capacitivi ed induttivi grandezze analogiche ed a impulsi. Tutte queste grandezze sono analizzate in maniera totalmente digitale: di ogni fase (tensione e corrente), vengono acquisiti 128 campioni su un modulo di 20ms, ripetendo poi tale operazione per 16 periodi consecutivi.

### 16.4.1. Uso periodi di integrazione

L'immagazzinamento di tutti i dati, richiederebbe una capacità di memoria notevolissima.

Si è pertanto cercato un metodo di memorizzazione che, pur fornendo dati significativi, permettesse la compressione delle informazioni da memorizzare.

Il metodo scelto è stato quello della integrazione: trascorso un periodo di tempo denominato PERIODO DI INTEGRAZIONE, impostabile in fase di programmazione da 5 secondi a 60 minuti, lo strumento estrae dai valori campionati di ogni grandezza da memorizzare i seguenti valori:

- Valore minimo della grandezza nel periodo d'integrazione (armoniche escluse).
- Valore medio della grandezza (inteso come media aritmetica di tutti i valori registrati nel Periodo di Integrazione).
- Valore massimo della grandezza nel periodo di integrazione (armoniche escluse).

Solamente queste tre informazioni (ripetute per ogni grandezza da memorizzare) vengono salvate in memoria insieme all'ora e alla data di inizio del periodo.

Una volta memorizzati questi dati lo strumento ricomincia ad acquisire misure per un nuovo periodo.

### 16.4.2. Calcolo del Fattore di Potenza

Il fattore di potenza medio, secondo le specifiche, non può essere calcolato come media dei fattori di potenza istantanei, deve invece essere ricavato dai valori medi di potenza attiva e reattiva.

Ogni singolo fattore di potenza medio, di fase o totale, viene quindi calcolato, alla fine di ogni periodo di integrazione, dal valore medio delle relative potenze indipendentemente dal fatto che queste debbano essere registrate oppure no.

Inoltre per poter meglio analizzare il tipo di carico presente sulla linea ed avere dei termini di riscontro nell'analisi della fatturazione del "basso cosphi" da parte degli enti erogatori i valori di cosphi induttivo e di cosphi capacitivo vengono trattati come due grandezze indipendenti.

## 17. ASSISTENZA

### 17.1. CONDIZIONI DI GARANZIA

Questo strumento è garantito contro ogni difetto di materiale e fabbricazione, in conformità con le condizioni generali di vendita. Durante il periodo di garanzia, le parti difettose possono essere sostituite, ma il costruttore si riserva il diritto di riparare ovvero sostituire il prodotto.

Qualora lo strumento debba essere restituito al servizio post - vendita o ad un rivenditore, il trasporto è a carico del Cliente. La spedizione dovrà, in ogni caso, essere preventivamente concordata.

Allegata alla spedizione deve essere sempre inserita una nota esplicativa circa le motivazioni dell'invio dello strumento.

Per la spedizione utilizzare solo l'imballo originale; ogni danno causato dall'utilizzo di imballaggi non originali verrà addebitato al Cliente.

Il costruttore declina ogni responsabilità per danni causati a persone o oggetti.

La garanzia non è applicata nei seguenti casi:

- Riparazione e/o sostituzione accessori e batteria (non coperti da garanzia).
- Riparazioni che si rendono necessarie a causa di un errato utilizzo dello strumento o del suo utilizzo con apparecchiature non compatibili.
- Riparazioni che si rendono necessarie a causa di un imballaggio non adeguato.
- Riparazioni che si rendono necessarie a causa di interventi eseguiti da personale non autorizzato.
- Modifiche apportate allo strumento senza esplicita autorizzazione del costruttore.
- Utilizzo non contemplato nelle specifiche dello strumento o nel manuale d'uso.

Il contenuto del presente manuale non può essere riprodotto in alcuna forma senza l'autorizzazione del costruttore.

**I nostri prodotti sono brevettati e i marchi depositati. Il costruttore si riserva il diritto di apportare modifiche alle specifiche ed ai prezzi se ciò è dovuto a miglioramenti tecnologici.**

### 17.2. ASSISTENZA

Se lo strumento non funziona correttamente, prima di contattare il Servizio di Assistenza, controllare lo stato dei cavi e delle pinze e sostituirli se necessario.

Se lo strumento continua a manifestare malfunzionamenti controllare se la procedura di utilizzo dello stesso è conforme a quanto indicato nel presente manuale.

Qualora lo strumento debba essere restituito al servizio post - vendita o ad un rivenditore, il trasporto è a carico del Cliente. La spedizione dovrà in, ogni caso, essere preventivamente concordata.

Allegata alla spedizione deve essere sempre inserita una nota esplicativa circa le motivazioni dell'invio dello strumento.

Per la spedizione utilizzare solo l'imballaggio originale; ogni danno causato dall'utilizzo di imballaggi non originali verrà addebitato al Cliente.

### 17.3. REGISTRAZIONE DELLO STRUMENTO E DEL SOFTWARE

Esistono vari motivi per essere clienti registrati, il primo dei quali è sicuramente quello di essere sempre tenuti al corrente di eventuali aggiornamenti o miglioramenti apportati al programma caricato sullo strumento e a quello per PC.

Per effettuare la registrazione inviare per posta o a mezzo fax il tagliando che segue, la versione del firmware ed il numero di matricola dello strumento sono reperibili nella pagina di stato dello strumento (rif. paragrafo 2.3).

La versione del software è reperibile sull'etichetta del dischetto inviato o utilizzando il comando "Informazioni dal menu Opzioni" del software stesso.

#### CARTOLINA DI REGISTRAZIONE

La presente cartolina deve essere compilata ed inviata alla società HT-ITALIA per la registrazione dello strumento / software acquistato.

**Strumento:**                    **Skylab / EnergyTest**  
Modello:                        9032 /                        2020E

Versione: \_\_\_\_\_

**TOPLINK**                    Versione sw: . . . . . del . . / . . / . .

Data di Acquisto: . . / . . / . .

Nominativo dell'acquirente:

Azienda: . . . . .

Responsabile: . . . . .

Indirizzo . . . . .

CAP . . . . . CITTA` . . . . .                    Nazione . . . . .

Nominativo del rivenditore: . . . . .

Indirizzo . . . . .

CAP . . . . . CITTA` . . . . .                    Nazione . . . . .

**Importante: Spedire (Anche via FAX) entro 14 giorni dalla data di acquisto.**







Via Righi 126  
48018 – Faenza (RA)- Italy  
Tel: +39-0546-621002 (4 linee r.a.)  
Fax: +39-0546-621144  
email: [ht@htitalia.it](mailto:ht@htitalia.it)  
<http://www.htitalia.com>