



# SOLAR300

Manuale d'uso





## Indice:

|                                                                            |           |
|----------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <b>1. PRECAUZIONI E MISURE DI SICUREZZA.....</b>                           | <b>4</b>  |
| 1.1. Generalità.....                                                       | 4         |
| 1.2. Istruzioni preliminari .....                                          | 4         |
| 1.3. Durante l'utilizzo .....                                              | 5         |
| 1.4. Dopo l'utilizzo .....                                                 | 5         |
| <b>2. DESCRIZIONE GENERALE .....</b>                                       | <b>5</b>  |
| 2.1. Introduzione – Sistemi FV e NFV.....                                  | 5         |
| 2.2. Funzionalità dello strumento .....                                    | 6         |
| 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.....                                       | 9         |
| 4.3. Descrizione del display .....                                         | 10        |
| 4.4. Reset dello strumento .....                                           | 10        |
| <b>5. MENU GENERALE .....</b>                                              | <b>11</b> |
| 5.1. Sezione Impostazioni Generali .....                                   | 12        |
| 5.1.1. Regolazione Lingua di sistema .....                                 | 12        |
| 5.1.2. Regolazione Data/Ora di sistema .....                               | 13        |
| 5.1.3. Regolazione Luminosità del display .....                            | 13        |
| 5.1.4. Impostazione Password di protezione .....                           | 14        |
| 5.1.5. Impostazione Suoni tastiera.....                                    | 15        |
| 5.1.6. Impostazione Autospegnimento.....                                   | 15        |
| 5.1.7. Impostazione Tipo Memoria.....                                      | 16        |
| 5.2. Sezione Visualizzazione Misure.....                                   | 17        |
| 5.2.1. Videata impianto fotovoltaico monofase .....                        | 17        |
| 5.2.2. Videata impianto fotovoltaico trifase .....                         | 18        |
| 5.2.3. Videate valori misurati TRMS.....                                   | 18        |
| 5.2.4. Videate forme d'onda segnali SCOPE .....                            | 23        |
| 5.2.5. Videate analisi armonica ARM .....                                  | 26        |
| 5.2.6. Videate diagramma vettoriale .....                                  | 30        |
| 5.3. Sezione Impostazione Analizzatore .....                               | 34        |
| 5.3.1. Videata Configurazione Analizzatore .....                           | 34        |
| 5.3.1.1. Impostazione frequenza del sistema .....                          | 36        |
| 5.3.1.2. Impostazione del tipo di pinza.....                               | 37        |
| 5.3.1.3. Impostazione del fondo scala della pinza .....                    | 37        |
| 5.3.1.4. Impostazione del rapporto di trasformazione dei TV.....           | 38        |
| 5.3.2. Videata Impostazioni Parametri – Sistemi FV.....                    | 39        |
| 5.3.2.1. Impostazione della Potenza Nominale del Sistema Fotovoltaico..... | 39        |
| 5.3.2.2. Impostazione del Parametro Gamma dei pannelli fotovoltaici .....  | 39        |
| 5.3.2.3. Impostazione del Parametro NOCT dei pannelli fotovoltaici.....    | 40        |
| 5.3.2.4. Impostazione delle Temperature Te e Tc .....                      | 40        |
| 5.3.2.5. Selezione della Relazione di compensazione della Potenza DC ..... | 41        |
| 5.3.3. Videata Impostazioni Avanzate – Sistemi FV .....                    | 42        |
| 5.3.3.1. Impostazione del fattore correttivo del Piranometro.....          | 42        |
| 5.3.4. Videata Impostazioni Avanzate – Sistemi NFV .....                   | 43        |
| 5.3.4.1. Opzione Zoom Grafici.....                                         | 43        |
| 5.3.4.2. Opzione Armoniche visualizzate.....                               | 44        |
| 5.3.4.3. Opzione valori delle armoniche.....                               | 44        |
| 5.3.4.4. Opzione Zoom rispetto alla prima armonica .....                   | 45        |
| 5.3.4.5. Opzione Valori Medi.....                                          | 45        |

|                                                                      |            |
|----------------------------------------------------------------------|------------|
| 5.4. Sezione Impostazione Registrazione.....                         | 46         |
| 5.4.1. Videata Impostazioni Registratore – Sistemi FV .....          | 46         |
| 5.4.1.1. Voce Commenti .....                                         | 47         |
| 5.4.1.2. Uso della tastiera virtuale.....                            | 47         |
| 5.4.1.3. Voci Start e Stop.....                                      | 48         |
| 5.4.1.4. Voce Periodo Integrazione.....                              | 48         |
| 5.4.1.5. Voce Parametri Generali.....                                | 48         |
| 5.4.1.6. Descrizione sottolivelli voce Parametri Generali .....      | 50         |
| 5.4.1.7. Voce SOLAR-01 .....                                         | 51         |
| 5.4.1.8. Configurazioni predefinite .....                            | 51         |
| 5.4.2. Videata Impostazioni Registratore – Sistemi NFV .....         | 54         |
| 5.4.2.1. Voce Commenti .....                                         | 54         |
| 5.4.2.2. Uso della tastiera virtuale.....                            | 55         |
| 5.4.2.3. Voci Start e Stop.....                                      | 55         |
| 5.4.2.4. Voce Periodo Integrazione.....                              | 56         |
| 5.4.2.5. Voce Cogenerazione .....                                    | 56         |
| 5.4.2.6. Voce Parametri Generali.....                                | 57         |
| 5.4.2.7. Descrizione sottolivelli voce Parametri Generali .....      | 59         |
| 5.4.2.8. Descrizione sottolivelli voce Armoniche .....               | 62         |
| 5.4.2.9. Voce Anomalie di Tensione .....                             | 64         |
| 5.4.2.10. Voce Dissimmetria.....                                     | 65         |
| 5.4.2.11. Configurazioni predefinite.....                            | 65         |
| 5.5. Avvio di un Collaudo di un impianto fotovoltaico.....           | 70         |
| 5.5.1. Durante un Collaudo .....                                     | 72         |
| 5.5.2. Fine Collaudo .....                                           | 73         |
| 5.6. Avvio di una registrazione .....                                | 74         |
| 5.6.1. Avvio automatico della registrazione.....                     | 77         |
| 5.6.2. Durante una registrazione.....                                | 78         |
| 5.7. Sezione gestione dati memorizzati .....                         | 80         |
| 5.7.1. Analisi registrazione (tipo Reg) .....                        | 81         |
| 5.7.1.1. Informazioni Registrazione .....                            | 81         |
| 5.7.1.2. Grafico Registrazione .....                                 | 82         |
| 5.7.1.3. Anomalie.....                                               | 84         |
| 5.7.2. Analisi registrazione (tipo RegFV).....                       | 86         |
| 5.7.2.1. Informazioni Registrazione .....                            | 86         |
| 5.7.2.2. Esito.....                                                  | 87         |
| 5.7.2.3. Grafico Registrazione .....                                 | 89         |
| 5.7.3. Analisi registrazione (tipo Istant) .....                     | 91         |
| 5.7.3.1. Informazioni Registrazione .....                            | 91         |
| 5.7.3.2. Grafico .....                                               | 92         |
| 5.7.3.3. Analisi Armonica .....                                      | 97         |
| 5.7.3.4. Vettori .....                                               | 107        |
| 5.7.3.5. Misure.....                                                 | 113        |
| 5.7.4. Trasferimento di registrazioni su Pen Driver USB esterno..... | 121        |
| 5.7.5. Salvataggio registrazioni su Compact Flash esterna .....      | 121        |
| 5.8. Sezione Informazioni strumento.....                             | 123        |
| <b>6. COLLEGAMENTO DELLO STRUMENTO AD UN PC .....</b>                | <b>124</b> |
| <b>7. PROCEDURE DI MISURA .....</b>                                  | <b>125</b> |
| 7.1. Collaudo di un sistema fotovoltaico monofase.....               | 126        |
| 7.2. Collaudo di un sistema fotovoltaico trifase.....                | 128        |
| 7.3. Registrazione di un sistema fotovoltaico monofase.....          | 131        |
| 7.4. Registrazione di un sistema fotovoltaico trifase.....           | 133        |
| 7.5. Uso dello strumento in un Sistema Monofase .....                | 135        |
| 7.6. Uso dello strumento in un Sistema Trifase 4-fili.....           | 136        |
| 7.7. Uso dello strumento in un Sistema Trifase 3-fili.....           | 137        |
| 7.8. Uso dello strumento in un Sistema Trifase 3-fili ARON .....     | 138        |
| <b>8. MANUTENZIONE.....</b>                                          | <b>139</b> |

|                                                                 |            |
|-----------------------------------------------------------------|------------|
| 8.1. Generalità.....                                            | 139        |
| 8.2. Sostituzione batteria SOLAR-01 .....                       | 139        |
| 8.3. Situazioni relative alla batteria interna AL SOLAR300..... | 139        |
| 8.3.1. Sostituzione batteria interna.....                       | 139        |
| 8.4. Pulizia degli Strumenti.....                               | 139        |
| 8.5. Fine vita.....                                             | 139        |
| <b>9. SPECIFICHE TECNICHE .....</b>                             | <b>140</b> |
| 9.1. Caratteristiche Tecniche .....                             | 140        |
| 9.2. Caratteristiche Generali .....                             | 143        |
| 9.3. Ambiente .....                                             | 143        |
| 9.3.1. Condizioni ambientali di utilizzo .....                  | 143        |
| 9.3.2. EMC .....                                                | 143        |
| 9.4. Accessori.....                                             | 143        |
| <b>10. APPENDICE – CENNI TEORICI.....</b>                       | <b>144</b> |
| 10.1. Collaudo degli impianti fotovoltaici .....                | 144        |
| 10.2. Anomalie di tensione .....                                | 145        |
| 10.3. Armoniche di tensione e corrente.....                     | 146        |
| 10.3.1. Teoria .....                                            | 146        |
| 10.3.2. Valori limite per le Armoniche di tensione .....        | 147        |
| 10.3.3. Cause della Presenza di Armoniche .....                 | 148        |
| 10.3.4. Conseguenza della Presenza di Armoniche .....           | 148        |
| 10.4. Dissimmetria delle tensioni di alimentazione.....         | 149        |
| 10.5. Definizioni di Potenza e Fattore di Potenza .....         | 150        |
| 10.5.1. Convenzioni sulle Potenze e Fattori di Potenza.....     | 151        |
| 10.5.2. Inserzione ARON .....                                   | 152        |
| 10.6. Cenni sul Metodo di Misura .....                          | 153        |
| 10.6.1. Uso del periodo di integrazione.....                    | 153        |
| 10.6.2. Calcolo del Fattore di Potenza .....                    | 153        |
| <b>11. ASSISTENZA .....</b>                                     | <b>154</b> |
| 11.1. Condizioni di Garanzia .....                              | 154        |
| 11.2. Assistenza .....                                          | 154        |

## 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 alle seguenti indicazioni:

- Lo strumento è costituito da una unità principale (SOLAR300) e da unità remota di acquisizione (SOLAR-01). Se non diversamente indicato, tutte le indicazioni inerenti la sicurezza sono da intendersi sempre riferite all'unità principale.
- 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 e sullo strumento 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.



Doppio isolamento



Riferimento di Terra

### 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 CAT IV 600V verso terra con tensione massima 1000V tra gli ingressi.
- 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.

#### ATTENZIONE



- Eseguire una ricarica completa della batteria interna per almeno 5 ore prima dell'uso dello strumento dopo l'acquisto.
- Alla prima accensione dello strumento dopo l'acquisto premere e tenere premuto il tasto **ON/OFF** per circa 5s.

### 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 – SISTEMI FV E NFV

Lo strumento SOLAR300 consente un approccio totalmente nuovo al mondo delle misure su sistemi fotovoltaici e analisi di rete su impianti elettrici monofase, trifase in quanto la combinazione di strumenti a microprocessore e la tecnologia Windows CE consente di analizzare una enorme mole di dati con una semplicità ed una velocità impossibili da ottenere con qualunque altro sistema.

Nel seguito del presente manuale verranno adottate le seguenti sigle:

- **sistemi FV:** Sistemi fotovoltaici monofase e trifase.
- **sistemi NFV:** Sistemi elettrici non fotovoltaici monofase e trifase.

## 2.2. FUNZIONALITÀ DELLO STRUMENTO

Lo strumento consente di effettuare le seguenti operazioni:

- ✓ Visualizzazione in tempo reale dei valori delle grandezze elettriche ed ambientali (irraggiamento, temperatura) di un impianto fotovoltaico per la generazione dell'energia elettrica monofase o trifase.
- ✓ Calcolo dei valori inerenti il punto di massima efficienza.
- ✓ Visualizzazione in tempo reale dei valori di ogni grandezze elettriche di un impianto Monofase e Trifase 3-fili o 4-fili, Analisi Armonica di tensioni e correnti fino alla 49<sup>a</sup> armonica, Anomalie di Tensione (buchi e picchi) con risoluzione 10ms, visualizzazione dei parametri della dissimmetria sulle tensioni.
- ✓ Visualizzazione di forme d'onda dei segnali in ingresso, grafici a istogramma dell'analisi armonica e diagrammi vettoriali per la valutazione dello sfasamento tra tensioni e correnti.
- ✓ La Registrazione (memorizzazione nella memoria dello strumento dei valori assunti dalle grandezze elettriche nel tempo) dei valori delle grandezze elettriche ed ambientali (irraggiamento, temperatura) di un impianto fotovoltaico per la generazione dell'energia elettrica monofase o trifase.
- ✓ La Registrazione (memorizzazione nella memoria dello strumento dei valori assunti dalle grandezze elettriche nel tempo) dei valori delle Tensioni, delle Anomalie di Tensione, Correnti, Armoniche, dei valori delle Potenze Attive, Reattive e Apparenti, dei Fattori di Potenza e  $\cos\phi$ , dei valori delle Energie Attive e Reattive.
- ✓ Il salvataggio nella memoria dello strumento (tramite pressione del tasto **SAVE**) di un campionamento di tipo "**Istant**" contenente i valori istantanei delle grandezze mostrate a display dallo strumento.

## 2.3. VIDEATA INIZIALE

Accendendo lo strumento tramite il tasto **ON/OFF** la seguente videata è mostrata per alcuni secondi di inizializzazione:



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

- Il numero di serie dello strumento (Sn).
- La versione del Firmware dello strumento (Ver.:).
- La data dell'ultima calibrazione effettuata (Data Calibrazione:).

### 3. PREPARAZIONE ALL'UTILIZZO

#### 3.1. CONTROLLI INIZIALI

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

Si consiglia comunque, di controllarlo sommariamente per accertare eventuali danni subiti durante il trasporto. Se si dovessero riscontrare anomalie contattare immediatamente il Vs. spedizioniere.

Si consiglia inoltre di controllare la dotazione standard indicata nella packing list allegata. In caso di discrepanze contattare il rivenditore. Qualora fosse necessario restituire lo strumento, si prega di seguire le istruzioni riportate al capitolo 11.

#### 3.2. ALIMENTAZIONE DELLO STRUMENTO

Il SOLAR300 funziona esclusivamente con una batteria ricaricabile agli ioni di Litio Li-ION (3.7V, 1900mAh) alloggiata all'interno del vano batteria. Utilizzare l'alimentatore esterno A0054 in dotazione per la ricarica della batteria. Per le indicazioni sullo stato della batteria del SOLAR300 vedere il paragrafo 8.3.



#### ATTENZIONE

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



#### ATTENZIONE

**Eseguire una ricarica completa della batteria interna per almeno 5 ore prima dell'uso dello strumento dopo l'acquisto.**

Al fine di aumentare al massimo l'autonomia della batteria, lo strumento dispone delle seguenti opzioni:

- ✓ Riduzione automatica della luminosità del display dopo circa 30 secondi dall'esecuzione dell'ultima operazione in assenza di alimentatore esterno.
- ✓ Funzione Autospegnimento trascorsi circa 5 minuti dalla pressione di un tasto o un contatto sul display touch screen (vedere il paragrafo 5.1.6).

Il SOLAR-01 funziona con 2 batterie alcaline AA 1.5V. Per le indicazioni sullo stato della batteria del SOLAR-01 vedere il paragrafo 8.2.

#### 3.3. TARATURA

Lo strumento rispecchia le caratteristiche tecniche riportate nel presente manuale. Le prestazioni dello strumento sono definite per 12 mesi dalla data di acquisto dello strumento.

#### 3.4. IMMAGAZZINAMENTO

Per garantire misure precise, dopo un lungo periodo di conservazione in condizioni ambientali estreme, attendere che lo strumento ritorni alle condizioni normali (vedere le specifiche ambientali elencate al paragrafo 9.3.1).

## 4. ISTRUZIONI OPERATIVE

### 4.1. DESCRIZIONE DELLO STRUMENTO

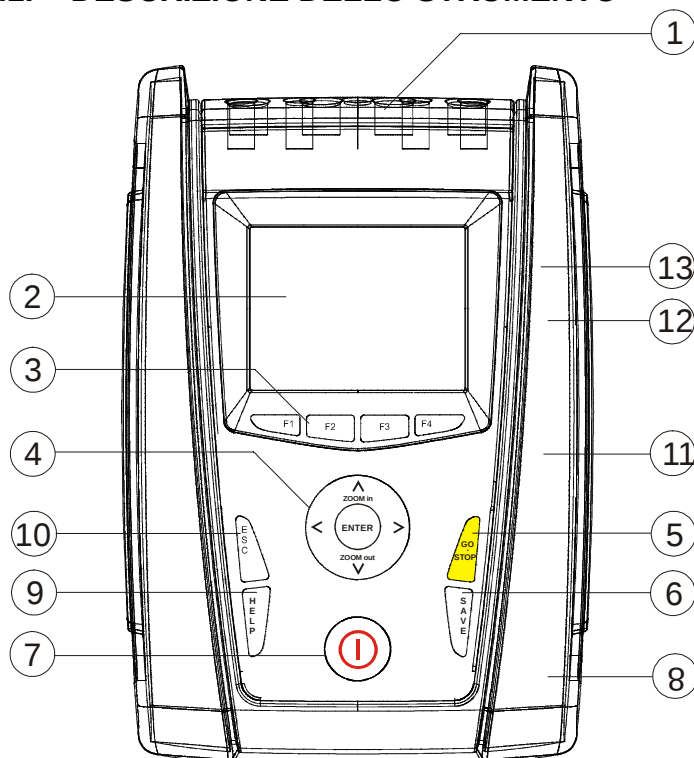


Fig. 1: Descrizione parte frontale dello strumento

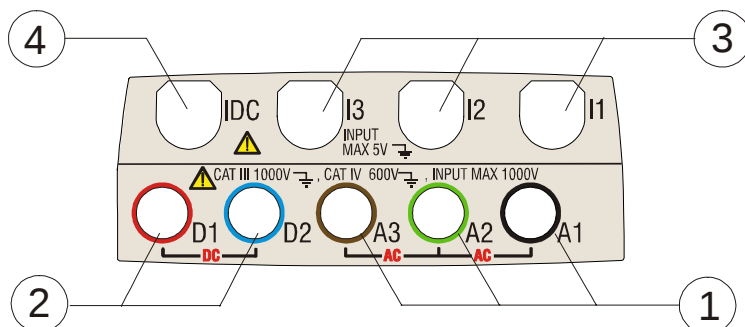


Fig. 2: Descrizione terminali di ingresso dello strumento

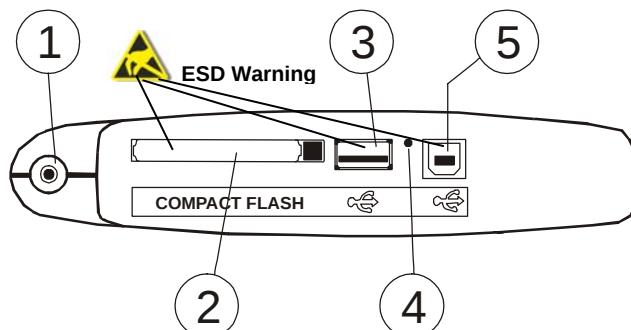


Fig. 3: Descrizione connettori di uscita dello strumento

#### Legenda:

1. Ingressi per Tensioni e Correnti.
2. Display a colori TFT con "touchscreen".
3. Tasti funzione **F1 – F4**.
4. Tasti freccia e **ENTER**.
5. Tasto **GO/STOP**.
6. Tasto **SAVE**.
7. Tasto **ON/OFF**.
8. Ingresso per alimentatore AC/DC esterno.
9. Tasto **HELP**.
10. Tasto **ESC**.
11. Porta per connessione a memoria Flash esterna.
12. Collegamento a SOLAR-01 / Porta per Pen Driver USB esterno.
13. Uscita per connessione a PC tramite interfaccia USB.

#### Legenda:

1. Ingressi **A1-A2-A3** per collegamento tensioni AC.
2. Ingressi **D1-D2** per collegamento tensioni DC.
3. Ingressi per collegamento trasduttori corrente AC sulle fasi L1, L2, L3.
4. Ingresso per collegamento trasduttore corrente DC.

#### Legenda:

1. Ingresso alimentatore esterno A0054.
2. Slot per Compact Flash (\*).
3. Collegamento con SOLAR-01 / porta per Pen Driver USB esterno (\*).
4. Comando di RESET.
5. Porta per connessione a PC tramite cavo USB (\*).

(\*) Accedere alle porte poste entro lo sportello laterale solo a strumento spento(OFF). Le porte potrebbero essere sensibili alle scariche elettrostatiche (ESD).

## 4.2. DESCRIZIONE DELLA TASTIERA

La tastiera è costituita dai seguenti tasti:

- ☞ Tasto **ON/OFF**: La pressione di questo tasto accende lo strumento. 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 funzioni dello strumento è riassunta dal simbolo visualizzato nella parte bassa del display in corrispondenza del tasto stesso.
- ☞ Tasto **ESC**: Tasto di uscita dai vari menu e sotto-modalità di funzionamento. La smart icon  presente all'interno delle videate esegue la medesima funzione in modo interattivo.
- ☞ Tasto **ENTER**: Tasto con doppia funzione:
  - ✓ **ENTER**: Conferma delle impostazioni effettuate all'interno dei menu
  - ✓ **HOLD**: Funzione che blocca/sblocca l'aggiornamento in tempo reale dei valori in tutte le videate anche durante una registrazione in corso. Il simbolo "H" appare a display ad ogni pressione, come mostrato in Fig. 4:

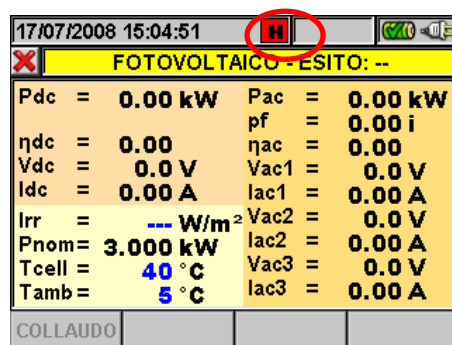


Fig. 4: Attivazione funzione HOLD a display

- ☞ Tasti **◀, ▲, ▶, ▼/ZOOM in/ZOOM out**: i tasti freccia consentono di spostare il cursore all'interno delle varie schermate allo scopo di selezionare i desiderati parametri di programmazione. I tasti **ZOOM in** e **ZOOM out** consentono di effettuare il cambio scala, in modalità Manuale, per la visualizzazione dei grafici all'interno della funzione SCOPE allo scopo di migliorare la risoluzione a display della forma d'onda del segnale (vedere il paragrafo 5.3.4). I tasti freccia **◀** e **▶** consentono inoltre di sfogliare le pagine interne nelle schermate in cui sono disponibili.
- ☞ Tasto **SAVE**: Archivia nella memoria dello strumento un campionamento di tipo "Istant" (vedere il paragrafo 5.7) contenente i valori delle grandezze istantaneamente mostrate a display alla pressione del tasto. Lo stesso tasto permette il salvataggio delle impostazioni all'interno dei menù. La smart icon  presente all'interno delle videate esegue la medesima funzione in modo interattivo.
- ☞ Tasto **GO/STOP**: avvio/arresto manuale della registrazione (vedere il paragrafo 5.6).
- ☞ Tasto **HELP**: attiva una finestra di help contestuale che fornisce un aiuto all'operatore sul significato della schermata presente in quell'istante a display. Il tasto è attivo per ogni funzione.

### 4.3. DESCRIZIONE DEL DISPLAY

Il display é un modulo grafico a colori TFT con dimensioni 73x57mm (VGA 320x240 pxls) di tipo "touch-screen" e quindi con possibilità di interazione diretta dell'operatore attraverso l'uso dell'apposito puntatore a penna PT400 fornito in dotazione e inserito nella parte laterale dello strumento.

La prima riga del display mostra la data e l'ora corrente impostata sullo strumento. Vedere il paragrafo 5.1.2 per l'impostazione. Sono inoltre riportate le indicazioni a icone sul livello di batteria, l'uso dell'alimentatore esterno e l'attesa/attivazione della registrazione. La seconda riga mostra la tipologia di misura selezionata mentre l'ultima riga definisce codici abbreviati di funzioni selezionabili con i tasti **F1**, **F4**. Un esempio di videata è mostrato in Fig. 5:

|                                                                                                           |       |                                                                                                                                                                                                                                                         |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 17/07/2008 15:36:36                                                                                       |       |    |         |
|  RMS FASE 1 - Pagina 1/2 |       |                                                                                                                                                                                                                                                         |         |
| V1N                                                                                                       | =     | 230.5 V                                                                                                                                                                                                                                                 |         |
| VNPE                                                                                                      | =     | 2.2 V                                                                                                                                                                                                                                                   |         |
| Freq                                                                                                      | =     | 50.0 Hz                                                                                                                                                                                                                                                 |         |
| I1                                                                                                        | =     | 3.4 A                                                                                                                                                                                                                                                   |         |
| Patt1                                                                                                     | =     | 0.10 kW                                                                                                                                                                                                                                                 |         |
| Preatt1                                                                                                   | =     | 0.77 kVAr                                                                                                                                                                                                                                               |         |
| Papp1                                                                                                     | =     | 0.78 kVA                                                                                                                                                                                                                                                |         |
| Pf1                                                                                                       | =     | 0.13 i                                                                                                                                                                                                                                                  |         |
| CosPhi1                                                                                                   | =     | 0.13 i                                                                                                                                                                                                                                                  |         |
| PAG                                                                                                       | SCOPE | ARM                                                                                                                                                                                                                                                     | VETTORI |

Fig. 5: Esempio di videata a display

### 4.4. RESET DELLO STRUMENTO

In caso di eventuale blocco di ogni funzione a display, lo strumento consente di effettuare una operazione di Reset Hardware al fine di ripristinare il corretto funzionamento. Per svolgere questa operazione operare come segue:

1. Usare il puntatore a penna PT400 o altro oggetto toccando lievemente la parte interna del foro presente nella parte laterale dello strumento (vedere la Fig. 3 – voce 4). Lo strumento automaticamente si spegne.
2. Riaccendere lo strumento con il tasto **ON/OFF** e verificarne la corretta funzionalità.

L'operazione di RESET **NON** cancella il contenuto della memoria dello strumento.

## 5. MENU GENERALE

Ad ogni accensione lo strumento mostra automaticamente la videata “Configurazione Analizzatore” in cui è riportata l’ultima configurazione utilizzata dall’operatore (vedere la Fig. 6):

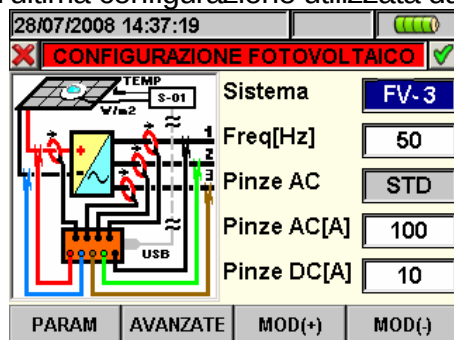


Fig. 6: Videata iniziale di configurazione

In tale situazione l’utente può decidere se modificare la configurazione adattandola alle caratteristiche dell’installazione in prova premendo il tasto **F1** (oppure la voce “**CAMBIA**” a display – vedere il paragrafo 5.3.1) oppure accedere direttamente al Menu Generale premendo il tasto **F4** (la voce “**OK**” a display) e seguire una delle operazioni descritte nel paragrafo 5.2. Se nessuna azione è eseguita entro 10s lo strumento passa automaticamente alla videata del MENU GENERALE. (vedi Fig. 7).



Fig. 7: Videata MENU GENERALE

In cui la sezione istantaneamente selezionata appare evidenziata in colore rosso e il corrispondente titolo è riportato nella parte bassa del display. Le seguenti sezioni sono disponibili usando i tasti freccia e confermando con **ENTER** (oppure toccando l'icona a display):

- Sezione **Impostazioni Generali** in cui è possibile l'impostazione dei parametri di sistema dello strumento come la data/ora, la lingua, il contrasto del display, l'eventuale password di protezione, il suono nella pressione dei tasti e l'autospegnimento e il tipo di memoria in cui salvare i dati delle registrazioni (vedere il paragrafo 5.1).
- Sezione **Visualizzazione Misure** in cui sono mostrati i risultati delle misure in tempo reale (vedere il paragrafo 5.2).
- Sezione **Impostazione Analizzatore** in cui è possibile definire le configurazioni semplici e avanzate relative al collegamento dello strumento all'impianto (vedere il par. 5.3).
- Sezione **Impostazione Registrazione** in cui è possibile selezionare le impostazioni per ogni singola registrazione e ottenere informazioni sull'autonomia dello strumento durante l'operazione (vedere il paragrafo 5.4).
- Sezione **Gestione Dati Memorizzati** in cui è riportato l'elenco di tutte le registrazioni e operazioni salvate dallo strumento, è possibile la cancellazione della memoria e la eventuale copia su Pen Driver USB esterni (vedere il paragrafo 5.7).
- Sezione **Informazioni Strumento** in cui sono riportate le informazioni di carattere generale sullo strumento (versione interna Firmware, software, ecc...) (vedere il par. 5.8).

## 5.1. SEZIONE IMPOSTAZIONI GENERALI



Fig. 8: Videata MENU GENERALE - Impostazioni Generali

In questa sezione è possibile impostare i seguenti parametri di controllo sullo strumento:

- Lingua di sistema
- Data/Ora di sistema
- Luminosità del display
- Password di protezione per le registrazioni
- Suono associato ai tasti
- Attivazione/Disattivazione autospegnimento
- Tipo di memoria in cui salvare le registrazioni.

Premere il tasto **ENTER** (oppure toccare la relativa icona a display) per entrare nel menu delle "Impostazioni Generali". Lo strumento mostra la videata seguente:

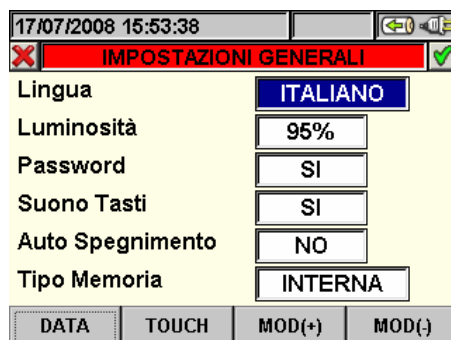


Fig. 9: Videata Impostazioni Generali

### 5.1.1. Regolazione Lingua di sistema

1. Posizionare il cursore con i tasti freccia alto o basso sul campo corrispondente alla voce "Lingua" evidenziandolo su sfondo blu.
2. Usare i tasti **F3** o **F4** (oppure le voci **MOD(+)** o **MOD(-)**) per la selezione della lingua desiderata scegliendo tra le opzioni disponibili.
3. Premere i tasti **SAVE** o **ENTER** (o la smart icon ) per salvare l'impostazione selezionata confermando con "Ok". L'impostazione effettuata permane anche dopo lo spegnimento dello strumento.
4. Per abbandonare le modifiche effettuate o per uscire senza salvare, premere il tasto **ESC** (o la smart icon )

### 5.1.2. Regolazione Data/Ora di sistema

1. Premere il tasto **F1** (oppure la voce **DATA** a display) nella videata mostrata in Fig. 9. Lo strumento presenta la videata seguente:

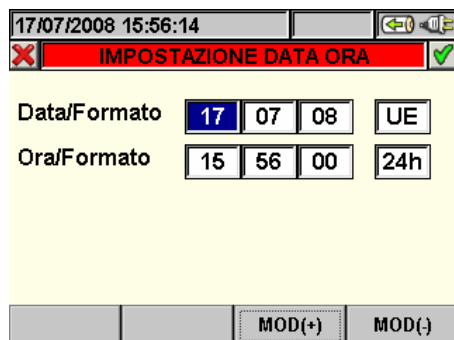


Fig. 10: Videata impostazione Data/Ora

2. Usare i tasti freccia alto, basso, sinistro o destro per posizionarsi nei campi relativi alle voci "Data/Formato" e "Ora/Formato" evidenziandoli su sfondo blu.
3. Usare i tasti **F3** o **F4** (oppure le voci **MOD(+)** o **MOD(-)**) per l'impostazione della Data in funzione del due tipo di formati possibili (Europeo UE o Americano US):

|                 |            |
|-----------------|------------|
| <b>GG:MM:AA</b> | Opzione UE |
| <b>MM:GG:AA</b> | Opzione US |

4. Usare i tasti **F3** o **F4** (oppure le voci **MOD(+)** o **MOD(-)**) per l'impostazione dell'Ora in funzione del due tipo di formati possibili (24 ore o 12ore):

|                     |             |
|---------------------|-------------|
| <b>HH:MM:SS</b>     | Opzione 24h |
| <b>HH:MM:AM(PM)</b> | Opzione 12h |

5. Premere i tasti **SAVE** o **ENTER** (o la smart icon ) per salvare le impostazioni selezionate confermando con "Ok". Le impostazioni effettuate permangono anche dopo lo spegnimento dello strumento.
6. Per abbandonare le modifiche effettuate o per uscire senza salvare, premere il tasto **ESC** (o la smart icon )

### 5.1.3. Regolazione Luminosità del display

1. Posizionare il cursore con i tasti freccia alto o basso sul campo corrispondente alla voce "Luminosità" evidenziandolo su sfondo blu, come mostrato in Fig. 11:

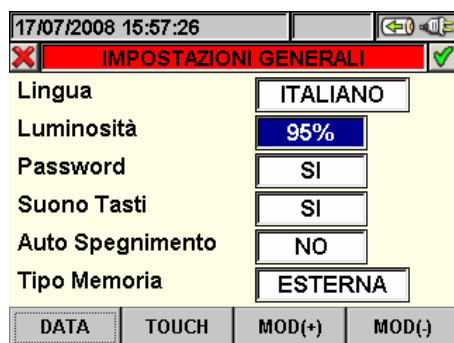


Fig. 11: Videata regolazione luminosità del display

2. Usare i tasti **F3** o **F4** (oppure le voci **MOD(+)** o **MOD(-)**) per l'impostazione della percentuale della luminosità del display.
3. Premere i tasti **SAVE** o **ENTER** (o la smart icon ) per salvare le impostazioni selezionate confermando con "Ok". Le impostazioni effettuate permangono anche dopo lo spegnimento dello strumento.
4. Per abbandonare le modifiche effettuate o per uscire senza salvare, premere il tasto **ESC** (o la smart icon )

#### 5.1.4. Impostazione Password di protezione

Lo strumento è dotato di una Password di protezione per evitare accidentali interruzioni durante un'operazione di registrazione in corso.

1. Posizionare il cursore con i tasti freccia alto o basso sul campo corrispondente alla voce "Password" evidenziandolo su sfondo blu, come mostrato in Fig. 12:

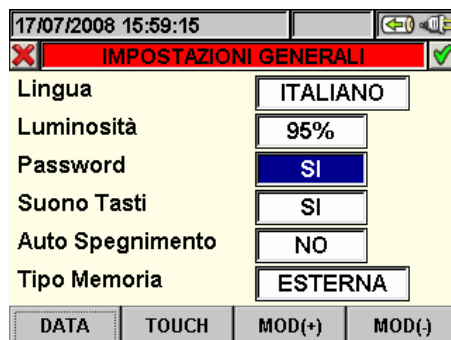


Fig. 12: Videata Impostazione Password di protezione

2. Usare i tasti **F3** o **F4** (oppure le voci **MOD(+)** o **MOD(-)**) per la selezione "SI" oppure deselezione "NO" della Password.
3. Se tale opzione è selezionata, qualora venga premuto il tasto **GO/STOP** lo strumento non arresterà la registrazione bensì richiederà l'inserimento della Password come mostrato nella seguente videata:



Fig. 13: Videata richiesta inserimento Password

4. L'inserimento della Password (**non modificabile dall'utente**) comporta la pressione entro 10 secondi in sequenza dei seguenti tasti sullo strumento:

**F1, F4, F3, F2**

5. Se viene inserita una password errata o se si impiegano più di 10 secondi per inserirla, lo strumento presenta il messaggio "Password Errata" e occorre ripetere l'operazione. In caso di inserimento corretto della Password lo strumento cessa istantaneamente la registrazione e la corrispondente icona mostrata nella parte alta del display (vedere la Fig. 13) scompare.
6. Premere i tasti **SAVE** o **ENTER** (o la smart icon ) per salvare le impostazioni selezionate confermando con "Ok". Le impostazioni effettuate permangono anche dopo lo spegnimento dello strumento.
7. Per abbandonare le modifiche effettuate o per uscire senza salvare, premere il tasto **ESC** (o la smart icon )

### 5.1.5. Impostazione Suoni tastiera

Lo strumento consente di associare un breve suono alla pressione di qualunque tasto presente nel pannello frontale.

1. Posizionare il cursore con i tasti freccia alto o basso sul campo corrispondente alla voce "Suono Tasti" evidenziandolo su sfondo blu, come mostrato in Fig. 14:

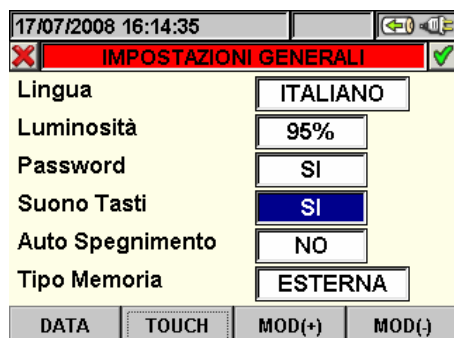


Fig. 14: Videata Impostazione Suono Tasti

2. Usare i tasti **F3** o **F4** (oppure le voci **MOD(+)** o **MOD(-)**) per la selezione "**SI**" oppure deselezione "**NO**" del suono dei tasti.
3. Premere i tasti **SAVE** o **ENTER** (o la smart icon ) per salvare le impostazioni selezionate confermando con "Ok". Le impostazioni effettuate permangono anche dopo lo spegnimento dello strumento.
4. Per abbandonare le modifiche effettuate o per uscire senza salvare, premere il tasto **ESC** (o la smart icon )

### 5.1.6. Impostazione Autospegnimento

Lo strumento consente l'attivazione o disattivazione della funzione di autospegnimento al fine di prevenire la scarica inutile della batteria interna. Tale funzione, se selezionata, si attiva in ciascuna delle seguenti condizioni:

- Nessuna azione è stata compiuta sia sui tasti sia sul display per circa **5 minuti**.
- Strumento non collegato all'alimentatore esterno A0054.
- Strumento non in registrazione.

L'effetto è quello di un suono prolungato dello strumento prima dello spegnimento.

1. Posizionare il cursore con i tasti freccia alto o basso sul campo corrispondente alla voce "Auto Spegnimento" evidenziandolo su sfondo blu, come mostrato in Fig. 15:

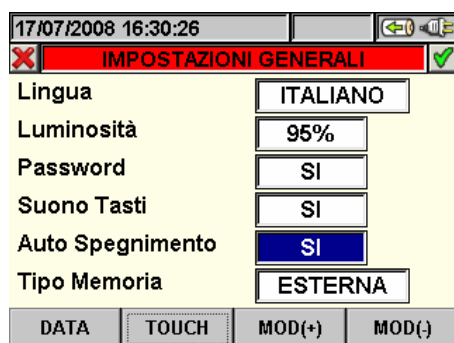


Fig. 15: Videata Impostazione Autospegnimento

2. Usare i tasti **F3** o **F4** (oppure le voci **MOD(+)** o **MOD(-)**) per la selezione "**SI**" oppure deselezione "**NO**" dell'Autospegnimento.
3. Premere i tasti **SAVE** o **ENTER** (o la smart icon ) per salvare le impostazioni selezionate confermando con "Ok". Le impostazioni effettuate permangono anche dopo lo spegnimento dello strumento.
4. Per abbandonare le modifiche effettuate o per uscire senza salvare, premere il tasto **ESC** (o la smart icon )

### 5.1.7. Impostazione Tipo Memoria

Lo strumento consente il salvataggio delle registrazioni effettuate sia nella propria memoria interna (di capacità circa 15Mbytes) sia inserendo comuni Compact Flash esterne (vedere il paragrafo 5.7.5) nell'apposito ingresso sulla parte laterale (vedere la Fig. 3). Qualunque sia la capacità di memoria inserita, la massima dimensione per una registrazione è fissata a 32Mbyte. Una compact Flash di capacità maggiore potrà pertanto contenere una numero elevato di registrazioni, ciascuna però avrà una dimensione massima pari a 32Mbyte. Per la selezione del tipo di memoria operare come segue:

1. Posizionare il cursore con i tasti freccia alto o basso sul campo corrispondente alla voce "Tipo Memoria" evidenziandolo su sfondo blu, come mostrato in Fig. 16:

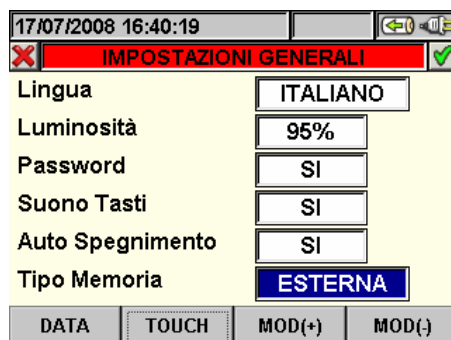


Fig. 16: Videata Impostazione Tipo Memoria

2. Usare i tasti **F3** o **F4** (oppure le voci **MOD(+)** o **MOD(-)**) per la selezione "**INTERNA**" oppure "**ESTERNA**" del tipo di memoria.
3. Premere i tasti **SAVE** o **ENTER** (o la smart icon ) per salvare le impostazioni selezionate confermando con "Ok". Le impostazioni effettuate permangono anche dopo lo spegnimento dello strumento.
4. Per abbandonare le modifiche effettuate o per uscire senza salvare, premere il tasto **ESC** (o la smart icon )

## 5.2. SEZIONE VISUALIZZAZIONE MISURE



Fig. 17: Videata MENU GENERALE - Visualizzazione Misure

In questa sezione lo strumento mostra i valori delle letture eseguite in tempo reale sui canali di ingresso e internamente calcolate relative a:

1. Valori delle grandezze elettriche ed ambientali (irraggiamento, temperatura) di un impianto fotovoltaico per la generazione dell'energia elettrica monofase o trifase.
2. Valori inerenti il punto di massimo efficienza.
3. Misure di tensioni, correnti AC TRMS e la globalità dei parametri elettrici per ogni singola fase e totali oltre al valore della Dissimmetria sulle tensioni.
4. Visualizzazione forme d'onda di tensioni/correnti per ogni fase e totali.
5. Visualizzazione delle Armoniche di tensione e corrente fino alla 49<sup>a</sup> componente per ogni singola fase e totali sia sotto forma di tabella sia come grafico a istogramma con valori assoluti e percentuali rispetto alle fondamentali.
6. Visualizzazione diagramma vettoriale in cui sono rappresentate le tensioni e le correnti con i rispettivi angoli di sfasamento al fine di stabilire la natura dei carichi.

Il tipo di dati visualizzati è univocamente determinato dall'impostazione dello strumento nella modalità Configurazione Analizzatore (vedi par. 5.3).

### 5.2.1. Videata impianto fotovoltaico monofase

Lo strumento visualizza i seguenti parametri:

|                          |                                                                                                                                                                                                                |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 21/07/2008 08:39:09      |                                                                                                                                                                                                                |
| FOTOVOLTAICO - ESITO: -- |                                                                                                                                                                                                                |
| DC →                     | $P_{dc} = 2.69 \text{ kW}$ $P_{ac} = 2.60 \text{ kW}$<br>$\eta_{dc} = 0.92$ $\eta_{ac} = 0.97$<br>$V_{dc} = 662.0 \text{ V}$ $V_{ac} = 231.5 \text{ V}$<br>$I_{dc} = 4.07 \text{ A}$ $I_{ac} = 11.7 \text{ A}$ |
| FV →                     | $I_{rr} = 979 \text{ W/m}^2$<br>$P_{nom} = 3.000 \text{ kW}$<br>$T_c = 47 \text{ }^\circ\text{C}$ $T_a = 35 \text{ }^\circ\text{C}$                                                                            |
| COLLAUDO                 |                                                                                                                                                                                                                |

#### Legenda parametri:

|             |                                             |
|-------------|---------------------------------------------|
| $P_{dc}$    | → Potenza DC in ingresso all'inverter       |
| $\eta_{dc}$ | → Rendimento pannelli fotovoltaici          |
| $V_{dc}$    | → Tensione DC in ingresso all' inverter     |
| $I_{dc}$    | → Corrente DC in ingresso all' inverter     |
| $P_{ac}$    | → Potenza AC in uscita all'inverter         |
| $P_f$       | → Fattore di potenza in uscita all'inverter |
| $\eta_{ac}$ | → Rendimento Inverter                       |
| $V_{ac}$    | → Tensione AC in uscita all' inverter       |
| $I_{ac}$    | → Corrente AC in uscita all' inverter       |
| $T_c$       | → Temperatura default Pannelli fotovoltaico |
| $T_e$       | → Temperatura default Ambiente              |

**La visualizzazione dei valori di  $T_e$  o  $T_c$  in azzurro indica che i suddetti valori sono quelli di default in quanto non sono disponibili quelli misurati dal SOLAR-01 (vedi par. 5.3.2.4).**

Se l'unità remota SOLAR-01 è connessa all'unità SOLAR300 sono inoltre disponibili i seguenti valori:

|           |                                          |
|-----------|------------------------------------------|
| $I_{rr}$  | → Irraggiamento solare                   |
| $P_{nom}$ | → Potenza nominale impianto fotovoltaico |
| $T_c$     | → Temp. misurata Pannelli fotovoltaico   |
| $T_e$     | → Temperatura misurata Ambiente          |

Fig. 18: Pagina Sistemi Fotovoltaici Monofase

### 5.2.2. Videata impianto fotovoltaico trifase

Lo strumento visualizza i seguenti parametri:

|                                        |                            |
|----------------------------------------|----------------------------|
| 21/07/2008 08:39:09                    |                            |
| FOTOVOLTAICO - ESITO: --               |                            |
| Pdc = 6.69 kW                          | Pac = 6.52 kW              |
| η <sub>dc</sub> = 0.92                 | pf = 0.94 i                |
| V <sub>dc</sub> = 662.0 V              | V <sub>ac1</sub> = 390.9 V |
| I <sub>dc</sub> = 10.10 A              | I <sub>ac1</sub> = 10.46 A |
| I <sub>rr</sub> = 979 W/m <sup>2</sup> | V <sub>ac2</sub> = 390.3 V |
| P <sub>nom</sub> = 7.250 kW            | I <sub>ac2</sub> = 10.26 A |
| T <sub>c</sub> = 47 °C                 | V <sub>ac3</sub> = 390.6 V |
| T <sub>e</sub> = 35 °C                 | I <sub>ac3</sub> = 10.93 A |

DC →

FV →

← AC

Legenda parametri:

P<sub>dc</sub> → Potenza DC in ingresso all'inverter  
η<sub>DC</sub> → Rendimento pannelli fotovoltaici  
V<sub>dc</sub> → Tensione DC in ingresso all' inverter  
I<sub>dc</sub> → Corrente DC in ingresso all' inverter  
P<sub>ac</sub> → Potenza AC in uscita all'inverter  
Pf → Fattore di potenza trifase in uscita all'inverter  
η<sub>AC</sub> → Rendimento Inverter Trifase  
V<sub>ac1,2,3</sub> → Tensione AC in uscita all' inverter  
I<sub>ac1,2,3</sub> → Corrente AC in uscita all' inverter

T<sub>c</sub> → Temperatura default Pannelli fotovoltaico  
T<sub>e</sub> → Temperatura default Ambiente

La visualizzazione dei valori di T<sub>e</sub> o T<sub>c</sub> in azzurro indica che i suddetti valori sono quelli di default in quanto non sono disponibili quelli misurati dal SOLAR-01 (vedi par. 5.3.2.4).

Se l'unità remota SOLAR-01 è connessa all'unità SOLAR300 sono inoltre disponibili i seguenti valori:

I<sub>rr</sub> → Irraggiamento solare  
P<sub>nom</sub> → Potenza nominale impianto fotovoltaico  
T<sub>c</sub> → Temp. misurata Pannelli fotovoltaico  
T<sub>e</sub> → Temperatura misurata Ambiente

Fig. 19: Pagina Sistemi Fotovoltaici Trifase

### 5.2.3. Videate valori misurati TRMS

Lo strumento presenta la Pagina 1/6 o Pagina 1/7 (in funzione della selezione dei parametri) dei valori misurati in TRMS come mostrato nelle seguenti figure:

|                         |                       |
|-------------------------|-----------------------|
| 12/09/2006 - 16:55:10   |                       |
| RMS TOTALI - Pagina 1/6 |                       |
| V1N<br>0.0              | V2N<br>0.0            |
| V3N<br>0.0              | VNPE<br>0.0           |
| V12<br>0.0              | V23<br>0.0            |
| V31<br>0.0              |                       |
| INV%<br>0.0             | OMO%<br>0.0           |
| SEQ<br>000              | H <sub>z</sub><br>0.0 |
| I1<br>0.0               | I2<br>0.0             |
| I3<br>0.0               | IN<br>0.0             |
| PAG                     | SCOPE                 |
| ARM                     | VETTORI               |

Legenda parametri:

V1N → Tensione Fase-Neutro fase L1  
V2N → Tensione Fase-Neutro fase L2  
V3N → Tensione Fase-Neutro fase L3  
VNPE → Tensione Neutro-Terra  
V12 → Tensione Fase L1 – Fase L2  
V23 → Tensione Fase L2 – Fase L3  
V31 → Tensione Fase L3 – Fase L1  
INV% → Valore perc. dissimmetria terna Inversa  
OMO% → Valore perc. dissimmetria terna Omeopolare  
SEQ → Indicazione senso ciclico delle fasi:  
"123" => Corretto  
"132" => Non corretto  
"023" => Tensione nulla sul cavo Nero  
"103" => Tensione nulla sul cavo Rosso  
"120" => Tensione nulla sul cavo Marrone  
"100" => Tensione nulla sui cavi Rosso e Marrone  
"020" => Tensione nulla sui cavi Nero e Marrone  
"003" => Tensione nulla sui cavi Nero e Rosso  
H<sub>z</sub> → Frequenza  
I1 → Corrente sulla fase L1  
I2 → Corrente sulla fase L2  
I3 → Corrente sulla fase L3  
IN → Corrente di Neutro

Fig. 20: Pagina 1/6 dei valori numerici per sistema trifase 4-fili

|                                                                                   |                         |             |           |         |                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------------|-----------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 12/09/2006 – 16:55:10                                                             |                         |             |           |         |  |
|  | RMS TOTALI – Pagina 1/6 |             |           |         |                                                                                   |
| V1PE<br>0.0                                                                       | V2PE<br>0.0             | V3PE<br>0.0 | V         |         |                                                                                   |
| V12<br>0.0                                                                        | V23<br>0.0              | V31<br>0.0  | V         |         |                                                                                   |
| INV%<br>0.0                                                                       | OMO%<br>0.0             | SEQ<br>000  | Hz<br>0.0 |         |                                                                                   |
| I1<br>0.0                                                                         | I2<br>0.0               | I3<br>0.0   | A         |         |                                                                                   |
| PAG                                                                               |                         | SCOPE       | ARM       | VETTORI |                                                                                   |

#### Legenda parametri:

V1PE → Tensione Fase L1-PE  
 V2PE → Tensione Fase L2-PE  
 V3PE → Tensione Fase L3-PE  
 V12 → Tensione Fase L1 – Fase L2  
 V23 → Tensione Fase L2 – Fase L3  
 V23 → Tensione Fase L3 – Fase L1  
 INV% → Valore percentuale dissimmetria terna Inversa  
 OMO% → Valore percentuale dissimmetria terna Omeopolare  
 SEQ → Indicazione senso ciclico delle fasi:  
 "123" => Corretto  
 "132" => Non corretto  
 "023" => Tensione nulla sul cavo Nero  
 "103" => Tensione nulla sul cavo Rosso  
 "120" => Tensione nulla sul cavo Marrone  
 "100" => Tensione nulla sui cavi Rosso e Marrone  
 "020" => Tensione nulla sui cavi Nero e Marrone  
 "003" => Tensione nulla sui cavi Nero e Rosso  
 Hz → Frequenza  
 I1 → Corrente sulla fase L1  
 I2 → Corrente sulla fase L2  
 I3 → Corrente sulla fase L3

Fig. 21: Pagina 1/6 dei valori numerici per sistema trifase 3-fili

|                                                                                     |                         |            |                                                                                     |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|------------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 12/09/2006 – 16:55:10                                                               |                         |            |  |  |
|  | RMS TOTALI – Pagina 1/5 |            |                                                                                     |  |
| V12<br>0.0                                                                          | V23<br>0.0              | V31<br>0.0 | V                                                                                   |  |
| INV%<br>0.0                                                                         | OMO%<br>0.0             | SEQ<br>000 | Hz<br>0.0                                                                           |  |
| I1<br>0.0                                                                           | I2<br>0.0               | I3<br>0.0  | A                                                                                   |  |
|                                                                                     |                         |            |                                                                                     |  |
| PAG                                                                                 | SCOPE                   | ARM        | VETTORI                                                                             |  |

#### Legenda parametri:

V12 → Tensione Fase L1 – Fase L2  
 V23 → Tensione Fase L2 – Fase L3  
 V23 → Tensione Fase L3 – Fase L1  
 INV% → Valore percentuale dissimmetria terna Inversa  
 OMO% → Valore percentuale dissimmetria terna Omeopolare  
 SEQ → Indicazione senso ciclico delle fasi:  
 "123" => Corretto  
 "132" => Non corretto  
 "023" => Tensione nulla sul cavo Nero  
 "103" => Tensione nulla sul cavo Rosso  
 "120" => Tensione nulla sul cavo Marrone  
 "100" => Tensione nulla sui cavi Rosso e Marrone  
 "020" => Tensione nulla sui cavi Nero e Marrone  
 "003" => Tensione nulla sui cavi Nero e Rosso  
 Hz → Frequenza  
 I1 → Corrente sulla fase L1  
 I2 → Corrente sulla fase L2  
 I3 → Corrente sulla fase L3

Fig. 22: Pagina 1/5 dei valori numerici per sistema trifase 3-fili ARON

|                                                                                                           |   |         |     |                                                                                   |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|---------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------|--|
| 12/09/2006 – 16:55:10                                                                                     |   |         |     |  |  |
|  RMS FASE 1 – Pagina 1/2 |   |         |     |                                                                                   |  |
| V1N                                                                                                       | = | 0.0 V   |     |                                                                                   |  |
| VNPE                                                                                                      | = | 0.0 V   |     |                                                                                   |  |
| Freq                                                                                                      | = | 0.0 Hz  |     |                                                                                   |  |
| I1                                                                                                        | = | 0.0 A   |     |                                                                                   |  |
| Patt1                                                                                                     | = | 0.0 W   |     |                                                                                   |  |
| Preatt1                                                                                                   | = | 0.0 VAr |     |                                                                                   |  |
| Papp1                                                                                                     | = | 0.0 VA  |     |                                                                                   |  |
| Pf1                                                                                                       | = | 0.00i   |     |                                                                                   |  |
| CosPhi1                                                                                                   | = | 0.00i   |     |                                                                                   |  |
| PAG                                                                                                       |   | SCOPE   | ARM | VETTORI                                                                           |  |

Legenda parametri:

V1N → Tensione Fase L1 – Neutro  
 VNPE → Tensione Neutro – PE  
 Freq → Frequenza  
 Patt1 → Potenza Attiva Fase L1  
 Preatt1 → Potenza Reattiva Fase L1  
 Papp1 → Potenza Apparente Fase L1  
 Pf1 → Fattore di Potenza Fase L1  
 CosPhi1 → Fattore di Potenza tra le fondamentali di tensione e corrente Fase L1

Fig. 23: Pagina 1/2 dei valori numerici per sistema Monofase

Premendo in sequenza il tasto **F1** o i tasti freccia destro o sinistro lo strumento presenta le restanti pagine dei valori TRMS misurati riportate nelle figure seguenti. La pressione del tasto **ESC** consente di tornare alle schermate precedenti o tornare al MENU GENERALE.

|                                                                                                                      |       |                                                                                   |         |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 12/09/2006 – 16:55:10                                                                                                |       |  |         |
|  <b>POTENZE TOTALI – Pagina 2/6</b> |       |                                                                                   |         |
| Patt                                                                                                                 | =     | 0 W                                                                               |         |
| Preatt                                                                                                               | =     | 0 Var                                                                             |         |
| Papp                                                                                                                 | =     | 0 VA                                                                              |         |
| Pf                                                                                                                   | =     | 0.00i                                                                             |         |
| CosPhi                                                                                                               | =     | 0.00i                                                                             |         |
| PAG                                                                                                                  | SCOPE | ARM                                                                               | VETTORI |

Legenda parametri:

Patt → Potenza Attiva Totale del sistema  
 Preatt → Potenza Reattiva Totale del sistema  
 Papp → Potenza Apparente Totale del sistema  
 Pf → Fattore di Potenza Totale del sistema  
 CosPhi → Fattore di Potenza tra le fondamentali di tensione e corrente Totale del sistema

Fig. 24: Pagina 2/6 dei valori numerici per sistema trifase 4-fili, 3-fili e 1/5 sistema ARON

|                       |   |                         |  |         |  |
|-----------------------|---|-------------------------|--|---------|--|
| 12/09/2006 – 16:55:10 |   |                         |  |         |  |
|                       |   | RMS FASE 1 – Pagina 3/6 |  |         |  |
| V1N                   | = | 0.0 V                   |  |         |  |
| I1                    | = | 0.0 A                   |  |         |  |
| Patt1                 | = | 0 W                     |  |         |  |
| Preatt1               | = | 0 Var                   |  |         |  |
| Papp1                 | = | 0 VA                    |  |         |  |
| Pf1                   | = | 0.00i                   |  |         |  |
| CosPhi1               | = | 0.00i                   |  |         |  |
| PAG                   |   | SCOPE                   |  | ARM     |  |
|                       |   |                         |  | VETTORI |  |

Legenda parametri:

V1N → Tensione Fase L1 – Neutro  
 I1 → Corrente Fase L1  
 Patt1 → Potenza Attiva Fase L1  
 Preatt1 → Potenza Reattiva Fase L1  
 Papp1 → Potenza Apparente Fase L1  
 Pf1 → Fattore di Potenza Fase L1  
 CosPhi1 → Fattore di Potenza tra le fondamentali di tensione e corrente Fase L1

Fig. 25: Pagina 3/6 dei valori numerici per sistema trifase 4-fili

|                                                                                     |                         |       |  |                                                                                     |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------|--|-------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 12/09/2006 – 16:55:10                                                               |                         |       |  |  |  |
|  | RMS FASE 1 – Pagina 3/6 |       |  |                                                                                     |  |
| V1PE = 0.0 V                                                                        |                         |       |  |                                                                                     |  |
| I1 = 0.0 A                                                                          |                         |       |  |                                                                                     |  |
| Patt1 = 0 W                                                                         |                         |       |  |                                                                                     |  |
| Preatt1 = 0 Var                                                                     |                         |       |  |                                                                                     |  |
| Papp1 = 0 VA                                                                        |                         |       |  |                                                                                     |  |
| Pf1 = 0.00i                                                                         |                         |       |  |                                                                                     |  |
| CosPhi1 = 0.00i                                                                     |                         |       |  |                                                                                     |  |
| PAG                                                                                 |                         | SCOPE |  | ARM                                                                                 |  |
|                                                                                     |                         |       |  | VETTORI                                                                             |  |

Legenda parametri:

V1PE → Tensione Fase L1 – PE  
 I1 → Corrente Fase L1  
 Patt1 → Potenza Attiva Fase L1  
 Preatt1 → Potenza Reattiva Fase L1  
 Papp1 → Potenza Apparente Fase L1  
 Pf1 → Fattore di Potenza Fase L1  
 CosPhi1 → Fattore di Potenza tra le fondamentali di tensione e corrente Fase L1

Fig. 26: Pagina 3/6 dei valori numerici per sistema trifase 3-fili

|                                                                                                                   |       |                                                                                   |         |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 12/09/2006 – 16:55:10                                                                                             |       |  |         |
|  <b>WATTMETRO12 – Pagina 3/5</b> |       |                                                                                   |         |
| V12                                                                                                               | =     | 0.0 V                                                                             |         |
| I1                                                                                                                | =     | 0.0 A                                                                             |         |
| Patt12                                                                                                            | =     | 0 W                                                                               |         |
| Preatt12                                                                                                          | =     | 0 Var                                                                             |         |
| Papp12                                                                                                            | =     | 0 VA                                                                              |         |
| Pf12                                                                                                              | =     | 0.00i                                                                             |         |
| CosPhi12                                                                                                          | =     | 0.00i                                                                             |         |
| PAG                                                                                                               | SCOPE | ARM                                                                               | VETTORI |

Legenda parametri:

V12 → Tensione Fase L1 – Fase L2  
I1 → Corrente Fase L1  
Patt12 → Potenza Attiva Wattmetro 12  
Preatt12 → Potenza Reattiva VARmetro 12  
Papp12 → Potenza Apparente VAmetro 12  
Pf12 → Fattore di Potenza Wattmetro 12  
CosPhi12 → Fattore di Potenza tra le fondamentali di tensione e corrente Wattmetro 12

Fig. 27: Pagina 3/5 dei valori numerici per sistema trifase 3-fili ARON

|                                                                                   |   |                         |  |                                                                                   |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------|--|
| 12/09/2006 – 16:55:10                                                             |   |                         |  |  |  |
|  |   | RMS FASE 2 – Pagina 4/6 |  |                                                                                   |  |
| V2N                                                                               | = | 0.0 V                   |  |                                                                                   |  |
| I2                                                                                | = | 0.0 A                   |  |                                                                                   |  |
| Patt2                                                                             | = | 0 W                     |  |                                                                                   |  |
| Preatt2                                                                           | = | 0 Var                   |  |                                                                                   |  |
| Papp2                                                                             | = | 0 VA                    |  |                                                                                   |  |
| Pf2                                                                               | = | 0.00i                   |  |                                                                                   |  |
| CosPhi2                                                                           | = | 0.00i                   |  |                                                                                   |  |
|                                                                                   |   |                         |  |                                                                                   |  |
| PAG                                                                               |   | SCOPE                   |  | ARM                                                                               |  |
|                                                                                   |   |                         |  | VETTORI                                                                           |  |

Legenda parametri:

V2N → Tensione Fase L2 – Neutro  
I2 → Corrente Fase L2  
Patt2 → Potenza Attiva Fase L2  
Preatt2 → Potenza Reattiva Fase L2  
Papp2 → Potenza Apparente Fase L2  
Pf2 → Fattore di Potenza Fase L2  
CosPhi2 → Fattore di Potenza tra le fondamentali di tensione e corrente Fase L2

Fig. 28: Pagina 4/6 dei valori numerici per sistema trifase 4-fili

|                                                                                     |                         |       |  |                                                                                     |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-------|--|-------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 12/09/2006 – 16:55:10                                                               |                         |       |  |  |  |
|  | RMS FASE 2 – Pagina 4/6 |       |  |                                                                                     |  |
| V2PE = 0.0 V                                                                        |                         |       |  |                                                                                     |  |
| I2 = 0.0 A                                                                          |                         |       |  |                                                                                     |  |
| Patt2 = 0 W                                                                         |                         |       |  |                                                                                     |  |
| Preatt2 = 0 Var                                                                     |                         |       |  |                                                                                     |  |
| Papp2 = 0 VA                                                                        |                         |       |  |                                                                                     |  |
| Pf2 = 0.00i                                                                         |                         |       |  |                                                                                     |  |
| CosPhi2 = 0.00i                                                                     |                         |       |  |                                                                                     |  |
| PAG                                                                                 |                         | SCOPE |  | ARM                                                                                 |  |
|                                                                                     |                         |       |  | VETTORI                                                                             |  |

Legenda parametri:

V2PE → Tensione Fase L2 – PE  
I2 → Corrente Fase L2  
Patt2 → Potenza Attiva Fase L2  
Preatt2 → Potenza Reattiva Fase L2  
Papp2 → Potenza Apparente Fase L2  
Pf2 → Fattore di Potenza Fase L2  
CosPhi2 → Fattore di Potenza tra le fondamentali di tensione e corrente Fase L2

Fig. 29: Pagina 4/6 dei valori numerici per sistema trifase 3-fili

|                                                                                                                     |       |                                                                                     |         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 12/09/2006 – 16:55:10                                                                                               |       |  |         |
|  <b>WATTMETRO32 – Pagina 4/5</b> |       |                                                                                     |         |
| V32                                                                                                                 | =     | 0.0 V                                                                               |         |
| I3                                                                                                                  | =     | 0.0 A                                                                               |         |
| Patt32                                                                                                              | =     | 0 W                                                                                 |         |
| Preatt32                                                                                                            | =     | 0 Var                                                                               |         |
| Papp32                                                                                                              | =     | 0 VA                                                                                |         |
| Pf32                                                                                                                | =     | 0.00i                                                                               |         |
| CosPhi32                                                                                                            | =     | 0.00i                                                                               |         |
| PAG                                                                                                                 | SCOPE | ARM                                                                                 | VETTORI |

Legenda parametri:

V32 → Tensione Fase L3 – Fase L2  
I3 → Corrente Fase L3  
Patt32 → Potenza Attiva Wattmetro 32  
Preatt32 → Potenza Reattiva VARmetro 32  
Papp32 → Potenza Apparente VAmetro 32  
Pf32 → Fattore di Potenza Wattmetro 32  
CosPhi32 → Fattore di Potenza tra le fondamentali di tensione e corrente Wattmetro 32

Fig. 30: Pagina 4/5 dei valori numerici per sistema trifase 3-fili ARON

|                       |   |                         |     |         |  |
|-----------------------|---|-------------------------|-----|---------|--|
| 12/09/2006 – 16:55:10 |   |                         |     |         |  |
|                       |   | RMS FASE 3 – Pagina 5/6 |     |         |  |
| V3N                   | = | 0.0                     | V   |         |  |
| I3                    | = | 0.0                     | A   |         |  |
| Patt3                 | = | 0                       | W   |         |  |
| Preatt3               | = | 0                       | Var |         |  |
| Papp3                 | = | 0                       | VA  |         |  |
| Pf3                   | = | 0.00                    | i   |         |  |
| CosPhi3               | = | 0.00                    | i   |         |  |
|                       |   |                         |     |         |  |
| PAG                   |   | SCOPE                   |     | ARM     |  |
|                       |   |                         |     | VETTORI |  |

Legenda parametri:

V3N → Tensione Fase L3 – Neutro  
I3 → Corrente Fase L3  
Patt3 → Potenza Attiva Fase L3  
Preatt3 → Potenza Reattiva Fase L3  
Papp3 → Potenza Apparente Fase L3  
Pf3 → Fattore di Potenza Fase L3  
CosPhi3 → Fattore di Potenza tra le fondamentali di tensione e corrente Fase L3

Fig. 31: Pagina 5/6 dei valori numerici per sistema trifase 4-fili

|                                                                                                           |       |       |         |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------|---------|
| 12/09/2006 – 16:55:10                                                                                     |       |       |         |
|  RMS FASE 3 – Pagina 5/6 |       |       |         |
| V3PE                                                                                                      | =     | 0.0 V |         |
| I3                                                                                                        | =     | 0.0 A |         |
| Patt3                                                                                                     | =     | 0 W   |         |
| Preatt3                                                                                                   | =     | 0 Var |         |
| Papp3                                                                                                     | =     | 0 VA  |         |
| Pf3                                                                                                       | =     | 0.00i |         |
| CosPhi3                                                                                                   | =     | 0.00i |         |
| PAG                                                                                                       | SCOPE | ARM   | VETTORI |

Legenda parametri:

V3PE → Tensione Fase L3 – PE  
I3 → Corrente Fase L3  
Patt3 → Potenza Attiva Fase L3  
Preatt3 → Potenza Reattiva Fase L3  
Papp3 → Potenza Apparente Fase L3  
Pf3 → Fattore di Potenza Fase L3  
CosPhi3 → Fattore di Potenza tra le fondamentali di tensione e corrente Fase L3

Fig. 32: Pagina 5/6 dei valori numerici per sistema trifase 3-fili

|                       |                       |       |         |
|-----------------------|-----------------------|-------|---------|
| 12/09/2006 – 16:55:10 |                       |       |         |
|                       | RMS MEDI – Pagina 7/7 |       |         |
| AVGV                  | =                     | 0.0 V |         |
| AVGI                  | =                     | 0.0 A |         |
| AVGPatt               | =                     | 0 W   |         |
| AVGPreat              | =                     | 0 Var |         |
| PAG                   | SCOPE                 | ARM   | VETTORI |

Legenda parametri:

AVGV → Valore medio tensioni di fase V1, V2, V3  
AVGI → Valore medio correnti di fase I1, I2, I3  
AVGPatt → Valore medio potenze attive P1, P2, P3  
AVGPreat → Valore medio potenze attive Q1, Q2, Q3

Fig. 33: Pagina 7/7 dei valori numerici per sistema trifase 4-fili

## ATTENZIONE



La pagina 7/7 dei valori numerici è mostrata dallo strumento solo se è abilitata l'opzione "SI" nella sezione delle Impostazioni Avanzate (vedere il paragrafo 5.3.4.5 **e solo per il sistema Trifase 4-fili**). In caso contrario lo strumento mostrerà sempre solo al più sei pagine dei valori numerici.

#### 5.2.4. Videate forme d'onda segnali SCOPE

In presenza di una pagina relativa ai valori numerici è possibile selezionare in ogni momento la visualizzazione delle forme d'onda delle grandezze in ingresso premendo il tasto **F2** (oppure la voce **SCOPE** a display). Lo strumento visualizza, premendo ciclicamente il tasto **F1** (o la voce **PAG** a display):

- Le forme d'onda simultanee delle tre tensioni V1, V2, V3 e della tensione sul conduttore di neutro Vn (per sistemi trifase 4-fili e Monofase), con i rispettivi valori efficaci, come mostrato nelle figure seguenti:

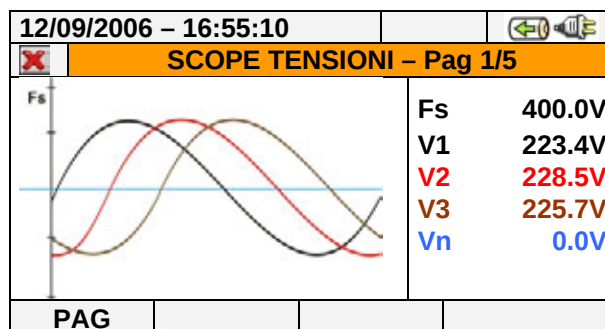


Fig. 34: Videata forme d'onda delle tensioni per sistema trifase 4-fili

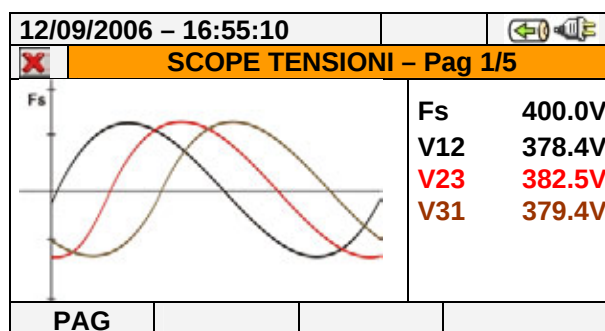


Fig. 35: Videata forme d'onda delle tensioni per sistema trifase 3-fili e ARON

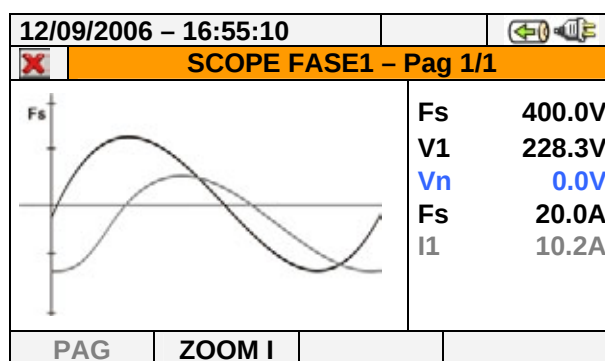


Fig. 36: Videata forme d'onda tensione/corrente per sistema Monofase

- Le forme d'onda simultanee delle tre correnti I1, I2, I3 e della corrente sul conduttore di neutro In (per sistema trifase 4-fili), con i rispettivi valori efficaci, come mostrato nelle figure seguenti:

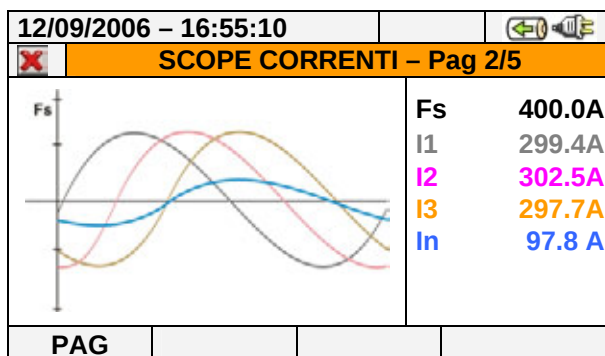


Fig. 37: Videata forme d'onda delle correnti per sistema trifase 4-fili

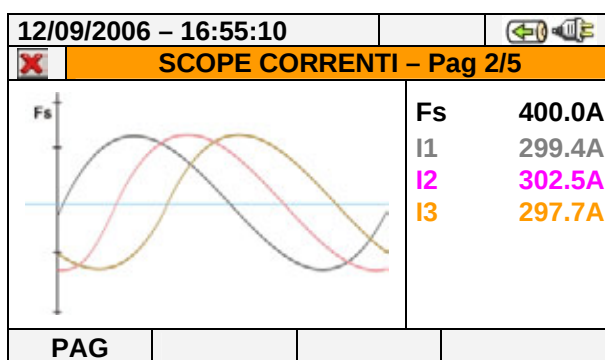


Fig. 38: Videata forme d'onda delle correnti per sistemi trifase 3-fili e ARON

- Le forme d'onda dei segnali sulla fase L1 con i rispettivi valori efficaci:

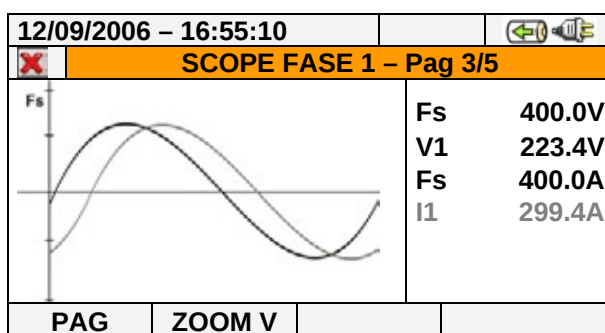


Fig. 39: Videata forme d'onda tensione e corrente fase L1 per sistemi trifase 4-fili

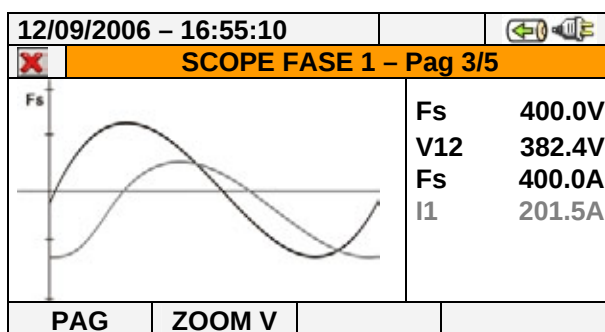


Fig. 40: Videata forme d'onda tensione e corrente fase L1 per sistemi 3-fili e ARON

- Le forme d'onda dei segnali sulla fase L2 con i rispettivi valori efficaci:

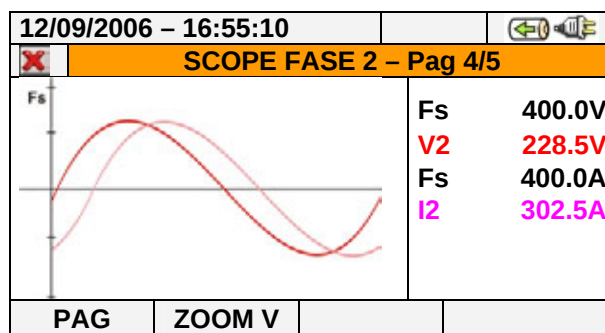


Fig. 41: Videata forme d'onda tensione e corrente fase L2 per sistemi trifase 4-fili

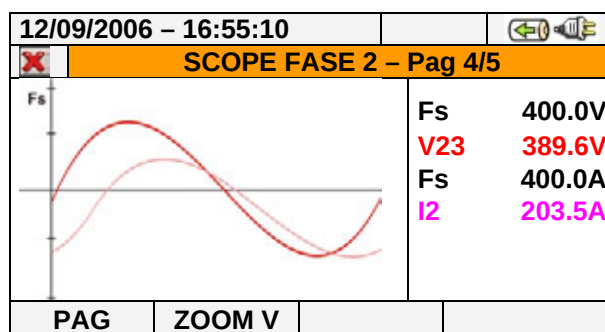


Fig. 42: Videata forme d'onda tensione e corrente fase L2 per sistemi 3-fili e ARON

- Le forme d'onda dei segnali sulla fase L3 con i rispettivi valori efficaci:

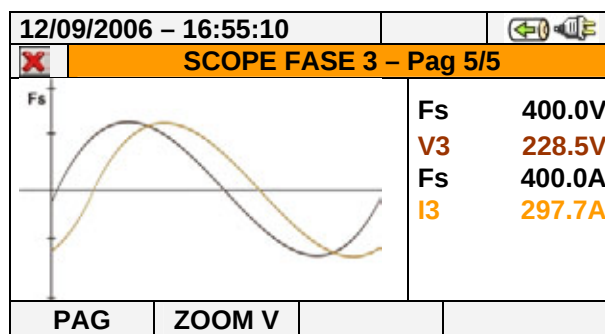


Fig. 43: Videata forme d'onda tensione e corrente fase L3 per sistemi trifase 4-fili

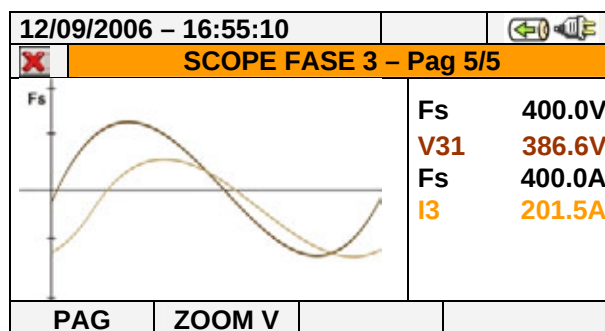


Fig. 44: Videata forme d'onda tensione e corrente fase L3 per sistemi 3-fili e ARON

Nel modo Manuale delle Impostazioni Avanzate (vedere il paragrafo 5.3.4.1) è possibile personalizzare il fondo scala sia della tensione sia della corrente. Premere i tasti freccia **ZOOM in** o **ZOOM out** per decrementare o incrementare o il valore del fondo scala

desiderato. Premere il tasto **F2** per passare dal fondo scala della corrente a quello della tensione. Premere il tasto **ESC** (o la smart icon  a display) per uscire dalla videata di visualizzazione delle forme d'onda e tornare alla videata dei valori di misura.

### 5.2.5. Videate analisi armonica ARM

In presenza di una pagina relativa ai valori numerici è possibile selezionare in ogni momento la visualizzazione delle tabelle e dei grafici a istogramma dell'analisi armonica di tensioni e correnti in ingresso premendo il tasto **F3** (oppure la voce **ARM** a display). Lo strumento visualizza, premendo ciclicamente il tasto **F1** (o la voce **PAG** a display):

- I valori delle armoniche delle tensioni V1, V2, V3 e Vn (per sistemi trifase 4-fili e Monofase) e delle correnti I1, I2, I3 e In (per sistemi trifase 4-fili) con rispettivi valori della THD% sia sotto forma di grafico a istogramma, sia sotto forma di tabella numerica, in valore percentuale o assoluto in funzione dell'impostazione desiderata, (vedere il paragrafo 5.3.4.3) come mostrato nelle figure seguenti:

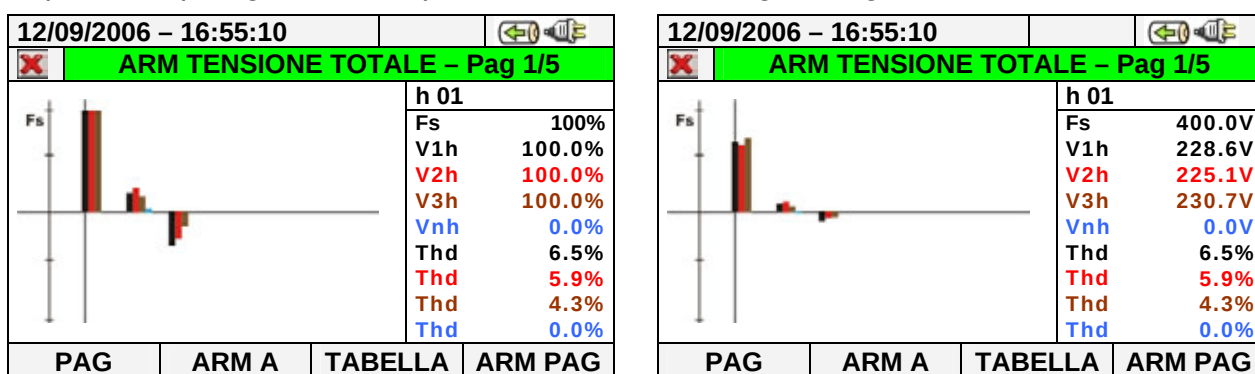


Fig. 45: Analisi armonica tensioni in valore percentuale/assoluto per sistemi trifase 4-fili

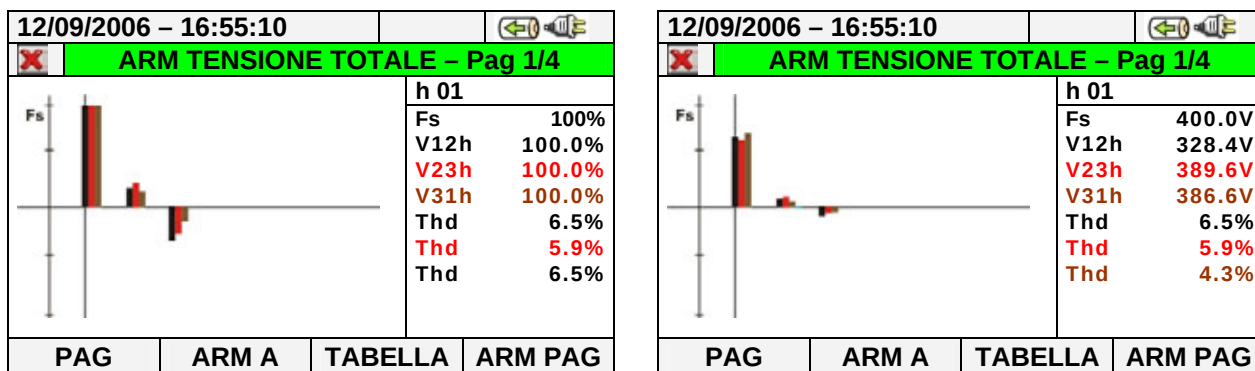


Fig. 46: Analisi armonica tensioni in valore percentuale/assoluto per sistemi 3-fili e ARON

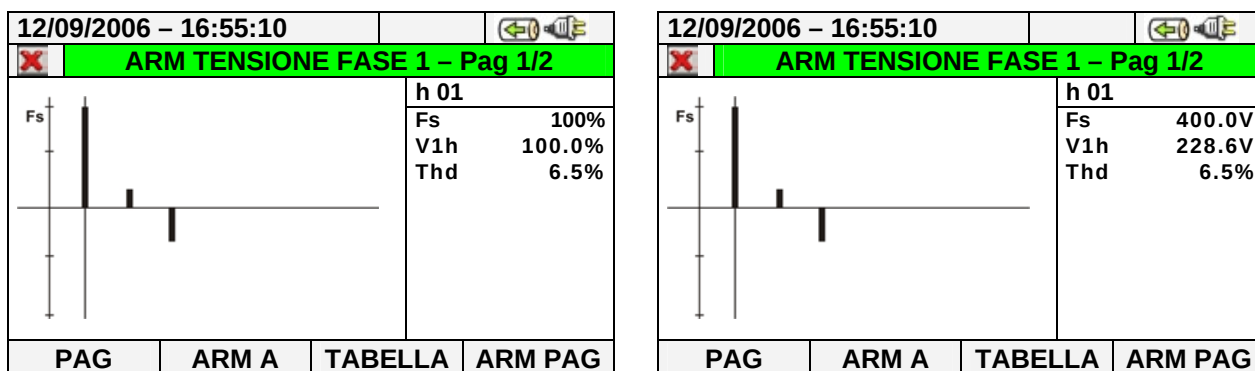


Fig. 47: Analisi armonica tensioni in valore percentuale/assoluto per sistemi Monofase

In ogni caso il fondo scala è automaticamente settato dallo strumento in funzione dei valori misurati.

- Passare alle videate relative alle correnti premendo il tasto **F2** (o la voce **"ARM A"** a display). Premendo ciclicamente il tasto **F1** (o la voce **PAG** a display) è possibile visualizzare i valori totali e per ogni fase delle correnti I1, I2, I3 e In (per sistemi 4-fili e Monofase). Le principali videate sono mostrate nelle figure seguenti:

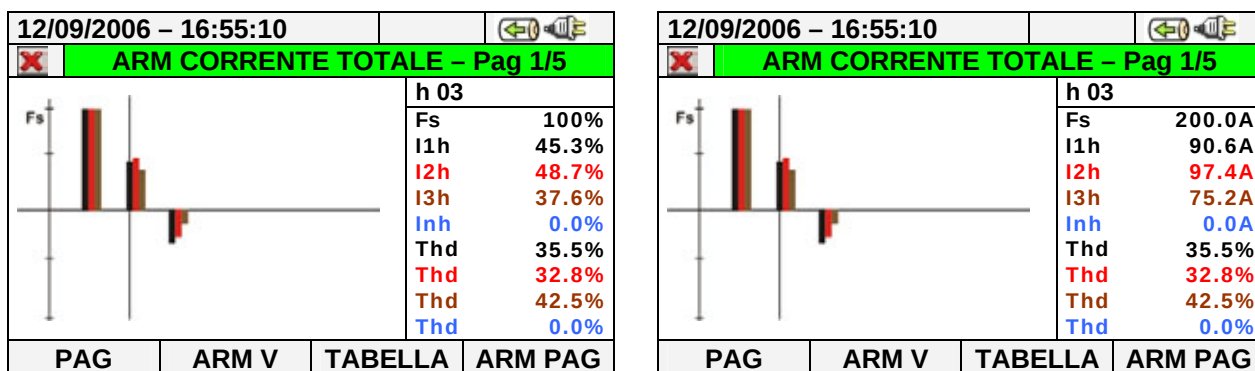


Fig. 48: Analisi armonica correnti in valore percentuale/assoluto sistemi 4-fili

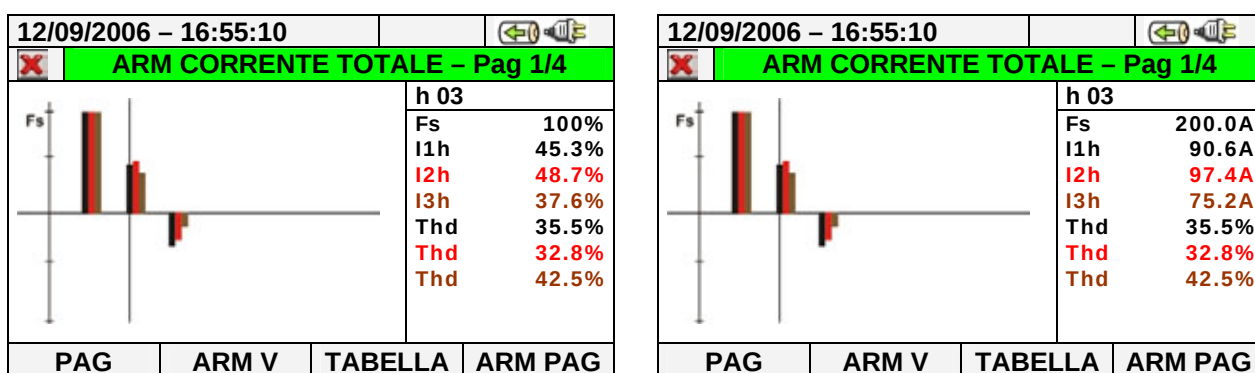


Fig. 49: Analisi armonica correnti in valore percentuale/assoluto sistemi 3-fili e ARON

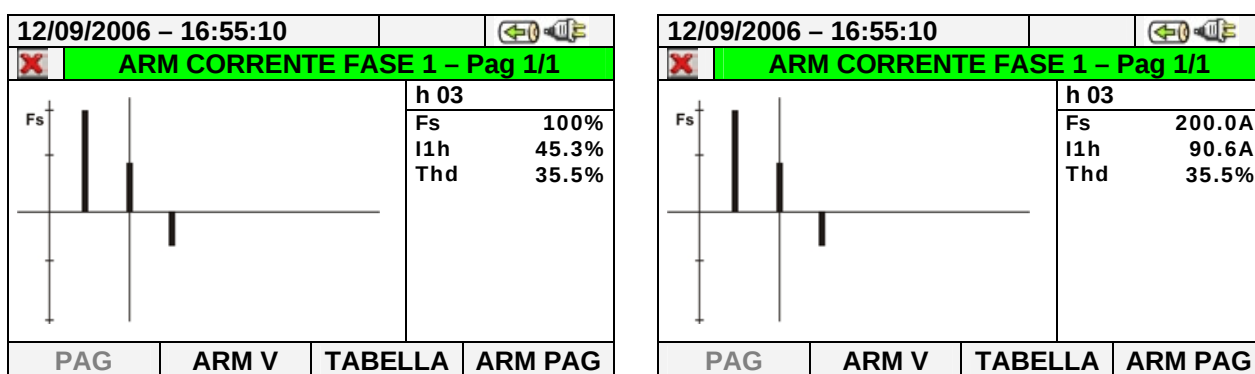


Fig. 50: Analisi armonica correnti in valore percentuale/assoluto sistemi Monofase

- Passare alle videate relative alle tabelle dei valori numerici delle armoniche di tensione e corrente fino alla 49<sup>a</sup> sia in valore percentuale sia in valore assoluto (vedere il paragrafo 5.3.4.3) premendo il tasto **F3** (o la voce **"TABELLA"** a display), come mostrato nelle figure seguenti:

|                              |        |        |        |        |                              |        |        |        |        |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| 12/09/2006 – 16:55:10        |        |        |        |        | 12/09/2006 – 16:55:10        |        |        |        |        |
| <b>ARMONICHE DI TENSIONE</b> |        |        |        |        | <b>ARMONICHE DI TENSIONE</b> |        |        |        |        |
| h[%]                         | Fase 1 | Fase 2 | Fase 3 | Neutro | h[V]                         | Fase 1 | Fase 2 | Fase 3 | Neutro |
| Thd%                         | 6.5    | 5.9    | 4.3    | 0.0    | Thd%                         | 6.5    | 5.9    | 4.3    | 0.0    |
| DC                           | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0    | DC                           | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0    |
| h1                           | 100.0  | 100.0  | 100.0  | 0.0    | h1                           | 228.6  | 225.1  | 230.7  | 0.0    |
| h2                           | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0    | h2                           | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0    |
| h3                           | 1.8    | 2.3    | 1.5    | 0.0    | h3                           | 4.2    | 5.3    | 3.4    | 0.0    |
| h4                           | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0    | h4                           | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0    |
| ARM A   GRAFICO   ARM PAG    |        |        |        |        | ARM A   GRAFICO   ARM PAG    |        |        |        |        |

Fig. 51: Analisi armonica numerica percentuale/assoluta tensioni per sistemi 4-fili

|                              |        |        |        |        |                              |        |        |        |        |
|------------------------------|--------|--------|--------|--------|------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| 12/09/2006 – 16:55:10        |        |        |        |        | 12/09/2006 – 16:55:10        |        |        |        |        |
| <b>ARMONICHE DI CORRENTE</b> |        |        |        |        | <b>ARMONICHE DI CORRENTE</b> |        |        |        |        |
| h[%]                         | Fase 1 | Fase 2 | Fase 3 | Neutro | h[A]                         | Fase 1 | Fase 2 | Fase 3 | Neutro |
| Thd%                         | 35.5   | 32.8   | 42.5   | 0.0    | Thd%                         | 35.5   | 32.8   | 42.5   | 0.0    |
| DC                           | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0    | DC                           | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0    |
| h1                           | 100.0  | 100.0  | 100.0  | 0.0    | h1                           | 199.7  | 200.4  | 197.3  | 0.0    |
| h2                           | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0    | h2                           | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0    |
| h3                           | 45.3   | 48.7   | 37.6   | 0.0    | h3                           | 90.6   | 97.4   | 75.2   | 0.0    |
| h4                           | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0    | h4                           | 0.0    | 0.0    | 0.0    | 0.0    |
| ARM V   GRAFICO   ARM PAG    |        |        |        |        | ARM V   GRAFICO   ARM PAG    |        |        |        |        |

Fig. 52: Analisi armonica numerica percentuale/assoluta correnti in valore per sistemi 4-fili

|                              |        |        |        |                              |        |        |        |
|------------------------------|--------|--------|--------|------------------------------|--------|--------|--------|
| 12/09/2006 – 16:55:10        |        |        |        | 12/09/2006 – 16:55:10        |        |        |        |
| <b>ARMONICHE DI TENSIONE</b> |        |        |        | <b>ARMONICHE DI TENSIONE</b> |        |        |        |
| h[%]                         | Fase 1 | Fase 2 | Fase 3 | h[V]                         | Fase 1 | Fase 2 | Fase 3 |
| Thd%                         | 6.5    | 5.9    | 4.3    | Thd%                         | 6.5    | 5.9    | 4.3    |
| DC                           | 0.0    | 0.0    | 0.0    | DC                           | 0.0    | 0.0    | 0.0    |
| h1                           | 100.0  | 100.0  | 100.0  | h1                           | 228.6  | 225.1  | 230.7  |
| h2                           | 0.0    | 0.0    | 0.0    | h2                           | 0.0    | 0.0    | 0.0    |
| h3                           | 1.8    | 2.3    | 1.5    | h3                           | 4.2    | 5.3    | 3.4    |
| h4                           | 0.0    | 0.0    | 0.0    | h4                           | 0.0    | 0.0    | 0.0    |
| ARM A   GRAFICO   ARM PAG    |        |        |        | ARM A   GRAFICO   ARM PAG    |        |        |        |

Fig. 53: Analisi armonica numerica percentuale/assoluta tensioni per sistemi 3-fili e ARON

|                              |        |        |        |                              |        |        |        |
|------------------------------|--------|--------|--------|------------------------------|--------|--------|--------|
| 12/09/2006 – 16:55:10        |        |        |        | 12/09/2006 – 16:55:10        |        |        |        |
| <b>ARMONICHE DI CORRENTE</b> |        |        |        | <b>ARMONICHE DI CORRENTE</b> |        |        |        |
| h[%]                         | Fase 1 | Fase 2 | Fase 3 | h[A]                         | Fase 1 | Fase 2 | Fase 3 |
| Thd%                         | 35.5   | 32.8   | 42.5   | Thd%                         | 35.5   | 32.8   | 42.5   |
| DC                           | 0.0    | 0.0    | 0.0    | DC                           | 0.0    | 0.0    | 0.0    |
| h1                           | 100.0  | 100.0  | 100.0  | h1                           | 199.7  | 200.4  | 197.3  |
| h2                           | 0.0    | 0.0    | 0.0    | h2                           | 0.0    | 0.0    | 0.0    |
| h3                           | 45.3   | 48.7   | 37.6   | h3                           | 90.6   | 97.4   | 75.2   |
| h4                           | 0.0    | 0.0    | 0.0    | h4                           | 0.0    | 0.0    | 0.0    |
| ARM V   GRAFICO   ARM PAG    |        |        |        | ARM V   GRAFICO   ARM PAG    |        |        |        |

Fig. 54: Analisi armonica numerica percentuale/assoluta correnti per sistemi 3-fili e ARON

|                                   |        |         |         |
|-----------------------------------|--------|---------|---------|
| 12/09/2006 – 16:55:10             |        |         |         |
| <div> ARMONICHE DI TENSIONE</div> |        |         |         |
| h[%]                              | Fase 1 |         |         |
| Thd%                              | 6.5    |         |         |
| DC                                | 0.0    |         |         |
| h1                                | 100.0  |         |         |
| h2                                | 0.0    |         |         |
| h3                                | 1.8    |         |         |
| h4                                | 0.0    |         |         |
|                                   | ARM A  | GRAFICO | ARM PAG |

|                                   |        |         |         |
|-----------------------------------|--------|---------|---------|
| 12/09/2006 – 16:55:10             |        |         |         |
| <div> ARMONICHE DI TENSIONE</div> |        |         |         |
| h[V]                              | Fase 1 |         |         |
| Thd%                              | 6.5    |         |         |
| DC                                | 0.0    |         |         |
| h1                                | 228.6  |         |         |
| h2                                | 0.0    |         |         |
| h3                                | 4.2    |         |         |
| h4                                | 0.0    |         |         |
|                                   | ARM A  | GRAFICO | ARM PAG |

Fig. 55: Analisi armonica numerica percentuale/assoluta tensione per sistemi Monofase

|                       |        |                       |         |         |  |
|-----------------------|--------|-----------------------|---------|---------|--|
| 12/09/2006 – 16:55:10 |        |                       |         |         |  |
|                       |        | ARMONICHE DI CORRENTE |         |         |  |
| h[%]                  | Fase 1 |                       |         |         |  |
| Thd%                  | 35.5   |                       |         |         |  |
| DC                    | 0.0    |                       |         |         |  |
| h1                    | 100.0  |                       |         |         |  |
| h2                    | 0.0    |                       |         |         |  |
| h3                    | 45.3   |                       |         |         |  |
| h4                    | 0.0    |                       |         |         |  |
|                       |        | ARM V                 | GRAFICO | ARM PAG |  |

|                       |        |                       |         |         |  |
|-----------------------|--------|-----------------------|---------|---------|--|
| 12/09/2006 – 16:55:10 |        |                       |         |         |  |
|                       |        | ARMONICHE DI CORRENTE |         |         |  |
| h[A]                  | Fase 1 |                       |         |         |  |
| Thd%                  | 35.5   |                       |         |         |  |
| DC                    | 0.0    |                       |         |         |  |
| h1                    | 199.7  |                       |         |         |  |
| h2                    | 0.0    |                       |         |         |  |
| h3                    | 90.6   |                       |         |         |  |
| h4                    | 0.0    |                       |         |         |  |
|                       |        | ARM V                 | GRAFICO | ARM PAG |  |

Fig. 56: Analisi armonica numerica percentuale/assoluta corrente per sistemi Monofase

Premere il tasto **F3** per tornare alla visualizzazione grafica e il tasto **F2** per passare alle videate di tensioni e correnti. Premere il tasto **F4** o i tasti freccia alto o basso (o la voce **"ARM PAG"** a display) per passare alle videate relative alle armoniche di ordine superiore fino alla 49<sup>a</sup>.

- I valori delle armoniche delle singole tensioni V1, V2, V3 e Vn e delle singole correnti I1, I2, I3 e In con rispettivi valori della Distorsione Armonica Totale (THD%) sia sotto forma di grafico a istogramma, sia sotto forma di tabella numerica, in valore percentuale o assoluto in funzione dell'impostazione desiderata che sono visualizzati in quattro pagine consecutive e ciclicamente selezionabili. In Fig. 57 e Fig. 58 sono riportati, come esempio, le situazioni relative ai valori della fase L1 rispettivamente per le tensioni e per le correnti per sistemi trifase 4-fili:

|                               |       |                                                                           |         |
|-------------------------------|-------|---------------------------------------------------------------------------|---------|
| 12/09/2006 – 16:55:10         |       |                                                                           |         |
| ARM TENSIONE FASE 1 – Pag 2/5 |       |                                                                           |         |
|                               |       | <div>h 01</div> <div>Fs100%</div> <div>V1h100.0%</div> <div>Thd6.5%</div> |         |
| PAG                           | ARM A | TABELLA                                                                   | ARM PAG |

|                               |       |                                                                             |         |
|-------------------------------|-------|-----------------------------------------------------------------------------|---------|
| 12/09/2006 – 16:55:10         |       |                                                                             |         |
| ARM TENSIONE FASE 1 – Pag 2/5 |       |                                                                             |         |
|                               |       | <div>h 01</div> <div>Fs400.0V</div> <div>V1h228.6V</div> <div>Thd6.5%</div> |         |
| PAG                           | ARM A | TABELLA                                                                     | ARM PAG |

Fig. 57: Analisi armonica tensione V1 in valore percentuale e assoluto per sistemi 4-fili

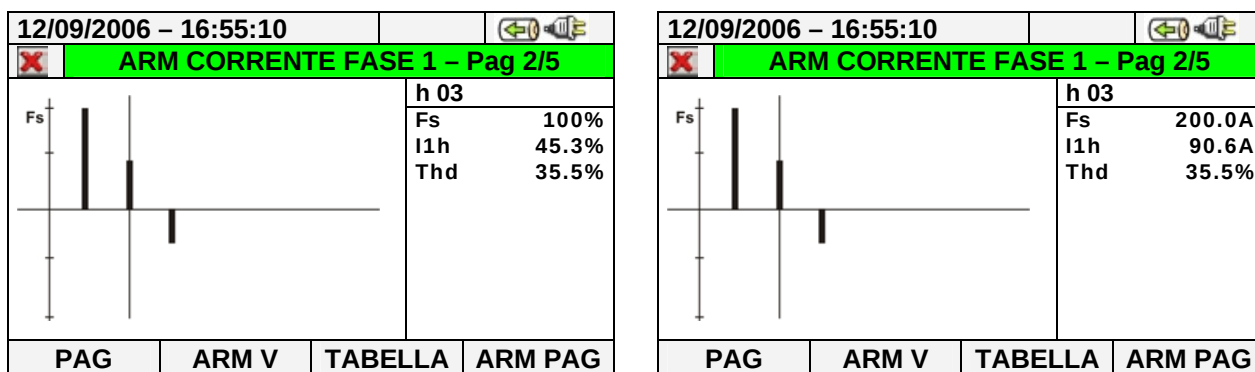


Fig. 58: Analisi armonica Corrente I1 in valore percentuale e assoluto per sistema 4-fili

### 5.2.6. Videate diagramma vettoriale

In presenza di una pagina relativa ai valori numerici è possibile selezionare in ogni momento la visualizzazione del diagramma vettoriale di tensioni e correnti premendo il tasto **F4** (oppure la voce **VETTORI** a display). Scopo della funzione è quello di visualizzare, con indicazioni grafiche e numeriche, gli angoli di sfasamento, espressi in gradi [°] tra le tensioni V1, V2 e V3, le correnti I1, I2 e I3 e il mutuo sfasamento tra le singole tensioni e le relative correnti in modo da individuare la natura induttiva o capacitiva dell'installazione elettrica. Lo strumento consente di visualizzare, premendo ciclicamente il tasto **F1**:

- Il diagramma vettoriale totale degli sfasamenti tra le tensioni V1, V2, V3 e tra V1-I1, V2-I2, V3-I3 oltre all'indicazione dei valori percentuali dei parametri "INV%" e "OMO%" (vedere il paragrafo 10.4), come di seguito mostrato:

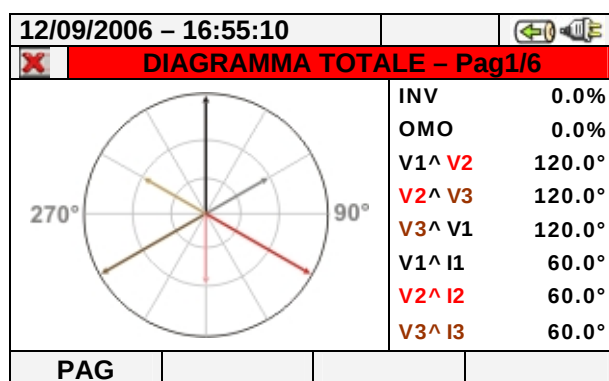


Fig. 59: Diagramma vettoriale totale per sistemi 4-fili

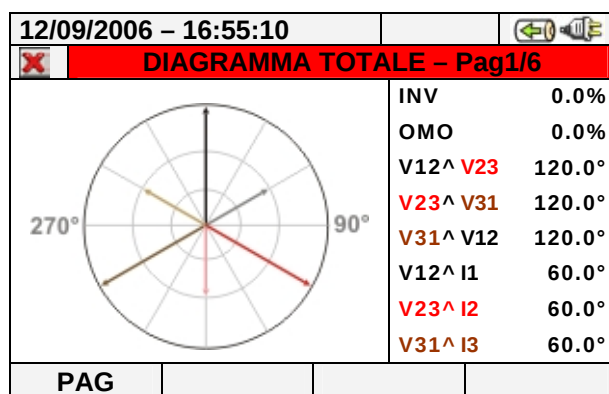


Fig. 60: Diagramma vettoriale totale per sistemi 3-fili e ARON

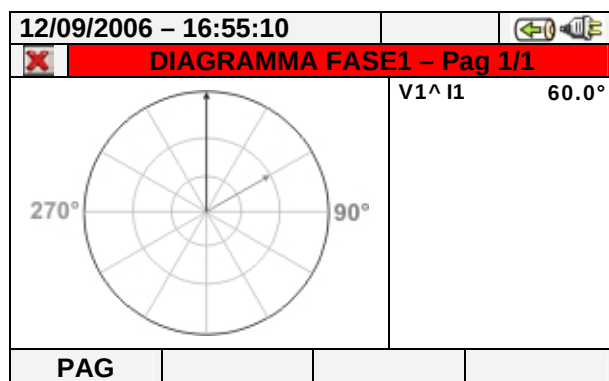


Fig. 61: Diagramma vettoriale totale per sistema Monofase

- Il diagramma vettoriale delle singole tensioni in funzione del tipo di sistema selezionato come riportato nelle figure seguenti:

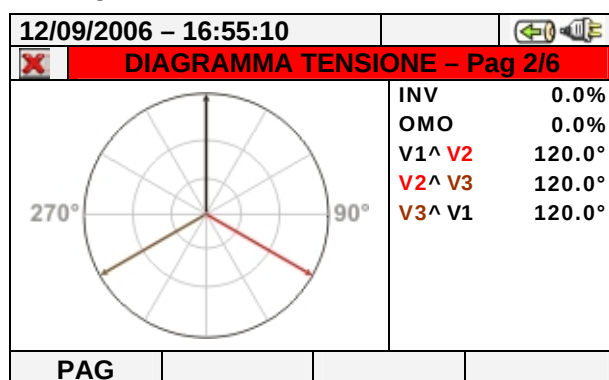


Fig. 62: Diagramma vettoriale tensioni per sistemi 4-fili

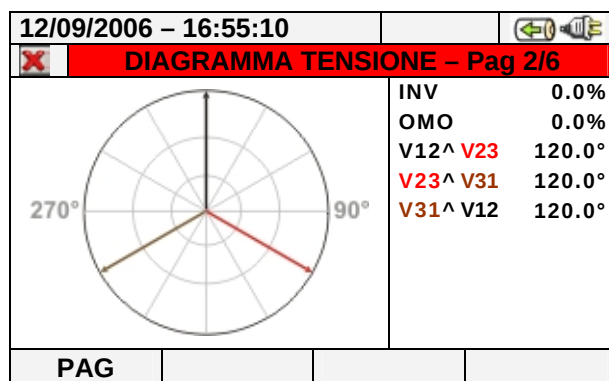


Fig. 63: Diagramma vettoriale tensioni per sistemi 3-fili e ARON

- Il diagramma vettoriale delle correnti. La Fig. 64 mostra il caso di sistemi 3-fili, ARON o 4-fili:

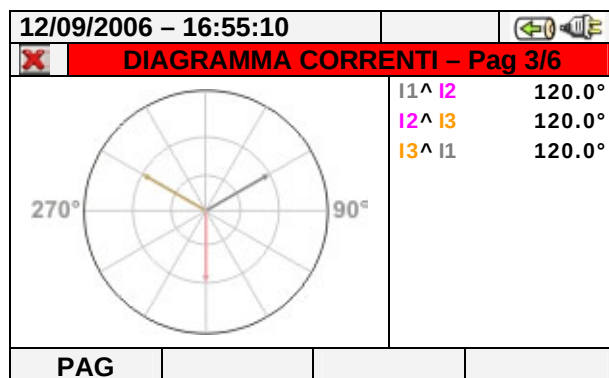


Fig. 64: Diagramma vettoriale correnti per sistemi 4-fili, 3-fili e ARON

- Il diagramma vettoriale di tensione e corrente relativo ad ogni singola fase in funzione del tipo di sistema come mostrato nelle figure seguenti:

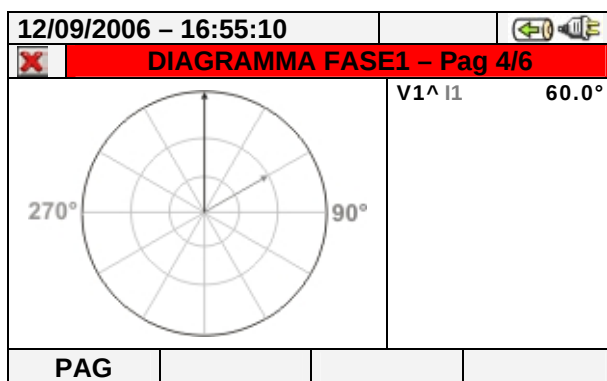


Fig. 65: Diagramma vettoriale tensione-corrente fase L1 per sistemi 4-fili

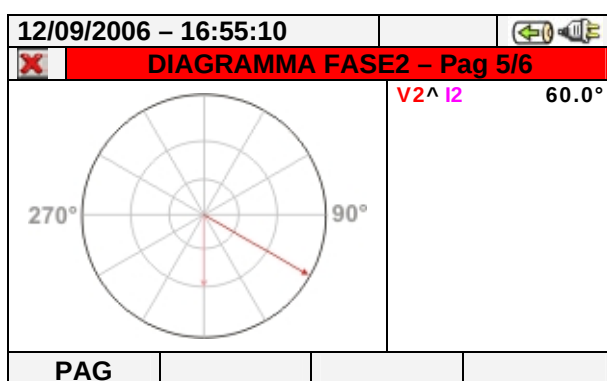


Fig. 66: Diagramma vettoriale tensione-corrente fase L2 per sistemi 4-fili

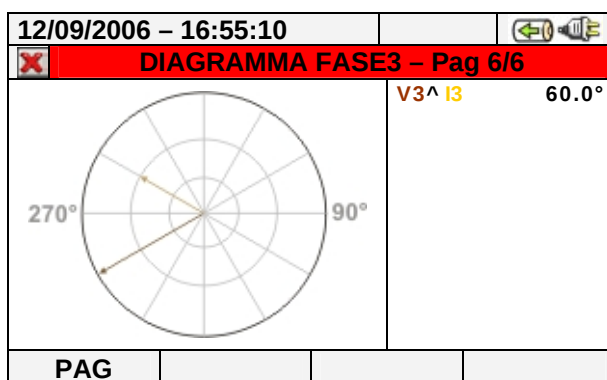


Fig. 67: Diagramma vettoriale tensione-corrente fase L3 per sistemi 4-fili

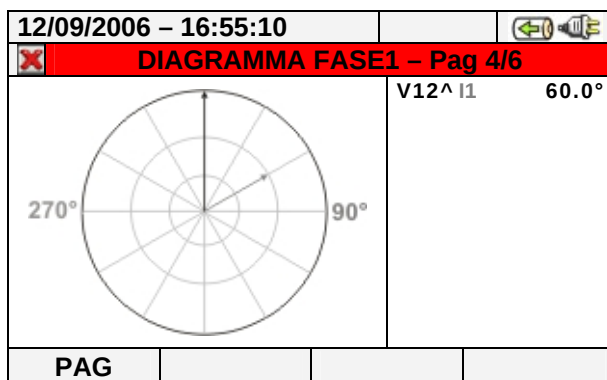


Fig. 68: Diagramma vettoriale tensione-corrente fase L1 per sistemi 3-fili e ARON

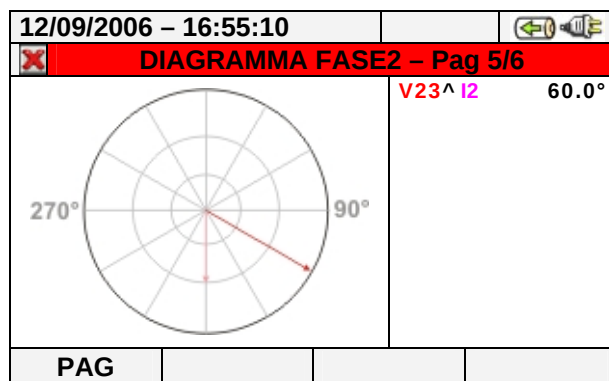


Fig. 69: Diagramma vettoriale tensione-corrente fase L2 per sistemi 3-fili e ARON

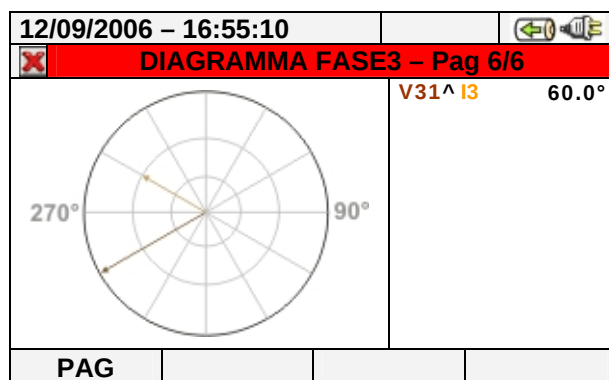


Fig. 70: Diagramma vettoriale tensione-corrente fase L3 per sistemi 3-fili e ARON

Premere il tasto **ESC** (o la smart icon  a display) per uscire da ogni videata e tornare a quella precedente.



### ATTENZIONE

- I vettori delle tensioni sono riferiti al cerchio più esterno, mentre i vettori delle correnti sono riferiti al secondo cerchio concentrico. Le dimensioni dei vettori sono tali per cui quello corrispondente alla grandezza di ampiezza massima tocca il cerchio e gli altri sono scalati rispetto ad esso in modo proporzionale alla loro ampiezza.
- Il senso di rotazione positivo associato ad ogni diagramma vettoriale è quello **orario**.

### 5.3. SEZIONE IMPOSTAZIONE ANALIZZATORE



Fig. 71: Videata MENU GENERALE - Impostazione Analizzatore

In questa sezione lo strumento consente di effettuare selezioni di base e avanzate in relazione al tipo di installazione in prova. In particolare è possibile:

Per sistemi fotovoltaici (FV) monofase e trifase:

- o Selezionare il tipo di sistema, la frequenza e il fondo scala delle pinze usate (Configurazione Fotovoltaico).
- o Impostare i parametri caratteristici dell'impianto fotovoltaico in esame come la Potenza nominale dell'Impianto, i coefficienti Gamma e NOCT dei pannelli utilizzati per la realizzazione dell'impianto, i valori di default per la Temperatura dei pannelli e la temperatura dell'ambiente in cui si trovano i pannelli, il tipo di relazione matematica per correggere la potenza generabile dai pannelli al variare della temperatura (Impostazioni Parametri).
- o Impostare il coefficiente del piranometro (Impostazioni Avanzate).

Per sistemi elettrici non fotovoltaici (NFV) monofase e trifase:

- o Selezionare il tipo di sistema, la frequenza, il tipo di pinze in corrente usate, il fondo scala delle pinze usate e il rapporto di trasformazione in caso di collegamento con TV esterni (Configurazione Analizzatore).
- o Impostare il modo Manuale per la modifica del fondo scala nelle videate dei grafici, il tipo di armoniche da visualizzare, la visualizzazione dei valori assoluti o percentuali delle armoniche, il modo di zoom delle armoniche, il calcolo del valore medio di tensioni, correnti, potenze attive e reattive (Impostazioni Avanzate).

Si consiglia l'uso del touch screen e delle smart icons  e  per una maggiore rapidità di esecuzione e una completa interattività con lo strumento.

#### 5.3.1. Videata Configurazione Analizzatore

Selezionare il modo "Impostazione Analizzatore" usando i tasti freccia e premere **ENTER** o toccare la corrispondente icona a display. Lo strumento presenta una videata dipendente dal tipo di sistema selezionato dall'operatore durante l'ultima misurazione. In particolare sono possibili i seguenti sistemi:

- Sistema Fotovoltaico monofase FV-1
- Sistema Fotovoltaico trifase FV-3
- Sistema Trifase 4-fili (trifase + neutro)
- Sistema Trifase 3-fili (trifase senza neutro con collegamento conduttore di terra)
- Sistema Trifase 3-fili ARON
- Sistema Monofase

Di seguito sono riportate le videate presentate dallo strumento per ognuna delle quattro situazioni sopra elencate:

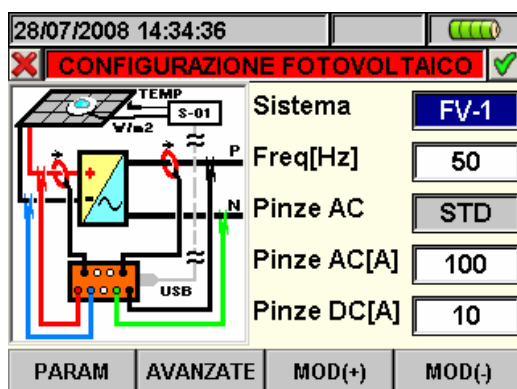


Fig. 72: Videata configurazione analizzatore per sistema Fotovoltaico Monofase

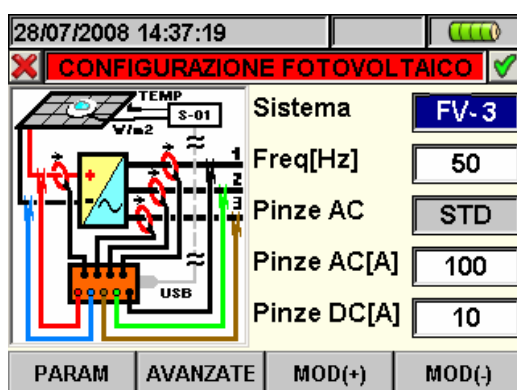


Fig. 73: Videata configurazione analizzatore per sistema Fotovoltaico Trifase

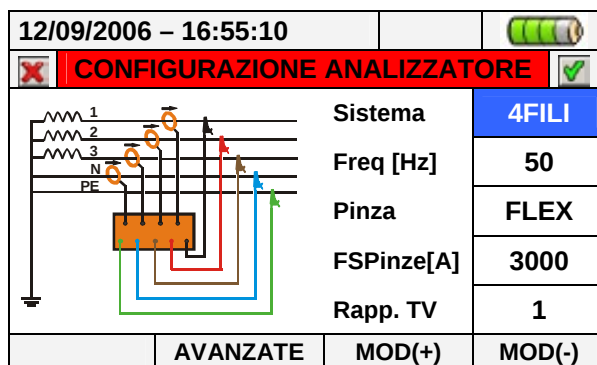


Fig. 74: Videata configurazione analizzatore per sistema Trifase 4-fili

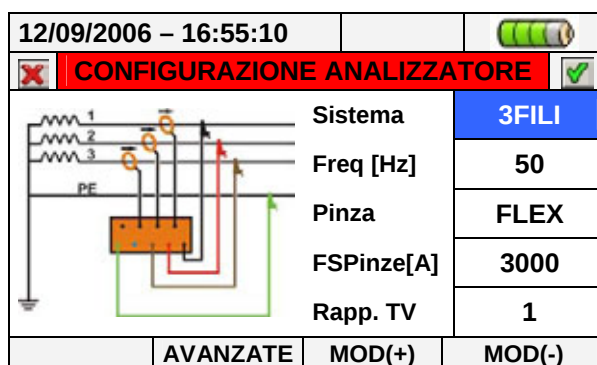


Fig. 75: Videata configurazione analizzatore per sistema Trifase 3-fili

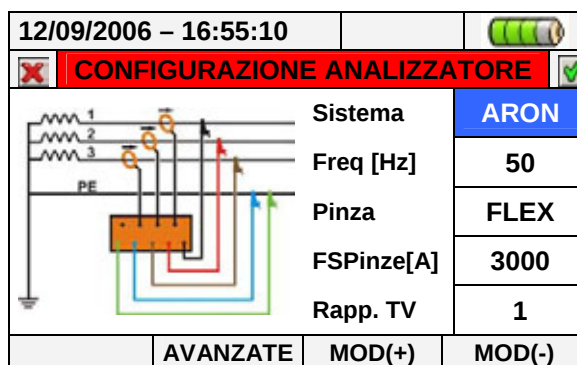


Fig. 76: Videata configurazione analizzatore per sistema Trifase ARON

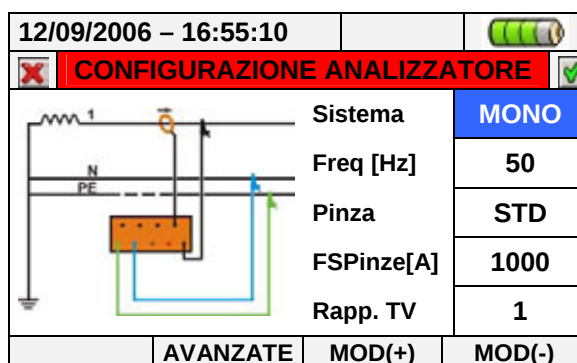


Fig. 77: Videata configurazione analizzatore per sistema Monofase

Le connessioni agli ingressi dello strumento sono mostrate nel sinottico schema circuitale presente a display in funzione del sistema in esame. Per la selezione del sistema:

1. Posizionare il cursore in corrispondenza della voce **"Sistema"** utilizzando i tasti freccia alto o basso in modo da evidenziarla con sfondo blu.
2. Premere i tasti **F3** o **F4** (oppure le voci **MOD(+)** o **MOD(-)** a display) e selezionare il tipo di sistema desiderato.
3. Premere il tasto **SAVE** o **ENTER** (o la smart icon ) per salvare l'impostazione selezionata confermando con "Ok". Le impostazioni effettuate rimarranno in tal caso valide anche dopo lo spegnimento dello strumento.
4. Per abbandonare le modifiche effettuate o per uscire senza salvare, premere il tasto **ESC** (o la smart icon ).

#### 5.3.1.1. Impostazione frequenza del sistema

1. In qualsiasi videata "Configurazione Analizzatore" posizionare il cursore sulla voce **"Freq[Hz]"** utilizzando i tasti freccia alto o basso in modo da evidenziarla con sfondo blu.
2. Usando i tasti **F3** o **F4** (oppure le voci **MOD(+)** o **MOD(-)** a display) 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.
3. Premere i tasti **SAVE** o **ENTER** (o la smart icon ) per salvare l'impostazione selezionata confermando con "Ok". Le impostazioni effettuate rimarranno in tal caso valide anche dopo lo spegnimento dello strumento.
4. Per abbandonare le modifiche effettuate o per uscire senza salvare, premere il tasto **ESC** (o la smart icon ).

### 5.3.1.2. 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.

Se il tipo di sistema impostato è FV (FV1 o FV-3) la tipologia di pinza è fissata (non modificabile) al valore "STD" (standard) sia per la Pinza DC (da collegare a monte dell'inverter) che per le pinze AC (da collegare a valle dell'inverter).

1. Posizionare il cursore sulla voce "**Pinze**" utilizzando i tasti freccia alto o basso in modo da evidenziarla con sfondo blu.
2. Usando i tasti **F3** o **F4** (oppure le voci **MOD(+)** o **MOD(-)** a display) selezionare il tipo di pinza utilizzata tra le due voci possibili **STD** e **FLEX**.
3. Premere i tasti **SAVE** o **ENTER** (o la smart icon ) per salvare l'impostazione selezionata confermando con "Ok". Le impostazioni effettuate rimarranno in tal caso valide anche dopo lo spegnimento dello strumento.
4. Per abbandonare le modifiche effettuate o per uscire senza salvare, premere il tasto **ESC** (o la smart icon )

### 5.3.1.3. Impostazione del fondo scala della pinza

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.

Se il tipo di sistema impostato è FV (FV1 o FV-3) occorrerà impostare il fondo scala sia per la Pinza DC (da collegare a monte dell'inverter) che per le pinze AC (da collegare a valle dell'inverter).

1. Utilizzando i tasti freccia alto o basso, posizionare il cursore sulle voci "**Pinze AC[A]**" e "**Pinze DC[A]**" per sistemi FV o su "**FS Pinze[A]**" per sistemi NFV in modo da evidenziarla con sfondo blu.
2. Usando i tasti **F3** o **F4** (oppure le voci **MOD(+)** o **MOD(-)** a display) selezionare il valore del fondo scala desiderato. Nel caso di uso di pinze tipo STD è possibile impostare rapidamente qualsiasi tipo di valore mantenendo premuto i tasti **F3** o **F4** (oppure le voci **MOD(+)** o **MOD(-)** a display). Nel caso di uso di pinze FLEX i soli valori del fondo scala **300A** e **3000A** sono selezionabili.
3. Premere i tasti **SAVE** o **ENTER** (o la smart icon ) per salvare l'impostazione selezionata confermando con "Ok". Le impostazioni effettuate rimarranno in tal caso valide anche dopo lo spegnimento dello strumento.
4. Per abbandonare le modifiche effettuate o per uscire senza salvare, premere il tasto **ESC** (o la smart icon )

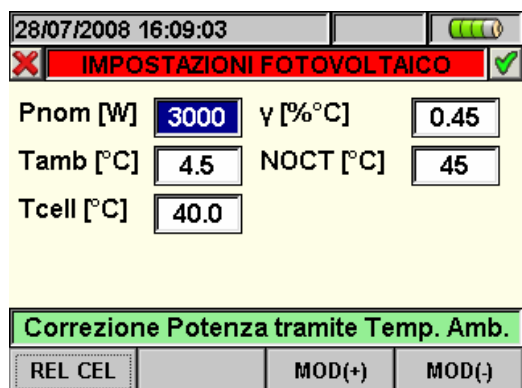
#### 5.3.1.4. Impostazione del rapporto di trasformazione dei TV

Per sistemi elettrici non fotovoltaici (NFV), 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.

1. In qualsiasi videata "Configurazione Analizzatore" posizionare il cursore sulla voce "**Rapp.TV**" utilizzando i tasti freccia alto o basso in modo da evidenziarla con sfondo blu.
2. Usando i tasti **F3** o **F4** (oppure le voci **MOD(+)** o **MOD(-)** a display) selezionare il valore del rapporto desiderato. Lasciare il valore di default "**1**" in assenza di TV presenti sull'impianto.
3. Premere i tasti **SAVE** o **ENTER** (o la smart icon ) per salvare l'impostazione selezionata confermando con "Ok". Le impostazioni effettuate rimarranno in tal caso valide anche dopo lo spegnimento dello strumento.
4. Per abbandonare le modifiche effettuate o per uscire senza salvare, premere il tasto **ESC** (o la smart icon )

### 5.3.2. Videata Impostazioni Parametri – Sistemi FV

Premere il tasto **F1** o toccare la voce “**PARAM**” a display. Lo strumento presenta la seguente videata:



← Barra dei messaggi

Fig. 78: Videata Impostazioni Parametri per sistemi Fotovoltaici

In questa videata è possibile impostare i parametri caratteristici dell'impianto fotovoltaico in esame come la Potenza nominale dell'impianto, i coefficienti Gamma e NOCT dei pannelli utilizzati per la realizzazione dell'impianto, i valori di default per la Temperatura dei pannelli e la temperatura dell'ambiente in cui si trovano i pannelli, il tipo di relazione matematica per correggere la potenza generabile dai pannelli al variare della temperatura (la relazione attualmente in uso è visualizzata nella barra dei messaggi).

#### 5.3.2.1. Impostazione della Potenza Nominale del Sistema Fotovoltaico

Questa opzione consente di impostare il valore nominale della potenza dell'impianto del sistema Fotovoltaico (FV).

1. Posizionare il cursore sulla voce “**Pnom**” utilizzando i tasti freccia alto o basso in modo da evidenziarla con sfondo blu.
2. Usando i tasti **F3** o **F4** (oppure le voci **MOD(+)** o **MOD(-)** a display) selezionare il valore desiderato.
3. Premere i tasti **SAVE** o **ENTER** (o la smart icon ) per salvare l'impostazione selezionata confermando con “Ok”. Le impostazioni effettuate rimarranno in tal caso valide anche dopo lo spegnimento dello strumento.
4. Per abbandonare le modifiche effettuate o per uscire senza salvare, premere il tasto **ESC** (o la smart icon )

#### 5.3.2.2. Impostazione del Parametro Gamma dei pannelli fotovoltaici

Questa opzione consente di impostare il valore del Parametro Gamma ( $\gamma$ ), coefficiente di variazione della Potenza con la Temperatura, uno dei parametri caratteristici dei pannelli utilizzati per la realizzazione di un sistema Fotovoltaico (FV).

1. Posizionare il cursore sulla voce “ $\gamma$ ” utilizzando i tasti freccia alto o basso in modo da evidenziarla con sfondo blu.
2. Usando i tasti **F3** o **F4** (oppure le voci **MOD(+)** o **MOD(-)** a display) selezionare il valore desiderato. Valori tipici sono nel range:  $(-0.3\%^\circ\text{C} - 0.5\%^\circ\text{C})$  in valore assoluto.
3. Premere i tasti **SAVE** o **ENTER** (o la smart icon ) per salvare l'impostazione selezionata confermando con “Ok”. Le impostazioni effettuate rimarranno in tal caso valide anche dopo lo spegnimento dello strumento.
4. Per abbandonare le modifiche effettuate o per uscire senza salvare, premere il tasto **ESC** (o la smart icon )

### 5.3.2.3. Impostazione del Parametro NOCT dei pannelli fotovoltaici

Questa opzione consente di impostare il valore del coefficiente NOCT, uno dei parametri caratteristici dei pannelli utilizzati per la realizzazione di un sistema Fotovoltaico (FV).

1. Posizionare il cursore sulla voce "**NOCT**" utilizzando i tasti freccia alto o basso in modo da evidenziarla con sfondo blu.
2. Usando i tasti **F3** o **F4** (oppure le voci **MOD(+)** o **MOD(-)** a display) selezionare il valore desiderato. Valori tipici sono nel range: 42°C .. 48°C.
3. Premere i tasti **SAVE** o **ENTER** (o la smart icon ) per salvare l'impostazione selezionata confermando con "Ok". Le impostazioni effettuate rimarranno in tal caso valide anche dopo lo spegnimento dello strumento.
4. Per abbandonare le modifiche effettuate o per uscire senza salvare, premere il tasto **ESC** (o la smart icon )

### 5.3.2.4. Impostazione delle Temperature Te e Tc

Questa opzione consente di impostare il valore di default della Temperatura Ambiente e della Temperatura Cella che verranno utilizzati qualora questi valori non siano misurati tramite il SOLAR-01 perché non si è collegata la sonda di temperatura.

1. Posizionare il cursore sulla voce "**Te**" o "**Tc**" utilizzando i tasti freccia alto o basso in modo da evidenziarla con sfondo blu.
2. Usando i tasti **F3** o **F4** (oppure le voci **MOD(+)** o **MOD(-)** a display) selezionare il valore desiderato.
3. Premere i tasti **SAVE** o **ENTER** (o la smart icon ) per salvare l'impostazione selezionata confermando con "Ok". Le impostazioni effettuate rimarranno in tal caso valide anche dopo lo spegnimento dello strumento.
4. Per abbandonare le modifiche effettuate o per uscire senza salvare, premere il tasto **ESC** (o la smart icon )

### 5.3.2.5. Selezione della Relazione di compensazione della Potenza DC

Questa opzione consente di selezionare la Relazione da utilizzare per calcolare il termine correttivo Ptpv. In accordo a quanto previsto dalla normativa vigente, per il calcolo del termine correttivo Ptpv sono disponibili due relazioni:

REL CEL)  $P_{tpv} = (T_c - 25) * \gamma / 100$

REL AMB)  $P_{tpv} = [T_e - 25 + (NOCT - 20) * I_{rr} / 800] * \gamma / 100$

La relazione selezionata fra le due precedentemente indicate viene poi applicata alla relazione da soddisfare ai fini del collaudo dell'impianto:

$$P_{dc} > (1 - P_{tpv} - 0,08) * P_{nom} * I_{rr} / I_{stc}$$

dove:

$P_{dc}$  = Potenza in Corrente continua misurata

$P_{nom}$  = Potenza nominale dell'impianto

$I_{rr}$  = Irraggiamento misurato

$I_{stc}$  = Irraggiamento standard (1000W/m<sup>2</sup>)

Tale relazione di correzione della Potenza sarà utilizzata solo per temperature di pannello  $T_c \geq 40^\circ\text{C}$ . In caso contrario sarà applicata la relazione:

$$P_{dc} > 0.85 * P_{nom} * I_{rr} / I_{stc}$$

1. Usando il tasto **F1** selezionare la relazione desiderata. L'indicazione sulla relazione attualmente utilizzata è presente nella barra dei messaggi presente nella finestra.
2. Premere i tasti **SAVE** o **ENTER** (o la smart icon ) per salvare l'impostazione selezionata confermando con "Ok". Le impostazioni effettuate rimarranno in tal caso valide anche dopo lo spegnimento dello strumento.
3. Per abbandonare le modifiche effettuate o per uscire senza salvare, premere il tasto **ESC** (o la smart icon )

### 5.3.3. Videata Impostazioni Avanzate – Sistemi FV

Premere il tasto **F2** o toccare la voce “**AVANZATE**” a display. Lo strumento presenta la seguente videata:



Fig. 79: Videata Impostazioni Avanzate per sistemi Fotovoltaici

In questa videata è possibile impostare il fattore correttivo caratteristico del Piranometro.

#### 5.3.3.1. Impostazione del fattore correttivo del Piranometro

Questa opzione consente di impostare il fattore correttivo caratteristico del Piranometro (normalmente presente sul Piranometro stesso o sul relativo certificato)

1. Usando i tasti **F3** o **F4** (oppure le voci **MOD(+)** o **MOD(-)** a display) selezionare il valore desiderato.
2. Premere i tasti **SAVE** o **ENTER** (o la smart icon ) per salvare l'impostazione selezionata confermando con “Ok”. Le impostazioni effettuate rimarranno in tal caso valide anche dopo lo spegnimento dello strumento.
3. Per abbandonare le modifiche effettuate o per uscire senza salvare, premere il tasto **ESC** (o la smart icon )

### 5.3.4. Videata Impostazioni Avanzate – Sistemi NFV

Per sistemi Non Fotovoltaici (NFV) in qualsiasi videata “Configurazione Analizzatore” premere il tasto **F2** o toccare la voce “**AVANZATE**” a display. Lo strumento presenta la seguente videata:

|                                                                                   |  |                                                                                    |        |
|-----------------------------------------------------------------------------------|--|------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 12/09/2006 – 16:55:10                                                             |  |  |        |
|  |  | <b>IMPOSTAZIONI AVANZATE</b>                                                       |        |
| Zoom Grafici                                                                      |  | <b>MANUALE</b>                                                                     |        |
| Arm. Visualizzate                                                                 |  | TUTTE                                                                              |        |
| Arm. Valori                                                                       |  | ASSOLUTI                                                                           |        |
| Arm. Zoom 1a Armonica                                                             |  | SI                                                                                 |        |
| Valori Medi                                                                       |  | NO                                                                                 |        |
|                                                                                   |  | MOD(+)                                                                             | MOD(-) |

Fig. 80: Videata Impostazioni Avanzate

In questa videata è possibile selezionare opzioni di tipo avanzato aventi effetto sulle videate della sezione Visualizzazione Misure dello strumento.

#### 5.3.4.1. Opzione Zoom Grafici

Questa opzione consente di selezionare un fondo scala personalizzato nella visualizzazione delle forme d'onda dei segnali **sulle singole fasi** (vedere le Fig. 39, Fig. 41, Fig. 43) al fine di migliorare la risoluzione di lettura.

1. Posizionare il cursore sulla voce “**Zoom Grafici**” utilizzando i tasti freccia alto o basso in modo da evidenziarla con sfondo blu.
2. Usando i tasti **F3** o **F4** (oppure le voci **MOD(+)** o **MOD(-)** a display) sono selezionabili due voci:
  - ✓ **MANUALE**: consente di definire un fondo scala personalizzato per la visualizzazione delle forme d'onda dei segnali scegliendo tra i valori resi disponibili dallo strumento. E' possibile impostare un valore di fondo scala da **2.0A a 5000kA** per le correnti e da **2.0V a 2000kV** per le tensioni.
  - ✓ **AUTO**: il valore del fondo scala per la visualizzazione delle forme d'onda dei segnali è modificato automaticamente dallo strumento.
5. Premere i tasti **SAVE** o **ENTER** (o la smart icon ) per salvare l'impostazione selezionata confermando con “Ok”. Le impostazioni effettuate rimarranno in tal caso valide anche dopo lo spegnimento dello strumento.
6. Per abbandonare le modifiche effettuate o per uscire senza salvare, premere il tasto **ESC** (o la smart icon )

### 5.3.4.2. Opzione Armoniche visualizzate

Questa opzione consente di selezionare il tipo di armoniche visualizzate nella sezione Visualizzazione Misure dello strumento.

1. Posizionare il cursore sulla voce "**Arm. Visualizzate**" utilizzando i tasti freccia alto o basso in modo da evidenziarla con sfondo blu.
2. Usando i tasti **F3** o **F4** (oppure le voci **MOD(+)** o **MOD(-)** a display) sono selezionabili tre voci:
  - ✓ **TUTTE**: lo strumento mostra ogni armonica fino alla 49<sup>a</sup>
  - ✓ **PARI**: lo strumento mostra solo le armoniche di ordine pari fino alla 49<sup>a</sup>
  - ✓ **DISPARI**: lo strumento mostra solo le armoniche di ordine dispari fino alla 49<sup>a</sup>
3. Premere i tasti **SAVE** o **ENTER** (o la smart icon ) per salvare l'impostazione selezionata confermando con "Ok". Le impostazioni effettuate rimarranno in tal caso valide anche dopo lo spegnimento dello strumento.
4. Per abbandonare le modifiche effettuate o per uscire senza salvare, premere il tasto **ESC** (o la smart icon )

#### ATTENZIONE



Indipendentemente dalle armoniche selezionate per la visualizzazione, lo strumento consente in ogni caso la registrazione dei valori di tutte le armoniche.

### 5.3.4.3. Opzione valori delle armoniche

Questa opzione consente di selezionare il valore delle armoniche visualizzate nella sezione Visualizzazione Misure dello strumento.

1. Posizionare il cursore sulla voce "**Arm. Valori**" utilizzando i tasti freccia alto o basso in modo da evidenziarla con sfondo blu.
2. Usando i tasti **F3** o **F4** (oppure le voci **MOD(+)** o **MOD(-)** a display) sono selezionabili due voci:
  - ✓ **ASSOLUTI**: lo strumento mostra i valori di ogni armonica in valore assoluto (V per armoniche di tensione e A per armoniche di corrente).
  - ✓ **PERCENTUALI**: lo strumento mostra i valori di ogni armonica in valore percentuale rispetto alle rispettive fondamentali.
3. Premere i tasti **SAVE** o **ENTER** (o la smart icon ) per salvare l'impostazione selezionata confermando con "Ok". Le impostazioni effettuate rimarranno in tal caso valide anche dopo lo spegnimento dello strumento.
4. Per abbandonare le modifiche effettuate o per uscire senza salvare, premere il tasto **ESC** (o la smart icon )

#### ATTENZIONE



Indipendentemente dal tipo di armoniche selezionate per la visualizzazione, lo strumento esegue in ogni caso la registrazione dei valori **assoluti** delle armoniche.

#### 5.3.4.4. Opzione Zoom rispetto alla prima armonica

Questa opzione fornisce all'operatore la possibilità di visualizzare i grafici a istogramma delle armoniche con zoom relativo riferito alla prima armonica (fondamentale) oppure con zoom relativo all'armonica di ampiezza più elevata visualizzate nella sezione Visualizzazione Misure dello strumento. Anche in tal caso lo scopo è quello di migliorare eventualmente la risoluzione di lettura dei grafici.

1. Posizionare il cursore sulla voce "**Arm. Zoom 1a armonica**" utilizzando i tasti freccia alto o basso in modo da evidenziarla con sfondo blu.
2. Usando i tasti **F3** o **F4** (oppure le voci **MOD(+)** o **MOD(-)** a display) sono selezionabili due voci:
  - ✓ **SI**: lo strumento esegue lo zoom dei grafici riferiti alla prima armonica.
  - ✓ **NO**: lo strumento esegue lo zoom dei grafici riferiti all'armonica di ampiezza più elevata, escludendo la prima armonica.
3. Premere i tasti **SAVE** o **ENTER** (o la smart icon ) per salvare l'impostazione selezionata confermando con "Ok". Le impostazioni effettuate rimarranno in tal caso valide anche dopo lo spegnimento dello strumento.
4. Per abbandonare le modifiche effettuate o per uscire senza salvare, premere il tasto **ESC** (o la smart icon )

#### 5.3.4.5. Opzione Valori Medi

Questa opzione, **disponibile per i soli sistemi Trifase 4-fili**, fornisce la media aritmetica dei valori TRMS delle:

- Tensioni di fase V1, V2, V3
- Correnti di fase I1, I2, I3
- Potenze attive P1, P2, P3
- Potenze reattive Q1, Q2, Q3 assorbite, generate, induttive e capacitive.

Il risultato è mostrato nella Pagina 7/7 dei valori numerici (vedere la Fig. 33) all'interno della sezione Visualizzazione Misure.

1. Posizionare il cursore sulla voce "**Valori Medi**" utilizzando i tasti freccia alto o basso in modo da evidenziarla con sfondo blu.
2. Usando i tasti **F3** o **F4** (oppure le voci **MOD(+)** o **MOD(-)** a display) sono selezionabili due voci:
  - ✓ **SI**: lo strumento mostra la pagina 7/7 dei valori medi nella sezione Visualizzazione Misure per il sistema trifase 4-fili.
  - ✓ **NO**: lo strumento non mostra la pagina dei valori medi e nella sezione Visualizzazione Misure dei valori misurati sarà presente la pagina 6/6.
3. Premere i tasti **SAVE** o **ENTER** (o la smart icon ) per salvare l'impostazione selezionata confermando con "Ok". Le impostazioni effettuate rimarranno in tal caso valide anche dopo lo spegnimento dello strumento.
4. Per abbandonare le modifiche effettuate o per uscire senza salvare, premere il tasto **ESC** (o la smart icon )

## 5.4. SEZIONE IMPOSTAZIONE REGISTRAZIONE



Fig. 81: Videata MENU GENERALE - Impostazione Registrazione

In questa sezione lo strumento consente di definire ogni possibile dettaglio relativo all'attivazione delle registrazioni, eseguire la selezione dei parametri, il tipo di analisi da effettuare con grande dettaglio ed estrema semplicità grazie all'uso del display "touch screen" e delle smart icons  e  particolarmente consigliate in tale sezione.

### 5.4.1. Videata Impostazioni Registratore – Sistemi FV

Questa videata è pensata in diversi livelli e sottolivelli con una struttura ad albero del tutto equiparabile alla funzione Risorse del Computer di Windows, in modo da raggiungere con grande dettaglio le opzioni desiderate. Dopo la selezione dell'icona "Impostazione Registrazione" di Fig. 81 lo strumento presenta la seguente videata:



Fig. 82: Videata Impostazione Registrazione per Sistemi Fotovoltaici

Usando i tasti freccia alto e basso oppure operando direttamente sul display è possibile evidenziare le varie voci interne e selezionare/deselezionare i flags all'interno delle caselle (check box). In corrispondenza delle check box con il simbolo "+" il nodo si espande aprendo un sottolivello in cui è possibile eseguire nuove selezioni. Premendo sulla check box con il simbolo "-" si ritorna al livello precedente. La selezione/deselezione è visivamente definita a display, al fine di aiuto all'utente, nel modo seguente:

- Testo **Grigio** e check box vuota → Nodo completamente deselezionato
- Testo **Nero** e check box vuota → Nodo parzialmente selezionato
- Testo **Nero** e check box selezionata → Nodo completamente selezionato

E' inoltre possibile lavorare a display sulla barra di scorrimento posta nella parte estrema destra. La barra presente nella parte bassa del display comprende le seguenti funzioni, corrispondenti ai tasti **F1**, **F2**, **F3**, **F4**:

- Funzione **CMP/EXP**: usata per comprimere / espandere i sottolivelli (i tasti freccia sinistra e destra eseguono le medesime funzioni)
- Funzione **PREDEF.**: usata per aprire la sezione delle configurazioni predefinite (vedere il paragrafo 5.4.2.11)
- Funzione **SEL**: usata per la selezione/deselezione dei parametri nei vari livelli.
- Funzione **MODIFICA**: usata per eseguire le modifiche all'interno dei livelli.

Sulla parte bassa del display lo strumento visualizza l'**Autonomia di registrazione** in termini di Ore e Giorni, che si aggiorna dinamicamente in funzione delle scelte di parametri effettuate.

#### 5.4.1.1. Voce Commenti

Questa opzione consente di inserire e/o modificare una riga di commento a display, al fine di identificare il tipo di analisi, che apparirà anche nel report di stampa scaricato a PC dallo strumento. Il commento è impostabile sia tramite il software TopView in dotazione (per informazioni consultare l'Help in linea del software) sia usando interattivamente la tastiera virtuale attivabile premendo il tasto **F4** (o la voce **MODIFICA** a display). Il flag di tale voce è sempre attivo e non deselectionabile.

#### 5.4.1.2. Uso della tastiera virtuale

Con la voce **Commenti**: evidenziata con sfondo blu, premere il tasto **F4** (o la voce **MODIFICA** a display). La videata seguente della tastiera virtuale è mostrata a display:

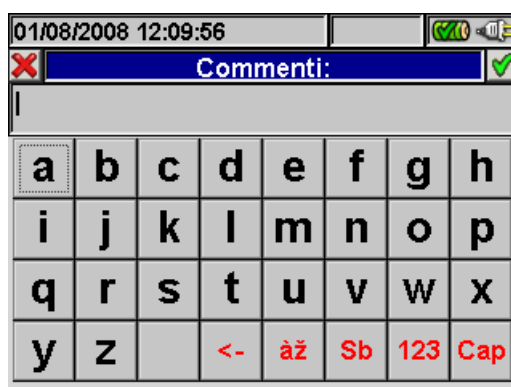


Fig. 83: Videata tastiera virtuale

Nella tabella seguente è riportata la descrizione dei tasti della tastiera virtuale:

| Tasti       | Descrizione                                                                                                    |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| a, b,c,...z | Tastiera alfabetica standard per la digitazione del commento in lettere minuscole fino a <b>25 caratteri</b>   |
| Cap         | Modifica della tastiera con lettere maiuscole A÷Z                                                              |
| 123         | Modifica della tastiera con caratteri numerici 0÷9 più simboli di operazioni matematiche (+,-,*,/,.,=)         |
| Sb          | Insieme dei simboli speciali. Premere "abc" per tornare alla visualizzazione alfabetica                        |
| àž          | Insieme dei simboli speciali con accenti particolari Premere "abc" per tornare alla visualizzazione alfabetica |
| <-          | Tasto backspace per cancellare il carattere a sinistra del cursore                                             |

Tabella 1: Descrizione tasti funzione della tastiera virtuale

### 5.4.1.3. Voci Start e Stop

Questa voce definisce il modo di attivazione e disattivazione delle registrazioni effettuabili con lo strumento (vedere il paragrafo 5.6).

Per i sistemi FV la modalità di avvio è fissata a “Manuale” (**Manu**) non modificabile: La registrazione sarà pertanto attivabile/arrestabile solo manualmente premendo il tasto **GO/STOP**.

### 5.4.1.4. Voce Periodo Integrazione

Questa voce consente di impostare il periodo di integrazione (vedere il paragrafo 10.6.1) cioè l'intervallo temporale tra due registrazioni consecutive nell'ambito della intera campagna di misura. Il flag di tale voce è sempre attivo e non deselezionabile.

1. Posizionare il cursore sulla voce “**Periodo Integrazione**” utilizzando i tasti freccia alto o basso in modo da evidenziarla con sfondo blu.
2. Premere il tasto **F4** (oppure la voce **MODIFICA** a display). Nella parte bassa del display lo strumento mostra una barra di comando con la voce “Periodo Integrazione” evidenziata.
3. Premere il tasto **F3 (MOD(+))** o **F4 (MOD(-))** o i tasti freccia alto o basso per impostare il periodo di integrazione desiderato scegliendo tra i valori: **1s, 5s, 10s, 30s, 1min, 2min, 5min, 10min, 15min, 30min, 60min**.
4. Premere il tasto **SAVE** o **ENTER** (o la smart icon ) per salvare l'impostazione eseguita. Il periodo di integrazione impostato è mostrato a display.

### 5.4.1.5. Voce Parametri Generali

Questa voce consente la selezione dei parametri di rete elettrica desiderati nell'ambito della registrazione. Questo livello comprende diversi sottolivelli interni in cui è possibile la definizione dettagliata in funzione del tipo di sistema elettrico (vedere il paragrafo 5.3.1).

In funzione delle scelte effettuate, lo strumento può le seguenti situazioni:



Fig. 84: Sezione Parametri Generali: nessuna selezione

La Fig. 92 mostra la situazione in cui lo strumento fornisce l'errore di nessun parametro selezionato, pur avendo evidenziato la voce “Parametri Generali” a display. Notare la scritta su sfondo grigio e la check box non vistata. Per uscire da questa situazione premere il tasto **F3** (oppure la voce “**SEL**” a display). In tal caso comparirà il flag di selezione a fianco della voce “Parametri Generali” e la situazione precedente si modifica nella videata seguente con testo su sfondo Nero e check box selezionata:

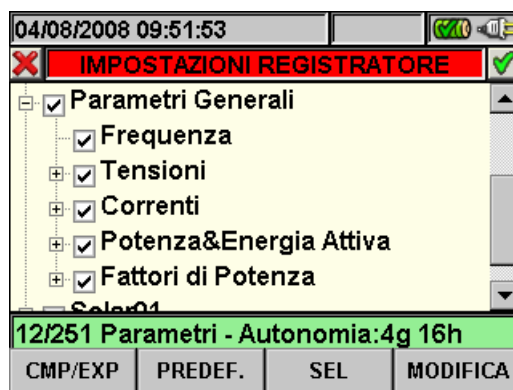


Fig. 85: Sezione Parametri Generali: parametri selezionati

Per effetto dell'operazione, nell'esempio di Fig. 85 sono stati selezionati 12 parametri elettrici sul totale dei 251 disponibili e lo strumento fornisce automaticamente l'autonomia di registrazione con le attuali impostazioni.



### ATTENZIONE

L'attivazione del flag della voce "Parametri Generali" comporta la selezione automatica dei principali parametri della rete il cui numero è variabile in funzione del sistema elettrico in esame (Tensioni, Correnti, Frequenza, Fattori di Potenza, Potenze Attive, Energie Attive). La deselectazione della voce "Parametri Generali" comporta anche l'automatica deselectazione delle voci sopracitate.

#### 5.4.1.6. Descrizione sottolivelli voce Parametri Generali

Premere il tasto **F1** (**CMP/EXP** a display) oppure i tasti freccia destro o sinistro per espandere o comprimere i sottolivelli. Le grandezze mostrate nei sottolivelli sono in stretta relazione al tipo di sistema considerato e selezionato (vedere il paragrafo 5.3.1). Nelle figure di seguito presentate sono riportate le diverse situazioni che possono presentarsi:



Fig. 86: Sottolivello Parametri Generali – Sistema Fotovoltaico Monofase

Ogni parametro è selezionabile in modo completamente **indipendente** dagli altri. Le seguenti grandezze sono considerate per registrazioni nei sistemi Fotovoltaico Monofase:

| Parametro                | Descrizione                                        |
|--------------------------|----------------------------------------------------|
| Frequenza                | Valore frequenza fase L1                           |
| Tensione AC              | Valore TRMS tensione L1-N a valle dell'Inverter    |
| Tensione DC              | Valore tensione DC a monte dell'Inverter           |
| Corrente AC              | Valore TRMS corrente fase L1 a valle dell'Inverter |
| Corrente DC              | Valore corrente DC a monte dell'Inverter           |
| Potenza e Energia attiva | Potenza attiva e Energia attiva DC e sulla fase L1 |
| Fattore di Potenza       | Fattore di potenza sulla fase L1                   |

Tabella 2: Parametri selezionabili per sistema Fotovoltaico Monofase

Premere i tasti **SAVE** o **ENTER** (o la smart icon ) per salvare ogni selezione eseguita. In tale situazione lo strumento presenta una finestra di conferma del salvataggio. Confermare con "Ok" in tale finestra. A operazione completata lo strumento torna alla videata del menu generale di Fig. 81.

Per abbandonare le modifiche effettuate o per uscire senza salvare, premere il tasto **ESC** (o la smart icon )

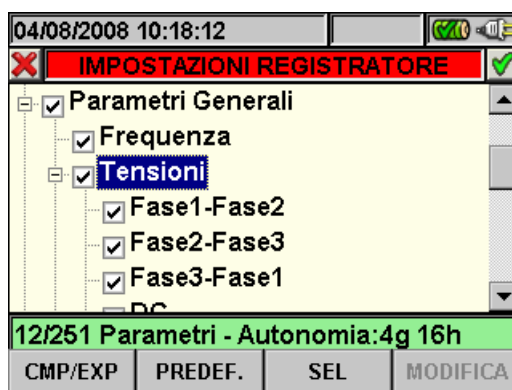


Fig. 87: Sottolivello Parametri Generali – Sistema Fotovoltaico Trifase

| Parametro                | Descrizione                                                    |
|--------------------------|----------------------------------------------------------------|
| Frequenza                | Valore frequenza fasi L1, L2, L3                               |
| Tensioni AC              | Valore TRMS tensioni L1-L2, L2-L3, L3-L1 a valle dell'Inverter |
| Tensione DC              | Valore tensione DC a monte dell'Inverter                       |
| Corrente                 | Valore TRMS correnti L1, L2, L3 a valle dell'Inverter          |
| Correnti DC              | Valore corrente DC a monte dell'inverter                       |
| Potenza e Energia attiva | Potenza attiva e Energia attiva DC e AC Totale                 |
| Fattore di Potenza       | Fattore di potenza Totale                                      |

Tabella 3: Parametri selezionabili per sistema Fotovoltaico Trifase

Premere i tasti **SAVE** o **ENTER** (o la smart icon ) per salvare ogni selezione eseguita. In tale situazione lo strumento presenta una finestra di conferma del salvataggio. Confermare con "Ok" in tale finestra. A operazione completata lo strumento torna alla videata del menu generale di Fig. 81. Per abbandonare le modifiche effettuate o per uscire senza salvare, premere il tasto **ESC** (o la smart icon )

#### 5.4.1.7. Voce SOLAR-01

La selezione di questa voce, eseguita sia usando il tasto **F3** quando il cursore è posizionato sulla voce **SOLAR-01**, sia spuntando direttamente il flag a display, inserisce nell'elenco delle grandezze per la registrazione il valore dei parametri **Irraggiamento, Temperatura Cella, Temperatura Ambiente**.

#### 5.4.1.8. Configurazioni predefinite

Al fine di fornire un aiuto prima dell'avvio di una registrazione, lo strumento consente la selezione di una delle configurazioni predefinite dall'utente oltre ad una configurazione di "Default". Lo strumento consente di definire **fino a 14 configurazioni personalizzabili**, salvabili e richiamabili dall'utente in ogni momento. La selezione di queste configurazioni imposta automaticamente sullo strumento **esclusivamente** i parametri necessari per l'esecuzione della registrazione o quelli scelti dall'utente.

In qualsiasi videata della sezione “Impostazioni Registrazione” premere il tasto **F2** (o selezionare la voce **PREDEF.** a display). Lo strumento fornisce la videata seguente:



Fig. 88: Videata configurazioni predefinite

Selezionare la configurazione desiderata usando i tasti freccia alto e basso e premere i tasti **SAVE** o **ENTER** (o la smart icon ) per salvare l'impostazione. Lo strumento fornisce il messaggio "**Cambia impostazione registrazione?**" a cui occorre confermare con "Ok". Lo strumento automaticamente seleziona i parametri e l'autonomia di registrazione.

Per aggiungere una configurazione predefinita personalizzata premere il tasto **F1** (o la voce **AGG** a display). Lo strumento fornisce il messaggio “**Salva la configurazione corrente?**” a cui occorre confermare con “Ok” e attiva automaticamente la tastiera virtuale (vedere il paragrafo 5.4.2.2) in cui è possibile definire e salvare il nome personalizzabile. Al termine di tale operazione lo strumento mostra la videata seguente:



Fig. 89: Videata configurazione personalizzata

Nell'esempio sopra la configurazione personalizzata “IMPIANTO ROSSI” è stata creata e può essere caricata premendo i tasti **SAVE** o **ENTER** (o la smart icon ). Tale configurazione può essere cancellata in ogni momento premendo il tasto **F2** (o la voce **CANC** a display). Lo strumento fornisce il messaggio “**Cancella la configurazione selezionata?**” a cui occorre confermare con “Ok” per completare l'operazione.

**NOTA:** Le tre configurazioni predefinite (**POWER**, **HARMONICS**, **VOLTAGE ANOMALIES**) sono dedicate esclusivamente all'utilizzo dello strumento come analizzatore di rete e non come strumento di verifica per impianti fotovoltaici.

Per abbandonare le modifiche effettuate o per uscire senza salvare, premere il tasto **ESC** (o la smart icon ). Di seguito sono riportati i parametri selezionati dallo strumento per ognuna delle configurazioni tipiche:

| CONFIGURAZIONE DEFAULT (sistemi FV)    |                          |                                                        |                                                                  |
|----------------------------------------|--------------------------|--------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| SEZIONE MENU GENERALE                  | PARAMETRO                | IMPOSTAZIONE                                           |                                                                  |
| Configurazione Fotovoltaico - Param    | Pnom[W]                  | Non modificate                                         |                                                                  |
|                                        | Te[°C]                   |                                                        |                                                                  |
|                                        | Tc[°C]                   |                                                        |                                                                  |
|                                        | Y[%°C]                   |                                                        |                                                                  |
|                                        | NOCT[°C]                 |                                                        |                                                                  |
| Configurazione Fotovoltaico - Avanzate | Piranometro [mV/(kW/m2)] |                                                        |                                                                  |
| Impostazione Registrazione             | Commenti                 | DEFAULT                                                |                                                                  |
|                                        | Start                    | Manu                                                   |                                                                  |
|                                        | Stop                     | Manu                                                   |                                                                  |
|                                        | Periodo integrazione     | 5 sec                                                  |                                                                  |
|                                        | Parametri Generali       | Sistema FV-1                                           | Hz, V1N, VDC, I1, IDC, P1, Ea1, PDC, EaDC, Pft1                  |
|                                        |                          | Sistema FV-3                                           | Hz, V12, V23, V31, VDC, I1, I2, I3, IDC, Pt, Eat, PDC, EaDC, Pft |
|                                        | SOLAR-01                 | Irraggiamento, Temperatura Cella, Temperatura Ambiente |                                                                  |

Tabella 4: Parametri impostati nella configurazione di DEFAULT

### ATTENZIONE



La configurazione di DEFAULT definisce le selezioni dei parametri con cui lo strumento esce dalla fabbrica. Ogni successiva modifica operata e salvata dall'utente nella sezione "Impostazione Analizzatore" modifica tale configurazione con le nuove selezioni che possono differire da quelle iniziali.

### 5.4.2. Videata Impostazioni Registratore – Sistemi NFV

Questa videata è pensata in diversi livelli e sottolivelli con una struttura ad albero del tutto equiparabile alla funzione Risorse del Computer di Windows, in modo da raggiungere con grande dettaglio le opzioni desiderate. Dopo la selezione dell'icona "Impostazione Registrazione" di Fig. 81 lo strumento presenta la seguente videata:

|                                       |                             |                                                                                    |          |
|---------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 12/09/2006 – 16:55:10                 |                             |  |          |
| <b>IMPOSTAZIONE REGISTRATORE</b>      |                             |                                                                                    |          |
| <input checked="" type="checkbox"/>   | Commenti: analisi impianto  |                                                                                    |          |
| <input checked="" type="checkbox"/>   | Start:Manu                  |                                                                                    |          |
| <input checked="" type="checkbox"/>   | Stop:Manu                   |                                                                                    |          |
| <input checked="" type="checkbox"/>   | Periodo Integrazione:15 min |                                                                                    |          |
| <input type="checkbox"/>              | Cogenerazione               |                                                                                    |          |
| <input type="checkbox"/>              | Parametri Generali          |                                                                                    |          |
| 85/251 Parametri – Autonomia: 388g 4h |                             |                                                                                    |          |
| CMP/EXP                               | PREDEF.                     | SEL                                                                                | MODIFICA |

Fig. 90: Videata Impostazioni Registratore

Usando i tasti freccia alto e basso oppure operando direttamente sul display è possibile evidenziare le varie voci interne e selezionare/deselezionare i flags all'interno delle caselle (check box). In corrispondenza delle check box con il simbolo "+" il nodo si espande aprendo un sottolivello in cui è possibile eseguire nuove selezioni. Premendo sulla check box con il simbolo "-" si ritorna al livello precedente. La selezione/deselezione è visivamente definita a display, al fine di aiuto all'utente, nel modo seguente:

- Testo **Grigio** e check box vuota → Nodo completamente deselezionato
- Testo **Nero** e check box vuota → Nodo parzialmente selezionato
- Testo **Nero** e check box selezionata → Nodo completamente selezionato

E' inoltre possibile lavorare a display sulla barra di scorrimento posta nella parte estrema destra. La barra presente nella parte bassa del display comprende le seguenti funzioni, corrispondenti ai tasti **F1**, **F2**, **F3**, **F4**:

- Funzione **CMP/EXP**: usata per comprimere / espandere i sottolivelli (i tasti freccia sinistra e destra eseguono le medesime funzioni)
- Funzione **PREDEF.**: usata per aprire la sezione delle configurazioni predefinite (vedere il paragrafo 5.4.2.11)
- Funzione **SEL**: usata per la selezione/deselezione dei parametri nei vari livelli.
- Funzione **MODIFICA**: usata per eseguire le modifiche all'interno dei livelli.

Sulla parte bassa del display lo strumento visualizza l'**Autonomia di registrazione** in termini di Ore e Giorni, che si aggiorna dinamicamente in funzione delle scelte di parametri effettuate.

#### 5.4.2.1. Voce Commenti

Questa opzione consente di inserire e/o modificare una riga di commento a display, al fine di identificare il tipo di analisi, che apparirà anche nel report di stampa scaricato a PC dallo strumento. Il commento è impostabile sia tramite il software TopView in dotazione (per informazioni consultare l'Help in linea del software) sia usando interattivamente la tastiera virtuale attivabile premendo il tasto **F4** (o la voce **MODIFICA** a display). Il flag di tale voce è sempre attivo e non deselezionabile.

### 5.4.2.2. Uso della tastiera virtuale

Con la voce **Commenti:** evidenziata con sfondo blu, premere il tasto **F4** (o la voce **MODIFICA** a display). La videata seguente della tastiera virtuale è mostrata a display:

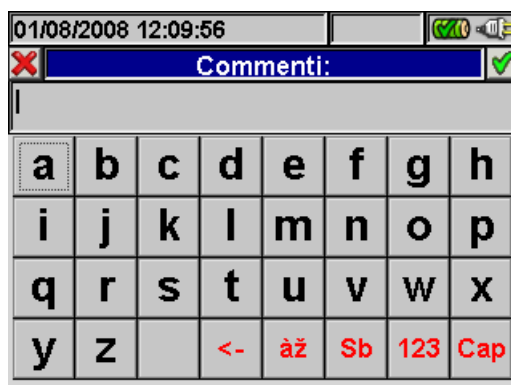


Fig. 91: Videata tastiera virtuale

Nella tabella seguente è riportata la descrizione dei tasti della tastiera virtuale:

| Tasti       | Descrizione                                                                                                    |
|-------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| a, b,c,...z | Tastiera alfabetica standard per la digitazione del commento in lettere minuscole fino a <b>25 caratteri</b>   |
| Cap         | Modifica della tastiera con lettere maiuscole A+Z                                                              |
| 123         | Modifica della tastiera con caratteri numerici 0+9 più simboli di operazioni matematiche (+,-,*,/,.,=)         |
| Sb          | Insieme dei simboli speciali. Premere “abc” per tornare alla visualizzazione alfabetica                        |
| àž          | Insieme dei simboli speciali con accenti particolari Premere “abc” per tornare alla visualizzazione alfabetica |
| <-          | Tasto backspace per cancellare il carattere a sinistra del cursore                                             |

Tabella 5: Descrizione tasti funzione della tastiera virtuale

### 5.4.2.3. Voci Start e Stop

Queste voci permettono di definire il modo di attivazione e disattivazione delle registrazioni effettuabili con lo strumento (vedere il paragrafo 5.6). Le opzioni possibili sono:

- **Manu:** la registrazione è attivata/disattivata in modo MANUALE premendo il tasto **GO/STOP**.
- **Auto:** la registrazione è attivata/disattivata in modo AUTOMATICO partendo da una data/ora impostata, **premendo preliminarmente il tasto GO/STOP**.

La configurazione di default è sempre il modo Manuale e i flags di tali voci non sono deselezionabili. Per passare al modo automatico (vedere il paragrafo 5.6.1) operare come segue:

1. Posizionare il cursore sulla voce “**Start:Manu**” o “**Stop:Manu**” utilizzando i tasti freccia alto o basso in modo da evidenziarla con sfondo blu.
2. Premere il tasto **F4** (oppure la voce **MODIFICA** a display). Nella parte bassa del display lo strumento mostra una barra di comando con la voce “Manu” evidenziata.
3. Premere il tasto **F3 (MOD(+))** o **F4(MOD(-))** per selezionare il modo “**Auto**”.
4. Usare i tasti freccia destro o sinistro per spostarsi nei campi della data e ora. Usare il tasto freccia alto o il tasto **F3 (MOD(+))** per incrementare il valore e il tasto freccia basso o il tasto **F4(MOD(-))** per decrementare il valore.
5. Premere i tasti **SAVE** o **ENTER** (o la smart icon ) per salvare l'impostazione eseguita. Il modo Automatico e la data/ora impostata saranno mostrati a display.

#### 5.4.2.4. Voce Periodo Integrazione

Questa voce consente di impostare il periodo di integrazione (vedere il paragrafo 10.6.1) cioè l'intervallo temporale tra due registrazioni consecutive nell'ambito della intera campagna di misura. Il flag di tale voce è sempre attivo e non deselezionabile.

1. Posizionare il cursore sulla voce "**Periodo Integrazione**" utilizzando i tasti freccia alto o basso in modo da evidenziarla con sfondo blu.
2. Premere il tasto **F4** (oppure la voce **MODIFICA** a display). Nella parte bassa del display lo strumento mostra una barra di comando con la voce "Periodo Integrazione" evidenziata.
3. Premere il tasto **F3 (MOD(+))** o **F4(MOD(-))** o i tasti freccia alto o basso per impostare il periodo di integrazione desiderato scegliendo tra i valori: **1s, 5s, 10s, 30s, 1min, 2min, 5min, 10min, 15min, 30min, 60min**.
4. Premere il tasto **SAVE** o **ENTER** (o la smart icon ) per salvare l'impostazione eseguita. Il periodo di integrazione impostato è mostrato a display.

#### 5.4.2.5. Voce Cogenerazione

La selezione di questa voce, eseguita sia usando i tasti freccia alto o basso o spuntando direttamente il flag a display, inserisce nell'elenco dei parametri registrabili i valori delle potenze e delle energie generate (cogenerazione) (vedere il paragrafo 10.5.1).

#### 5.4.2.6. Voce Parametri Generali

Questa voce consente la selezione dei parametri di rete elettrica desiderati nell'ambito della registrazione. Questo livello comprende diversi sottolivelli interni in cui è possibile la definizione dettagliata in funzione del tipo di sistema elettrico (vedere il paragrafo 5.3.1).

In funzione delle scelte effettuate, lo strumento può presentare alcune videate di errore. Le seguenti situazioni sono possibili:

|                                                                                                                                                                                                        |                          |                                                                                    |                                                                                                                                                                            |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12/09/2006 – 16:55:10                                                                                                                                                                                  |                          |  |                                                                                                                                                                            |
|  <b>IMPOSTAZIONI REGISTRATORE</b>  |                          |                                                                                    |                                                                                                                                                                            |
| +                                                                                                                                                                                                      | <input type="checkbox"/> | Parametri Generali                                                                 | <br> |
| +                                                                                                                                                                                                      | <input type="checkbox"/> | Armoniche                                                                          |                                                                                                                                                                            |
|                                                                                                                                                                                                        | <input type="checkbox"/> | Anom. Tensione: 230V 6%-10%                                                        |                                                                                                                                                                            |
|                                                                                                                                                                                                        | <input type="checkbox"/> | Dissimmetria                                                                       |                                                                                                                                                                            |
|                                                                                                                                                                                                        | <input type="checkbox"/> |                                                                                    |                                                                                                                                                                            |
| <b>Errore: Nessun parametro selezionato</b>                                                                                                                                                            |                          |                                                                                    |                                                                                                                                                                            |
| CMP/EXP                                                                                                                                                                                                | PREDEF.                  | SEL                                                                                | MODIFICA                                                                                                                                                                   |

Fig. 92: Sezione Parametri Generali: nessuna selezione

La Fig. 92 mostra la situazione in cui lo strumento fornisce l'errore di nessun parametro selezionato, pur avendo evidenziato la voce "Parametri Generali" a display. Notare la scritta su sfondo grigio e la check box non vistata. In tale situazione le analisi Armoniche, Anomalie di tensione, ecc.. non sono possibili. Per uscire da questa situazione premere il tasto **F3** (oppure la voce "**SEL**" a display. In tal caso comparirà il flag di selezione a fianco della voce "Parametri Generali" e la situazione precedente si modifica nella videata seguente con testo su sfondo Nero e check box selezionata:

|                                                                                                                                                                                                            |                                     |                                                                                      |                                                                                                                                                                                |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 12/09/2006 – 16:55:10                                                                                                                                                                                      |                                     |  |                                                                                                                                                                                |
|  <b>IMPOSTAZIONI REGISTRATORE</b>  |                                     |                                                                                      |                                                                                                                                                                                |
| +                                                                                                                                                                                                          | <input checked="" type="checkbox"/> | Parametri Generali                                                                   | <br> |
| +                                                                                                                                                                                                          | <input type="checkbox"/>            | Armoniche                                                                            |                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                            | <input type="checkbox"/>            | Anom. Tensione: 230V 6%-10%                                                          |                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                            | <input type="checkbox"/>            | Dissimmetria                                                                         |                                                                                                                                                                                |
|                                                                                                                                                                                                            | <input type="checkbox"/>            |                                                                                      |                                                                                                                                                                                |
| <b>96/251 Parametri – Autonomia: 9g 4h</b>                                                                                                                                                                 |                                     |                                                                                      |                                                                                                                                                                                |
| CMP/EXP                                                                                                                                                                                                    | PREDEF.                             | SEL                                                                                  | MODIFICA                                                                                                                                                                       |

Fig. 93: Sezione Parametri Generali: parametri selezionati

Per effetto dell'operazione, nell'esempio di Fig. 93 sono stati selezionati 96 parametri elettrici sul totale dei **251 disponibili** e lo strumento fornisce automaticamente l'autonomia di registrazione con le attuali impostazioni.



#### ATTENZIONE

L'attivazione del flag della voce "Parametri Generali" comporta la selezione automatica dei principali parametri della rete il cui numero è variabile in funzione del sistema elettrico in esame (Tensioni, Correnti, Frequenza, Fattori di Potenza, Potenze Attive, Reattive, Apparenti, Energie Attive, Reattive, Apparenti). La deselectazione della voce "Parametri Generali" comporta anche l'automatica deselectazione delle voci sopracitate.

La situazione opposta è relativa alla selezione di troppi parametri durante le operazioni. In tal caso lo strumento fornisce il seguente tipo di videata:

|                                                                                   |         |                                                                                    |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 12/09/2006 – 16:55:10                                                             |         |  |          |
|  |         | <b>IMPOSTAZIONI REGISTRATORE</b>                                                   |          |
| +                                                                                 | ✓       | Parametri Generali                                                                 |          |
| +                                                                                 | ✓       | Armoniche                                                                          |          |
|                                                                                   |         | Anom. Tensione: 230V 6%-10%                                                        |          |
|                                                                                   |         | Dissimmetria                                                                       |          |
|                                                                                   |         |                                                                                    |          |
|                                                                                   |         |                                                                                    |          |
|                                                                                   |         |                                                                                    |          |
| <b>Errore: Troppi parametri 440/251</b>                                           |         |                                                                                    |          |
| CMP/EXP                                                                           | PREDEF. | SEL                                                                                | MODIFICA |

Fig. 94: Sezione Parametri Generali: troppi parametri selezionati

Nella Fig. 94 è possibile notare che la selezione dei parametri di analisi armonica comporta un numero di parametri oltre il massimo consentito di 251 e questo genera la condizione di errore. Procedere in tal caso alla deselection dei parametri per uscire da tale situazione di errore:



### ATTENZIONE

La selezione di una grandezza elettrica comporta un aumento del numero di parametri non necessariamente di una sola unità. In particolare:

- Frequenza → 1 parametro selezionato.
- Tensione → da 1 a 7 parametri selezionati in funzione del sistema.
- Corrente → da 1 a 4 parametri selezionati in funzione del sistema.
- Potenze ed Energie → da 1 a 8 parametri selezionati in funzione del sistema e dalla Cogenerazione.
- Fattore di potenza → da 1 a 4 parametri selezionati in funzione del sistema e dalla Cogenerazione.
- Armoniche: THD e DC → da 1 a 8 parametri selezionati in funzione del sistema.
- Armoniche Dispari → da 25 a 100 parametri selezionati in funzione del sistema.
- Armoniche Pari → da 24 a 96 parametri selezionati in funzione del sistema.
- Anomalie tensione → nessun parametro selezionato
- Dissimmetria → 1 parametro selezionato.

#### 5.4.2.7. Descrizione sottolivelli voce Parametri Generali

Premere il tasto **F1 (CMP/EXP)** a display) oppure i tasti freccia destro o sinistro per espandere o comprimere i sottolivelli. Le grandezze mostrate nei sottolivelli sono in stretta relazione al tipo di sistema considerato e selezionato (vedere il paragrafo 5.3.1). Nelle figure di seguito presentate sono riportate le diverse situazioni che possono presentarsi:

|                                      |         |                        |          |
|--------------------------------------|---------|------------------------|----------|
| 12/09/2006 – 16:55:10                |         |                        |          |
| IMPOSTAZIONI REGISTRATORE            |         |                        |          |
| -                                    | ✓       | Parametri Generali     |          |
|                                      | ✓       | Frequenza              |          |
| -                                    | ✓       | Tensioni               |          |
|                                      | ✓       | Fase 1-Neutro          |          |
| +                                    | ✓       | Correnti               |          |
| +                                    | ✓       | Potenza&Energia Attiva |          |
| 8/251 Parametri – Autonomia: 109g 0h |         |                        |          |
| CMP/EXP                              | PREDEF. | SEL                    | MODIFICA |

Fig. 95: Sottolivello Parametri Generali - Caso Monofase

Ogni parametro è selezionabile in modo completamente **indipendente** dagli altri. Le seguenti grandezze sono considerate per registrazioni nei sistemi Monofase:

| Parametro                   | Descrizione                                                                                   |
|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
| Frequenza                   | Valore frequenza fase L1                                                                      |
| Tensione                    | Valore TRMS tensione L1-N e N-PE                                                              |
| Corrente                    | Valore TRMS corrente fase L1                                                                  |
| Potenza e Energia attiva    | Potenza attiva e Energia attiva sulla fase L1                                                 |
| Potenza e Energia reattiva  | Potenza reattiva induttiva e capacitiva e Energia attiva induttiva e capacitiva sulla fase L1 |
| Potenza e Energia apparente | Potenza attiva e Energia apparente sulla fase L1                                              |
| Fattore di Potenza          | Fattore di potenza sulla fase L1                                                              |
| CosPhi                      | Fattore di potenza riferito alle fondamentali di tensione e corrente sulla fase L1            |

Tabella 6: Parametri selezionabili per sistema Monofase

Premere i tasti **SAVE** o **ENTER** (o la smart icon ) per salvare ogni selezione eseguita. In tale situazione lo strumento presenta una finestra di conferma del salvataggio. Confermare con “Ok” in tale finestra. A operazione completata lo strumento torna alla videata del menu generale di Fig. 81.

Per abbandonare le modifiche effettuate o per uscire senza salvare, premere il tasto **ESC** (o la smart icon )

|                                      |         |                    |          |
|--------------------------------------|---------|--------------------|----------|
| 12/09/2006 – 16:55:10                |         |                    |          |
| IMPOSTAZIONI REGISTRATORE            |         |                    |          |
| -                                    | ✓       | Parametri Generali |          |
|                                      | ✓       | Frequenza          |          |
| -                                    | ✓       | Tensioni           |          |
|                                      | ✓       | Fase1-Neutro       |          |
|                                      | ✓       | Fase2-Neutro       |          |
|                                      | ✓       | Fase3-Neutro       |          |
| 32/250 Parametri – Autonomia: 27g 6h |         |                    |          |
| CMP/EXP                              | PREDEF. | SEL                | MODIFICA |

Fig. 96: Sottolivello Parametri Generali - Caso Trifase 4-fili

Le seguenti grandezze sono selezionabili per registrazioni nell'ambito dei sistemi Trifase 4-fili:

| Parametro                   | Descrizione                                                                                        |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Frequenza                   | Valore frequenza fasi L1, L2, L3                                                                   |
| Tensioni                    | Valore TRMS tensioni L1-N, L2-N, L3-N, N-PE<br>Valore TRMS tensioni L1-L2, L2-L3, L3-L1            |
| Corrente                    | Valore TRMS correnti L1, L2, L3, Neutro                                                            |
| Potenza e Energia attiva    | Potenza attiva e Energia attiva L1, L2, L3, Totale                                                 |
| Potenza e Energia reattiva  | Potenza reattiva induttiva e capacitiva e Energia attiva induttiva e capacitiva L1, L2, L3, Totale |
| Potenza e Energia apparente | Potenza attiva e Energia apparente L1, L2, L3, Totale                                              |
| Fattore di Potenza          | Fattore di potenza L1, L2, L3, Totale                                                              |
| CosPhi                      | Fattore di potenza riferito alle fondamentali di tensione e corrente sulle fasi L1, L2, L3, Totale |

Tabella 7: Parametri selezionabili per sistema Trifase 4-fili

Premere i tasti **SAVE** o **ENTER** (o la smart icon ) per salvare ogni selezione eseguita. In tale situazione lo strumento presenta una finestra di conferma del salvataggio. Confermare con "Ok" in tale finestra. A operazione completata lo strumento torna alla videata del menu generale di Fig. 81. Per abbandonare le modifiche effettuate o per uscire senza salvare, premere il tasto **ESC** (o la smart icon )

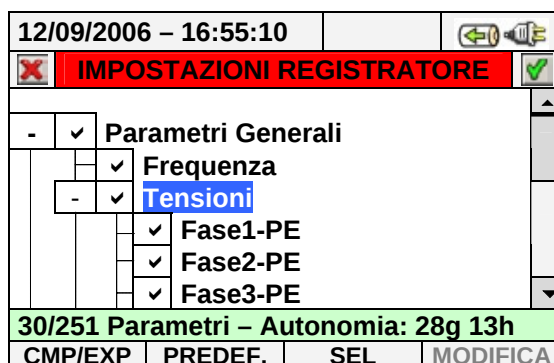


Fig. 97: Sottolivello Parametri Generali - Caso Trifase 3-fili

Le seguenti grandezze sono selezionabili per registrazioni nell'ambito dei sistemi Trifase 3-fili:

| Parametro                   | Descrizione                                                                                        |
|-----------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Frequenza                   | Valore frequenza fasi L1, L2, L3                                                                   |
| Tensioni                    | Valore TRMS tensioni L1-PE, L2-PE, L3-PE<br>Valore TRMS tensioni L1-L2, L2-L3, L3-L1               |
| Corrente                    | Valore TRMS correnti L1, L2, L3                                                                    |
| Potenza e Energia attiva    | Potenza attiva e Energia attiva L1, L2, L3, Totale                                                 |
| Potenza e Energia reattiva  | Potenza reattiva induttiva e capacitiva e Energia attiva induttiva e capacitiva L1, L2, L3, Totale |
| Potenza e Energia apparente | Potenza attiva e Energia apparente L1, L2, L3, Totale                                              |
| Fattore di Potenza          | Fattore di potenza L1, L2, L3, Totale                                                              |
| CosPhi                      | Fattore di potenza riferito alle fondamentali di tensione e corrente sulle fasi L1, L2, L3, Totale |

Tabella 8: Parametri selezionabili per sistema Trifase 3-fili

Premere i tasti **SAVE** o **ENTER** (o la smart icon ) per salvare ogni selezione eseguita. In tale situazione lo strumento presenta una finestra di conferma del salvataggio. Confermare con "Ok" in tale finestra. A operazione completata lo strumento torna alla videata del menu generale di Fig. 81. Per abbandonare le modifiche effettuate o per uscire senza salvare, premere il tasto **ESC** (o la smart icon )

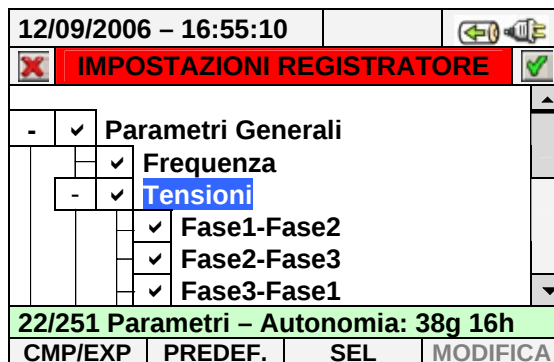


Fig. 98: Sottolivello Parametri Generali - Caso Trifase ARON

Le seguenti grandezze sono selezionabili per registrazioni nell'ambito dei sistemi Trifase ARON:

| Parametro                   | Descrizione                                                                                          |
|-----------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Frequenza                   | Valore TRMS frequenza fasi L1, L2, L3                                                                |
| Tensioni                    | Valore TRMS tensioni L1-L2, L2-L3, L3-L1                                                             |
| Corrente                    | Valore TRMS correnti L1, L2, L3                                                                      |
| Potenza e Energia attiva    | Potenza attiva e Energia attiva L1-L2, L3-L2, Totale                                                 |
| Potenza e Energia reattiva  | Potenza reattiva induttiva e capacitiva e Energia attiva induttiva e capacitiva L1-L2, L3-L2, Totale |
| Potenza e Energia apparente | Potenza attiva e Energia apparente L1-L2, L3-L2, Totale                                              |
| Fattore di Potenza          | Fattore di potenza L1-L2, L3-L2, Totale                                                              |
| CosPhi                      | Fattore di potenza riferito alle fondamentali di tensione e corrente sulle fasi L1, L2, L3, Totale   |

Tabella 9: Parametri selezionabili per sistema Trifase ARON

Premere i tasti **SAVE** o **ENTER** (o la smart icon ) per salvare ogni selezione eseguita. In tale situazione lo strumento presenta una finestra di conferma del salvataggio. Confermare con "Ok" in tale finestra. A operazione completata lo strumento torna alla videata del menu generale di Fig. 81. Per abbandonare le modifiche effettuate o per uscire senza salvare, premere il tasto **ESC** (o la smart icon )

#### 5.4.2.8. Descrizione sottolivelli voce Armoniche

I sottolivelli in corrispondenza delle voci “Armoniche” sono mostrati dalla presenza a display della casella “+”. Premere il tasto **F1 (CMP/EXP)** a display) o i tasti freccia destro o sinistro per espandere o comprimere i relativi sottolivelli. In tale situazione la casella “-” è mostrata a display. Le grandezze mostrate nei sottolivelli sono in stretta relazione al tipo di sistema considerato e selezionato (vedere il paragrafo 5.3.1). Nelle figure di seguito presentate sono riportate le diverse situazioni.

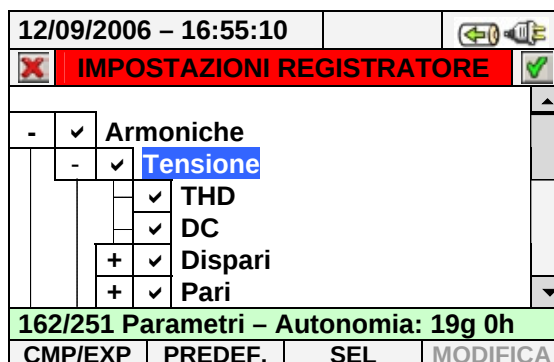


Fig. 99: Sottolivello Armoniche – selezione iniziale parametri

Il sottolivello Armoniche contiene un ulteriore livello interno in cui è possibile eseguire la completa selezione personalizzata delle armoniche desiderate. Per tale operazione posizionare il cursore sulle voci **Dispari** o **Pari** usando i tasti freccia e premere il tasto **F1** (oppure **CMP/EXP** a display). Il risultato, relativa alle armoniche di ordine Dispari è mostrato nella seguente figura:

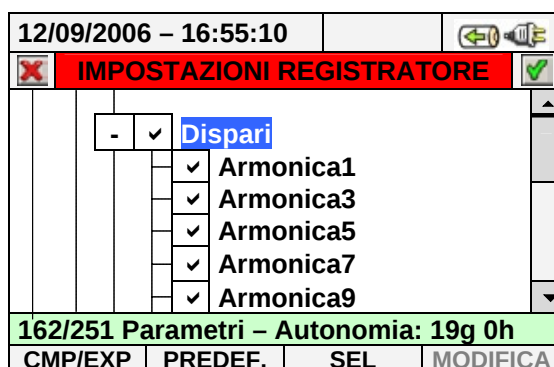


Fig. 100: Sottolivello Armoniche – selezione Armoniche Dispari

Anche in questo caso è possibile selezionare/deselezionare ogni singola armonica usando i tasti freccia alto o basso o direttamente sul display, premendo il tasto **F3** (o la voce **SEL** a display). Il numero dei parametri selezionati e l'autonomia di registrazione si aggiornano automaticamente a display e sono riportati nella Tabella seguente (vedere il paragrafo 10.3):

| Tipo di sistema | Parametri selezionabili                                  |
|-----------------|----------------------------------------------------------|
| Monofase        | THD%, DC, h01÷h49 (V1N, VN-PE, I1)                       |
| Trifase 4-fili  | THD%, DC, h01÷h49 (V1N, V2N, V3N, VN-PE, I1, I2, I3, IN) |
| Trifase 3-fili  | THD%, DC, h01÷h49 (V12, V23, V31, I1, I2, I3)            |
| Trifase ARON    | THD%, DC, h01÷h49 (V12, V23, V31, I1, I2, I3)            |

Tabella 10: Parametri selezionabili nell'analisi armonica

Premere i tasti **SAVE** o **ENTER** (o la smart icon ) per salvare ogni selezione eseguita. In tale situazione lo strumento presenta una finestra di conferma del salvataggio. Confermare

con “Ok” in tale finestra. A operazione completata lo strumento torna alla videata del menu generale di Fig. 81. Per abbandonare le modifiche effettuate o per uscire senza salvare, premere il tasto **ESC** (o la smart icon ).

La selezione dei parametri di analisi armonica richiede **necessariamente** la preliminare selezione delle tensioni o delle correnti all’interno del sottolivello dei Parametri Generali. Lo strumento presenta le seguenti videate di errore in caso di mancate selezioni:

|                                                                                   |         |                                                                                                               |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 12/09/2006 – 16:55:10                                                             |         |                              |          |
|  |         | IMPOSTAZIONI REGISTRATORE  |          |
| -                                                                                 | ✓       | Armoniche                                                                                                     |          |
| +                                                                                 | ✓       | Tensione                                                                                                      |          |
| +                                                                                 | ✓       | Corrente                                                                                                      |          |
| Anom. Tensione: 230V 6%-10%                                                       |         |                                                                                                               |          |
| Disimmetria                                                                       |         |                                                                                                               |          |
| Errore: Nessuna Corrente selezionata                                              |         |                                                                                                               |          |
| CMP/EXP                                                                           | PREDEF. | SEL                                                                                                           | MODIFICA |

Fig. 101: Videata nessuna corrente selezionata

Nel caso in cui lo strumento mostri la situazione di errore di Fig. 101 selezionare la voce relativa alle “Correnti” nel sottolivello “Parametri Generali” (vedere il paragrafo 5.4.2.7).

|                                                                                    |         |                                                                                                                |          |
|------------------------------------------------------------------------------------|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 12/09/2006 – 16:55:10                                                              |         |                               |          |
|  |         | IMPOSTAZIONI REGISTRATORE  |          |
| -                                                                                  | ✓       | Armoniche                                                                                                      |          |
| +                                                                                  | ✓       | Tensione                                                                                                       |          |
| +                                                                                  | ✓       | Corrente                                                                                                       |          |
| Anom. Tensione: 230V 6%-10%                                                        |         |                                                                                                                |          |
| Disimmetria                                                                        |         |                                                                                                                |          |
| Errore: Nessuna Tensione selezionata                                               |         |                                                                                                                |          |
| CMP/EXP                                                                            | PREDEF. | SEL                                                                                                            | MODIFICA |

Fig. 102: Videata nessuna tensione selezionata

Nel caso in cui lo strumento mostri la situazione di errore di Fig. 102 selezionare la voce relativa alle “Tensioni” nel sottolivello “Parametri Generali” (vedere il paragrafo 5.4.2.7).

### 5.4.2.9. Voce Anomalie di Tensione

Questa voce consente di impostare i parametri di controllo relativi alla registrazione delle anomalie di tensione (buchi, picchi, interruzioni - vedere il paragrafo 10.1) in modo completamente **indipendente** dall'analisi periodica in cui è necessaria l'impostazione del periodo di integrazione. Lo strumento presenta la videata seguente:

|                                        |         |                                  |          |
|----------------------------------------|---------|----------------------------------|----------|
| 12/09/2006 – 16:55:10                  |         |                                  |          |
|                                        |         | <b>IMPOSTAZIONI REGISTRATORE</b> |          |
| +                                      | ✓       | Parametri Generali               |          |
| +                                      |         | Armoniche                        |          |
|                                        | ✓       | Anom. Tensione: 230V 6%-10%      |          |
|                                        |         | Disimmetria                      |          |
| 132/251 Parametri – Autonomia: 15g 12h |         |                                  |          |
| CMP/EXP                                | PREDEF. | SEL                              | MODIFICA |

Fig. 103: Videata Anomalie di Tensione

Premere il tasto **F4** (oppure la voce **MODIFICA** a display) per la programmazione dei parametri della rilevazione delle anomalie. In particolare è possibile impostare:

- La tensione nominale di riferimento dipendente dal tipo di sistema considerato. In particolare **Vref = VP-N** (sistemi Monofase e Trifase 4-fili), **Vref = VP-P** (sistemi trifase 3-fili e ARON).
- Il limite superiore della tensione nominale di riferimento, selezionabile dall'**1% al 30%** per la rilevazione dei picchi di tensione.
- Il limite inferiore della tensione di riferimento, selezionabile dall'**1% al 30%** per la rilevazione dei buchi di tensione.

|                             |   |                                  |        |
|-----------------------------|---|----------------------------------|--------|
| 12/09/2006 – 16:55:10       |   |                                  |        |
|                             |   | <b>IMPOSTAZIONI REGISTRATORE</b> |        |
| +                           | ✓ | Parametri Generali               |        |
| +                           |   | Armoniche                        |        |
|                             | ✓ | Anom. Tensione: 230V 6%-10%      |        |
|                             |   | Disimmetria                      |        |
| Anom.Tensione: 230V 6% -10% |   |                                  |        |
|                             |   | MOD(+)                           | MOD(-) |

Fig. 104: Videata Anomalie di Tensione - impostazione parametri

1. Usare i tasti freccia destra o sinistra per evidenziare con sfondo blu il campo desiderato
2. Usare i tasti freccia alto o basso oppure i tasti **F3** o **F4** (oppure le voci **MOD(+)** o **MOD(-)** a display) per l'impostazione del valore corrispondente. La pressione prolungata di questi tasti consente una rapida definizione del valore, mentre la singola pressione incrementa o decrementa di una singola unità.
3. Premere i tasti **SAVE** o **ENTER** (o la smart icon ) per salvare ogni impostazione eseguita.

### ATTENZIONE



Il valore della tensione di riferimento nominale deve essere impostato in funzione del tipo di sistema in esame e della tensione misurata. Lo strumento fornisce il messaggio "**Vref errata**" all'avvio della registrazione e non consente l'operazione in caso di errata configurazione (ex: sistema 4-fili e Vnom = 400V). Impostare il corretto valore in tale situazione.

#### 5.4.2.10. Voce Dissimmetria

La selezione di questa voce, eseguita sia usando i tasti freccia alto o basso o spuntando direttamente il flag a display, inserisce nell'elenco delle grandezze per la registrazione per la registrazione il valore dei parametri **INV%** e **OMO%** indicativi della dissimmetria delle tensioni in ingresso rispettivamente della terna inversa e della terna omopolare (vedere paragrafo 10.4). La voce "Dissimmetria" non compare in caso di selezione di sistema Monofase.

#### 5.4.2.11. Configurazioni predefinite

Al fine di fornire un aiuto prima dell'avvio di una registrazione, lo strumento consente la selezione di 3 configurazioni predefinite corrispondenti ad altrettante tipiche situazioni presenti negli impianti elettrici industriali oltre ad una configurazione di "Default" che definisce le selezioni all'uscita di fabbrica. Lo strumento consente inoltre di definire **fino a 14 configurazioni personalizzabili**, salvabili e richiamabili dall'utente in ogni momento. La selezione di queste configurazioni imposta automaticamente sullo strumento **esclusivamente** i parametri necessari per l'esecuzione della registrazione o quelli scelti dall'utente. Le configurazioni predefinite sono:

1. **DEFAULT**: impostazione dei parametri all'uscita di fabbrica dello strumento.
2. **POTENZA & ENERGIA (POWER)**: impostazione dei parametri relativi alle misure di Potenze e Energie (vedere il paragrafo 10.5).
3. **ARMONICHE (HARMONICS)**: impostazione dei parametri analisi armonica per tensioni e correnti (vedere il paragrafo 10.3).
4. **ANOMALIE DI TENSIONE (VOLTAGE ANOMALIES)**: impostazione dei parametri per la qualità di rete relativamente alle anomalie di tensione (buchi, picchi, interruzioni – vedere il paragrafo 10.1).

In qualsiasi videata della sezione "Impostazioni Registrazione" premere il tasto **F2** (o selezionare la voce **PREDEF.** a display). Lo strumento fornisce la videata seguente:



Fig. 105: Videata configurazioni predefinite

Selezionare la configurazione desiderata usando i tasti freccia alto e basso e premere i tasti **SAVE** o **ENTER** (o la smart icon ) per salvare l'impostazione. Lo strumento fornisce il messaggio "**Cambia impostazione registrazione?**" a cui occorre confermare con "Ok". Lo strumento automaticamente seleziona i parametri e l'autonomia di registrazione. Per aggiungere una configurazione predefinita personalizzata premere il tasto **F1** (o la voce **AGG** a display). Lo strumento fornisce il messaggio "**Salva la configurazione corrente?**" a cui occorre confermare con "Ok" e attiva automaticamente la tastiera virtuale (vedere il paragrafo 5.4.2.2) in cui è possibile definire e salvare il nome personalizzabile. Al termine di tale operazione lo strumento mostra la videata seguente:



Fig. 106: Videata configurazione personalizzata

Nell'esempio sopra la configurazione personalizzata "IMPIANTO ROSSI" è stata creata e può essere caricata premendo i tasti **SAVE** o **ENTER** (o la smart icon ). Tale configurazione può essere cancellata in ogni momento premendo il tasto **F2** (o la voce **CANC** a display). Lo strumento fornisce il messaggio "**Cancella la configurazione selezionata?**" a cui occorre confermare con "Ok" per completare l'operazione. Per abbandonare le modifiche effettuate o per uscire senza salvare, premere il tasto **ESC** (o la smart icon ). Di seguito sono riportati i parametri selezionati dallo strumento per ognuna delle config. tipiche:

| ANOMALIE TENSIONE                    |                           |                                               |                      |
|--------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------|----------------------|
| SEZIONE MENU GENERALE                | PARAMETRO                 | IMPOSTAZIONE                                  | SISTEMA              |
| Impostazione Analizzatore            | Sistema                   | Non modificata                                | Ogni sistema         |
|                                      | Freq[Hz]                  |                                               |                      |
|                                      | Pinze                     |                                               |                      |
|                                      | FS Pinze[A]               |                                               |                      |
|                                      | Rapp. TV                  |                                               |                      |
| Impostazione Analizzatore - Avanzate | Zoom Grafici              |                                               |                      |
|                                      | Arm. Visualizzate         |                                               |                      |
|                                      | Arm. Valori               |                                               |                      |
|                                      | Arm Zoom 1a Armonica      |                                               |                      |
|                                      | Valori Medi               |                                               |                      |
| Impostazione Registrazione           | Commenti                  | VOLTAGE ANOM.                                 | Ogni sistema         |
|                                      | Start                     | Non modificata                                |                      |
|                                      | Stop                      | Non modificata                                |                      |
|                                      | Periodo integrazione      | 1min                                          |                      |
|                                      | Cogenerazione             | OFF                                           |                      |
|                                      | Parametri Generali        | V1N, VN-PE, Hz                                | Monofase             |
|                                      |                           | V12, V23, V31, Hz                             | 3-fili, ARON         |
|                                      |                           | V1N, V2N, V3N, VN-PE, Media (se attivata), Hz | 4-fili               |
|                                      | Armoniche tensione        | OFF                                           | Ogni sistema         |
|                                      | Armoniche corrente        | OFF                                           |                      |
|                                      | Anomalie di tensione      | ON                                            |                      |
|                                      | Tensione nom. anomalie    | 230V                                          | Monofase, 4-fili     |
|                                      |                           | 400V                                          | 3-fili, ARON         |
|                                      | Limite superiore anomalie | +6%                                           | Ogni sistema         |
|                                      | Limite inferiore anomalie | -10%                                          |                      |
|                                      | Dissimmetria              | Non disponibile                               | Monofase             |
|                                      |                           | ON                                            | 3-fili, 4-fili, ARON |

Tabella 11: Elenco parametri configurazione predefinita Anomalie Tensione

| ARMONICHE                            |                           |                                                    |                    |
|--------------------------------------|---------------------------|----------------------------------------------------|--------------------|
| SEZIONE MENU GENERALE                | PARAMETRO                 | IMPOSTAZIONE                                       | SISTEMA            |
| Impostazione Analizzatore            | Sistema                   | Non modificata                                     | Ogni sistema       |
|                                      | Freq[Hz]                  |                                                    |                    |
|                                      | Pinze                     |                                                    |                    |
|                                      | FS Pinze[A]               |                                                    |                    |
|                                      | Rapp. TV                  |                                                    |                    |
| Impostazione Analizzatore - Avanzate | Zoom Grafici              |                                                    |                    |
|                                      | Arm. Visualizzate         |                                                    |                    |
|                                      | Arm. Valori               |                                                    |                    |
|                                      | Arm Zoom 1a Armonica      |                                                    |                    |
|                                      | Valori Medi               |                                                    |                    |
| Impostazione Registrazione           | Commenti                  | HARMONICS                                          | Ogni sistema       |
|                                      | Start                     | Non modificata                                     |                    |
|                                      | Stop                      | Non modificata                                     |                    |
|                                      | Periodo integrazione      | 10min                                              |                    |
|                                      | Cogenerazione             | OFF                                                |                    |
|                                      | Parametri Generali        | V1N, VN-PE, I1, Hz                                 | Monofase           |
|                                      |                           | V1-PE, V2-PE, V3-PE, V12, V23, V31, I1, I2, I3, Hz | 3-fili             |
|                                      |                           | V12, V23, V31, I1, I2, I3, Hz                      | ARON               |
|                                      |                           | V1N, V2N, V3N, VN-PE, Hz I1, I2, I3, IN            | 4-fili             |
|                                      | Armoniche tensione        | THD, DC, h1, h2, h3...h25                          | Ogni sistema       |
|                                      | Armoniche corrente        | THD, DC, h1, h2, h3...h25                          |                    |
|                                      | Anomalie di tensione      | OFF                                                |                    |
|                                      | Tensione nom. anomalie    | OFF                                                | Monofase, 4-fili   |
|                                      |                           | OFF                                                | 3-fili, ARON       |
|                                      | Limite superiore anomalie | OFF                                                | Ogni sistema       |
|                                      | Limite inferiore anomalie | OFF                                                |                    |
|                                      | Dissimmetria              | Non disponibile                                    | Monofase           |
|                                      |                           | OFF                                                | 3-fili,4-fili,ARON |

Tabella 12: Elenco parametri configurazione predefinita Armoniche

| POTENZE & ENERGIE                  |                           |                                                                                                                                                                                                             |                    |
|------------------------------------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|
| SEZ. MENU GENERALE                 | PARAMETRO                 | IMPOSTAZIONE                                                                                                                                                                                                | SISTEMA            |
| Impostazione Analizzatore          | Sistema                   | Non modificata                                                                                                                                                                                              | Ogni sistema       |
|                                    | Freq[Hz]                  |                                                                                                                                                                                                             |                    |
|                                    | Pinze                     |                                                                                                                                                                                                             |                    |
|                                    | FS Pinze[A]               |                                                                                                                                                                                                             |                    |
|                                    | Rapp. TV                  |                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Impostazione Analizzatore Avanzate | Zoom Grafici              |                                                                                                                                                                                                             |                    |
|                                    | Arm. Visualizzate         |                                                                                                                                                                                                             |                    |
|                                    | Arm. Valori               |                                                                                                                                                                                                             |                    |
|                                    | Arm Zoom 1a Armonica      |                                                                                                                                                                                                             |                    |
|                                    | Valori Medi               |                                                                                                                                                                                                             |                    |
| Impostazione Registrazione         | Commenti                  | POWER                                                                                                                                                                                                       | Ogni sistema       |
|                                    | Start                     | Non modificata                                                                                                                                                                                              |                    |
|                                    | Stop                      | Non modificata                                                                                                                                                                                              |                    |
|                                    | Periodo integrazione      | 15min                                                                                                                                                                                                       |                    |
|                                    | Cogenerazione             | ON                                                                                                                                                                                                          |                    |
|                                    | Parametri Generali        | V1N, I1, Hz                                                                                                                                                                                                 | Monofase           |
|                                    |                           | V1-PE, V2-PE, V3-PE, V12, V23, V31, I1, I2, I3, Hz                                                                                                                                                          | 3-fili             |
|                                    |                           | V12, V23, V31, I1, I2, I3, Hz                                                                                                                                                                               | ARON               |
|                                    |                           | V1N, V2N, V3N, V12, V23, V31, I1, I2, I3, IN, Hz                                                                                                                                                            | 4-fili             |
|                                    |                           | P1, Q1i, Q1c, S1, Pf1, Cosphi1, Ea1, Eri1, Erc1                                                                                                                                                             | Monofase           |
|                                    |                           | Pt, P1, P2, P3, Qti, Qti1, Qti2, Qti3, Qtc, Qtc1, Qtc2, Qtc3, St, S1, S2, S3, Pft, Pf1, Pf2, Pf3, Cosphit, Cosphi1, Cosphi2, Cosphi3, Eat, Eat1, Eat2, Eat3, Erit, Eri1, Eri2, Eri3, Erct, Erc1, Erc2, Erc3 | 3-fili, 4-fili     |
|                                    |                           | Pt, P12, P32, Qti, Q12i, Q32i, Qtc, Q12c, Q32c, St, S12, S32, Pft, Pf12, Pf32, Cosphit, Cosphi12, Cosphi32, Eat, Ea12, Ea32, Erit, Eri12, Eri32, Erct, Erc12, Erc32                                         | ARON               |
|                                    | Armoniche tensione        | OFF                                                                                                                                                                                                         | Ogni sistema       |
|                                    | Armoniche corrente        | OFF                                                                                                                                                                                                         |                    |
|                                    | Anomalie di tensione      | OFF                                                                                                                                                                                                         |                    |
|                                    | Tensione nom. anomalie    | OFF                                                                                                                                                                                                         | Monofase, 4-fili   |
|                                    |                           | OFF                                                                                                                                                                                                         | 3-fili, ARON       |
|                                    | Limite superiore anomalie | OFF                                                                                                                                                                                                         | Ogni sistema       |
|                                    | Limite inferiore anomalie | OFF                                                                                                                                                                                                         |                    |
|                                    | Dissimmetria              | Non disponibile                                                                                                                                                                                             | Monofase           |
|                                    |                           | OFF                                                                                                                                                                                                         | 3-fili,4-fili,ARON |

Tabella 13: Elenco parametri configurazione predefinita Potenze &amp; Energie

| CONFIGURAZIONE DEFAULT (sistemi NFV) |                           |                                                                                                                                                                                                     |
|--------------------------------------|---------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| SEZIONE MENU GENERALE                | PARAMETRO                 | IMPOSTAZIONE                                                                                                                                                                                        |
| Impostazione Analizzatore            | Sistema                   | Non modificata                                                                                                                                                                                      |
|                                      | Freq[Hz]                  |                                                                                                                                                                                                     |
|                                      | Pinze                     |                                                                                                                                                                                                     |
|                                      | FS Pinze[A]               |                                                                                                                                                                                                     |
|                                      | Rapp. TV                  |                                                                                                                                                                                                     |
| Impostazione Analizzatore - Avanzate | Zoom Grafici              | Non modificata                                                                                                                                                                                      |
|                                      | Arm. Visualizzate         |                                                                                                                                                                                                     |
|                                      | Arm. Valori               |                                                                                                                                                                                                     |
|                                      | Arm Zoom 1a Armonica      |                                                                                                                                                                                                     |
|                                      | Valori Medi               |                                                                                                                                                                                                     |
| Impostazione Registrazione           | Commenti                  | DEFAULT                                                                                                                                                                                             |
|                                      | Start                     | Manu                                                                                                                                                                                                |
|                                      | Stop                      | Manu                                                                                                                                                                                                |
|                                      | Periodo integrazione      | 15min                                                                                                                                                                                               |
|                                      | Cogenerazione             | OFF                                                                                                                                                                                                 |
|                                      | Parametri Generali        | V1N,V2N,V3N,VN-PE,V12,V23,V31, I1, I2, I3, IN, Hz                                                                                                                                                   |
|                                      |                           | Pt, P1,P2,P3, Qti, Qi1, Qi2, Qi3, Qtc, Qc1, Qc2, Qc3, St, S1, S2, S3, Pft, Pft1, Pft2, Pft3, Cosphit, Cosphi1, Cosphi2, Cosphi3, Eat, Ea1, Ea2, Ea3, Erit, Eri1, Eri2, Eri3, Erct, Erc1, Erc2, Erc3 |
|                                      | Armoniche tensione        | THD, DC, h1, h2, h3...h11                                                                                                                                                                           |
|                                      | Armoniche corrente        | THD, DC, h1, h2, h3...h11                                                                                                                                                                           |
|                                      | Anomalie di tensione      | ON                                                                                                                                                                                                  |
|                                      | Tensione nom. anomalie    | 230V                                                                                                                                                                                                |
|                                      | Limite superiore anomalie | +6%                                                                                                                                                                                                 |
|                                      | Limite inferiore anomalie | -10%                                                                                                                                                                                                |
|                                      | Dissimetria               | OFF                                                                                                                                                                                                 |

Tabella 14: Parametri impostati nella configurazione di DEFAULT

### ATTENZIONE



La configurazione di DEFAULT definisce le selezioni dei parametri con cui lo strumento esce dalla fabbrica. Ogni successiva modifica operata e salvata dall'utente nella sezione "Impostazione Analizzatore" modifica tale configurazione con le nuove selezioni che possono differire da quelle iniziali.

### 5.5. Avvio di un Collaudo di un impianto fotovoltaico

Ai fine del collaudo non è necessaria nessuna impostazione dei parametri di registrazione ma solo quelli inerenti la configurazione dell'Analizzatore (vedi par. 5.3.2)

Il collaudo è attivabile **esclusivamente** tramite pressione del tasto **F1** presente nella videata **MENU GENERALE - > Visualizzazione Misure**.

Accedendo a questa videata saranno immediatamente visualizzati i valori misurati dallo strumento in tempo reale. Se viene connesso anche l'unità SOLAR-01 saranno inoltre disponibili anche i valori di temperatura ed Irraggiamento misurati tramite le sonde esterne connesse ad esso.

|                                      |  |                       |  |
|--------------------------------------|--|-----------------------|--|
| 21/07/2008 08:39:09                  |  |                       |  |
| <b>FOTOVOLTAICO - ESITO: --</b>      |  |                       |  |
| <b>Pdc = 6.69 kW</b>                 |  | <b>Pac = 6.52 kW</b>  |  |
| <b><math>\eta_{dc}</math> = 0.92</b> |  | <b>pf = 0.94 i</b>    |  |
| <b><math>\eta_{ac}</math> = 0.97</b> |  |                       |  |
| <b>Vdc = 662.0 V</b>                 |  | <b>Vac1 = 390.9 V</b> |  |
| <b>Idc = 10.10 A</b>                 |  | <b>Iac1 = 10.46 A</b> |  |
| <b>Irr = 979 W/m<sup>2</sup></b>     |  | <b>Vac2 = 390.3 V</b> |  |
| <b>Pnom=7.250 kW</b>                 |  | <b>Iac2 = 10.26 A</b> |  |
| <b>Tc = 47 °C</b>                    |  | <b>Vac3 = 390.6 V</b> |  |
| <b>Te = 35 °C</b>                    |  | <b>Iac3 = 10.93 A</b> |  |
| COLLAUDO                             |  |                       |  |

Fig. 107: Esempi di videate per attivazione registrazione

In seguito alla connessione con l'unità SOLAR-01 ed alla pressione del tasto **F1** (si vede la procedura di prova descritta ai par. 7.1 e 7.2) lo strumento SOLAR300 si porterà nello stato di attesa registrazione e successivamente registrazione in corso. Gli stati di attesa e di registrazione in corso sono evidenziati dalla presenza di opportune icone presenti nella parte alta del display, come mostrato nella figura seguente:

|                          |  |                                                                                     |  |                                                                                     |  |                                                                                     |  |
|--------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 02/09/2008 15:52:49      |  |  |  |  |  |  |  |
| <b>FOTOVOLTAICO</b>      |  |                                                                                     |  |                                                                                     |  |                                                                                     |  |
| Pdc = 0.000 kW           |  |                                                                                     |  | Pac = 0.00 kW                                                                       |  |                                                                                     |  |
|                          |  |                                                                                     |  | pf = 0.00 i                                                                         |  |                                                                                     |  |
| $\eta_{dc}$ = 0.00       |  |                                                                                     |  | $\eta_{ac}$ = 0.00                                                                  |  |                                                                                     |  |
| Vdc = 0.0 V              |  |                                                                                     |  | Vac = 0.0 V                                                                         |  |                                                                                     |  |
| Idc = 0.000 A            |  |                                                                                     |  | Iac = 0.00 A                                                                        |  |                                                                                     |  |
| Irr = 0 W/m <sup>2</sup> |  |                                                                                     |  |                                                                                     |  |                                                                                     |  |
| Pnom = 0.900 kW          |  |                                                                                     |  |                                                                                     |  |                                                                                     |  |
| Tc = 42 °C               |  |                                                                                     |  | Te = 23 °C                                                                          |  |                                                                                     |  |
| FINE                     |  |                                                                                     |  |                                                                                     |  |                                                                                     |  |

Fig. 108: Strumento in attesa

|                          |                    |                                                                                       |  |
|--------------------------|--------------------|---------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 02/09/2008 15:57:07      |                    |  |  |
| FOTOVOLTAICO             |                    |                                                                                       |  |
| Pdc = 0.000 kW           | Pac = 0.00 kW      |                                                                                       |  |
| $\eta_{dc}$ = 0.00       | $\eta_{ac}$ = 0.00 |                                                                                       |  |
| Vdc = 0.0 V              | Vac = 0.0 V        |                                                                                       |  |
| Idc = 0.000 A            | Iac = 0.00 A       |                                                                                       |  |
| Irr = 0 W/m <sup>2</sup> |                    |                                                                                       |  |
| Pnom = 0.900 kW          |                    |                                                                                       |  |
| Tc = 42 °C               | Te = 22 °C         |                                                                                       |  |
| FINE                     |                    |                                                                                       |  |

Fig. 109: Registrazione in corso



### ATTENZIONE

Si raccomanda sempre di avviare una registrazione collegando lo strumento all'alimentatore esterno A0054 fornito in dotazione per non perdere alcun dato nel corso dell'intera campagna di misura.

Lo strumento fornisce eventualmente dei messaggi alla pressione del tasto **F1**:

Il significato delle voci presenti nella finestra è il seguente:

| Messaggio                                                           | Descrizione                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Alimentatore assente</i>                                         | E' consigliato inserire l'alimentatore <b>A0054</b> in dotazione sullo strumento prima di avviare un collaudo/registrazione. E' comunque possibile eseguire un collaudo/registrazione anche senza alimentatore utilizzando la batteria interna dello strumento.                                                    |
| <i>Sequenza fasi errata</i>                                         | Il valore del parametro " <b>SEQ</b> " nella sezione Visualizzazione Misure (vedere il paragrafo 5.2.3) è diverso dal corretto " <b>123</b> ". Controllare il valore della sequenza delle fasi delle Tensioni V1, V2, V3.                                                                                          |
| <i>Potenze negative</i>                                             | Uno o più valori delle Potenze Attive P1, P2, P3 sono negativi (vedere il paragrafo 5.2.3). Ruotare eventualmente le pinze in corrente di 180° sui conduttori al fine di ottenere i valori sempre positivi (ad esclusione di casi di cogenerazione).                                                               |
| <i>Connesso Solar 01</i>                                            | Conferma dell'avvenuta connessione fra Solar300 e SOLAR-01. Questo messaggio DEVE SEMPRE comparire quando si interconnettono le unità SOLAR300 e SOLAR-01 tramite il cavo USB. Se all'atto della connessione tale messaggio non dovesse comparire, scollegare e ricollegare nuovamente il cavo USB alle due unità. |
| <i>SOLAR-01 non connesso</i>                                        | Verificare la connessione del SOLAR-01 sullo strumento. L'errore viene visualizzato quando si cerca di arrestare un collaudo o avviare/arrestare una registrazione in cui la voce SOLAR-01 è flaggata, mentre non è stata rilevata la connessione con l'unità SOLAR-01.                                            |
| <i>Il SOLAR-01 non è in registrazione. Fermare la registrazione</i> | Messaggio che avverte l'utente che si è connesso ad un SOLAR300 in fase di collaudo/registrazione una unità Solar-01 in cui non è attiva nessuna registrazione.                                                                                                                                                    |
| <i>Collaudo in corso</i>                                            | Questo messaggio viene visualizzato quando è in corso un collaudo e si preme il tasto GO/STOP. Non è possibile avviare una registrazione mentre è già in corso un collaudo. Arrestare il collaudo tramite il tasto F1 (FINE).                                                                                      |
| <i>Arrestare la registrazione?</i>                                  | Messaggio di richiesta conferma per l'arresto della Registrazione/collaudo attualmente in corso.                                                                                                                                                                                                                   |
| <i>Attendere inizio registrazione</i>                               | Messaggio che avverte l'utente che il collaudo/registrazione partirà al raggiungimento del prossimo minuto o al raggiungimento della data e ora di avvio impostate (solo per registrazioni di sistemi NFV).                                                                                                        |
| <i>Attendere scarico dati</i>                                       | Messaggio che avverte l'utente della fase di trasferimento dati dall'unità SOLAR-01 verso l'unità SOLAR300. Non scollegare il cavo USB durante questa fase.                                                                                                                                                        |
| <i>Impossibile eseguire l'analisi</i>                               | Messaggio che avverte l'utente che i dati registrati non sono compatibili con i requisiti della normativa vigente (esempio Irraggiamento inferiore a $600\text{W/m}^2$ ) e non è possibile fornire nessun esito.                                                                                                   |

Tabella 15: Descrizione errori prima di avvio della registrazione

### 5.5.1. Durante un Collaudo

Dopo aver avviato un collaudo, lo strumento consente di visualizzare in tempo reale sia i parametri impostati, sia lo stato attuale dell'operazione.

1. Usare i tasti freccia oppure selezionare l'icona "Gestione Dati Memorizzati" nel MENU GENERALE.
2. Con registrazione in corso, premere il tasto **ENTER** o toccare l'icona "Gestione Dati Memorizzati" a display. Lo strumento mostra la videata seguente:

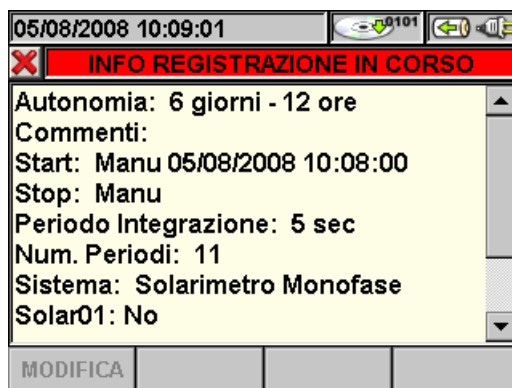


Fig. 110: Videata informazioni registrazione in corso con sistema FV impostato

3. Nella videata sopra sono riportate le seguenti informazioni:
  - Autonomia di registrazione dello strumento con le selezioni effettuate in Giorni/Ore
  - Commenti inseriti nel campo omonimo della sezione "Impostazione Analizzatore" (vedere il paragrafo 5.4.2.1).
  - Tipo, data e ora di avvio della registrazione
  - Tipo di arresto della registrazione (sempre manuale)
  - Il Periodo di Integrazione impostato
  - Il numero dei periodi di integrazione effettuati in tempo reale
  - Il tipo di sistema fotovoltaico considerato
  - Se i parametri relativi al SOLAR-01 (Irraggiamento, Temperatura Cella, Temperatura Ambiente) sono in registrazione
  - Il tipo di pinza usato
  - Il fondo scala selezionato per le pinze usate
4. Premere il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla videata informazioni.



### ATTENZIONE

- La sola sezione "Visualizzazione Misure" è disponibile durante un collaudo in corso. Lo strumento fornisce il messaggio "*Menù non disponibile in registrazione*" in caso di selezione di altre sezioni. Terminare il collaudo premendo il tasto **F1**.
- Il tasto **ON/OFF** è disabilitato durante un collaudo in corso. Lo strumento fornisce il messaggio "*Registrazione in corso. Funzione non disponibile*". Terminare il collaudo premendo il tasto **F1**.

### 5.5.2. Fine Collaudo

Per arrestare il collaudo (dopo avere connesso l'unità SOLAR-01 all'unità SOLAR300) premere il tasto **F1**. L'icona evidenziata nella Fig. 109 scompare dal display.

Dopo la fase automatica di trasferimento dati, sull'Unità SOLAR300 saranno automaticamente visualizzati i valori di massima prestazione (ossia quelli che massimizzano lo scostamento delle prestazioni dell'impianto dalle soglie di prestazione minima imposte dalla normativa vigente). Nella barra del Titolo della finestra sarà visualizzato:

- **ESITO OK:** se esiste almeno 1 valore fra quelli rilevati che soddisfa le relazioni imposte dalla normativa vigente
- **ESITO NO:** se NON esiste nessun valore fra quelli rilevati che soddisfa le relazioni imposte dalla normativa vigente
- **ESITO:** se durante la registrazione effettuata l'irraggiamento non ha mai raggiunto un valore stabile superiore ai  $600 \text{ W/m}^2$  imposto dalla normativa vigente

Premere:

- **SAVE:** per salvare i risultati ottenuti. La pressione del tasto comporterà la visualizzazione della tastiera virtuale per l'inserimento di eventuali commenti. L'ulteriore pressione del tasto **SAVE** archiverà la misura ed i commenti inseriti e tornerà alla maschera iniziale pronto per un nuovo rilievo. I dati saranno memorizzati in un file di tipo RegFV e saranno richiamabili a display in qualsiasi momento (vedi par. 5.7.2).
- **ESC:** per annullare i dati rilevati e tornare nella maschera iniziale pronto per un nuovo rilievo.

## 5.6. AVVIO DI UNA REGISTRAZIONE

Lo strumento consente l'avvio di una registrazione in modo MANUALE o AUTOMATICO (quest'ultima solo per sistemi NFV - vedere il paragrafo 5.4.2.3) a partire dalla pressione del tasto **GO/STOP**.

Terminate le selezioni relative alle sezioni "Impostazione Analizzatore" e "Impostazione Registrazione", una registrazione è attivabile **esclusivamente** nelle videate relative a:

- **MENU GENERALE** (per qualsiasi icona selezionata)
- **Visualizzazione Misure** (per qualsiasi videata)

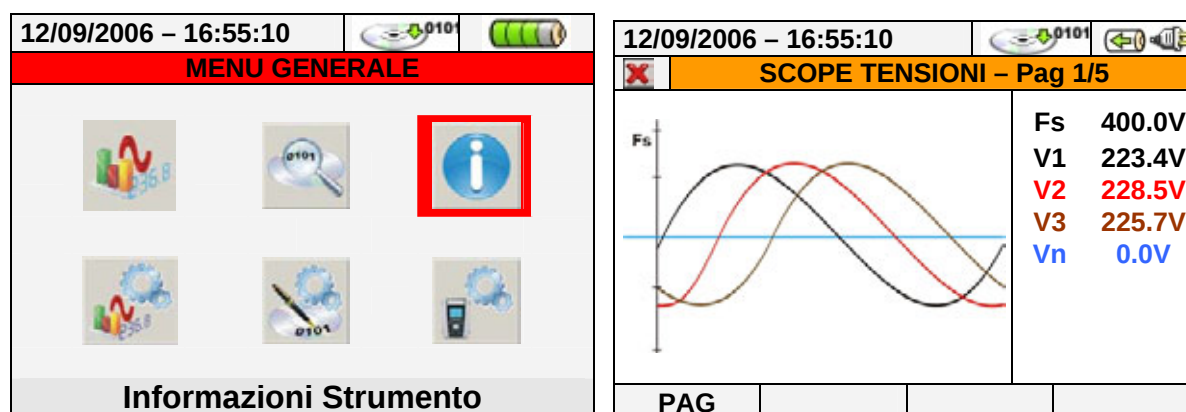


Fig. 111: Esempi di videate per attivazione registrazione

Premere il tasto **ESC** (o la smart icon ) sullo strumento fino a riportarsi alle condizioni come nell'esempio di Fig. 111 prima di attivare una registrazione. L'avvio della registrazione è eseguita nei modi seguenti:

- ✓ **MANUALE:** La registrazione ha inizio al minuto successivo alla pressione del tasto **GO/STOP**.
- ✓ **AUTO:** Solo se lo strumento è configurato per sistemi NFV: Alla pressione del tasto **GO/STOP** (**necessaria**) lo strumento rimane in attesa fino al raggiungimento dalla Data/Ora impostata (vedere il paragrafo 5.4.2.3) per poi avviare la registrazione.

Gli stati di attesa e di registrazione in corso sono evidenziati dalla presenza di opportune icone presenti nella parte alta del display, come mostrato nella figura seguente:



Fig. 112: Strumento in attesa

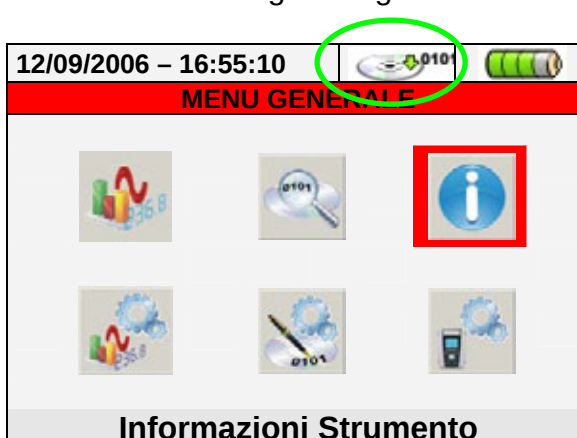


Fig. 113: Registrazione in corso

Premere nuovamente il tasto **GO/STOP** per terminare in qualunque momento la registrazione in corso. L'icona evidenziata nella Fig. 113 scompare a display.

## ATTENZIONE



Si raccomanda sempre di avviare una registrazione collegando lo strumento all'**alimentatore esterno A0054** fornito in dotazione per non perdere alcun dato nel corso dell'intera campagna di misura.

Prima di effettuare l'avvio della registrazione una valutazione preliminare in tempo reale della situazione dell'impianto è opportuna in modo da decidere cosa registrare e impostare quindi coerentemente lo strumento sfruttando eventualmente le configurazioni predefinite (vedere il paragrafo 5.4.2.11). Lo strumento fornisce eventualmente la seguente finestra messaggi alla pressione del tasto **GO/STOP**:

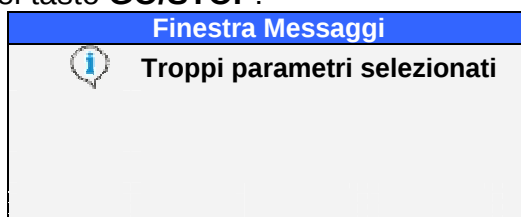


Fig. 114: Finestra messaggio troppi parametri selezionati

nel caso in cui siano stati selezionati troppi parametri per la registrazione. In tale condizione è necessario rientrare nella sezione "Impostazione Registrazione" e deselezionare eventuali voci non necessarie o non possibili con il tipo di sistema selezionato. Lo strumento in ogni caso fornisce, alla pressione del tasto **GO/STOP**, una eventuale ulteriore finestra messaggi le cui voci interne possono variare, utilizzabile come importante promemoria per l'utente e non vincolante per l'avvio della registrazione:

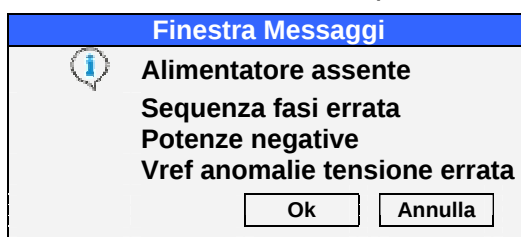


Fig. 115: Finestra messaggi promemoria errori

Il significato delle voci presenti nella finestra è il seguente:

| Messaggio                               | Descrizione                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <i>Alimentatore assente</i>             | E' consigliato inserire l'alimentatore <b>A0054</b> in dotazione sullo strumento prima di avviare un collaudo/registrazione. E' comunque possibile eseguire un collaudo/registrazione anche senza alimentatore utilizzando la batteria interna dello strumento.                                                   |
| <i>Sequenza fasi errata</i>             | Il valore del parametro " <b>SEQ</b> " nella sezione Visualizzazione Misure (vedere il paragrafo 5.2.3) è diverso dal corretto " <b>123</b> ". Controllare il valore della sequenza delle fasi delle Tensioni V1, V2, V3.                                                                                         |
| <i>Potenze negative</i>                 | Uno o più valori delle Potenze Attive P1, P2, P3 sono negativi (vedere il paragrafo 5.2.3). Ruotare eventualmente le pinze in corrente di 180° sui conduttori al fine di ottenere i valori sempre positivi (ad esclusione di casi di cogenerazione).                                                              |
| <i>Vref anomalie di tensione errata</i> | Il valore della tensione nominale di riferimento per le anomalie di tensione non compatibile con il tipo di sistema selezionato (vedere il paragrafo 5.4.2.9).                                                                                                                                                    |
| <i>Connesso Solar 01</i>                | Conferma dell'avvenuta connessione fra SOLAR300 e SOLAR-01. Questo messaggio DEVE SEMPRE comparire quando si interconnettono le unità SOLAR300 e SOLAR-01 tramite il cavo USB. Se all'atto della connessione tale messaggio non dovesse comparire, scollegare e ricollegare nuovamente il cavo USB alle due unità |
| <i>SOLAR-01 non connesso</i>            | Verificare la connessione del SOLAR-01 sullo strumento. L'errore viene visualizzato quando si cerca di avviare/arrestare una registrazione in cui la voce SOLAR-01 è flaggata, mentre non è stata rilevata la connessione con l'unità SOLAR-01                                                                    |
| <i>Arrestare la registrazione?</i>      | Messaggio di richiesta conferma per l'arresto della Registrazione attualmente in corso.                                                                                                                                                                                                                           |
| <i>Attendere inizio registrazione</i>   | Messaggio che avverte l'utente che la registrazione partirà al raggiungimento del prossimo minuto o al raggiungimento della data e ora di avvio impostate (solo per registrazioni di sistemi NFV).                                                                                                                |
| <i>Impossibile eseguire l'analisi</i>   | Messaggio che avverte l'utente che i dati registrati nel corso di un collaudo o Registrazione di un sistema FV non sono compatibili con i requisiti della normativa vigente (esempio Irraggiamento inferiore a 600W/m <sup>2</sup> ) e non è possibile fornire nessun esito.                                      |
| <i>Attendere scarico dati</i>           | Messaggio che avverte l'utente della fase di trasferimento dati dall'unità SOLAR-01 verso l'unità SOLAR300. Non scollegare il cavo USB durante questa fase.                                                                                                                                                       |

Tabella 16: Descrizione errori prima di avvio della registrazione

Eseguire le modifiche alla programmazione dello strumento in base al numero degli errori visualizzati nella Fig. 115 e premere nuovamente il tasto **GO/STOP** per avviare la registrazione verificando eventuali errori residui nella finestra messaggi.

Confermare con **ENTER** o premere il tasto "Ok" o "Annulla" per chiudere la finestra messaggi e procedere con l'avvio della registrazione in ogni caso con il tasto **GO/STOP**.

Siccome il valore predefinito del periodo di integrazione (vedere il paragrafo 10.6.1) è impostato a **15min** lo strumento accumulerà 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.

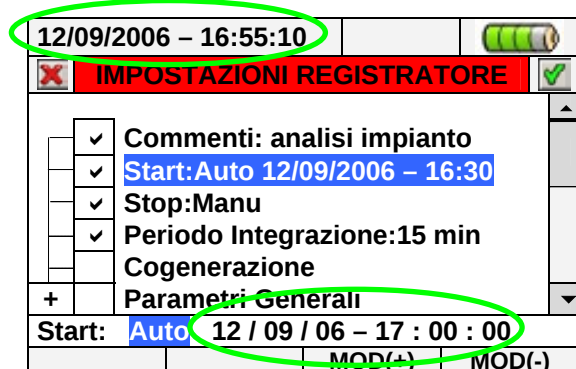
## ATTENZIONE



Nell'esecuzione di una registrazione lasciare lo strumento in collegamento per **almeno la durata di un periodo di integrazione** al fine di poter salvare un risultato di misura. Interrompendo la registrazione prima del termine di un periodo di integrazione, **lo strumento non salverà nulla nella memoria interna.**

### 5.6.1. Avvio automatico della registrazione

Il modo di avvio automatico di una registrazione prevede la definizione di una Data/Ora coerente con quella di sistema, all'interno della sezione "Impostazione Analizzatore" (vedere il paragrafo 5.4.1). Lo strumento presenta la videata seguente:



The screenshot shows the 'IMPOSTAZIONI REGISTRATORE' screen. At the top, the date and time '12/09/2006 - 16:55:10' are displayed. Below this, there are several settings: 'Commenti: analisi impianto', 'Start: Auto 12/09/2006 - 16:30', 'Stop: Manu', 'Periodo Integrazione: 15 min', and 'Cogenerazione'. A green circle highlights the 'Start' field, which is set to 'Auto 12/09/2006 - 16:30'. At the bottom, the 'Start' field is set to 'Auto 12 / 09 / 06 - 17 : 00 : 00', also highlighted with a green circle. The screen has a red header bar with the title 'IMPOSTAZIONI REGISTRATORE' and a green checkmark icon.

Fig. 116: Data/Ora corretta



The screenshot shows the 'IMPOSTAZIONI REGISTRATORE' screen. At the top, the date and time '12/09/2006 - 16:55:10' are displayed. Below this, there are several settings: 'Commenti: analisi impianto', 'Start: Auto 12/09/2006 - 16:30', 'Stop: Manu', 'Periodo Integrazione: 15 min', and 'Cogenerazione'. A red circle highlights the 'Start' field, which is set to 'Auto 12/09/2006 - 16:30'. At the bottom, the 'Start' field is set to 'Auto 12 / 09 / 06 - 17 : 00 : 00', also highlighted with a red circle. The screen has a red header bar with the title 'IMPOSTAZIONI REGISTRATORE' and a green checkmark icon. A red error message 'Errore: data start errata' is displayed at the bottom.

Fig. 117: Data/Ora non corretta

1. Usare i tasti freccia destro o sinistro per muovere il cursore sui campi corrispondenti alla Data/Ora.
2. Premere i tasti **F3** o **F4** (oppure **MOD(+)** o **MOD(-)** a display) per incrementare o decrementare di una unità il valore delle cifre fino ad impostare il valore desiderato **coerente** con la data di sistema (vedere la Fig. 116).
3. Premere i tasti **SAVE** o **ENTER** (o la smart icon ) per salvare ogni impostazione eseguita. In caso di errata impostazione lo strumento fornisce la videata di errore riportata in Fig. 117. Premere il tasto **F4** (oppure **MODIFICA** a display) e ripetere le operazioni del punto 2 inserendo una data/ora coerente. In queste condizioni il tasto **SAVE** non ha alcun effetto fino al ripristino della corretta operazione.

### 5.6.2. Durante una registrazione

Dopo aver avviato una registrazione, lo strumento consente di visualizzare in tempo reale sia i parametri impostati, sia lo stato attuale dell'operazione.



Fig. 118: Videata Gestione Dati Memorizzati – Registrazione in corso

3. Usare i tasti freccia oppure selezionare l'icona "Gestione Dati Memorizzati" nel MENU GENERALE.
4. Con registrazione in corso, premere il tasto **ENTER** o toccare l'icona "Gestione Dati Memorizzati" a display.

Lo strumento mostra la videata seguente (con sistema NFV impostato):



Fig. 119: Videata informazioni registrazione in corso con sistema NFV impostato

5. Nella videata di Fig. 119 sono riportate le seguenti informazioni:
  - Autonomia di registrazione dello strumento con le selezioni effettuate in Giorni/Ore
  - Commenti inseriti nel campo omonimo della sezione "Impostazione Analizzatore" (vedere il paragrafo 5.4.2.1).
  - Tipo, data e ora di avvio della registrazione
  - Tipo di arresto della registrazione
  - Il Periodo di Integrazione impostato
  - Il numero dei periodi di integrazione effettuati in tempo reale
  - L'attivazione eventuale della cogenerazione
  - Il numero delle Anomalie di tensione rilevate
  - Il tipo di sistema considerato
  - Il tipo di pinza usato
  - Il fondo scala selezionato per le pinze usate
  - Il rapporto di trasformazione di eventuali TV esterni

Lo strumento mostra la videata seguente (con sistema FV impostato):

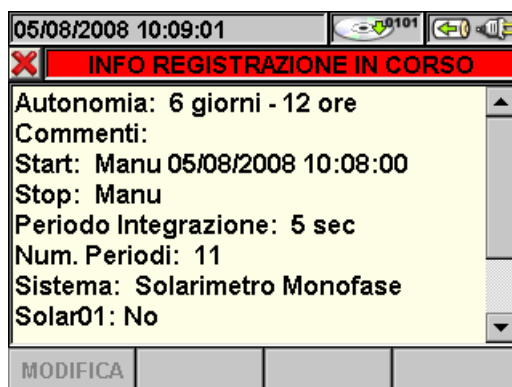


Fig. 120: Videata informazioni registrazione in corso con sistema FV impostato

6. Nella videata di Fig. 120 sono riportate le seguenti informazioni:

- Autonomia di registrazione dello strumento con le selezioni effettuate in Giorni/Ore
- Commenti inseriti nel campo omonimo della sezione "Impostazione Analizzatore" (vedere il paragrafo 5.4.2.1).
- Tipo, data e ora di avvio della registrazione
- Tipo di arresto della registrazione
- Il Periodo di Integrazione impostato
- Il numero dei periodi di integrazione effettuati in tempo reale
- Il tipo di sistema fotovoltaico considerato
- Se i parametri relativi al SOLAR-01 (Irraggiamento, Temperatura Cella, Temperatura Ambiente) sono in registrazione
- Il tipo di pinza usato
- Il fondo scala selezionato per le pinze usate

7. Premere il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla videata informazioni.

Ogni registrazione effettuata è **automaticamente** terminata e salvata dallo strumento unicamente alla pressione del tasto **GO/STOP** o al raggiungimento della data/ora di stop automatico.

I dati saranno memorizzati in un file di tipo Reg (sistemi NFV) o RegFV (per sistemi FV) e saranno richiamabili a display in qualsiasi momento (vedi par. 5.7.2)

### ATTENZIONE



- La sola sezione "Visualizzazione Misure" è disponibile durante una registrazione in corso. Lo strumento fornisce il messaggio "*Menù non disponibile in registrazione*" in caso di selezione di altre sezioni. Terminare la registrazione premendo il tasto **GO/STOP**.
- Il tasto **ON/OFF** è disabilitato durante una registrazione in corso. Lo strumento fornisce il messaggio "*Registrazione in corso. Funzione non disponibile*". Terminare la registrazione premendo il tasto **GO/STOP**.

## 5.7. SEZIONE GESTIONE DATI MEMORIZZATI



Fig. 121: MENU GENERALE - Gestione Dati Memorizzati

La sezione “Gestione Dati Memorizzati” consente all'utente di controllare il contenuto della memoria interna al termine della registrazione, cancellare registrazioni presenti ed eventualmente copiare una registrazione (una alla volta) su un Pen Driver USB esterno collegato allo strumento. Premendo il tasto **ENTER** o selezionando l'icona a display, lo strumento presenta la videata seguente:

| 05/08/2008 14:16:30 |        |                  |            |          |
|---------------------|--------|------------------|------------|----------|
| X                   |        | DATI MEMORIZZATI |            |          |
| N.                  | Tipo   | Tempo 1          | Tempo 2    |          |
| 1                   | RegFV* | 05/08/2008       | 05/08/2008 |          |
| 2                   | RegFV* | 05/08/2008       | 05/08/2008 |          |
| 3                   | Reg    | 05/08/2008       | 05/08/2008 |          |
| 4                   | Istant | 05/08/2008       | 14:15:26   |          |
| 5                   | Istant | 05/08/2008       | 14:16:02   |          |
| 6                   | Istant | 05/08/2008       | 14:16:17   |          |
| INFO                |        | COPIA            | CANC       | CANC.TOT |

Fig. 122: Dati Memorizzati

Lo strumento esegue le seguenti tipologie di registrazioni:

- Tipo **Reg**: registrazioni eseguite e salvate **automaticamente** sia in modo Manuale sia Automatico di ogni analisi (Periodica, Armoniche, Anomalie di Tensione, ecc...) premendo il tasto **GO/STOP**.
- Tipo **Istant**: campionamenti istantanei dei valori a display (numerici, forme d'onda, armoniche, ecc...) effettuati premendo il tasto **SAVE**.
- Tipo **RegFV**: registrazioni/collaudi di impianti FV eseguiti e salvati **automaticamente** di ogni analisi su impianto fotovoltaico premendo il tasto **GO/STOP** e al termine del collaudo di impianto fotovoltaico premendo il tasto **Save**.
- Tipo **RegFV\***: tipo di dati del tutto analogo a RegFV ma in cui però non è stato completata la fase di trasferimento dati fra SOLAR-01 e SOLAR300. Per questo tipo di registrazioni NON sarà disponibile nessun esito.

Ogni riga della videata “Gestione Dati Memorizzati” comprende, oltre al tipo di dato salvato nella memoria, anche le informazioni sulla Data di inizio e fine dell'evento rispettivamente “Tempo1” e “Tempo2” per la registrazione **Reg** e **RegFV**, mentre è indicata la Data e Ora per il campionamento istantaneo **Istant**.

Le seguenti operazioni sono possibili sulla videata di Fig. 122:

1. Usare i tasti freccia alto o basso per evidenziare su sfondo blu una delle registrazioni presenti sulla videata. Premere il tasto **F1** (oppure la voce **INFO** a display). Lo strumento fornisce la videata con le principali informazioni relative alla registrazione effettuata come descritto nel capitolo 5.7.1).
2. Premere il tasto **F3** (oppure la voce **CANC.ULT** a display) per cancellare **l'ultima registrazione salvata**. Lo strumento fornisce il messaggio "Cancella l'ultima registrazione?". Confermare l'operazione con "Ok" oppure "Annulla" per tornare alla videata.
3. Premere il tasto **F4** (oppure la voce **CANC.TOT** a display) per cancellare **ogni registrazione presente nella memoria**. Lo strumento fornisce il messaggio "Cancella tutte le registrazioni?". Confermare l'operazione con "Ok" oppure "Annulla" per tornare alla videata precedente.

### 5.7.1. Analisi registrazione (tipo Reg)

Questa pagina mostra le analisi che si possono effettuare dei dati memorizzati (tipo Reg) in esame.



Fig. 123: Analisi Registrazione (tipo dati Reg)

1. Usare i tasti freccia alto o basso per evidenziare su sfondo blu una delle analisi presenti sulla videata. Premere il tasto **F1** o **ENTER** (o la voce **APRI** o la smart icon  a display) per confermare il tipo di analisi che si vuole effettuare.
2. Premere il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla funzione e tornare alla pagina "Dati Memorizzati" (Fig. 122).

#### 5.7.1.1. Informazioni Registrazione

In questa pagina vengono visualizzate le informazioni generali relative al file di Registrazione (Reg) precedentemente selezionato nel MENU - Gestione Dati Memorizzati.



Fig. 124: Info Registrazione

1. In tali condizioni il tasto **F1** (o la voce **MODIFICA** a display) risulta attivo ed è possibile modificare e salvare la riga di commenti usando la tastiera virtuale (vedere il paragrafo 5.4.2.2).
2. Premere il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla funzione e tornare alla pagina "Analisi Registrazione" (Fig. 123).

### 5.7.1.2. Grafico Registrazione

Selezionando l'opzione Grafico Registrazione si accede alla seguente pagina che consente la visualizzazione dell' andamento della registrazione (UNO SOLO parametro per volta).



Fig. 125: Selezionare un Parametro

2. Premere il tasto **F1** (o la voce **PARAM** a display) per accedere alla pagina dei parametri selezionabili (Fig. 126).



Fig. 126: Selezione Parametri

All'interno di questa pagina sono attivi i seguenti tasti:

- I tasti freccia alto o basso spostano il cursore lungo l'albero delle grandezze.
- Il tasto **F1** (o la voce **CMP/EXP** sul display) comprime ed espande l'albero della grandezza che è evidenziata col cursore.
- Il tasto **F2** (o la voce **SEL** sul display) seleziona o deselecta il parametro che è evidenziato col cursore.
- Il tasto **ENTER** (o la smart icon  a display) confermano la scelta effettuata precedentemente e visualizzano il grafico del parametro scelto (Fig. 127).
- Il tasto **CANC** deselecta il parametro precedentemente selezionato, indipendentemente dalla posizione del cursore.
- Il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla funzione e tornare alla pagina "Selezionare un Parametro" (Fig. 125).

Questa pagina mostra grafico, Valore RMS Massimo, Valore RMS Medio e Valore RMS Minimo del parametro selezionato ed il posizionamento del cursore.



Fig. 127: Grafico Registrazione

All'interno di questa pagina sono attivi i seguenti tasti:

- Il tasto **F1** (o la voce **PARAM** sul display) per accedere alla pagina dei parametri selezionabili (Fig. 126).
- Il tasto **F4** (o la voce **OPZIONI** a display) per accedere alla pagina di attivazione di "Grafico Avanzato" (Fig. 128).
- Il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla funzione e tornare alla pagina "Analisi Registrazione" (Fig. 123).

3. Premere il tasto **F4** (o la voce **OPZIONI** a display) per accedere alla pagina di attivazione di Grafico Avanzato (Fig. 128).



Fig. 128: Opzioni (Grafico Avanzato)

All'interno di questa pagina sono attivi i seguenti tasti:

- I tasti **F3** e **F4** (o le voci **MOD(+)** e **MOD(-)** sul display) permettono di effettuare la scelta **SI** o **NO** del Grafico Avanzato.
- Il tasto **ENTER** (o la smart icon ) conferma la scelta effettuata precedentemente.
- Il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla funzione e tornare alla pagina "Selezionare un Parametro" (Fig. 125).

### Esempio di Grafico Avanzato.

Supponiamo di avere una Registrazione di 2000 punti. Il Solar300 ha un display con risoluzione utile di circa 200 punti, per cui non è in grado di mostrare distintamente tutti i punti della nostra registrazione. Come opera quindi? Il primo punto del grafico sarà l'analisi dei primi 10 punti della registrazione ovvero, sarà scelto per Valore Massimo il più grande dei 10, per Valore Minimo il più piccolo

e per Valore Medio il primo della serie di campioni e così via per creare tutti gli altri punti del grafico.

4. Premere il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla funzione e tornare alla pagina "Selezionare un Parametro" (Fig. 125).

### 5.7.1.3. Anomalie

Questa pagina mostra una tabella con tutte le Anomalie di Tensione che si sono verificate durante la registrazione.



| 26/02/2008 16:18:46   |   |                      |         |  |
|-----------------------|---|----------------------|---------|--|
| ANOMALIE - Pagina 1/1 |   |                      |         |  |
| N.                    | L | Data/Ora             | Max/Min |  |
| 1                     | 3 | 30/03/07 11:30:24.44 | 180.2   |  |
| 2                     | 3 | 30/03/07 11:32:10.18 | 175.3   |  |
| 3                     | 3 | 30/03/07 11:32:38.23 | 178.5   |  |
| 4                     | 3 | 30/03/07 11:32:43.30 | 183.8   |  |
| 5                     | 1 | 30/03/07 11:41:01.25 | 262.7   |  |
| 6                     | 3 | 30/03/07 11:41:01.27 | 185.4   |  |

PAG PARAM

Fig. 129: Anomalie

Descrizione colonne:

- N.:** numero progressivo anomalia.  
**L.:** fase su cui è avvenuta l'anomalia.  
**Data/Ora:** data/ora in cui è avvenuta l'anomalia.  
**Max/Min:** valore massimo/minimo dell'anomalia.  
**Durata:** durata dell'anomalia.  
**Tipo:** tipologia di anomalia (diminuzione di tensione o sovratensione).

All'interno di questa pagina sono attivi i seguenti tasti:

- I tasti freccia alto o basso spostano il cursore lungo le anomalie di tensione.
- I tasti freccia destro o sinistro spostano la visualizzazione delle colonne a destra o sinistra.
- Il tasto **F1** (o la voce **PAG** sul display) avanza alla pagina successiva di Anomalie di Tensione (da selezionare poi con i tasti **F3** o **F4** oppure con le voci **MOD (+)** o **MOD (-)** sul display).
- Il tasto **F2** (o la voce **PARAM** sul display) accede alla pagina che mostra le impostazioni eseguite per le Anomalie di Tensione (Fig. 130).
- Il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla funzione e tornare alla pagina "Analisi Registrazione" (Fig. 123).

Questa pagina mostra i parametri impostati prima della registrazione per le Anomalie di Tensione:

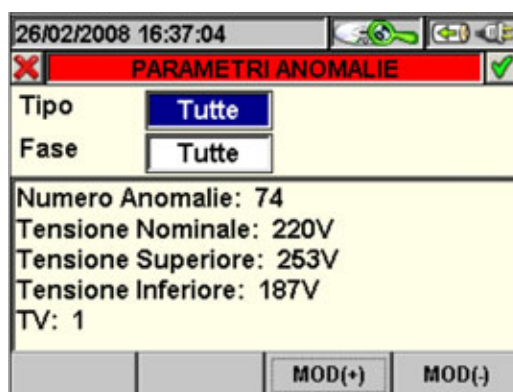


Fig. 130: Parametri Anomalie

Vengono riportati:

**Tensione Nominale:** tensione nominale impostata.

**Tensione Superiore:** tensione superiore limite.

**Tensione Inferiore:** tensione inferiore limite.

**TV:** rapporto di trasformazione dei Trasformatori Voltmetrici.

Inoltre visualizza il numero totale delle Anomalie di Tensione che si sono verificate (**Numero Anomalie**).

All'interno di questa pagina sono attivi i seguenti tasti:

- I tasti freccia alto o basso spostano il cursore alternativamente su **Tipo** o **Fase**.
- I tasti **F3** e **F4** (o la voce **MOD (+)** e **MOD (-)** sul display) permettono di filtrare le anomalie da selezionare. Si possono selezionare **Tutte**, **Up**, **Down**, **Int** (se il cursore evidenzia **Tipo**) e **Tutte**, **Fase1**, **Fase2**, **Fase3** (se il cursore evidenzia **Fase**).
- Il tasto **ENTER** (o la smart icon  a display) conferma la scelta effettuata precedentemente e visualizza la tabella delle Anomalie di Tensione.
- Il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla funzione e tornare alla pagina "Anomalie" (Fig. 129).

### 5.7.2. Analisi registrazione (tipo RegFV)

Questa pagina mostra le analisi che si possono effettuare dei dati memorizzati (tipo RegFV) in esame.



Fig. 131: Analisi Registrazione (tipo dati RegFV\*)

1. Usare i tasti freccia alto o basso per evidenziare su sfondo blu una delle analisi presenti sulla videata. Premere il tasto **F1** o **ENTER** (o la voce **APRI** o la smart icon  a display) per confermare il tipo di analisi che si vuole effettuare.
2. Premere il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla funzione e tornare alla pagina "Dati Memorizzati" (Fig. 122).

#### 5.7.2.1. Informazioni Registrazione

In questa pagina vengono visualizzate le informazioni generali relative al file di Registrazione (RegFV) precedentemente selezionato nel MENU - Gestione Dati Memorizzati.



Fig. 132: Info Registrazione

1. In tali condizioni il tasto **F1** (o la voce **MODIFICA** a display) risulta attivo ed è possibile modificare e salvare la riga di commenti usando la tastiera virtuale (vedere il paragrafo 5.4.2.2).
2. Premere il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla funzione e tornare alla pagina "Analisi Registrazione" (Fig. 131).

### 5.7.2.2. Esito

In questa pagina (non disponibile per dati RegFV\* in quanto registrazioni di fatto incomplete) vengono visualizzati i valori dei parametri misurati e calcolati durante la fase di collaudo / registrazione. Sarà inoltre visualizzato nella barra del titolo l'esito della verifica in accordo con le normative vigenti.

In particolare lo strumento:

- NON visualizzerà nessun esito se non esiste nessun valore stabile di irraggiamento superiore ai  $600\text{W/m}^2$  prescritti dalla normativa vigente come condizione indispensabile ai fine del collaudo.
- Visualizzerà esito OK se fra tutti i valori di potenze rilevate  $P_{DC}$  e  $P_{AC}$  corrispondenti a valori di irraggiamento stabile e superiore a  $600\text{W/m}^2$  esiste almeno una coppia che soddisfa i limiti minimi imposti dalla normativa vigente.
- Visualizzerà esito NO se fra tutti i valori di potenze rilevate  $P_{DC}$  e  $P_{AC}$  corrispondenti a valori di irraggiamento stabile e superiore a  $600\text{W/m}^2$  NON esiste almeno una coppia che soddisfa i limiti minimi imposti dalla normativa vigente.

Si vedano i paragrafi 5.3.2 e 10.1 per ulteriori informazioni circa le relazioni matematiche utilizzate.

Lo strumento visualizza i seguenti parametri:

|                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 02/09/2008 16:39:44     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| FOTOVOLTAICO - ESITO:SI |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |
| DC →                    | <div> <div> <math>P_{dc} = 3.641 \text{ kW}</math><br/> <math>\eta_{dc} = 0.76</math><br/> <math>V_{dc} = 324.2 \text{ V}</math><br/> <math>I_{dc} = 11.22 \text{ A}</math> </div> <div> <math>P_{ac} = 3.44 \text{ kW}</math><br/> <math>pf = 1.00</math><br/> <math>V_{ac} = 228.8 \text{ V}</math><br/> <math>I_{ac} = 15.03 \text{ A}</math> </div> </div> |
| FV →                    | <div> <math>I_{rr} = 813 \text{ W/m}^2</math><br/> <math>P_{nom} = 5.880 \text{ kW}</math><br/> <math>T_c = 50 \text{ }^\circ\text{C}</math> </div> <div> <math>T_e = 34 \text{ }^\circ\text{C}</math> </div>                                                                                                                                                  |

Legenda parametri per impianti FV Monofase:

|             |                                             |
|-------------|---------------------------------------------|
| $P_{dc}$    | → Potenza DC in ingresso all'inverter       |
| $\eta_{dc}$ | → Rendimento pannelli fotovoltaici          |
| $V_{dc}$    | → Tensione DC in ingresso all' inverter     |
| $I_{dc}$    | → Corrente DC in ingresso all' inverter     |
| $P_{ac}$    | → Potenza AC in uscita all'inverter         |
| $Pf$        | → Fattore di potenza in uscita all'inverter |
| $\eta_{ac}$ | → Rendimento Inverter                       |
| $V_{ac}$    | → Tensione AC in uscita all' inverter       |
| $I_{ac}$    | → Corrente AC in uscita all' inverter       |
| $I_{rr}$    | → Irraggiamento solare                      |
| $P_{nom}$   | → Potenza nominale impianto fotovoltaico    |
| $T_c$       | → Temperatura Pannelli fotovoltaico         |
| $T_e$       | → Temperatura Ambiente                      |

La visualizzazione dei valori di  $T_e$  o  $T_c$  in azzurro indica che i suddetti valori son quelli di default in quanto non sono disponibili quelli misurati dal SOLAR-01 (vedi par. 5.3.2.4).

|                     |                            |                         |  |
|---------------------|----------------------------|-------------------------|--|
| 02/09/2008 16:39:44 |                            |                         |  |
|                     |                            | FOTOVOLTAICO - ESITO:SI |  |
| DC →                | Pdc = 6.69 kW              | Pac = 6.52 kW           |  |
|                     | ηdc = 0.92                 | pf = 0.94 i             |  |
|                     | Vdc = 662.0 V              | ηac = 0.97              |  |
|                     | Idc = 10.10 A              | Vac1 = 390.9 V          |  |
| FV →                |                            | Iac1 = 10.46 A          |  |
|                     | Irr = 979 W/m <sup>2</sup> | Vac2 = 390.3 V          |  |
|                     | Pnom=7.250 kW              | Iac2 = 10.26 A          |  |
|                     | Tc = 47 °C                 | Vac3 = 390.6 V          |  |
|                     | Te = 35 °C                 | Iac3 = 10.93 A          |  |

#### Legenda parametri per Impianti FV Trifase:

|                      |                                                     |
|----------------------|-----------------------------------------------------|
| P <sub>dc</sub>      | → Potenza DC in ingresso all'inverter               |
| η <sub>DC</sub>      | → Rendimento pannelli fotovoltaici                  |
| V <sub>dc</sub>      | → Tensione DC in ingresso all' inverter             |
| I <sub>dc</sub>      | → Corrente DC in ingresso all' inverter             |
| P <sub>ac</sub>      | → Potenza AC in uscita all'inverter                 |
| Pf                   | → Fattore di potenza trifase in uscita all'inverter |
| η <sub>AC</sub>      | → Rendimento Inverter Trifase                       |
| V <sub>ac1,2,3</sub> | → Tensione AC in uscita all' inverter               |
| I <sub>ac1,2,3</sub> | → Corrente AC in uscita all' inverter               |
| I <sub>rr</sub>      | → Irraggiamento solare                              |
| P <sub>nom</sub>     | → Potenza nominale impianto fotovoltaico            |
| T <sub>c</sub>       | → Temperatura Pannelli fotovoltaico                 |
| T <sub>e</sub>       | → Temperatura Ambiente                              |

La visualizzazione dei valori di T<sub>e</sub> o T<sub>c</sub> in azzurro indica che i suddetti valori son quelli di default in quanto non sono disponibili quelli misurati dal SOLAR-01 (vedi par. 5.3.2.4).

Fig. 133: Pagina Sistemi Fotovoltaici Trifase

1. Premere il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla funzione e tornare alla pagina "Analisi Registrazione" (Fig. 131).

### 5.7.2.3. Grafico Registrazione

Selezionando l'opzione Grafico Registrazione si accede alla seguente pagina che consente la visualizzazione dell' andamento della registrazione (UNO SOLO parametro per volta).

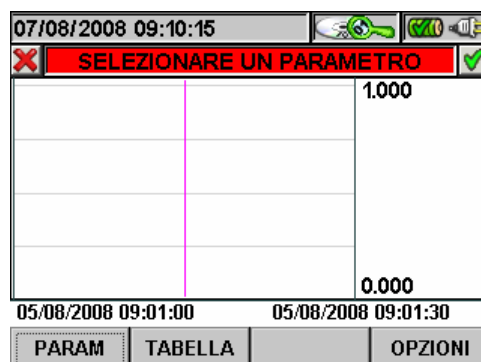


Fig. 134: Selezionare un Parametro

1. Premere il tasto **F1** (o la voce **PARAM** a display) per accedere alla pagina dei parametri selezionabili (Fig. 135).



Fig. 135: Selezione Parametri

All'interno di questa pagina sono attivi i seguenti tasti:

- I tasti freccia alto o basso spostano il cursore lungo l'albero delle grandezze.
- Il tasto **F1** (o la voce **CMP/EXP** sul display) comprime ed espande l'albero della grandezza che è evidenziata col cursore.
- Il tasto **F2** (o la voce **SEL** sul display) seleziona o deselecta il parametro che è evidenziato col cursore.
- Il tasto **ENTER** (o la smart icon  a display) confermano la scelta effettuata precedentemente e visualizzano il grafico del parametro scelto (Fig. 136).
- Il tasto **CANC** deselecta il parametro precedentemente selezionato, indipendentemente dalla posizione del cursore.
- Il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla funzione e tornare alla pagina "Selezionare un Parametro" (Fig. 134).

Questa pagina mostra grafico, Valore RMS Massimo, Valore RMS Medio e Valore RMS Minimo del parametro selezionato ed il posizionamento del cursore.



Fig. 136: Grafico Registrazione

All'interno di questa pagina sono attivi i seguenti tasti:

- Il tasto **F1** (o la voce **PARAM** sul display) per accedere alla pagina dei parametri selezionabili (Fig. 135).
  - Premere il Tasto **F2** per vedere i parametri caratteristici dell'impianto fotovoltaico relativi al punto in esame. Le informazioni sono del tutto analoghe a quelle descritte al paragrafo 5.7.2.2. ma riferite all'istante selezionato sul grafico (quindi sono le prestazioni dell'impianto nell'istante in esame e non necessariamente quelle massime precedentemente illustrate)
  - Il tasto **F4** (o la voce **OPZIONI** a display) per accedere alla pagina di attivazione di "Grafico Avanzato" (Fig. 137).
  - Il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla funzione e tornare alla pagina "Analisi Registrazione" (Fig. 131).
2. Premere il tasto **F4** (o la voce **OPZIONI** a display) per accedere alla pagina di attivazione di Grafico Avanzato (Fig. 128).

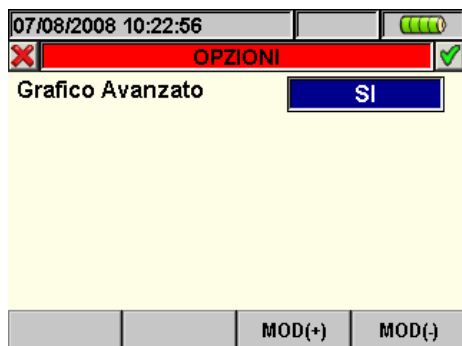


Fig. 137: Opzioni (Grafico Avanzato)

All'interno di questa pagina sono attivi i seguenti tasti:

- I tasti **F3** e **F4** (o le voci **MOD(+)** e **MOD(-)** sul display) permettono di effettuare la scelta **SI** o **NO** del Grafico Avanzato.
- Il tasto **ENTER** (o la smart icon ) conferma la scelta effettuata precedentemente.
- Il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla funzione e tornare alla pagina "Selezionare un Parametro" (Fig. 134).

### Esempio di Grafico Avanzato.

Supponiamo di avere una Registrazione di 2000 punti. Il SOLAR300 ha un display con risoluzione utile di circa 200 punti, per cui non è in grado di mostrare distintamente tutti i punti della nostra registrazione. Come opera quindi? Il primo punto del grafico sarà l'analisi dei primi 10 punti della registrazione ovvero, sarà scelto per Valore Massimo il più grande dei 10, per Valore Minimo il più piccolo e per Valore Medio il primo della serie di campioni e così via per creare tutti gli altri punti del grafico.

### 5.7.3. Analisi registrazione (tipo Istant)

Questa pagina mostra le analisi che si possono effettuare dei dati memorizzati (tipo Istant) in esame.



Fig. 138: Analisi Registrazione (tipo dati Istant)

1. Usare i tasti freccia alto o basso per evidenziare su sfondo blu una delle analisi presenti sulla videata. Premere il tasto **F1** o **ENTER** (o la voce **APRI** o la smart icon  a display) per confermare il tipo di analisi che si vuole effettuare.
2. Premere il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla funzione e tornare alla pagina "Dati Memorizzati" (Fig. 122).

#### 5.7.3.1. Informazioni Registrazione

In questa pagina vengono visualizzati, le informazioni generali relative al file salvato (Istant) precedentemente selezionato nel MENU - Gestione Dati Memorizzati.



Fig. 139: Info Registrazione

1. In tali condizioni il tasto **F1** (o la voce **MODIFICA** a display) risulta attivo ed è possibile modificare e salvare la riga di commenti usando la tastiera virtuale (vedere il paragrafo 5.4.2.2).
2. Premere il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla funzione e tornare alla pagina "Analisi Registrazione" (Fig. 138).

### 5.7.3.2. Grafico

In questa videata (**Fig. 140**) vengono visualizzate simultaneamente i valori istantanei salvati delle forme d'onda delle tensioni V1, V2, V3, Vn scalate rispetto al Fondo Scala (Fs) ed i rispettivi valori efficaci; tali valori sono stati salvati dallo strumento al momento della pressione del tasto **SAVE**.

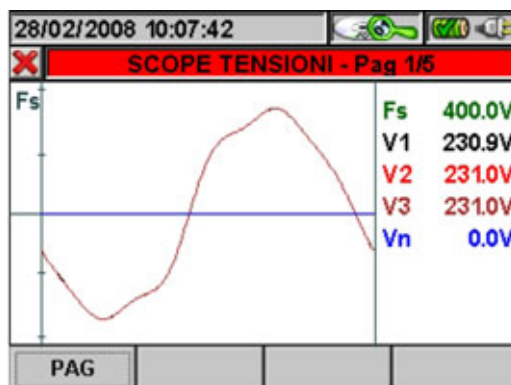


Fig. 140: Scope Tensioni in Sistema Trifase 4 fili

All'interno di questa pagina sono attivi i seguenti tasti:

- I tasti freccia alto (**Zoom+**) o basso (**Zoom-**) ingrandiscono o riducono le forme d'onda visualizzate.
- Il tasto **F1** (o la voce **PAG** sul display) avanza alla pagina successiva di valori salvati relativa alle correnti.
- Il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla funzione e tornare alla pagina "Analisi Registrazione" (Fig. 138).

In questa videata (**Fig. 141**) vengono visualizzate simultaneamente i valori istantanei salvati delle forme d'onda delle tensioni V12, V23, V31 scalate rispetto al Fondo Scala (Fs) ed i rispettivi valori efficaci; tali valori sono stati salvati dallo strumento al momento della pressione del tasto **SAVE**.

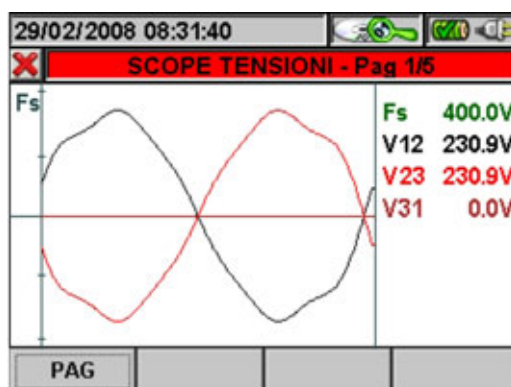


Fig. 141: Scope Tensioni in Sistema Trifase 3 fili o Sistema Aron

All'interno di questa pagina sono attivi i seguenti tasti:

- I tasti freccia alto (**Zoom+**) o basso (**Zoom-**) ingrandiscono o riducono le forme d'onda visualizzate.
- Il tasto **F1** (o la voce **PAG** sul display) avanza alla pagina successiva di valori salvati relativa alle correnti.
- Il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla funzione e tornare alla pagina "Analisi Registrazione" (Fig. 138).

In questa videata (Fig. 142) vengono visualizzate simultaneamente le forme d'onda della Tensione e della Corrente della fase 1 salvati scalate rispetto ai corrispondenti Fondo scala (Fs) ed i rispettivi valori efficaci; tali valori sono stati salvati dallo strumento al momento della pressione del tasto **SAVE**.

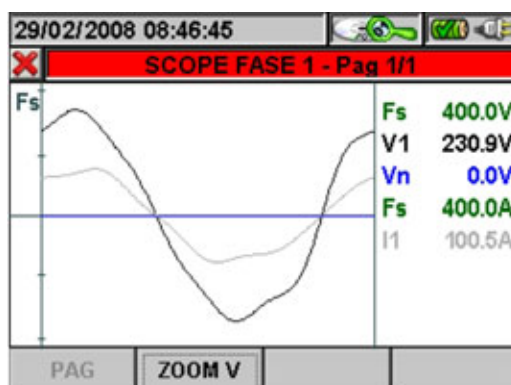


Fig. 142: Scope Tensione e Corrente in Sistema Monofase

All'interno di questa pagina sono attivi i seguenti tasti:

- Il tasto **F2** (o la voce **ZOOM V** o **ZOOM I** sul display) commuta fra Zoom Tensione e Zoom Corrente (solo se la modalità Zoom Manuale è stata attivata).
- I tasti freccia alto (**ZOOM+**) o basso (**ZOOM-**) ingrandiscono o riducono le forme d'onda visualizzate (solo se la modalità Zoom Manuale è stata attivata).
- Il tasto **F1** (o la voce **PAG** sul display) avanza alla pagina successiva di valori salvati relativa alle correnti.
- Il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla funzione e tornare alla pagina "Analisi Registrazione" (Fig. 138).

In questa videata (Fig. 143) vengono visualizzate simultaneamente i valori istantanei delle forme d'onda delle correnti I1, I2, I3, In scalate rispetto al Fondo Scala (Fs) ed i rispettivi valori efficaci; tali valori sono stati salvati dallo strumento al momento della pressione del tasto **SAVE**.

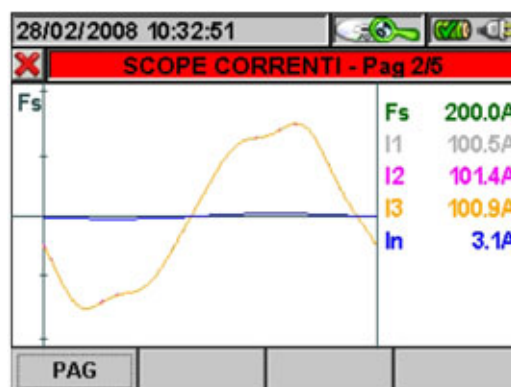


Fig. 143: Scope Correnti in Sistema Trifase 4 fili

All'interno di questa pagina sono attivi i seguenti tasti:

- I tasti freccia alto (**ZOOM+**) o basso (**ZOOM-**) ingrandiscono o riducono le forme d'onda visualizzate (solo se la modalità Zoom Manuale è stata attivata).
- Il tasto **F1** (o la voce **PAG** sul display) avanza alla pagina successiva di valori salvati relativa alla tensione e corrente di Fase1.
- Il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla funzione e tornare alla pagina "Analisi Registrazione" (Fig. 138).

In questa videata (Fig. 144) vengono visualizzate simultaneamente i valori istantanei delle forme d'onda delle correnti I1, I2, I3 scalate rispetto al Fondo Scala (Fs) ed i rispettivi valori efficaci; tali valori sono stati salvati dallo strumento al momento della pressione del tasto **SAVE**.

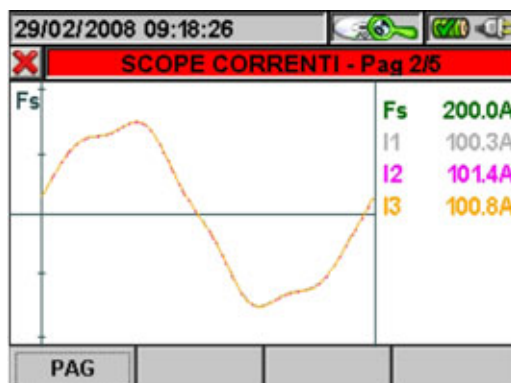


Fig. 144: Scope Correnti in Sistema Trifase 3 fili o Sistema Aron

All'interno di questa pagina sono attivi i seguenti tasti:

- I tasti freccia alto (**ZOOM+**) o basso (**ZOOM-**) ingrandiscono o riducono le forme d'onda visualizzate (solo se la modalità Zoom Manuale è stata attivata).
- Il tasto **F1** (o la voce **PAG** sul display) avanza alla pagina successiva di valori salvati relativa alla tensione e corrente di Fase1.
- Il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla funzione e tornare alla pagina "Analisi Registrazione" (Fig. 138).

In questa videata (Fig. 145) vengono visualizzate simultaneamente i valori istantanei delle forme d'onda della tensione V1 e della corrente I1, scalate rispetto al relativo Fondo Scala (Fs) ed i rispettivi valori efficaci; tali valori sono stati salvati dallo strumento al momento della pressione del tasto **SAVE**.

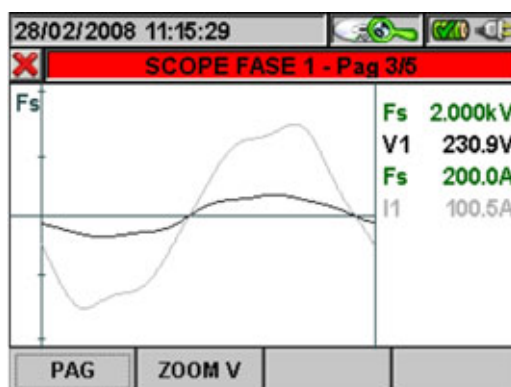


Fig. 145: Scope Fase 1 in Sistema Trifase 4 fili

All'interno di questa pagina sono attivi i seguenti tasti:

- Il tasto **F2** (o la voce **ZOOM V** o **ZOOM I** sul display) commuta fra Zoom Tensione e Zoom Corrente (solo se la modalità Zoom Manuale è stata attivata).
- I tasti freccia alto (**ZOOM+**) o basso (**ZOOM-**) ingrandiscono o riducono le forme d'onda visualizzate (solo se la modalità Zoom Manuale è stata attivata).
- Il tasto **F1** (o la voce **PAG** sul display) avanza alla pagina successiva di valori salvati relativa alla tensione e corrente di Fase2.
- Il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla funzione e tornare alla pagina "Analisi Registrazione" (Fig. 138).

In questa videata (Fig. 146) vengono visualizzate simultaneamente i valori istantanei delle forme d'onda delle tensione V12 e della corrente I1, scalate rispetto al relativo Fondo Scala (Fs) ed i rispettivi valori efficaci; tali valori sono stati salvati dallo strumento al momento della pressione del tasto **SAVE**.

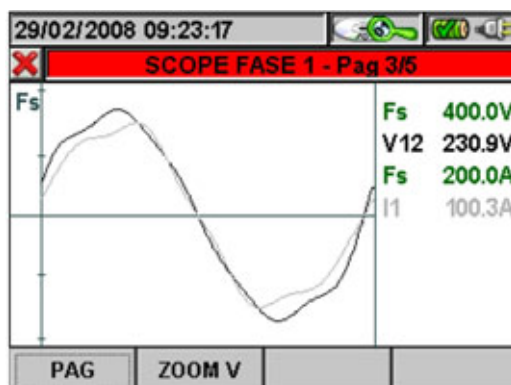


Fig. 146: Scope Fase 1 in Sistema Trifase 3 fili o Sistema Aron

All'interno di questa pagina sono attivi i seguenti tasti:

- Il tasto **F2** (o la voce **ZOOM V** o **ZOOM I** sul display) commuta fra Zoom Tensione e Zoom Corrente (solo se la modalità Zoom Manuale è stata attivata).
- I tasti freccia alto (**ZOOM+**) o basso (**ZOOM-**) ingrandiscono o riducono le forme d'onda visualizzate (solo se la modalità Zoom Manuale è stata attivata).
- Il tasto **F1** (o la voce **PAG** sul display) avanza alla pagina successiva di valori salvati relativa alla tensione e corrente di Fase2.
- Il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla funzione e tornare alla pagina "Analisi Registrazione" (Fig. 138).

In questa videata (Fig. 147) vengono visualizzate simultaneamente i valori istantanei delle forme d'onda delle tensione V2 e della corrente I2, scalate rispetto al relativo Fondo Scala (Fs) ed i rispettivi valori efficaci; tali valori sono stati salvati dallo strumento al momento della pressione del tasto **SAVE**.

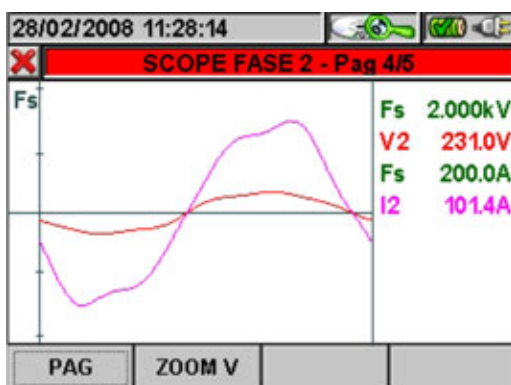


Fig. 147: Scope Fase 2 in Sistema Trifase 4 fili

All'interno di questa pagina sono attivi i seguenti tasti:

- Il tasto **F2** (o la voce **ZOOM V** o **ZOOM I** sul display) commuta fra Zoom Tensione e Zoom Corrente (solo se la modalità Zoom Manuale è stata attivata).
- I tasti freccia alto (**ZOOM+**) o basso (**ZOOM-**) ingrandiscono o riducono le forme d'onda visualizzate (solo se la modalità Zoom Manuale è stata attivata).
- Il tasto **F1** (o la voce **PAG** sul display) avanza alla pagina successiva di valori salvati relativa alla tensione e corrente di Fase3.

- Il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla funzione e tornare alla pagina "Analisi Registrazione" (Fig. 138).

In questa videata (Fig. 148) vengono visualizzate simultaneamente i valori istantanei delle forme d'onda delle tensione V23 e della corrente I2, scalate rispetto al relativo Fondo Scala (Fs) ed i rispettivi valori efficaci; tali valori sono stati salvati dallo strumento al momento della pressione del tasto **SAVE**.

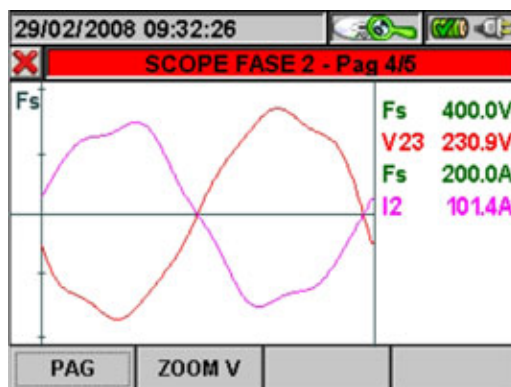


Fig. 148: Scope Fase 2 in Sistema Trifase 3 fili o Sistema Aron

All'interno di questa pagina sono attivi i seguenti tasti:

- Il tasto **F2** (o la voce **ZOOM V** o **ZOOM I** sul display) commuta fra Zoom Tensione e Zoom Corrente (solo se la modalità Zoom Manuale è stata attivata).
- I tasti freccia alto (**ZOOM+**) o basso (**ZOOM-**) ingrandiscono o riducono le forme d'onda visualizzate (solo se la modalità Zoom Manuale è stata attivata).
- Il tasto **F1** (o la voce **PAG** sul display) avanza alla pagina successiva di valori salvati relativa alla tensione e corrente di Fase3.
- Il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla funzione e tornare alla pagina "Analisi Registrazione" (Fig. 138).

In questa videata (Fig. 149) vengono visualizzate simultaneamente i valori istantanei delle forme d'onda delle tensione V3 e della corrente I3, scalate rispetto al relativo Fondo Scala (Fs) ed i rispettivi valori efficaci; tali valori sono stati salvati dallo strumento al momento della pressione del tasto **SAVE**.

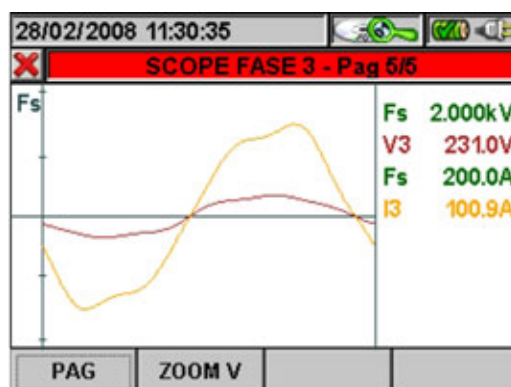


Fig. 149: Scope Fase 3 in Sistema Trifase 4 fili

All'interno di questa pagina sono attivi i seguenti tasti:

- Il tasto **F2** (o la voce **ZOOM V** o **ZOOM I** sul display) commuta fra Zoom Tensione e Zoom Corrente (solo se la modalità Zoom Manuale è stata attivata).
- I tasti freccia alto (**ZOOM+**) o basso (**ZOOM-**) ingrandiscono o riducono le forme d'onda visualizzate (solo se la modalità Zoom Manuale è stata attivata).

- Il tasto **F1** (o la voce **PAG** sul display) avanza alla pagina successiva di valori salvati relativa alle tensioni.
- Il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla funzione e tornare alla pagina "Analisi Registrazione" (Fig. 138).

In questa videata (Fig. 150) vengono visualizzate simultaneamente i valori istantanei delle forme d'onda delle tensione V31 e della corrente I3, scalate rispetto al relativo Fondo Scala (Fs) ed i rispettivi valori efficaci; tali valori sono stati salvati dallo strumento al momento della pressione del tasto **SAVE**.

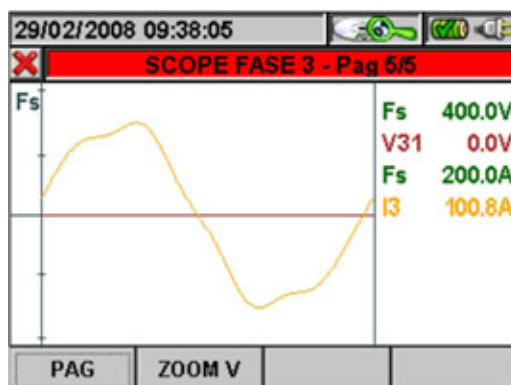


Fig. 150: Scope Fase 3 in Sistema Trifase 3 fili o Sistema Aron

All'interno di questa pagina sono attivi i seguenti tasti:

- Il tasto **F2** (o la voce **ZOOM V** o **ZOOM I** sul display) commuta fra Zoom Tensione e Zoom Corrente (solo se la modalità Zoom Manuale è stata attivata).
- I tasti freccia alto (**ZOOM+**) o basso (**ZOOM-**) ingrandiscono o riducono le forme d'onda visualizzate (solo se la modalità Zoom Manuale è stata attivata).
- Il tasto **F1** (o la voce **PAG** sul display) avanza alla pagina successiva di valori salvati relativa alle tensioni.
- Il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla funzione e tornare alla pagina "Analisi Registrazione" (Fig. 138).

### 5.7.3.3. Analisi Armonica

In questa videata (Fig. 151) vengono visualizzati i valori delle armoniche e del THD% della tensione V1, V2, V3, Vn e delle correnti I1, I2, I3 e della Corrente di Neutro In in forma Grafica (scalati rispetto al Fondo Scala Fs) o Tabellare. I valori visualizzati sono in percentuale della fondamentale o in valore assoluto in funzione dell'impostazione del menù **IMPOSTAZIONI ANALIZZATORE ->AVANZATE**.

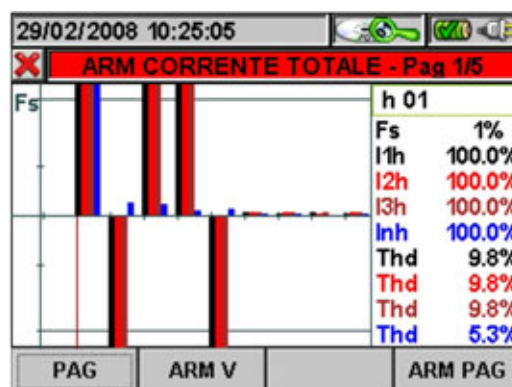
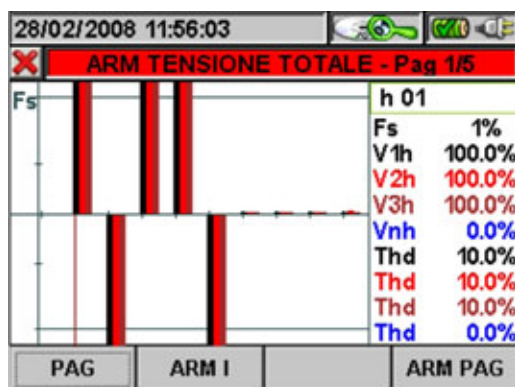


Fig. 151: Armoniche Totali in Sistema Trifase 4 fili

Qualora agli ingressi dello strumento siano connessi solo i segnali di Tensione o solo i segnali di Corrente tutte le armoniche visualizzate saranno rappresentate nel semipiano superiore del grafico.

Se invece agli ingressi dello strumento sono connessi sia i segnali di Tensione che quelli di Corrente, le barre dell'istogramma rappresentative delle armoniche saranno rappresentate rispettivamente:

- nel semipiano superiore del grafico se le armoniche sono Introdotte nel sistema elettrico in esame dalla Rete di alimentazione.
- Nel semipiano inferiore del grafico se le armoniche sono Iniettate dal sistema elettrico in esame nella Rete di alimentazione.

All'interno di questa pagina sono attivi i seguenti tasti:

- I tasti freccia alto (**ZOOM+**) o basso (**ZOOM-**) ingrandiscono o riducono l'istogramma.
- I tasti freccia destro o sinistro spostano il cursore a destra o sinistra lungo le armoniche.
- Il tasto **F1** (o la voce **PAG** sul display) avanza alla pagina successiva di valori salvati, relativa alle armoniche di Fase1.
- Il tasto **F2** (o le voci **ARM V** o **ARM I** sul display) commuta fra la visualizzazione delle Armoniche Totali di Tensione e Corrente.
- Il tasto **F4** (o la voce **ARM PAG** sul display) visualizza il successivo gruppo di armoniche: 0..9, 10..19, 20..29, 30..39, 40..49.
- Il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla funzione e tornare alla pagina "Analisi Registrazione" (Fig. 138).

In questa videata (Fig. 152) vengono visualizzati i valori delle armoniche e del THD% della tensione V12, V23, V31 e delle correnti I1, I2, I3 in forma Grafica (scalati rispetto al Fondo Scala Fs) o Tabellare. I valori visualizzati sono in percentuale della fondamentale o in valore assoluto in funzione dell'impostazione del menù **IMPOSTAZIONI ANALIZZATORE ->AVANZATE**.

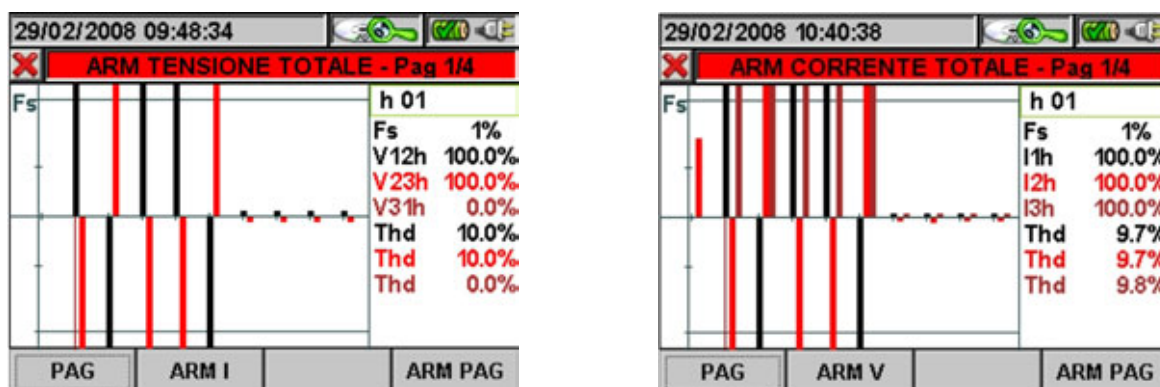


Fig. 152: Armoniche Totali in Sistema Trifase 3 fili o Sistema Aron

Qualora agli ingressi dello strumento siano connessi solo i segnali di Tensione o solo i segnali di Corrente tutte le armoniche visualizzate saranno rappresentate nel semipiano superiore del grafico.

Se invece agli ingressi dello strumento sono connessi sia i segnali di Tensione che quelli di Corrente, le barre dell'istogramma rappresentative delle armoniche saranno rappresentate rispettivamente:

- nel semipiano superiore del grafico se le armoniche sono Introdotte nel sistema elettrico in esame dalla Rete di alimentazione.
- Nel semipiano inferiore del grafico se le armoniche sono Iniettate dal sistema elettrico in esame nella Rete di alimentazione.

All'interno di questa pagina sono attivi i seguenti tasti:

- I tasti freccia alto (**ZOOM+**) o basso (**ZOOM-**) ingrandiscono o riducono l'istogramma.
- I tasti freccia destro o sinistro spostano il cursore a destra o sinistra lungo le armoniche.
- Il tasto **F1** (o la voce **PAG** sul display) avanza alla pagina successiva di valori salvati, relativa alle armoniche di Fase1.
- Il tasto **F2** (o le voci **ARM V** o **ARM I** sul display) commuta fra la visualizzazione delle Armoniche Totali di Tensione e Corrente.
- Il tasto **F4** (o la voce **ARM PAG** sul display) visualizza il successivo gruppo di armoniche: 0..9, 10..19, 20..29, 30..39, 40..49.
- Il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla funzione e tornare alla pagina "Analisi Registrazione" (Fig. 138).

In questa videata (Fig. 153) vengono visualizzati i valori delle armoniche e del THD% della tensione V1 e della corrente I1 in forma Grafica (scalati rispetto al Fondo Scala Fs) o Tabellare. I valori visualizzati sono in percentuale della fondamentale o in valore assoluto in funzione dell'impostazione del menù **IMPOSTAZIONI ANALIZZATORE ->AVANZATE**.

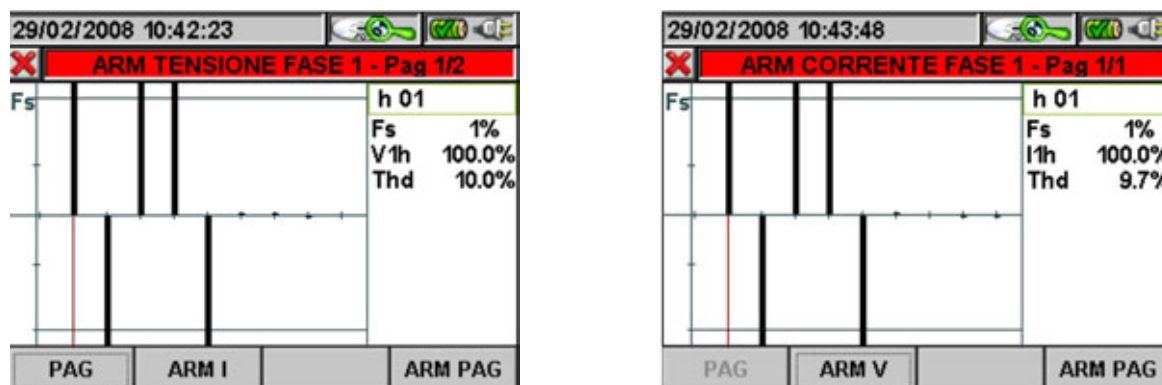


Fig. 153: Armoniche Fase 1 in Sistema Monofase

Qualora agli ingressi dello strumento siano connessi solo i segnali di Tensione o solo i segnali di Corrente tutte le armoniche visualizzate saranno rappresentate nel semipiano superiore del grafico.

Se invece agli ingressi dello strumento sono connessi sia i segnali di Tensione che quelli di Corrente, le barre dell'istogramma rappresentative delle armoniche saranno rappresentate rispettivamente:

- nel semipiano superiore del grafico se le armoniche sono Introdotte nel sistema elettrico in esame dalla Rete di alimentazione.
- Nel semipiano inferiore del grafico se le armoniche sono Iniettate dal sistema elettrico in esame nella Rete di alimentazione.

All'interno di questa pagina sono attivi i seguenti tasti:

- I tasti freccia alto (**ZOOM+**) o basso (**ZOOM-**) ingrandiscono o riducono l'istogramma.
- I tasti freccia destro o sinistro spostano il cursore a destra o sinistra lungo le armoniche.
- Il tasto **F1** (o la voce **PAG** sul display) avanza alla pagina successiva di valori salvati (solo per Armoniche di Tensione).
- Il tasto **F2** (o le voci **ARM V** o **ARM I** sul display) commuta fra la visualizzazione delle Armoniche Totali di Tensione e Corrente.
- Il tasto **F4** (o la voce **ARM PAG** sul display) visualizza il successivo gruppo di armoniche: 0..9, 10..19, 20..29, 30..39, 40..49.
- Il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla funzione e tornare alla pagina "Analisi Registrazione" (Fig. 138).

In questa videata (Fig. 154) vengono visualizzati i valori delle armoniche e del THD% della tensione V1 e della corrente I1 in forma Grafica (scalati rispetto al Fondo Scala Fs) o Tabellare. I valori visualizzati sono in percentuale della fondamentale o in valore assoluto in funzione dell'impostazione del menù **IMPOSTAZIONI ANALIZZATORE ->AVANZATE**.

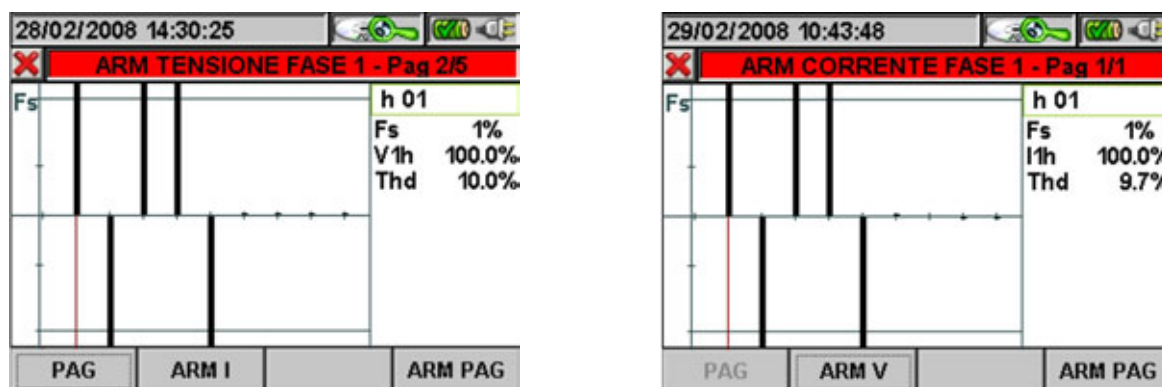


Fig. 154: Armoniche Fase1 in Sistema Trifase 4 fili

Qualora agli ingressi dello strumento siano connessi solo i segnali di Tensione o solo i segnali di Corrente tutte le armoniche visualizzate saranno rappresentate nel semipiano superiore del grafico.

Se invece agli ingressi dello strumento sono connessi sia i segnali di Tensione che quelli di Corrente, le barre dell'istogramma rappresentative delle armoniche saranno rappresentate rispettivamente:

- nel semipiano superiore del grafico se le armoniche sono Introdotte nel sistema elettrico in esame dalla Rete di alimentazione.
- Nel semipiano inferiore del grafico se le armoniche sono Iniettate dal sistema elettrico in esame nella Rete di alimentazione.

All'interno di questa pagina sono attivi i seguenti tasti:

- I tasti freccia alto (**ZOOM+**) o basso (**ZOOM-**) ingrandiscono o riducono l'istogramma.
- I tasti freccia destro o sinistro spostano il cursore a destra o sinistra lungo le armoniche.
- Il tasto **F1** (o la voce **PAG** sul display) avanza alla pagina successiva di valori salvati relativa alle armoniche di Fase2.
- Il tasto **F2** (o le voci **ARM V** o **ARM I** sul display) commuta fra la visualizzazione delle Armoniche di Tensione e Corrente relative alla Fase1.
- Il tasto **F4** (o la voce **ARM PAG** sul display) visualizza il successivo gruppo di armoniche: 0..9, 10..19, 20..29, 30..39, 40..49.
- Il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla funzione e tornare alla pagina "Analisi Registrazione" (Fig. 138).

In questa videata (Fig. 155) vengono visualizzati i valori delle armoniche e del THD% della tensione V12 e della corrente I1 in forma Grafica (scalati rispetto al Fondo Scala Fs) o Tabellare. I valori visualizzati sono in percentuale della fondamentale o in valore assoluto in funzione dell'impostazione del menù **IMPOSTAZIONI ANALIZZATORE ->AVANZATE**.

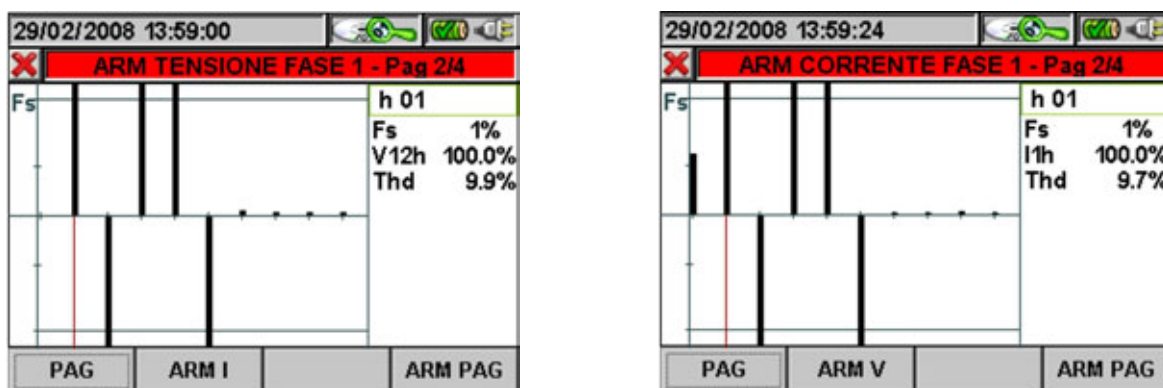


Fig. 155: Armoniche Fase1 in Sistema Trifase 3 fili o Sistema Aron

All'interno di questa pagina sono attivi i seguenti tasti:

- I tasti freccia alto (**ZOOM+**) o basso (**ZOOM-**) ingrandiscono o riducono l'istogramma.
- I tasti freccia destro o sinistro spostano il cursore a destra o sinistra lungo le armoniche.
- Il tasto **F1** (o la voce **PAG** sul display) avanza alla pagina successiva di valori salvati relativa alle armoniche di Fase2.
- Il tasto **F2** (o le voci **ARM V** o **ARM I** sul display) commuta fra la visualizzazione delle Armoniche di Tensione e Corrente relative alla Fase1.
- Il tasto **F4** (o la voce **ARM PAG** sul display) visualizza il successivo gruppo di armoniche: 0..9, 10..19, 20..29, 30..39, 40..49.
- Il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla funzione e tornare alla pagina "Analisi Registrazione" (Fig. 138).

In questa videata (Fig. 156) vengono visualizzati i valori delle armoniche e del THD% della tensione V2 e della corrente I2 in forma Grafica (scalati rispetto al Fondo Scala Fs) o Tabellare. I valori visualizzati sono in percentuale della fondamentale o in valore assoluto in funzione dell'impostazione del menù **IMPOSTAZIONI ANALIZZATORE ->AVANZATE**.

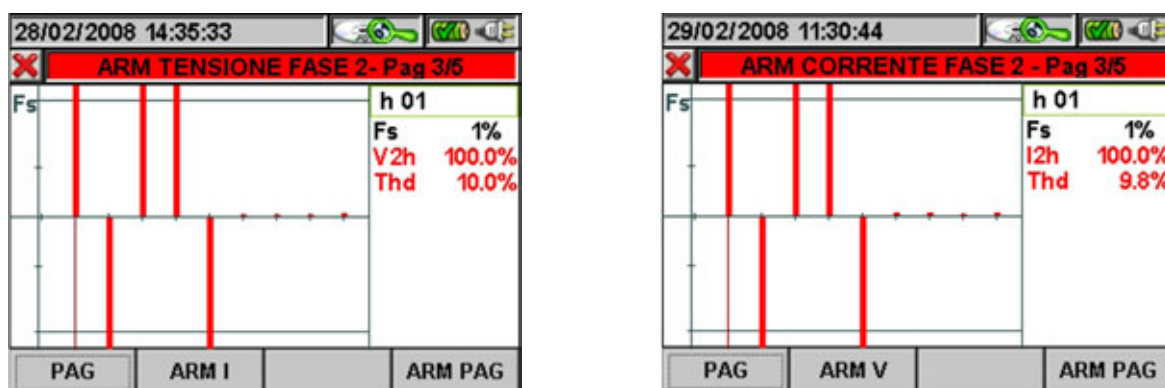


Fig. 156: Armoniche Fase2 in Sistema Trifase 4 fili

All'interno di questa pagina sono attivi i seguenti tasti:

- I tasti freccia alto (**ZOOM+**) o basso (**ZOOM-**) ingrandiscono o riducono l'istogramma.
- I tasti freccia destro o sinistro spostano il cursore a destra o sinistra lungo le armoniche.
- Il tasto **F1** (o la voce **PAG** sul display) avanza alla pagina successiva di valori salvati relativa alle armoniche di Fase3.

- Il tasto **F2** (o le voci **ARM V** o **ARM I** sul display) commuta fra la visualizzazione delle Armoniche di Tensione e Corrente relative alla Fase2.
- Il tasto **F4** (o la voce **ARM PAG** sul display) visualizza il successivo gruppo di armoniche: 0..9, 10..19, 20..29, 30..39, 40..49.
- Il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla funzione e tornare alla pagina "Analisi Registrazione" (Fig. 138).

In questa videata (Fig. 157) vengono visualizzati i valori delle armoniche e del THD% della tensione V23 e della corrente I2 in forma Grafica (scalati rispetto al Fondo Scala Fs) o Tabellare. I valori visualizzati sono in percentuale della fondamentale o in valore assoluto in funzione dell'impostazione del menù **IMPOSTAZIONI ANALIZZATORE ->AVANZATE**.

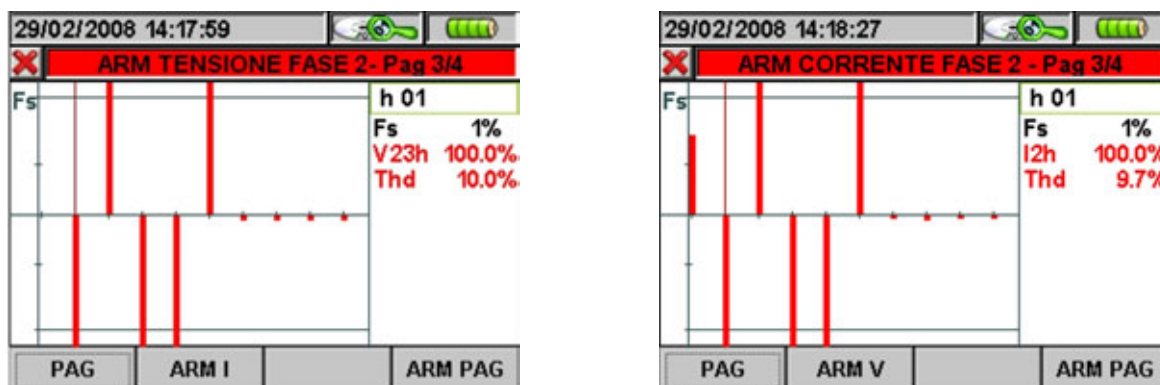


Fig. 157: Armoniche Fase2 in Sistema Trifase 3 fili o Sistema Aron

All'interno di questa pagina sono attivi i seguenti tasti:

- I tasti freccia alto (**ZOOM+**) o basso (**ZOOM-**) ingrandiscono o riducono l'istogramma.
- I tasti freccia destro o sinistro spostano il cursore a destra o sinistra lungo le armoniche.
- Il tasto **F1** (o la voce **PAG** sul display) avanza alla pagina successiva di valori salvati relativa alle armoniche di Fase3.
- Il tasto **F2** (o le voci **ARM V** o **ARM I** sul display) commuta fra la visualizzazione delle Armoniche di Tensione e Corrente relative alla Fase1.
- Il tasto **F4** (o la voce **ARM PAG** sul display) visualizza il successivo gruppo di armoniche: 0..9, 10..19, 20..29, 30..39, 40..49.
- Il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla funzione e tornare alla pagina "Analisi Registrazione" (Fig. 138).

In questa videata (Fig. 158) vengono visualizzati i valori delle armoniche e del THD% della tensione V3 e della corrente I3 in forma Grafica (scalati rispetto al Fondo Scala Fs) o Tabellare. I valori visualizzati sono in percentuale della fondamentale o in valore assoluto in funzione dell'impostazione del menù **IMPOSTAZIONI ANALIZZATORE ->AVANZATE**.

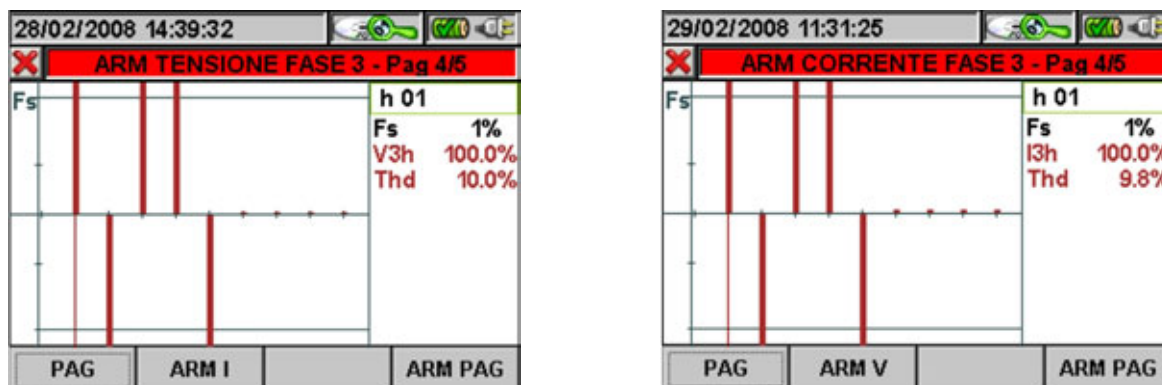


Fig. 158: Armoniche Fase3 in Sistema Trifase 4 fili

All'interno di questa pagina sono attivi i seguenti tasti:

- I tasti freccia alto (**ZOOM+**) o basso (**ZOOM-**) ingrandiscono o riducono l'istogramma.
- I tasti freccia destro o sinistro spostano il cursore a destra o sinistra lungo le armoniche.
- Il tasto **F1** (o la voce **PAG** sul display) avanza alla pagina successiva di valori salvati relativa alle armoniche del Neutro.
- Il tasto **F2** (o le voci **ARM V** o **ARM I** sul display) commuta fra la visualizzazione delle Armoniche di Tensione e Corrente relative alla Fase3.
- Il tasto **F4** (o la voce **ARM PAG** sul display) visualizza il successivo gruppo di armoniche: 0..9, 10..19, 20..29, 30..39, 40..49.
- Il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla funzione e tornare alla pagina "Analisi Registrazione" (Fig. 138).

In questa videata (Fig. 159) vengono visualizzati i valori delle armoniche e del THD% della tensione V31 e della corrente I3 in forma Grafica (scalati rispetto al Fondo Scala Fs) o Tabellare. I valori visualizzati sono in percentuale della fondamentale o in valore assoluto in funzione dell'impostazione del menù **IMPOSTAZIONI ANALIZZATORE ->AVANZATE**.

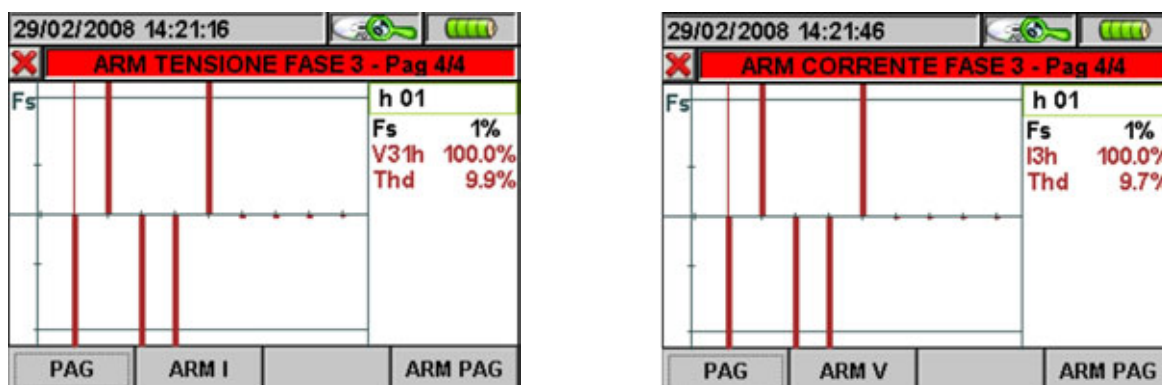


Fig. 159: Armoniche Fase3 in Sistema Trifase 3 fili o Sistema Aron

All'interno di questa pagina sono attivi i seguenti tasti:

- I tasti freccia alto (**ZOOM+**) o basso (**ZOOM-**) ingrandiscono o riducono l'istogramma.

- I tasti freccia destro o sinistro spostano il cursore a destra o sinistra lungo le armoniche.
- Il tasto **F1** (o la voce **PAG** sul display) avanza alla pagina successiva di valori salvati relativa alle armoniche di Fase3.
- Il tasto **F2** (o le voci **ARM V** o **ARM I** sul display) commuta fra la visualizzazione delle Armoniche di Tensione e Corrente relative alla Fase1.
- Il tasto **F4** (o la voce **ARM PAG** sul display) visualizza il successivo gruppo di armoniche: 0..9, 10..19, 20..29, 30..39, 40..49.
- Il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla funzione e tornare alla pagina "Analisi Registrazione" (Fig. 138).

In questa videata (Fig. 160) vengono visualizzati i valori delle armoniche e del THD% della Tensione di Neutro Vn e della Corrente di Neutro In in forma Grafica (scalati rispetto al Fondo Scala Fs) o Tabellare. I valori visualizzati sono in percentuale della fondamentale o in valore assoluto in funzione dell'impostazione del menù **IMPOSTAZIONI ANALIZZATORE - >AVANZATE**.

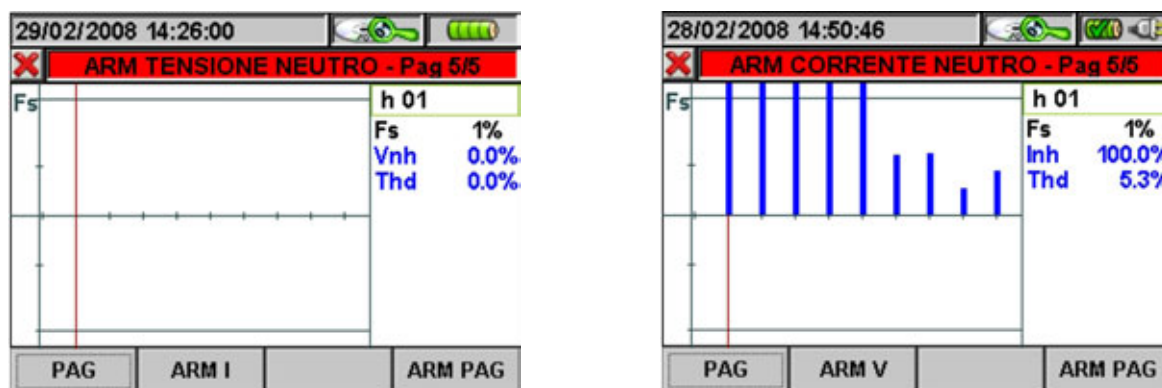


Fig. 160: Armoniche Neutro in Sistema Trifase 4 fili

All'interno di questa pagina sono attivi i seguenti tasti:

- I tasti freccia alto (**ZOOM+**) o basso (**ZOOM-**) ingrandiscono o riducono l'istogramma.
- I tasti freccia destro o sinistro spostano il cursore a destra o sinistra lungo le armoniche.
- Il tasto **F1** (o la voce **PAG** sul display) avanza alla pagina successiva di valori salvati relativa alle Armoniche Totali.
- Il tasto **F2** (o le voci **ARM V** o **ARM I** sul display) commuta fra la visualizzazione delle Armoniche di Tensione e Corrente relative alla Fase3.
- Il tasto **F4** (o la voce **ARM PAG** sul display) visualizza il successivo gruppo di armoniche: 0..9, 10..19, 20..29, 30..39, 40..49.
- Il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla funzione e tornare alla pagina "Analisi Registrazione" (Fig. 138).

In questa videata (Fig. 161) vengono visualizzati i valori delle armoniche e del THD% della Tensione di Neutro  $V_n$  in forma Grafica (scalati rispetto al Fondo Scala  $F_s$ ) o Tabellare. I valori visualizzati sono in percentuale della fondamentale o in valore assoluto in funzione dell'impostazione del menù **IMPOSTAZIONI ANALIZZATORE ->AVANZATE**.

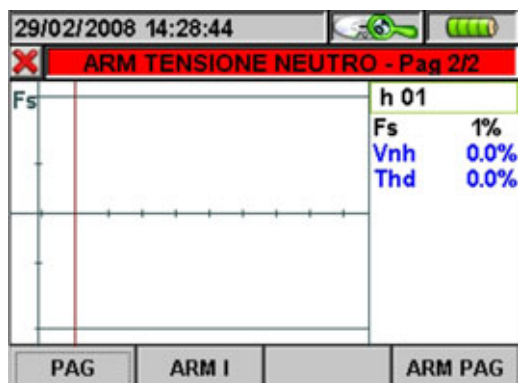


Fig. 161: Armoniche Tensione sul Neutro in Sistema Monofase

Qualora agli ingressi dello strumento siano connessi solo i segnali di Tensione o solo i segnali di Corrente tutte le armoniche visualizzate saranno rappresentate nel semipiano superiore del grafico.

Se invece agli ingressi dello strumento sono connessi sia i segnali di Tensione che quelli di Corrente, le barre dell'istogramma rappresentative delle armoniche saranno rappresentate rispettivamente:

- nel semipiano superiore del grafico se le armoniche sono Introdotte nel sistema elettrico in esame dalla Rete di alimentazione.
- Nel semipiano inferiore del grafico se le armoniche sono Iniettate dal sistema elettrico in esame nella Rete di alimentazione.

All'interno di questa pagina sono attivi i seguenti tasti:

- I tasti freccia alto (**ZOOM+**) o basso (**ZOOM-**) ingrandiscono o riducono l'istogramma.
- I tasti freccia destro o sinistro spostano il cursore a destra o sinistra lungo le armoniche.
- Il tasto **F1** (o la voce **PAG** sul display) avanza alla pagina successiva di valori salvati (solo per Armoniche di Tensione).
- Il tasto **F2** (o le voci **ARM V** o **ARM I** sul display) commuta fra la visualizzazione delle Armoniche di Tensione e Corrente relative alla Fase1.
- Il tasto **F4** (o la voce **ARM PAG** sul display) visualizza il successivo gruppo di armoniche: 0..9, 10..19, 20..29, 30..39, 40..49.
- Il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla funzione e tornare alla pagina "Analisi Registrazione" (Fig. 138).

#### 5.7.3.4. Vettori

In questa videata (Fig. 162) vengono visualizzati, con indicazioni grafiche e numeriche, gli angoli di sfasamento, espressi in gradi [°] tra:

- Tensione V1 e V2, V2 e V3, V3 e V1.
- Tensione V1 e corrente I1.
- Tensione V2 e corrente I2.
- Tensione V3 e corrente I3.

Questi ultimi consentono di individuare la natura induttiva o capacitiva dell'installazione elettrica. In particolare:

- angolo positivo: carico induttivo
- angolo negativo: carico capacitivo

Vengono infine anche rappresentati i vettori della Tensione N-PE (blu) e della corrente di Neutro (azzurro).

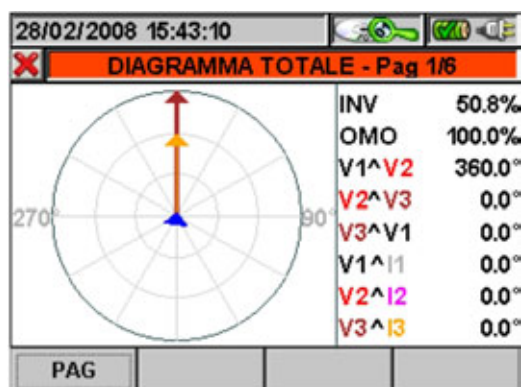


Fig. 162: Diagramma vettoriale totale in Sistema Trifase 4 fili

All'interno di questa pagina sono attivi i seguenti tasti:

- Il tasto **F1** (o la voce **PAG** sul display) avanza alla pagina successiva di valori salvati relativa al Diagramma vettoriale delle Tensioni.
- Il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla funzione e tornare alla pagina "Analisi Registrazione" (Fig. 138).

In questa videata (Fig. 163) vengono visualizzati, con indicazioni grafiche e numeriche, gli angoli di sfasamento, espressi in gradi [°] tra:

- Tensione V12 e V23, V23 e V31, V31 e V12.
- Tensione V12 e corrente I1.
- Tensione V23 e corrente I2.
- Tensione V31 e corrente I3.

Per valutare correttamente questo diagramma vettoriale occorre ricordare che, in condizione di carico puramente ohmico, fra la Tensione concatenata e la corrente di fase è presente un angolo di +30°

Fig. 163: Diagramma vettoriale totale in Sistema Trifase 3 fili o Sistema Aron

All'interno di questa pagina sono attivi i seguenti tasti:

- Il tasto **F1** (o la voce **PAG** sul display) avanza alla pagina successiva di valori salvati relativa al Diagramma vettoriale delle Tensioni.
- Il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla funzione e tornare alla pagina "Analisi Registrazione" (Fig. 138).

In questa videata (Fig. 164) vengono visualizzati con indicazioni grafiche e numeriche, gli angoli di sfasamento, espressi in gradi [°] tra la tensione V1 e la corrente I1 in modo da individuare la natura induttiva o capacitiva dell'installazione elettrica. In particolare:

- angolo positivo: carico induttivo
- angolo negativo: carico capacitivo



Fig. 164: Diagramma vettoriale di fase in Sistema Monofase

All'interno di questa pagina sono attivi i seguenti tasti:

- Il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla funzione e tornare alla pagina "Analisi Registrazione" (Fig. 138).

In questa videata (Fig. 165) vengono visualizzati con indicazioni grafiche e numeriche, gli angoli di sfasamento, espressi in gradi [°] tra tensione V1 e V2, V2 e V3, V3 e V1. Vengono inoltre visualizzati i valori inerenti la disimmetria di Tensione.

Fig. 165: Diagramma vettoriale Tensione in Sistema Trifase 4 fili

All'interno di questa pagina sono attivi i seguenti tasti:

- Il tasto **F1** (o la voce **PAG** sul display) avanza alla pagina successiva di valori salvati relativa al Diagramma vettoriale delle Correnti.
- Il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla funzione e tornare alla pagina "Analisi Registrazione" (Fig. 138).

In questa videata (Fig. 166) vengono visualizzati con indicazioni grafiche e numeriche, gli angoli di sfasamento, espressi in gradi [°] tra tensione V12 e V23, V23 e V31, V31 e V12. Vengono inoltre visualizzati i valori inerenti la disimmetria di Tensione.

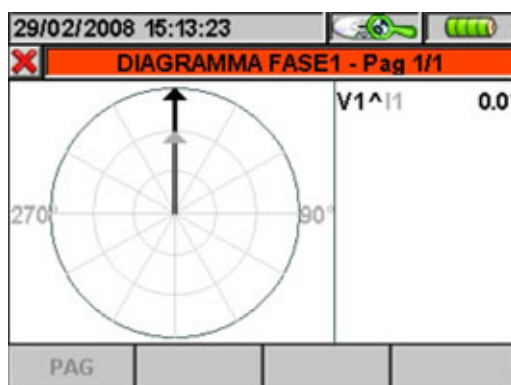


Fig. 166: Diagramma vettoriale Tensione in Sistema Trifase 3 fili o Sistema Aron

All'interno di questa pagina sono attivi i seguenti tasti:

- Il tasto **F1** (o la voce **PAG** sul display) avanza alla pagina successiva di valori salvati relativa al Diagramma vettoriale delle Correnti.
- Il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla funzione e tornare alla pagina "Analisi Registrazione" (Fig. 138).

In questa videata (Fig. 167) vengono visualizzati con indicazioni grafiche e numeriche, gli angoli di sfasamento, espressi in gradi [°] tra corrente I1 e I2, I2 e I3, I3 e I1 ed il vettore rappresentativo della corrente di Neutro (blu).

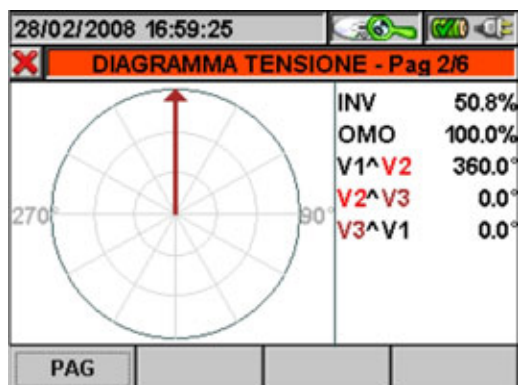


Fig. 167: Diagramma vettoriale Correnti in Sistema Trifase 4 fili, Sistema Trifase 3 fili o Sistema Aron

All'interno di questa pagina sono attivi i seguenti tasti:

- Il tasto **F1** (o la voce **PAG** sul display) avanza alla pagina successiva di valori salvati relativa al Diagramma vettoriale della Fase1.
- Il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla funzione e tornare alla pagina "Analisi Registrazione" (Fig. 138).

In questa videata (Fig. 168) vengono visualizzati con indicazioni grafiche e numeriche, gli angoli di sfasamento, espressi in gradi [°] tra tensione V1 e corrente I1 in modo da individuare la natura induttiva o capacitiva dell'installazione elettrica. In particolare:

- angolo positivo: carico induttivo
- angolo negativo: carico capacitivo

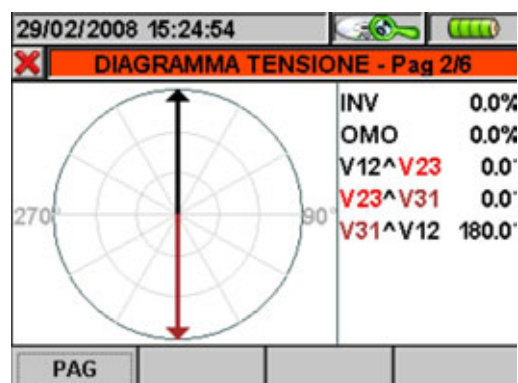


Fig. 168: Diagramma vettoriale Fase1 in Sistema Trifase 4 fili

All'interno di questa pagina sono attivi i seguenti tasti:

- Il tasto **F1** (o la voce **PAG** sul display) avanza alla pagina successiva di valori salvati relativa al Diagramma vettoriale della Fase2.
- Il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla funzione e tornare alla pagina "Analisi Registrazione" (Fig. 138).

In questa videata (Fig. 169) vengono visualizzati con indicazioni grafiche e numeriche, gli angoli di sfasamento, espressi in gradi [°] tra tensione V12 e corrente I1. Per valutare correttamente questo diagramma occorre ricordare che, in condizione di carico puramente ohmico, fra la Tensione concatenata e la corrente di fase è presente un angolo di +30°.

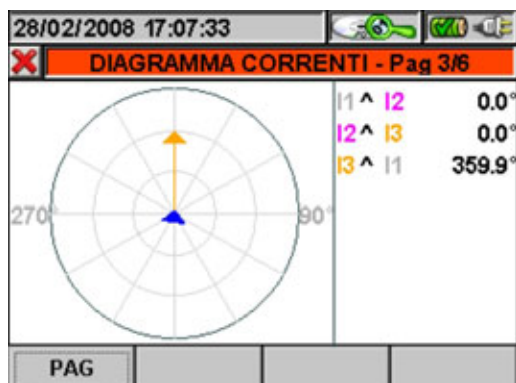


Fig. 169: Diagramma vettoriale Fase1 in Sistema Trifase 3 fili o Sistema Aron

All'interno di questa pagina sono attivi i seguenti tasti:

- Il tasto **F1** (o la voce **PAG** sul display) avanza alla pagina successiva di valori salvati relativa al Diagramma vettoriale della Fase2.
- Il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla funzione e tornare alla pagina "Analisi Registrazione" (Fig. 138).

In questa videata (Fig. 170) vengono visualizzati con indicazioni grafiche e numeriche, gli angoli di sfasamento, espressi in gradi [°] tra tensione V2 e corrente I2 in modo da individuare la natura induttiva o capacitiva dell'installazione elettrica. In particolare:

- angolo positivo: carico induttivo
- angolo negativo: carico capacitivo

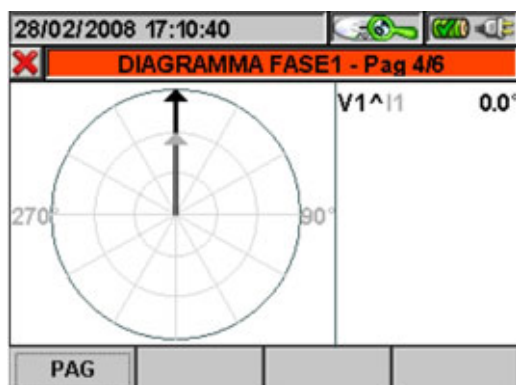


Fig. 170: Diagramma vettoriale Fase2 in Sistema Trifase 4 fili

All'interno di questa pagina sono attivi i seguenti tasti:

- Il tasto **F1** (o la voce **PAG** sul display) avanza alla pagina successiva di valori salvati relativa al Diagramma vettoriale della Fase3.
- Il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla funzione e tornare alla pagina "Analisi Registrazione" (Fig. 138).

In questa videata (Fig. 171) vengono visualizzati con indicazioni grafiche e numeriche, gli angoli di sfasamento, espressi in gradi [°] tra tensione V23 e corrente I2. Per valutare correttamente questo diagramma occorre ricordare che, in condizione di carico puramente ohmico, fra la Tensione concatenata e la corrente di fase è presente un angolo di +30°.

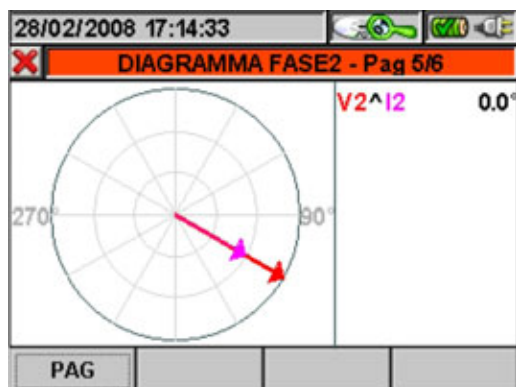


Fig. 171: Diagramma vettoriale Fase2 in Sistema Trifase 3 fili o Sistema Aron

All'interno di questa pagina sono attivi i seguenti tasti:

- Il tasto **F1** (o la voce **PAG** sul display) avanza alla pagina successiva di valori salvati relativa al Diagramma vettoriale della Fase3.
- Il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla funzione e tornare alla pagina "Analisi Registrazione" (Fig. 138).

In questa videata (Fig. 172) vengono visualizzati con indicazioni grafiche e numeriche, gli angoli di sfasamento, espressi in gradi [°] tra tensione V3 e corrente I3 in modo da individuare la natura induttiva o capacitiva dell'installazione elettrica. In particolare:

- angolo positivo: carico induttivo
- angolo negativo: carico capacitivo

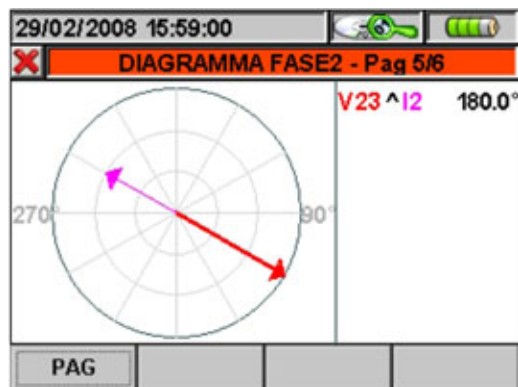


Fig. 172: Diagramma vettoriale Fase3 in Sistema Trifase 4 fili

All'interno di questa pagina sono attivi i seguenti tasti:

- Il tasto **F1** (o la voce **PAG** sul display) avanza alla pagina successiva di valori salvati relativa al Diagramma vettoriale Totale.
- Il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla funzione e tornare alla pagina "Analisi Registrazione" (Fig. 138).

In questa videata (Fig. 173) vengono visualizzati con indicazioni grafiche e numeriche, gli angoli di sfasamento, espressi in gradi [°] tra tensione V31 e corrente I3. Per valutare correttamente questo diagramma occorre ricordare che, in condizione di carico puramente ohmico, fra la Tensione concatenata e la corrente di fase è presente un angolo di +30°.

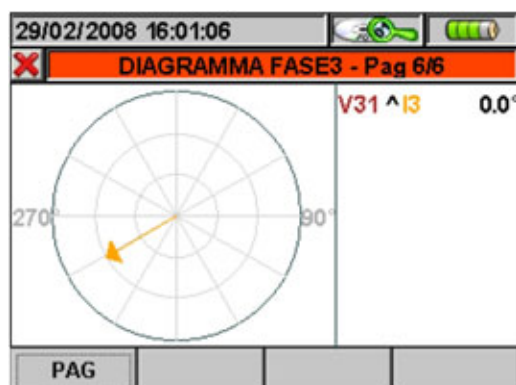


Fig. 173: Diagramma vettoriale Fase3 in Sistema Trifase 3 fili o Sistema Aron

All'interno di questa pagina sono attivi i seguenti tasti:

- Il tasto **F1** (o la voce **PAG** sul display) avanza alla pagina successiva di valori salvati relativa al Diagramma vettoriale Totale.
- Il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla funzione e tornare alla pagina "Analisi Registrazione" (Fig. 138).

### 5.7.3.5. Misure

Nella funzione misure lo strumento visualizza i valori salvati in TRMS come mostrato nelle seguenti figure:

|                         |       |       |      |   |
|-------------------------|-------|-------|------|---|
| 28/02/2008 17:46:46     |       |       |      |   |
| RMS TOTALI - Pagina 1/5 |       |       |      |   |
| V1N                     | V2N   | V3N   | VNPE |   |
| 230.9                   | 231.0 | 231.0 | 0.0  | V |
| V12                     | V23   | V31   |      | V |
| 0.2                     | 0.1   | 0.2   |      |   |
| INV%                    | OMO%  | SEQ   | Hz   |   |
| 50.8                    | 100.0 | 132   | 50.0 |   |
| I1                      | I2    | I3    | IN   | A |
| 100.5                   | 101.4 | 100.9 | 0.0  |   |
| PAG                     |       |       |      |   |

In questa pagina sono utilizzati i seguenti simboli:

**V1N** Tensione Fase-Neutro fase L1.

**V2N** Tensione Fase-Neutro fase L2.

**V3N** Tensione Fase-Neutro fase L3.

**VNPE** Tensione Neutro-Terra.

**V12** Tensione Fase L1 – Fase L2.

**V23** Tensione Fase L2 – Fase L3.

**V31** Tensione Fase L3 – Fase L1.

**Inv%** Valore % dissimmetria terna Inversa.

**Omo%** Valore % dissimmetria terna Omopolare.

**SEQ** Indicazione senso ciclico delle fasi:

"123" => Corretto.

"132" => Non corretto.

"023" => Tensione nulla su A1.

"103" => Tensione nulla su A2.

"120" => Tensione nulla su A3.

"100" => Tensione nulla su A2 e A3.

"020" => Tensione nulla su A1 e A3.

"003" => Tensione nulla su A1 e A2.

**Hz** Frequenza.

**I1** Corrente sulla fase L1.

**I2** Corrente sulla fase L2.

**I3** Corrente sulla fase L3.

**IDC** Corrente di Neutro.

Fig. 174: Pagina 1/5 dei valori numerici per Sistema Trifase 4 fili

All'interno di questa pagina sono attivi i seguenti tasti:

- Il tasto **F1** (o la voce **PAG** sul display) avanza alla pagina successiva di valori salvati.
- Il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla funzione e tornare alla pagina "Analisi Registrazione" (Fig. 138).

|                                    |   |                                                                                   |  |                                                                                   |  |
|------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------|--|
| 29/02/2008 16:23:57                |   |  |  |  |  |
| <b>POTENZE TOTALI - Pagina 2/5</b> |   |                                                                                   |  |                                                                                   |  |
| Patt                               | = | <b>69.9 kW</b>                                                                    |  |                                                                                   |  |
| Preatt                             | = | <b>0.0 kVar</b>                                                                   |  |                                                                                   |  |
| Papp                               | = | <b>69.9 kVA</b>                                                                   |  |                                                                                   |  |
| Pf                                 | = | <b>1.00 i</b>                                                                     |  |                                                                                   |  |
| CosPhi                             | = | <b>1.00 i</b>                                                                     |  |                                                                                   |  |
| PAG                                |   |                                                                                   |  |                                                                                   |  |

In questa pagina sono utilizzati i seguenti simboli:

**Patt** Potenza Attiva Totale del sistema.

**Preatt** Potenza Reattiva Totale.

**Papp** Potenza Apparente Totale.

**Pf** Fattore di Potenza Totale.

**CosPhi** CosPhi totale dell'impianto.

In pratica il CosPhi rappresenta il valore limite teorico raggiungibile dal Fattore di Potenza qualora si riuscissero ad eliminare dal sistema elettrico tutte le armoniche. Per il dimensionamento di un impianto di rifasamento si fa normalmente riferimento al valore del parametro CosPhi.

Fig. 175: Pagina 2/5 dei valori numerici per Sistema Trifase 4 fili

All'interno di questa pagina sono attivi i seguenti tasti:

- Il tasto **F1** (o la voce **PAG** sul display) avanza alla pagina successiva di valori salvati.
- Il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla funzione e tornare alla pagina "Analisi Registrazione" (Fig. 138).

|                                |   |                                                                                     |  |                                                                                     |  |
|--------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 29/02/2008 16:31:39            |   |  |  |  |  |
| <b>RMS FASE 1 - Pagina 3/5</b> |   |                                                                                     |  |                                                                                     |  |
| V1N                            | = | <b>230.9 V</b>                                                                      |  |                                                                                     |  |
| I1                             | = | <b>100.5 A</b>                                                                      |  |                                                                                     |  |
| Patt1                          | = | <b>23.2 kW</b>                                                                      |  |                                                                                     |  |
| Preatt1                        | = | <b>0.0 kVar</b>                                                                     |  |                                                                                     |  |
| Papp1                          | = | <b>23.2 kVA</b>                                                                     |  |                                                                                     |  |
| Pf1                            | = | <b>1.00 i</b>                                                                       |  |                                                                                     |  |
| CosPhi1                        | = | <b>1.00 c</b>                                                                       |  |                                                                                     |  |
| PAG                            |   |                                                                                     |  |                                                                                     |  |

In questa pagina sono utilizzati i seguenti simboli:

**V1N** Tensione Fase L1 – Neutro.

**I1** Corrente Fase L1.

**Patt1** Potenza Attiva Fase L1.

**Preatt1** Potenza Reattiva Fase L1.

**Papp1** Potenza Apparente Fase L1.

**Pf1** Fattore di Potenza Fase L1.

**CosPhi1** Coseno dell'angolo di sfasamento fra le fondamentali di tensione e corrente Fase L1.

In pratica il CosPhi rappresenta il valore limite teorico raggiungibile dal Fattore di Potenza qualora si riuscissero ad eliminare dal sistema elettrico tutte le armoniche. Per il dimensionamento di un impianto di rifasamento si fa normalmente riferimento al valore del parametro CosPhi.

Fig. 176: Pagina 3/5 dei valori numerici per Sistema Trifase 4 fili

All'interno di questa pagina sono attivi i seguenti tasti:

- Il tasto **F1** (o la voce **PAG** sul display) avanza alla pagina successiva di valori salvati.
- Il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla funzione e tornare alla pagina "Analisi Registrazione" (Fig. 138).

|                                                                                   |   |                                                                                   |  |                                                                                   |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------|---|-----------------------------------------------------------------------------------|--|-----------------------------------------------------------------------------------|--|
| 29/02/2008 16:37:55                                                               |   |  |  |  |  |
|  |   | RMS FASE 2 - Pagina 4/5                                                           |  |                                                                                   |  |
| V2N                                                                               | = | <b>231.0 V</b>                                                                    |  |                                                                                   |  |
| I2                                                                                | = | <b>101.4 A</b>                                                                    |  |                                                                                   |  |
| Patt2                                                                             | = | <b>23.4 kW</b>                                                                    |  |                                                                                   |  |
| Preatt2                                                                           | = | <b>0.0 kVar</b>                                                                   |  |                                                                                   |  |
| Papp2                                                                             | = | <b>23.4 kVA</b>                                                                   |  |                                                                                   |  |
| Pf2                                                                               | = | <b>1.00 i</b>                                                                     |  |                                                                                   |  |
| CosPhi2                                                                           | = | <b>1.00 i</b>                                                                     |  |                                                                                   |  |
| PAG                                                                               |   |                                                                                   |  |                                                                                   |  |

In questa pagina sono utilizzati i seguenti simboli:

|                |                                                                                      |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>V2N</b>     | Tensione Fase L2 – Neutro.                                                           |
| <b>I2</b>      | Corrente Fase L2                                                                     |
| <b>Patt2</b>   | Potenza Attiva Fase L2.                                                              |
| <b>Preatt2</b> | Potenza Reattiva Fase L2.                                                            |
| <b>Papp2</b>   | Potenza Apparente Fase L2.                                                           |
| <b>Pf2</b>     | Fattore di Potenza Fase L2.                                                          |
| <b>CosPhi2</b> | Coseno dell'angolo di sfasamento fra le fondamentali di tensione e corrente Fase L2. |

In pratica il CosPhi rappresenta il valore limite teorico raggiungibile dal Fattore di Potenza qualora si riuscissero ad eliminare dal sistema elettrico tutte le armoniche. Per il dimensionamento di un impianto di rifasamento si fa normalmente riferimento al valore del parametro CosPhi.

Fig. 177: Pagina 4/5 dei valori numerici per Sistema Trifase 4 fili

All'interno di questa pagina sono attivi i seguenti tasti:

- Il tasto **F1** (o la voce **PAG** sul display) avanza alla pagina successiva di valori salvati.
- Il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla funzione e tornare alla pagina "Analisi Registrazione" (Fig. 138).

|                                                                                     |   |                                                                                     |  |                                                                                     |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---|-------------------------------------------------------------------------------------|--|-------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 29/02/2008 16:38:00                                                                 |   |  |  |  |  |
|  |   | RMS FASE 3 - Pagina 5/5                                                             |  |                                                                                     |  |
| V3N                                                                                 | = | 231.0 V                                                                             |  |                                                                                     |  |
| I3                                                                                  | = | 100.9 A                                                                             |  |                                                                                     |  |
| Patt3                                                                               | = | 23.3 kW                                                                             |  |                                                                                     |  |
| Preatt3                                                                             | = | 0.0 kVar                                                                            |  |                                                                                     |  |
| Papp3                                                                               | = | 23.3 kVA                                                                            |  |                                                                                     |  |
| Pf3                                                                                 | = | 1.00 i                                                                              |  |                                                                                     |  |
| CosPhi3                                                                             | = | 1.00 i                                                                              |  |                                                                                     |  |
| PAG                                                                                 |   |                                                                                     |  |                                                                                     |  |

In questa pagina sono utilizzati i seguenti simboli:

|                |                                                                                      |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>V3N</b>     | Tensione Fase L3 – Neutro.                                                           |
| <b>I3</b>      | Corrente Fase L3                                                                     |
| <b>Patt3</b>   | Potenza Attiva Fase L3.                                                              |
| <b>Preatt3</b> | Potenza Reattiva Fase L3.                                                            |
| <b>Papp3</b>   | Potenza Apparente Fase L3.                                                           |
| <b>Pf3</b>     | Fattore di Potenza Fase L3.                                                          |
| <b>CosPhi3</b> | Coseno dell'angolo di sfasamento fra le fondamentali di tensione e corrente Fase L3. |

In pratica il CosPhi rappresenta il valore limite teorico raggiungibile dal Fattore di Potenza qualora si riuscissero ad eliminare dal sistema elettrico tutte le armoniche. Per il dimensionamento di un impianto di rifasamento si fa normalmente riferimento al valore del parametro CosPhi.

Fig. 178: Pagina 5/5 dei valori numerici per Sistema Trifase 4 fili

All'interno di questa pagina sono attivi i seguenti tasti:

- Il tasto **F1** (o la voce **PAG** sul display) avanza alla pagina successiva di valori salvati.
- Il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla funzione e tornare alla pagina "Analisi Registrazione" (Fig. 138).

|                         |       |       |      |
|-------------------------|-------|-------|------|
| 29/02/2008 16:48:10     |       |       |      |
| RMS TOTALI - Pagina 1/5 |       |       |      |
| V1PE                    | V2PE  | V3PE  |      |
| 81.6                    | 151.2 | 81.6  | V    |
| V12                     | V23   | V31   |      |
| 230.9                   | 230.9 | 0.0   | V    |
| INV%                    | OMO%  | SEQ   | Hz   |
| 100.0                   | 0.0   | 132   | 50.0 |
| I1                      | I2    | I3    |      |
| 100.3                   | 101.4 | 100.8 | A    |
| PAG                     |       |       |      |

In questa pagina sono utilizzati i seguenti simboli:

**V1PE** Tensione Fase L1- PE.

**V2PE** Tensione Fase L2- PE.

**V3PE** Tensione Fase L3- PE.

**V12** Tensione Fase L1 – Fase L2.

**V23** Tensione Fase L2 – Fase L3.

**V31** Tensione Fase L3 – Fase L1.

**Inv%** Valore % dissimmetria terna Inversa.

**Omo%** Valore % dissimmetria terna Omopolare.

**SEQ** Indicazione senso ciclico delle fasi:

"123" => Corretto.

"132" => Non corretto.

"023" => Tensione nulla su A1.

"103" => Tensione nulla su A2.

"120" => Tensione nulla su A3.

"100" => Tensione nulla su A2 e A3.

"020" => Tensione nulla su A1 e A3.

"003" => Tensione nulla su A1 e A2.

**Hz** Frequenza.

**I1** Corrente sulla fase L1.

**I2** Corrente sulla fase L2.

**I3** Corrente sulla fase L3.

Fig. 179: Pagina 1/5 dei valori numerici per Sistema Trifase 3 fili

All'interno di questa pagina sono attivi i seguenti tasti:

- Il tasto **F1** (o la voce **PAG** sul display) avanza alla pagina successiva di valori salvati.
- Il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla funzione e tornare alla pagina "Analisi Registrazione" (Fig. 138).

|                             |   |          |  |
|-----------------------------|---|----------|--|
| 29/02/2008 16:51:38         |   |          |  |
| POTENZE TOTALI - Pagina 2/5 |   |          |  |
| Patt                        | = | 0.9 kW   |  |
| Preatt                      | = | 6.2 kVAR |  |
| Papp                        | = | 6.3 kVA  |  |
| Pf                          | = | 0.14i    |  |
| CosPhi                      | = | -0.96 c  |  |
| PAG                         |   |          |  |

In questa pagina sono utilizzati i seguenti simboli:

**Patt** Potenza Attiva Totale del sistema.

**Preatt** Potenza Reattiva Totale.

**Papp** Potenza Apparente Totale.

**Pf** Fattore di Potenza Totale.

**CosPhi** CosPhi totale dell'impianto.

In pratica il CosPhi rappresenta il valore limite teorico raggiungibile dal Fattore di Potenza qualora si riuscissero ad eliminare dal sistema elettrico tutte le armoniche. Per il dimensionamento di un impianto di rifasamento si fa normalmente riferimento al valore del parametro CosPhi.

Fig. 180: Pagina 2/5 dei valori numerici per Sistema Trifase 3 fili

All'interno di questa pagina sono attivi i seguenti tasti:

- Il tasto **F1** (o la voce **PAG** sul display) avanza alla pagina successiva di valori salvati.
- Il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla funzione e tornare alla pagina "Analisi Registrazione" (Fig. 138).

|                           |            |
|---------------------------|------------|
| 29/02/2008 17:26:21       |            |
| X RMS FASE 1 - Pagina 3/5 |            |
| V1PE                      | = 81.6 V   |
| I1                        | = 100.3 A  |
| Patt1                     | = 8.0 kW   |
| Preatt1                   | = 1.9 kVar |
| Papp1                     | = 8.2 kVA  |
| Pf1                       | = 0.98 i   |
| CosPhi1                   | = -0.50 i  |
| PAG                       |            |

In questa pagina sono utilizzati i seguenti simboli:

|                |                                                                                      |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>V1PE</b>    | Tensione Fase L1 – PE.                                                               |
| <b>I1</b>      | Corrente Fase L1.                                                                    |
| <b>Patt1</b>   | Potenza Attiva Fase L1.                                                              |
| <b>Preatt1</b> | Potenza Reattiva Fase L1.                                                            |
| <b>Papp1</b>   | Potenza Apparente Fase L1.                                                           |
| <b>Pf1</b>     | Fattore di Potenza Fase L1.                                                          |
| <b>CosPhi1</b> | Coseno dell'angolo di sfasamento fra le fondamentali di tensione e corrente Fase L1. |

In pratica il CosPhi rappresenta il valore limite teorico raggiungibile dal Fattore di Potenza qualora si riuscissero ad eliminare dal sistema elettrico tutte le armoniche. Per il dimensionamento di un impianto di rifasamento si fa normalmente riferimento al valore del parametro CosPhi.

Fig. 181: Pagina 3/5 dei valori numerici per Sistema Trifase 3 fili

All'interno di questa pagina sono attivi i seguenti tasti:

- Il tasto **F1** (o la voce **PAG** sul display) avanza alla pagina successiva di valori salvati.
- Il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla funzione e tornare alla pagina "Analisi Registrazione" (Fig. 138).

|                           |            |
|---------------------------|------------|
| 29/02/2008 17:28:39       |            |
| X RMS FASE 2 - Pagina 4/5 |            |
| V2PE                      | = 151.2 V  |
| I2                        | = 101.4 A  |
| Patt2                     | = -15.1 kW |
| Preatt2                   | = 2.5 kVar |
| Papp2                     | = 15.3 kVA |
| Pf2                       | = -0.99 c  |
| CosPhi2                   | = -0.50 c  |
| PAG                       |            |

In questa pagina sono utilizzati i seguenti simboli:

|                |                                                                                      |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>V2PE</b>    | Tensione Fase L2 – PE.                                                               |
| <b>I2</b>      | Corrente Fase L2                                                                     |
| <b>Patt2</b>   | Potenza Attiva Fase L2.                                                              |
| <b>Preatt2</b> | Potenza Reattiva Fase L2.                                                            |
| <b>Papp2</b>   | Potenza Apparente Fase L2.                                                           |
| <b>Pf2</b>     | Fattore di Potenza Fase L2.                                                          |
| <b>CosPhi2</b> | Coseno dell'angolo di sfasamento fra le fondamentali di tensione e corrente Fase L2. |

In pratica il CosPhi rappresenta il valore limite teorico raggiungibile dal Fattore di Potenza qualora si riuscissero ad eliminare dal sistema elettrico tutte le armoniche. Per il dimensionamento di un impianto di rifasamento si fa normalmente riferimento al valore del parametro CosPhi.

Fig. 182: Pagina 4/5 dei valori numerici per Sistema Trifase 3 fili

All'interno di questa pagina sono attivi i seguenti tasti:

- Il tasto **F1** (o la voce **PAG** sul display) avanza alla pagina successiva di valori salvati.
- Il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla funzione e tornare alla pagina "Analisi Registrazione" (Fig. 138).

|                         |            |
|-------------------------|------------|
| 29/02/2008 17:29:45     |            |
| RMS FASE 3 - Pagina 5/5 |            |
| V3PE                    | = 81.6 V   |
| I3                      | = 100.8 A  |
| Patt3                   | = 8.0 kW   |
| Preatt3                 | = 1.9 kVar |
| Papp3                   | = 8.2 kVA  |
| Pf3                     | = 0.97 i   |
| CosPhi3                 | = 1.00 c   |
| PAG                     |            |

In questa pagina sono utilizzati i seguenti simboli:

- V3PE** Tensione Fase L3 – PE.
- I3** Corrente Fase L3
- Patt3** Potenza Attiva Fase L3.
- Preatt3** Potenza Reattiva Fase L3.
- Papp3** Potenza Apparente Fase L3.
- Pf3** Fattore di Potenza Fase L3.
- CosPhi3** Coseno dell'angolo di sfasamento fra le fondamentali di tensione e corrente Fase L3.

In pratica il CosPhi rappresenta il valore limite teorico raggiungibile dal Fattore di Potenza qualora si riuscissero ad eliminare dal sistema elettrico tutte le armoniche. Per il dimensionamento di un impianto di rifasamento si fa normalmente riferimento al valore del parametro CosPhi.

Fig. 183: Pagina 5/5 dei valori numerici per Sistema Trifase 3 fili

All'interno di questa pagina sono attivi i seguenti tasti:

- Il tasto **F1** (o la voce **PAG** sul display) avanza alla pagina successiva di valori salvati.
- Il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla funzione e tornare alla pagina "Analisi Registrazione" (Fig. 138).

|                                                                                     |       |                                                                                     |      |                                                                                     |  |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------|-------------------------------------------------------------------------------------|------|-------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 29/02/2008 17:36:08                                                                 |       |  |      |  |  |
|  |       | RMS TOTALI - Pagina 1/4                                                             |      |                                                                                     |  |
| V12                                                                                 | V23   | V31                                                                                 |      |                                                                                     |  |
| 230.1                                                                               | 230.2 | 0.0                                                                                 | V    |                                                                                     |  |
| INV%                                                                                | OMO%  | SEQ                                                                                 | Hz   |                                                                                     |  |
| 100.0                                                                               | 0.0   | 100                                                                                 | 50.0 |                                                                                     |  |
| I1                                                                                  | I2    | I3                                                                                  |      |                                                                                     |  |
| 100.6                                                                               | 101.4 | 100.9                                                                               | A    |                                                                                     |  |
|                                                                                     |       |                                                                                     |      |                                                                                     |  |
| PAG                                                                                 |       |                                                                                     |      |                                                                                     |  |

In questa pagina sono utilizzati i seguenti simboli:

- V12** Tensione Fase L1- Fase L2.
- V23** Tensione Fase L2- Fase L3.
- V31** Tensione Fase L3- Fase L1.
- Inv%** Valore % dissimmetria terna Inversa.
- Omo%** Valore % dissimmetria terna Omopolare.
- SEQ** Indicazione senso ciclico delle fasi:
  - "123" => Corretto.
  - "132" => Non corretto.
  - "023" => Tensione nulla su A1.
  - "103" => Tensione nulla su A2.
  - "120" => Tensione nulla su A3.
  - "100" => Tensione nulla su A2 e A3.
  - "020" => Tensione nulla su A1 e A3.
  - "003" => Tensione nulla su A1 e A2.
- Hz** Frequenza.
- I1** Corrente sulla fase L1.
- I2** Corrente sulla fase L2.
- I3** Corrente sulla fase L3.

Fig. 184: Pagina 1/4 dei valori numerici per Sistema Aron

All'interno di questa pagina sono attivi i seguenti tasti:

- Il tasto **F1** (o la voce **PAG** sul display) avanza alla pagina successiva di valori salvati.
- Il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla funzione e tornare alla pagina "Analisi Registrazione" (Fig. 138).

|                                    |            |
|------------------------------------|------------|
| 29/02/2008 17:37:51                |            |
| <b>POTENZE TOTALI - Pagina 2/4</b> |            |
| Patt                               | = 46.4 kW  |
| Preatt                             | = 0.0 kVAr |
| Papp                               | = 46.4 kVA |
| Pf                                 | = 1.00 i   |
| CosPhi                             | = -1.00 i  |
| PAG                                |            |

In questa pagina sono utilizzati i seguenti simboli:

**Patt** Potenza Attiva Totale del sistema.

**Preatt** Potenza Reattiva Totale.

**Papp** Potenza Apparente Totale.

**Pf** Fattore di Potenza Totale.

**CosPhi** CosPhi totale dell'impianto.

In pratica il CosPhi rappresenta il valore limite teorico raggiungibile dal Fattore di Potenza qualora si riuscissero ad eliminare dal sistema elettrico tutte le armoniche. Per il dimensionamento di un impianto di rifasamento si fa normalmente riferimento al valore del parametro CosPhi.

Fig. 185: Pagina 2/4 dei valori numerici per Sistema Aron

All'interno di questa pagina sono attivi i seguenti tasti:

- Il tasto **F1** (o la voce **PAG** sul display) avanza alla pagina successiva di valori salvati.
- Il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla funzione e tornare alla pagina "Analisi Registrazione" (Fig. 138).

|                                 |            |
|---------------------------------|------------|
| 29/02/2008 17:56:16             |            |
| <b>WATTMETRO12 - Pagina 3/4</b> |            |
| V12                             | = 230.1 V  |
| I1                              | = 100.6 A  |
| Patt12                          | = 23.1 kW  |
| Preatt12                        | = 0.0 kVAr |
| Papp12                          | = 23.1 kVA |
| Pf12                            | = 1.00 i   |
| CosPhi12                        | = 1.00 c   |
| PAG                             |            |

In questa pagina sono utilizzati i seguenti simboli:

**V12** Tensione Fase L1 – Fase L2

**I1** Corrente Fase L1.

**Patt12** Potenza Attiva Wattmetro 12.

**Preatt12** Potenza Reattiva VARmetro 12.

**Papp12** Potenza Apparente VAMetro 12.

**Pf12** Fattore di Potenza Wattmetro 12.

**CosPhi12** Coseno dell'angolo di sfasamento tra le fondamentali di tensione e corrente Wattmetro 12.

Fig. 186: Pagina 3/4 dei valori numerici per Sistema Aron

All'interno di questa pagina sono attivi i seguenti tasti:

- Il tasto **F1** (o la voce **PAG** sul display) avanza alla pagina successiva di valori salvati.
- Il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla funzione e tornare alla pagina "Analisi Registrazione" (Fig. 138).

|                          |            |
|--------------------------|------------|
| 29/02/2008 18:00:10      |            |
| WATTMETRO32 - Pagina 4/4 |            |
| V32                      | = 230.2 V  |
| I3                       | = 100.9 A  |
| Patt32                   | = 23.2 kW  |
| Preatt32                 | = 0.0 kVAr |
| Papp32                   | = 23.2 kVA |
| Pf32                     | = 1.00 i   |
| CosPhi32                 | = -1.00 i  |
| PAG                      |            |

In questa pagina sono utilizzati i seguenti simboli:

- V32** Tensione Fase L3 – Fase L2
- I3** Corrente Fase L3.
- Patt32** Potenza Attiva Wattmetro 32.
- Preatt32** Potenza Reattiva VARmetro 32.
- Papp32** Potenza Apparente VAmetro 32.
- Pf32** Fattore di Potenza Wattmetro 32.
- CosPhi32** Coseno dell'angolo di sfasamento tra le fondamentali di tensione e corrente Wattmetro 12.

Fig. 187: Pagina 4/4 dei valori numerici per Sistema Aron

All'interno di questa pagina sono attivi i seguenti tasti:

- Il tasto **F1** (o la voce **PAG** sul display) avanza alla pagina successiva di valori salvati.
- Il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla funzione e tornare alla pagina "Analisi Registrazione" (Fig. 138).

|                         |            |
|-------------------------|------------|
| 29/02/2008 18:03:55     |            |
| RMS FASE 1 - Pagina 1/1 |            |
| V1N                     | = 230.9 V  |
| VNPE                    | = 0.0 V    |
| Freq                    | = 50.0 Hz  |
| I1                      | = 100.5 A  |
| Patt1                   | = 23.2 kW  |
| Preatt1                 | = 0.0 kVAr |
| Papp1                   | = 23.2 kVA |
| Pf1                     | = 1.00 i   |
| CosPhi1                 | = 1.00 c   |

In questa pagina sono utilizzati i seguenti simboli:

- V1N** Tensione Fase L1 – Neutro.
- VNPE** Tensione Neutro - PE.
- Freq** Frequenza.
- I1** Corrente Fase L1.
- Patt1** Potenza Attiva Fase L1.
- Preatt1** Potenza Reattiva Fase L1.
- Papp1** Potenza Apparente Fase L1.
- Pf1** Fattore di Potenza Fase L1.
- CosPhi1** Coseno dell'angolo di sfasamento fra le fondamentali di tensione e corrente Fase L1.

In pratica il CosPhi rappresenta il valore limite teorico raggiungibile dal Fattore di Potenza qualora si riuscissero ad eliminare dal sistema elettrico tutte le armoniche. Per il dimensionamento di un impianto di rifasamento si fa normalmente riferimento al valore del parametro CosPhi.

Fig. 188: Pagina 1/1 dei valori numerici per Sistema Monofase

All'interno di questa pagina sono attivi i seguenti tasti:

- Il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire dalla funzione e tornare alla pagina "Analisi Registrazione" (Fig. 138).

#### 5.7.4. Trasferimento di registrazioni su Pen Driver USB esterno

E' possibile effettuare il trasferimento di una o più registrazioni (una per volta) presenti sulla videata di Fig. 122 ad un Pen Driver USB esterno collegato allo strumento (vedere la Fig. 3). Lo strumento presenta la videata seguente:

|                                      |    |        |            |            |
|--------------------------------------|----|--------|------------|------------|
| 12/09/2006 – 16:55:10                |    |        |            |            |
| <div> <b>DATI MEMORIZZATI</b> </div> |    |        |            |            |
|                                      | N. | Tipo   | Tempo1     | Tempo2     |
| ▶                                    | 1  | Reg    | 11/09/2206 | 12/09/2006 |
|                                      | 2  | Istant | 12/09/2006 | 15:45:51   |
|                                      | 3  | Istant | 12/09/2006 | 15:45:54   |
|                                      | 4  | Istant | 12/09/2006 | 15:46:52   |
|                                      | 5  | Istant | 12/09/2006 | 15:47:00   |
|                                      | 6  | Istant | 12/09/2006 | 15:47:04   |
| INFO                                 |    | COPIA  | CANC.ULT   | CANC.TOT   |

Fig. 189: Videata Gestione Dati Memorizzati con inserimento Pen Driver USB

Premere il tasto **F2** (oppure la voce **COPIA** a display ora attiva). Lo strumento presenta la videata della tastiera virtuale seguente in cui è possibile personalizzare il nome del file da copiare sul Pen Driver USB:

|                       |   |           |    |    |    |     |     |
|-----------------------|---|-----------|----|----|----|-----|-----|
| 12/09/2006 – 16:55:10 |   |           |    |    |    |     |     |
|                       |   | Nome File |    |    |    |     |     |
| 001_2006-09-11        |   |           |    |    |    |     |     |
| a                     | b | c         | d  | e  | f  | g   | h   |
| i                     | j | k         | l  | m  | n  | o   | p   |
| q                     | r | s         | t  | u  | v  | w   | x   |
| y                     | z |           | <- | àž | Sb | 123 | Cap |

Fig. 190: Definizione nome del file trasferito su Pen Driver USB

Premere i tasti **SAVE** o **ENTER** (o la smart icon ) per confermare il nome del file digitato oppure premere il tasto **ESC** (o la smart icon ) per uscire senza salvare. Nel caso in cui all'interno del Pen Driver USB sia già presente il file che si desidera salvare, lo strumento presenta il seguente messaggio:

| Finestra Messaggi |                                     |
|-------------------|-------------------------------------|
|                   | File già esistente. Sovrascriverlo? |
| Ok                | Annulla                             |

Fig. 191: Conferma sovrascrittura del file

Premere "Ok" per sovrascrivere il nome del file oppure "Annulla" per uscire senza modificare. Premere il tasto **ESC** (o la smart icon ) per tornare alla videata del MENU PRINCIPALE.

#### 5.7.5. Salvataggio registrazioni su Compact Flash esterna

Lo strumento SOLAR300 consente di eseguire il salvataggio delle registrazioni anche su Compact Flash standard inserite nell'apposito ingresso (vedere la Fig. 3) dopo aver

abilitato l'opzione "ESTERNA" nella voce **Tipo di Memoria** (vedere il paragrafo 5.1.7). In tali condizioni lo strumento presenta le seguenti situazioni:

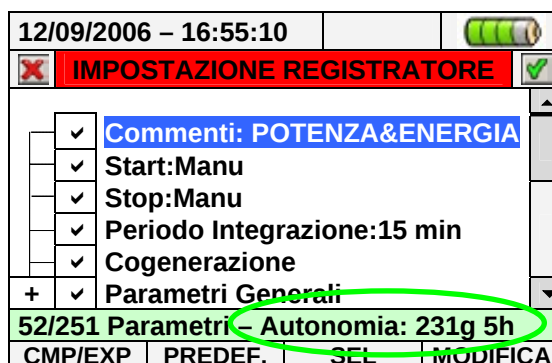


Fig. 192: Esempio di uso della memoria esterna - non presenza Compact Flash

Nell'esempio di Fig. 192 si è considerata una configurazione predefinita "POTENZA & ENERGIA" che comporta una autonomia di 231g 5h in assenza di Compact Flash esterna. Introducendo la Compact Flash, uscendo dalla videata premendo il tasto **ESC** (o la smart icon ) e rientrando nella stessa sezione, lo strumento presenta la videata seguente:

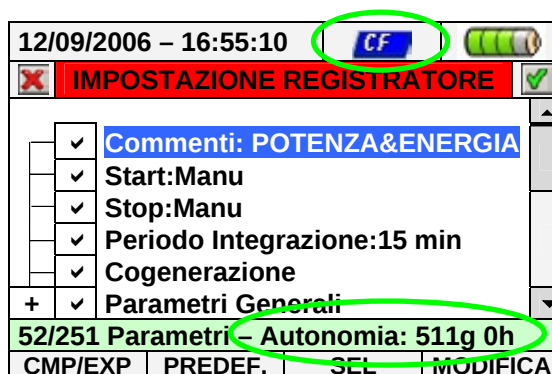


Fig. 193: Esempio di uso della memoria esterna - presenza Compact Flash

L'inserimento della Compact Flash comporta la presenza dell'icona sulla parte alta del display e un aumento dell'autonomia in tempo reale (511g 0h nell'esempio di Fig. 193).

## ATTENZIONE



Il passaggio dalla memoria interna (15Mbytes) alla memoria esterna con Compact Flash consente di salvare una registrazione al massimo di **32Mbytes** indipendentemente dalla capacità della Compact Flash usata.

## 5.8. SEZIONE INFORMAZIONI STRUMENTO

In questa sezione sono riportati i parametri generali relativi alle caratteristiche interna dello strumento di utilità in caso di contatto con il servizio di Assistenza Tecnica di HT ITALIA.



Fig. 194: Videata MENU GENERALE – Informazioni Strumento

Premendo il tasto **ENTER** o selezionando la corrispondente icona a display, lo strumento presenta la videata seguente:



Fig. 195: Videata Informazioni Strumento

Il significato delle voci presenti è il seguente:

| Voce                      | Descrizione                              |
|---------------------------|------------------------------------------|
| Costruttore               | Nome del costruttore                     |
| Modello                   | Nome modello                             |
| SN                        | Numero di serie dello strumento          |
| Hw                        | Versione hardware dello strumento        |
| Fw                        | Versione Firmware dello strumento        |
| Calibrazione              | Data dell'ultima calibrazione effettuata |
| Selezione tipo di memoria | Memoria interna o esterna                |
| Carica Batteria           | Percentuale del livello di batteria      |

Premere il tasto **ESC** (o la smart icon ) per tornare alla videata del MENU GENERALE.

## 6. COLLEGAMENTO DELLO STRUMENTO AD UN PC

1. Installare il software di gestione **TopView** in dotazione sul PC.
2. Verificare la presenza dell'icona ActiveSync con sfondo **grigio** nella parte bassa destra del PC, in corrispondenza della barra dei processi in esecuzione, come evidenziato nella Fig. 196:



Fig. 196: Icona ActiveSync non attiva

3. Collegare lo strumento al PC usando il cavo C2007 (USB "A" → USB "B") fornito in dotazione come mostrato in Fig. 197:

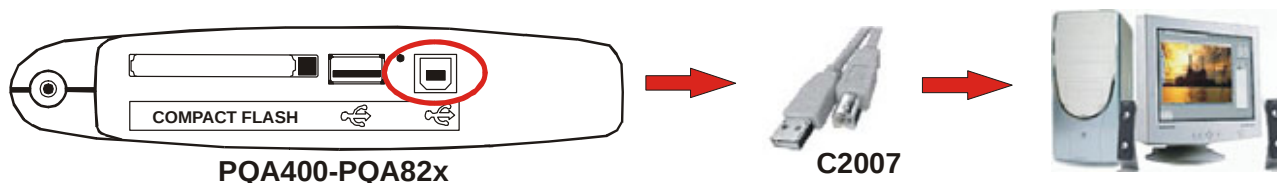


Fig. 197: Collegamento strumento a PC

4. Verificare che l'icona ActiveSync presente nella parte bassa destra del PC in corrispondenza della barra dei processi in esecuzione sia con sfondo **verde**, come mostrato in Fig. 198. In tal modo lo strumento comunica regolarmente con il PC:



Fig. 198: Icona ActiveSync attiva

5. Lanciare il software **TopView** e cliccare sul tasto "**Coll. PC <-> Strum.**". Premere il tasto "Rileva strumento" nella videata del software al fine del riconoscimento dello strumento collegato, visibile nella barra di stato corrispondente. Selezionare il modello "SOLAR300" nell'elenco degli strumenti disponibili solo durante la prima connessione.
6. Selezionare il comando "Acquisisci Dati dallo Strumento" e premere il tasto "Avanti" per visualizzare la finestra "**Download**" sul software in cui è presente l'intero contenuto della memoria dello strumento. Selezionare una o più registrazioni desiderate e cliccare sul tasto "Download".
7. Il software inizia la procedura di trasferimento dei dati presentando, al termine, la finestra di analisi con l'insieme dei dati della registrazione.

**Per ogni dettaglio sull'analisi dei risultati consultare  
l'HELP ON LINE del software TopView.**

### ATTENZIONE



- Non è possibile effettuare il trasferimento a PC dei dati durante una registrazione. Premere il tasto **GO/STOP** sullo strumento per terminare la registrazione prima di eseguire l'operazione.
- Per la comunicazione bidirezionale con PC impostare sempre la videata "MENU GENERALE" sullo strumento.

## 7. PROCEDURE DI MISURA

Il corretto funzionamento dello strumento è garantito solo per i seguenti sistemi:

### Sistemi NFV (Non Fotovoltaici)

- Monofase (Fase, Neutro, Terra)
- Trifase 3 fili (Triangolo + Terra)
- Trifase 4 fili (Stella + Neutro + Terra)

### Sistemi FV (Fotovoltaici)

- Monofase (Fase, Neutro, Terra)
- Trifase (Trifase 120° + Terra)

Nella restante parte del presente manuale verranno adottate le seguenti notazioni:

- **Collaudo:** Controllo dei parametri strettamente necessari ai fini della verifica della conformità ai requisiti della normativa vigente. Non è necessaria nessuna selezione dei parametri di registrazione da parte dell'utente. Ai fini del collaudo sarà strettamente necessario il collegamento dell'unità SOLAR-01 e relative sonde, inoltre sarà necessario che l'irraggiamento solare misurato superi i  $600 \text{ W/m}^2$  come imposto dalla normativa vigente.
- **Registrazione:** Registrazione prolungata nel tempo dei parametri elettrici ed ambientali selezionati dall'operatore.

Nel caso di collaudo / registrazione su impianti FV **multistringa** occorrerà suddividere l'impianto in più "sotto-sistemi" (uno per stringa) e testarli singolarmente uno ad uno tramite sezionamento delle stringhe (in accordo a quanto previsto dalla normativa vigente).

## 7.1. Collaudo di un sistema fotovoltaico monofase

### ATTENZIONE



La massima tensione fra gli ingressi D1, D2, A1, A2 e A3 è 1000V / CAT IV 600V 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.

### ATTENZIONE



Ove possibile togliere alimentazione ai punti di connessione dello strumento prima di effettuarne il collegamento agendo sui sezionatori S1 ed S2.

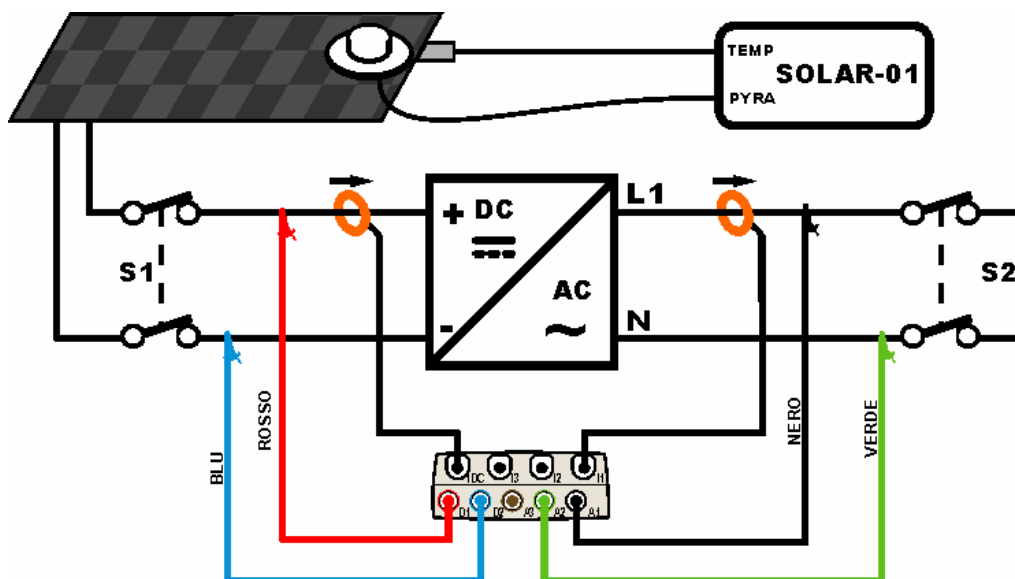


Fig. 199: Collegamento dello strumento in un sistema Fotovoltaico Monofase

1. Controllare ed eventualmente modificare le impostazioni di base dello strumento (vedere il paragrafo **5.3.1**). Impostare la configurazione **FV-1**. Controllare inoltre che i Parametri del sistema fotovoltaico in esame corrispondano ai valori impostati (vedi par. 5.3)
2. Collegare gli ingressi **D1** e **D2** rispettivamente ai poli positivo e negativo di uscita della stringa. Collegare gli ingressi A1, A2 ai conduttori di Fase e Neutro rispettando i colori come mostrato in Fig. 199.
3. Premere il tasto **ZERO** sulla Pinza DC in modo da annullare eventuali magnetizzazioni residue presenti nel toroide.
4. Collegare la pinza di corrente DC sul conduttore positivo in uscita dalla stringa **rispettando il verso della freccia** presente sulla pinza stessa come indicato in Fig. 199. Collegare l'uscita della pinza all'ingresso **IDC** dello strumento.
5. Collegare la pinza AC sul conduttore di Fase L1 **rispettando il verso della freccia** presente sulla pinza stessa come indicato in Fig. 199. Collegare l'uscita della pinza all'ingresso **I1** dello strumento.
6. Alimentare il sistema elettrico in esame qualora questo fosse stato messo momentaneamente fuori servizio per il collegamento dello strumento.
7. Selezionare la modalità Visualizzazione Misure (vedi Par.5.2) e verificare che la Potenza Attiva Pac sia positiva e che il fattore di potenza Pf sia corrispondente al carico, (tipicamente circa pari ad 1.00 per misure effettuate a valle di Inverter in ambito di sistemi fotovoltaici). In caso di valori negativi della potenza attiva aprire la pinza, ruotarla di 180° e ricollegarla al conduttore.

8. Accendere l'unità SOLAR-01 tramite il tasto di accensione posto sull'unità stessa. L'unità SOLAR-01 si porterà nello stato di attesa (**LED STATUS** lampeggiante).
9. Collegare l'unità SOLAR-01 all'unità principale tramite il cavo USB. Sull'unità principale SOLAR300 deve apparire il messaggio "Connesso SOLAR-01". Se tale messaggio non dovesse apparire disconnettere e riconnettere nuovamente il connettore USB.
10. Premere:
  - Il tasto **ENTER** se si vuole attivare la modalità HOLD () e bloccare l'aggiornamento in tempo reale dei valori misurati.
  - il tasto **F1** se si intende avviare un **collaudo** di un impianto Fotovoltaico.
11. Nel caso si sia avviato un collaudo di un impianto Fotovoltaico verificare che (in seguito alla pressione del Tasto F1) siano presenti:
  - l'icona  a display del SOLAR300
  - il lampeggio del **LED REC** sull'unità SOLAR-01 (oltre al LED STATUS già lampeggiante).
12. La registrazione dei valori avverrà sempre in maniera sincrona sulle due unità e partirà sempre all'inizio del primo minuto successivo alla pressione del tasto F1. Conseguentemente:
  - sarà visualizzata l'icona  a display del SOLAR300
  - sarà spento il Lampeggio del **LED STATUS** e resterà solo il lampeggio del **LED REC** sull'unità SOLAR-01.
13. Scollegare l'unità SOLAR-01 dall'unità principale e portarla in prossimità delle celle fotovoltaiche.
14. Posizionare il sensore di irraggiamento sul piano dei pannelli fotovoltaici ed il sensore di temperatura in una posizione quanto più possibile vicino alle celle che costituiscono il pannello stesso (tipicamente sul retro del pannello).
15. Collegare le sonde di Irraggiamento e Temperatura rispettivamente agli ingressi PYRA e TEMP dell'unità SOLAR-01.
16. Attendere l'inizio del lampeggio del **LED READY**. Tale evento indica che lo strumento ha rilevato dei dati con Irraggiamento solare  $> 600\text{W/m}^2$  (imposto dalla normativa vigente).
17. Quando il **LED READY** dell'unità SOLAR-01 lampeggia:
  - Scollegare le sonde di Irraggiamento e temperatura dall'unità SOLAR-01 (il LED STATUS si accenderà ad indicare appunto che la sonda di irraggiamento è stata disconnessa).
  - Portare l'unità SOLAR-01 in prossimità dell'unità principale ed interconnetterla ad essa tramite il cavo USB. Sull'unità principale SOLAR300 deve apparire il messaggio "Connesso SOLAR-01". Se tale messaggio non dovesse apparire disconnettere e riconnettere nuovamente il connettore USB.
  - Premere il tasto **F1** (Fine) sull'unità SOLAR300
18. Dopo la fase automatica di trasferimento dati, sull'Unità SOLAR300 saranno automaticamente visualizzati i valori di massima prestazione (ossia quelli che massimo lo scostamento dalle soglie di prestazione minima imposte dalla normativa vigente). Nella barra del Titolo della finestra sarà visualizzato:
  - **ESITO OK:** se esiste almeno 1 valore fra quelli rilevati che soddisfa le relazioni imposte dalla normativa vigente
  - **ESITO NO:** se NON esiste nessun valore fra quelli rilevati che soddisfa le relazioni imposte dalla normativa vigente
  - **Nessun esito** se durante la registrazione effettuate l'irraggiamento non ha mai raggiunto un valore superiore ai  $600\text{ W/m}^2$  (come da normativa vigente).
19. Premere:
  - **SAVE:** per salvare i risultati ottenuti. La pressione del tasto comporterà la visualizzazione della tastiera virtuale per l'inserimento di eventuali commenti. L'ulteriore pressione del tasto **SAVE** archiverà la misura ed i commenti inseriti e tornerà alla maschera iniziale pronto per un nuovo rilievo.
  - **ESC:** per annullare i dati rilevati e tornare alla videata iniziale per un nuovo rilievo.

## 7.2. Collaudo di un sistema fotovoltaico trifase

### ATTENZIONE



La massima tensione fra gli ingressi D1, D2, A1, A2 e A3 è 1000V / CAT IV 600V 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.

### ATTENZIONE



Ove possibile togliere alimentazione ai punti di connessione dello strumento prima di effettuarne il collegamento agendo sui sezionatori S1 ed S2.

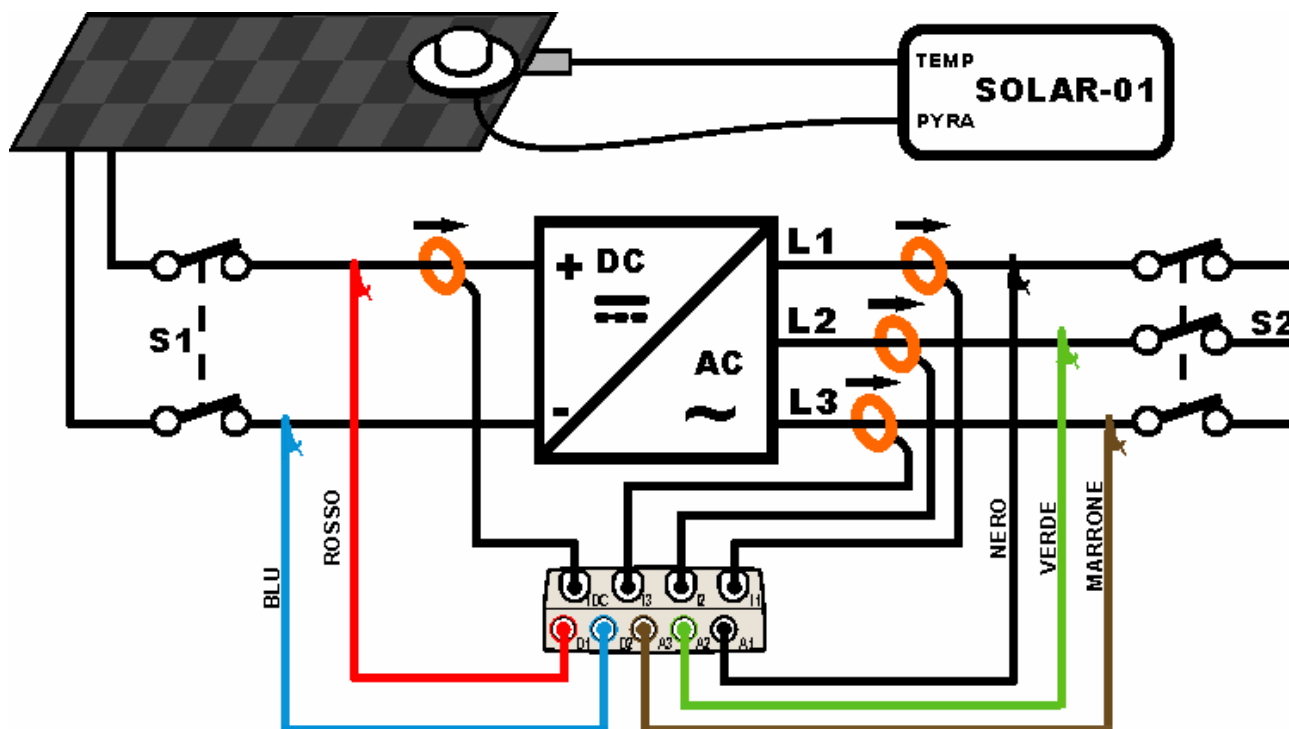


Fig. 200: Collegamento dello strumento in un sistema Fotovoltaico Trifase

1. Controllare ed eventualmente modificare le impostazioni di base dello strumento (vedere il paragrafo 5.3.1). Impostare la configurazione **FV-3**. Controllare inoltre che i Parametri del sistema fotovoltaico in esame corrispondano ai valori impostati (vedi par. 5.3).
2. Collegare gli ingressi **D1** e **D2** rispettivamente ai poli positivo e negativo di uscita della stringa. Collegare gli ingressi **A1**, **A2**, **A3** ai conduttori di Fase rispettando i colori come mostrato in Fig. 200.
3. Premere il tasto **ZERO** sulla Pinza DC in modo da annullare eventuali magnetizzazioni residue presenti nel toroide.
4. Collegare la pinza di corrente DC sul conduttore positivo in uscita dalla stringa **rispettando il verso della freccia** presente sulla pinza stessa come indicato in Fig. 200. Collegare l'uscita della pinza all'ingresso **IDC** dello strumento.
5. Collegare le pinze AC sui conduttore di Fase L1, L2, L3 **rispettando il verso della freccia** presente sulle pinze stesse come indicato in Fig. 200. Collegare l'uscita delle pinze rispettivamente agli ingressi **I1**, **I2**, **I3** dello strumento.
6. Alimentare il sistema elettrico in esame qualora questo fosse stato messo momentaneamente fuori servizio per il collegamento dello strumento.

7. Selezionare la modalità Visualizzazione Misure (vedi Par.5.2), verificare che la Potenza Attiva Pac sia positiva e che il fattore di potenza Pf sia corrispondente al carico, (tipicamente circa pari ad 1.00 per misure effettuate a valle di Inverter in ambito di sistemi fotovoltaici). In caso di valori negativi della potenza attiva controllare la connessione delle pinze amperometriche. In caso di dubbio per verificare le connessioni effettuate può essere utile modificare **temporaneamente l'impostazione e le connessioni** dello strumento in modo da effettuare una misura in modalità Trifase 3 Fili a valle dell'inverter (vedi par. 5.3.1 e 7.7).
8. Accendere l'unità SOLAR-01 tramite il tasto di accensione posto sull'unità stessa. L'unità SOLAR-01 si porterà nello stato di attesa (**LED STATUS** lampeggiante).
9. Collegare l'unità SOLAR-01 all'unità principale tramite il cavo USB. Sull'unità principale SOLAR300 deve apparire il messaggio "Connesso SOLAR-01". Se tale messaggio non dovesse apparire disconnettere e riconnettere nuovamente il connettore USB.
10. Premere:
  - Il tasto **ENTER** se si vuole attivare la modalità HOLD () e bloccare l'aggiornamento in tempo reale dei valori misurati.
  - il tasto **F1** se si intende avviare un **collaudo** di un impianto Fotovoltaico.
11. Nel caso si sia avviato un collaudo di un impianto Fotovoltaico verificare che (in seguito alla pressione del Tasto F1) siano presenti:
  - l'icona  a display del SOLAR300
  - il lampeggio del **LED REC** sull'unità SOLAR-01 (oltre al LED STATUS già lampeggiante).
12. La registrazione dei valori avverrà sempre in maniera sincrona sulle due unità e partirà sempre all'inizio del primo minuto successivo alla pressione del tasto F1. Conseguentemente:
  - sarà visualizzata l'icona  a display del SOLAR300
  - sarà spento il Lampeggio del **LED STATUS** e resterà solo il lampeggio del **LED REC** sull'unità SOLAR-01.
13. Scollegare l'unità SOLAR-01 dall'unità principale e portarla in prossimità delle celle fotovoltaiche.
14. Posizionare il sensore di irraggiamento sul piano dei pannelli fotovoltaici ed il sensore di temperatura in una posizione quanto più possibile vicino alle celle che costituiscono il pannello stesso (tipicamente sul retro del pannello).
15. Collegare le sonde di Irraggiamento e Temperatura rispettivamente agli ingressi PYRA e TEMP dell'unità SOLAR-01.
16. Attendere l'inizio del lampeggio del **LED READY**. Tale evento indica che lo strumento ha rilevato dei dati con Irraggiamento solare  $> 600\text{W/m}^2$  (imposto dalla normativa vigente).
17. Quando il **LED READY** dell'unità SOLAR-01 lampeggia:
  - Scollegare le sonde di Irraggiamento e temperatura dall'unità SOLAR-01 (il LED STATUS si accenderà ad indicare appunto che la sonda di irraggiamento è stata disconnessa).
  - Portare l'unità SOLAR-01 in prossimità dell'unità principale ed interconnetterla ad essa tramite il cavo USB. Sull'unità principale SOLAR300 deve apparire il messaggio "Connesso SOLAR-01". Se tale messaggio non dovesse apparire disconnettere e riconnettere nuovamente il connettore USB.
  - Premere il tasto **F1** (Fine) sull'unità SOLAR300

18. Dopo la fase automatica di trasferimento dati, sull'Unità SOLAR300 saranno automaticamente visualizzati i valori di massima prestazione (ossia quelli che massimo lo scostamento dalle soglie di prestazione minima imposte dalla normativa vigente). Nella barra del Titolo della finestra sarà visualizzato:

- **ESITO OK:** se esiste almeno 1 valore fra quelli rilevati che soddisfa le relazioni imposte dalla normativa vigente
- **ESITO NO:** se NON esiste nessun valore fra quelli rilevati che soddisfa le relazioni imposte dalla normativa vigente
- **Nessun esito** se durante la registrazione effettuate l'irraggiamento non ha mai raggiunto un valore superiore ai  $600 \text{ W/m}^2$  (come da normativa vigente).

19. Premere:

- **SAVE:** per salvare i risultati ottenuti. La pressione del tasto comporterà la visualizzazione della tastiera virtuale per l'inserimento di eventuali commenti. L'ulteriore pressione del tasto **SAVE** archiverà la misura ed i commenti inseriti e tornerà alla maschera iniziale pronto per un nuovo rilievo.
- **ESC:** per annullare i dati rilevati e tornare nella maschera iniziale pronto per un nuovo rilievo.

### 7.3. Registrazione di un sistema fotovoltaico monofase

#### ATTENZIONE



La massima tensione fra gli ingressi D1, D2, A1, A2 e A3 è 1000V / CAT IV 600V 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.

#### ATTENZIONE



Ove possibile togliere alimentazione ai punti di connessione dello strumento prima di effettuarne il collegamento agendo sui sezionatori S1 ed S2.

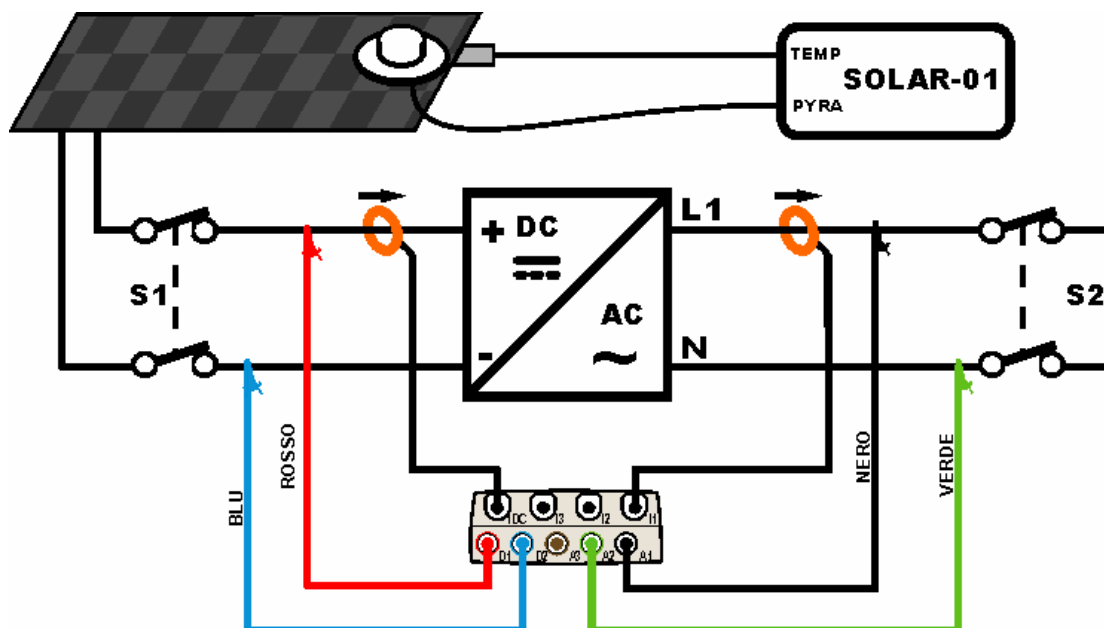


Fig. 201: Collegamento dello strumento in un sistema Fotovoltaico Monofase

**Nota:** Se **NON** interessa la registrazione dei dati relativi alle grandezze ambientali (temperature ed irraggiamento) **NON** è necessario utilizzare ed interconnettere l'Unità SOLAR-01 all'unità SOLAR300

1. Controllare ed eventualmente modificare le impostazioni di base dello strumento (vedere il paragrafo **5.3.1**). Impostare la configurazione **FV-1**. Controllare inoltre che i Parametri del sistema fotovoltaico in esame corrispondano ai valori impostati (vedi par. 5.3).
2. Collegare gli ingressi **D1** e **D2** rispettivamente ai poli positivo e negativo di uscita della stringa. Collegare gli ingressi A1, A2 ai conduttori di Fase e Neutro rispettando i colori come mostrato in Fig. 201.
3. Premere il tasto **ZERO** sulla Pinza DC in modo da annullare eventuali magnetizzazioni residue presenti nel toroide.
4. Collegare la pinza di corrente DC sul conduttore positivo in uscita dalla stringa **rispettando il verso della freccia** presente sulla pinza stessa come indicato in Fig. 201. Collegare l'uscita della pinza all'ingresso **IDC** dello strumento.
5. Collegare la pinza AC sul conduttore di Fase L1 **rispettando il verso della freccia** presente sulla pinza stessa come indicato in Fig. 201. Collegare l'uscita della pinza all'ingresso **I1** dello strumento.
6. Alimentare il sistema elettrico in esame qualora questo fosse stato messo momentaneamente fuori servizio per il collegamento dello strumento.

7. Selezionare la modalità Visualizzazione Misure (vedi Par.5.2) e verificare che la Potenza Attiva Pac sia positiva e che il fattore di potenza Pf sia corrispondente al carico, (tipicamente circa pari ad 1.00 per misure effettuate a valle di Inverter in ambito di sistemi fotovoltaici). In caso di valori negativi della potenza attiva aprire la pinza, ruotarla di 180° e ricollegarla al conduttore.
8. Accendere l'unità SOLAR-01 tramite il tasto di accensione posto sull'unità stessa. L'unità SOLAR-01 si porterà nello stato di attesa (LED **STATUS** lampeggiante).
9. Collegare l'unità SOLAR-01 all'unità principale tramite il cavo USB. Sull'unità principale SOLAR300 deve apparire il messaggio "Connesso SOLAR-01". Se tale messaggio non dovesse apparire disconnettere e riconnettere nuovamente il connettore USB.
10. Premere:
  - Il tasto **ENTER** se si vuole attivare la modalità HOLD  e bloccare l'aggiornamento in tempo reale dei valori misurati.
  - il tasto **GO/STOP** se si intende avviare una **registrazione**.
11. Nel caso si sia avviata una registrazione verificare che (in seguito alla pressione del Tasto GO/STOP) siano presenti:
  - l'icona  a display del SOLAR300
  - il lampeggio del **LED REC** sull'unità SOLAR-01 (oltre al LED STATUS già lampeggiante).
12. La registrazione dei valori avverrà sempre in maniera sincrona sulle due unità e partirà sempre all'inizio del primo minuto successivo alla pressione del tasto F1. Conseguentemente:
  - sarà visualizzata l'icona  a display del SOLAR300
  - sarà spento il Lampeggio del **LED STATUS** e resterà solo il lampeggio del **LED REC** sull'unità SOLAR-01.
13. Scollegare l'unità SOLAR-01 dall'unità principale e portarla in prossimità delle celle fotovoltaiche.
14. Posizionare il sensore di irraggiamento sul piano dei pannelli fotovoltaici ed il sensore di temperatura in una posizione quanto più possibile vicino alle celle che costituiscono il pannello stesso (tipicamente sul retro del pannello).
15. Collegare le sonde di Irraggiamento e Temperatura rispettivamente agli ingressi PYRA e TEMP dell'unità SOLAR-01.
16. Se si prevede di effettuare una registrazione di diversi giorni posizionare l'unità remota SOLAR-01 in una posizione sufficientemente protetta dagli agenti atmosferici.
17. Quando si decide di terminare la registrazione:
  - Scollegare le sonde di Irraggiamento e temperatura dall'unità SOLAR-01 (il LED STATUS si accenderà ad indicare appunto che la sonda di irraggiamento è stata disconnessa).
  - Portare l'unità SOLAR-01 in prossimità dell'unità principale ed interconnetterla ad essa tramite il cavo USB. Sull'unità principale SOLAR300 deve apparire il messaggio "Connesso SOLAR-01". Se tale messaggio non dovesse apparire disconnettere e riconnettere nuovamente il connettore USB.
  - Premere il tasto **GO/STOP** sull'unità SOLAR300
18. Dopo la fase automatica di trasferimento dati, sull'Unità SOLAR300 saranno disponibili i valori registrati per le successive analisi.

#### 7.4. Registrazione di un sistema fotovoltaico trifase

##### ATTENZIONE



La massima tensione fra gli ingressi D1, D2, A1, A2 e A3 è 1000V / CAT IV 600V 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.

##### ATTENZIONE



Ove possibile togliere alimentazione ai punti di connessione dello strumento prima di effettuarne il collegamento agendo sui sezionatori S1 ed S2.

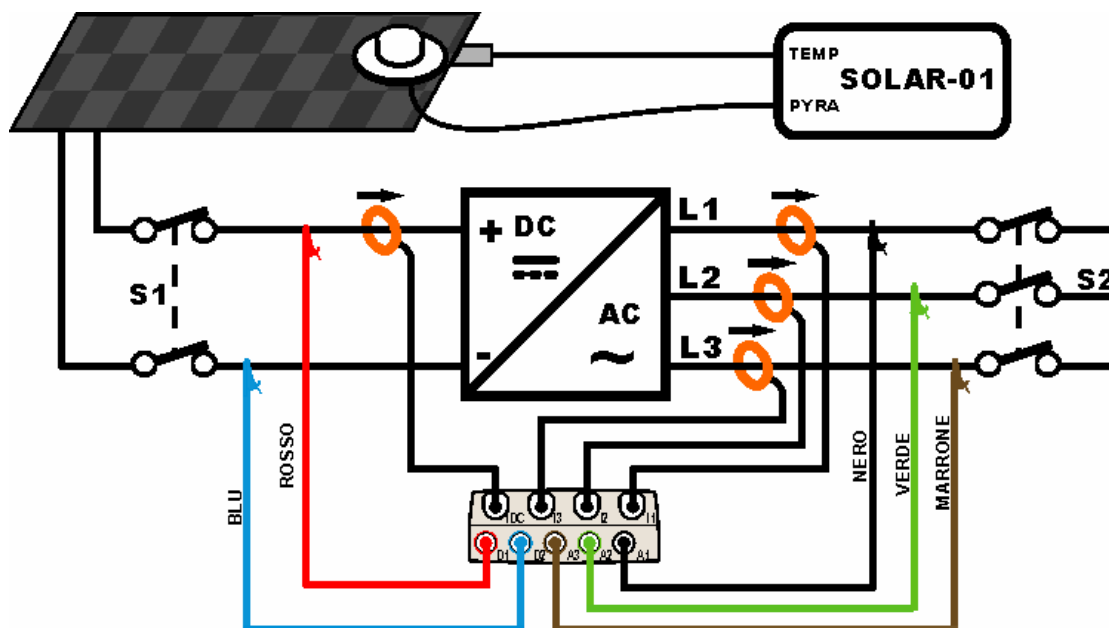


Fig. 202: Collegamento dello strumento in un sistema Fotovoltaico Trifase

**Nota:** Se **NON** interessa la registrazione dei dati relativi alle grandezze ambientali (temperature ed irraggiamento) NON è necessario utilizzare ed interconnettere l'Unità SOLAR-01 all'unità SOLAR300

1. Controllare ed eventualmente modificare le impostazioni di base dello strumento (vedere il paragrafo **5.3.1**). Impostare la configurazione **FV-3**. Controllare inoltre che i Parametri del sistema fotovoltaico in esame corrispondano ai valori impostati (vedi par. 5.3).
2. Collegare gli ingressi **D1** e **D2** rispettivamente ai poli positivo e negativo di uscita della stringa. Collegare gli ingressi **A1**, **A2**, **A3** ai conduttori di Fase rispettando i colori come mostrato in Fig. 202.
3. Premere il tasto **ZERO** sulla Pinza DC in modo da annullare eventuali magnetizzazioni residue presenti nel toroide.
4. Collegare la pinza di corrente DC sul conduttore positivo in uscita dalla stringa **rispettando il verso della freccia** presente sulla pinza stessa come indicato in Fig. 202. Collegare l'uscita della pinza all'ingresso **IDC** dello strumento.
5. Collegare le pinze AC sui conduttore di Fase L1, L2, L3 **rispettando il verso della freccia** presente sulle pinze stesse come indicato in Fig. 202. Collegare l'uscita delle pinze rispettivamente agli ingressi **I1**, **I2**, **I3** dello strumento.
6. Alimentare il sistema elettrico in esame qualora questo fosse stato messo momentaneamente fuori servizio per il collegamento dello strumento.
7. Selezionare la modalità Visualizzazione Misure (vedi Par.5.2) e verificare che la Potenza Attiva Pac sia positiva e che il fattore di potenza Pf sia corrispondente al carico, (tipicamente

circa pari ad 1.00 per misure effettuate a valle di Inverter in ambito di sistemi fotovoltaici). In caso di valori negativi della potenza attiva controllare la connessione delle pinze amperometriche. In caso di dubbio per verificare le connessioni effettuate può essere utile modificare **temporaneamente l'impostazione e le connessioni** dello strumento in modo da effettuare una misura in modalità Trifase 3 Fili a valle dell'inverter (vedi par.5.3.1 e 7.7).

8. Accendere l'unità SOLAR-01 tramite il tasto di accensione posto sull'unità stessa. L'unità SOLAR-01 si porterà nello stato di attesa (LED **STATUS** lampeggiante).
9. Collegare l'unità SOLAR-01 all'unità principale tramite il cavo USB. Sull'unità principale SOLAR300 deve apparire il messaggio "Connesso SOLAR-01". Se tale messaggio non dovesse apparire disconnettere e riconnettere nuovamente il connettore USB.
10. Premere:
  - Il tasto **ENTER** se si vuole attivare la modalità HOLD  e bloccare l'aggiornamento in tempo reale dei valori misurati.
  - il tasto **GO/STOP** se si intende avviare una **registrazione**.
11. Nel caso si sia avviata una registrazione verificare che (in seguito alla pressione del Tasto GO/STOP) siano presenti:
  - l'icona  a display del SOLAR300
  - il lampeggio del **LED REC** sull'unità SOLAR-01 (oltre al LED STATUS già lampeggiante).
12. La registrazione dei valori avverrà sempre in maniera sincrona sulle due unità e partirà sempre all'inizio del primo minuto successivo alla pressione del tasto F1. Conseguentemente:
  - sarà visualizzata l'icona  a display del SOLAR300
  - sarà spento il Lampeggio del **LED STATUS** e resterà solo il lampeggio del **LED REC** sull'unità SOLAR-01.
13. Scollegare l'unità SOLAR-01 dall'unità principale e portarla in prossimità delle celle fotovoltaiche.
14. Posizionare il sensore di irraggiamento sul piano dei pannelli fotovoltaici ed il sensore di temperatura in una posizione quanto più possibile vicino alle celle che costituiscono il pannello stesso (tipicamente sul retro del pannello).
15. Collegare le sonde di Irraggiamento e Temperatura rispettivamente agli ingressi PYRA e TEMP dell'unità SOLAR-01.
16. Se si prevede di effettuare una registrazione di diversi giorni posizionare l'unità remota SOLAR-01 in una posizione sufficientemente protetta dagli agenti atmosferici.
17. Quando si decide di terminare la registrazione:
  - Scollegare le sonde di Irraggiamento e temperatura dall'unità SOLAR-01 (il LED STATUS si accenderà ad indicare appunto che la sonda di irraggiamento è stata disconnessa).
  - Portare l'unità SOLAR-01 in prossimità dell'unità principale ed interconnetterla ad essa tramite il cavo USB. Sull'unità principale SOLAR300 deve apparire il messaggio "Connesso SOLAR-01". Se tale messaggio non dovesse apparire disconnettere e riconnettere nuovamente il connettore USB.
  - Premere il tasto **GO/STOP** sull'unità SOLAR300
18. Dopo la fase automatica di trasferimento dati, sull'Unità SOLAR300 saranno disponibili i valori registrati per le successive analisi.

## 7.5. USO DELLO STRUMENTO IN UN SISTEMA MONOFASE

### ATTENZIONE



La massima tensione fra gli ingressi D1, D2, A1, A2, A3 è 1000V / CAT IV 600V 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.

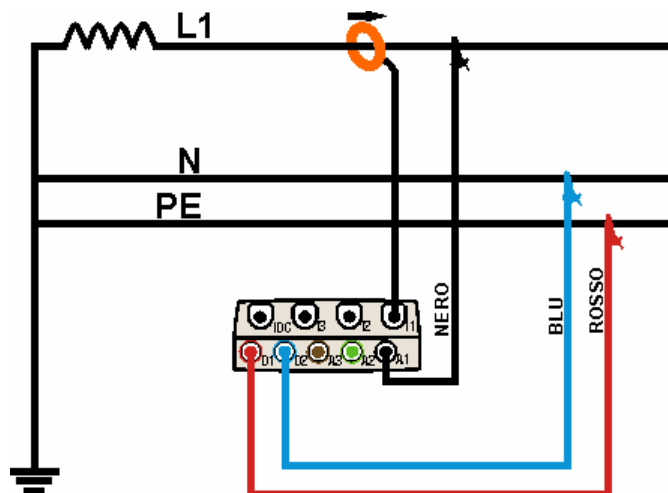


Fig. 203: Collegamento dello strumento in un sistema Monofase

### ATTENZIONE



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

1. Controllare ed eventualmente modificare le impostazioni di base dello strumento (vedere il paragrafo 5.3.1). Impostare la configurazione **MONO**.
2. Collegare i cavi di misura della tensione sui conduttori di Fase, Neutro e Terra rispettando i colori come mostrato in Fig. 203.
3. Collegare la pinza di corrente sul conduttore di Fase L1 come mostrato nella Fig. 203 **rispettando il verso della freccia** presente sulla pinza stessa che indica la direzione convenzionale della corrente da generatore a carico. **Verificare sempre, nelle videate della sezione Visualizzazione Misure, che la Potenza Attiva P sia sempre positiva e che il fattore di potenza Pf sia corrispondente al carico, normalmente induttivo**, prima di attivare una registrazione. In caso di valori negativi della potenza attiva ruotare la pinza di 180° sul conduttore.
4. Alimentare il sistema elettrico in esame qualora questo fosse stato messo momentaneamente fuori servizio per il collegamento dello strumento. I valori delle grandezze elettriche disponibili sono mostrati a display nella sezione Visualizzazione Misure (vedere il par 5.2).
5. Se si intende salvare un campionamento dei valori presenti a display (Istant) premere il tasto **SAVE** (vedere il paragrafo 5.7). Usare eventualmente la funzione **HOLD** per congelare a display i valori delle grandezze visualizzate.
6. Controllare le impostazioni prima di attivare una registrazione (vedere il par. 5.4). Premere il tasto **GO/STOP** per attivare/disattivare una registrazione sullo strumento (rif. par 5.6).

## 7.6. USO DELLO STRUMENTO IN UN SISTEMA TRIFASE 4-FILI

### ATTENZIONE



La massima tensione fra gli ingressi D1, D2, A1, A2, A3 è 1000V / CAT IV 600V 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.

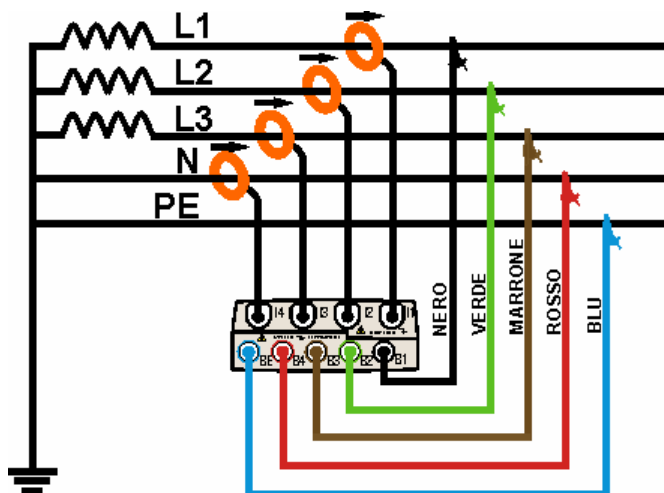


Fig. 204: Collegamento dello strumento in un sistema Trifase 4-fili

### ATTENZIONE



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

1. Controllare ed eventualmente modificare le impostazioni di base dello strumento (vedere il paragrafo 5.3.1 ). Impostare la configurazione **4FILI**.
2. Collegare i cavi di misura della tensione sui conduttori di Fase L1, L2, L3, Neutro e Terra rispettando i colori come mostrato in Fig. 204. **Verificare a display l' indicazione "123" relativa al corretto senso ciclico delle fasi** (vedere il paragrafo 5.2.3) ed effettuare le opportune correzioni fino al raggiungimento di tale situazione.
3. Collegare le pinze di corrente sui conduttori di Fase L1, L2, L3 e Neutro N come mostrato nella Fig. 204 **rispettando il verso della freccia** presente sulle pinze stesse che indica la direzione convenzionale della corrente da generatore a carico. **Verificare sempre, nelle videate della sezione Visualizzazione Misure, che le Potenze Attive P1, P2, P3 siano sempre positive e che i fattori di potenza Pf1, Pf2, Pf3 siano corrispondenti ad un carico, normalmente induttivo**, prima di attivare una registrazione. In caso di valori negativi delle potenze attiva ruotare le pinze di 180° sui conduttori interessati.
4. Alimentare il sistema elettrico in esame qualora questo fosse stato messo momentaneamente fuori servizio per il collegamento dello strumento. I valori delle grandezze elettriche disponibili sono mostrati a display nella sezione Visualizzazione Misure (vedere il paragrafo 5.2).
5. Se si intende salvare un campionamento dei valori presenti a display (Istant) premere il tasto **SAVE** (vedere il paragrafo 5.7). Usare eventualmente la funzione **HOLD** per congelare a display i valori delle grandezze visualizzate.
6. Controllare le impostazioni prima di attivare una registrazione (vedere il paragrafo 5.4). Premere il tasto **GO/STOP** per attivare e disattivare una registrazione sullo strumento (vedere il paragrafo 5.6).

## 7.7. USO DELLO STRUMENTO IN UN SISTEMA TRIFASE 3-FILI

### ATTENZIONE



La massima tensione fra gli ingressi D1, D2, A1, A2, A3 è 1000V / CAT IV 600V 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.

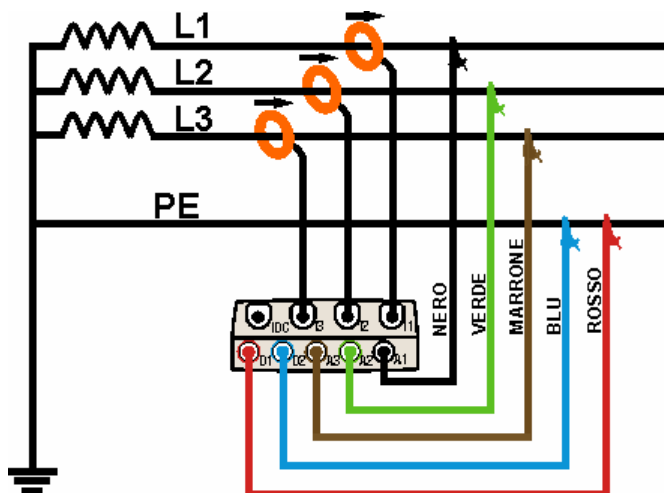


Fig. 205: Collegamento dello strumento in un sistema Trifase 3-fili

### ATTENZIONE



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

1. Controllare ed eventualmente modificare le impostazioni di base dello strumento (vedere il paragrafo 5.3.1 ). Impostare la configurazione **3FILI**.
2. Collegare i cavi di misura della tensione sui conduttori di Fase L1, L2, L3 e Terra rispettando i colori come mostrato in Fig. 205. **Verificare a display l'indicazione "123" relativa al corretto senso ciclico delle fasi** (vedere il paragrafo 5.2.3) ed effettuare le opportune correzioni fino al raggiungimento di tale situazione.
3. Collegare le pinze di corrente sui conduttori di Fase L1, L2, L3 come mostrato nella Fig. 205 **rispettando il verso della freccia** presente sulla pinza stessa che indica la direzione convenzionale della corrente da generatore a carico. **Verificare sempre, nelle videate della sezione Visualizzazione Misure, che le Potenze Attive P1, P2, P3 siano sempre positive e che i fattori di potenza Pf1, Pf2, Pf3 siano corrispondenti ad un carico, normalmente induttivo**, prima di attivare una registrazione. In caso di valori negativi delle potenze attive ruotare le pinze di 180° sui conduttori interessati.
4. Alimentare il sistema elettrico in esame qualora questo fosse stato messo momentaneamente fuori servizio per il collegamento dello strumento. I valori delle grandezze elettriche disponibili sono mostrati a display nella sezione Visualizzazione Misure (vedere il paragrafo 5.2).
5. Se si intende salvare un campionamento dei valori presenti a display (Istant) premere il tasto **SAVE** (vedere il paragrafo 5.7). Usare eventualmente la funzione **HOLD** per congelare a display i valori delle grandezze visualizzate.
6. Controllare le impostazioni prima di attivare una registrazione (vedere il paragrafo 5.4). Premere il tasto **GO/STOP** per attivare e disattivare una registrazione sullo strumento (vedere il paragrafo 5.6).

## 7.8. USO DELLO STRUMENTO IN UN SISTEMA TRIFASE 3-FILI ARON

### ATTENZIONE



La massima tensione fra gli ingressi D1, D2, A1, A2, A3 è 1000V / CAT IV 600V 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.

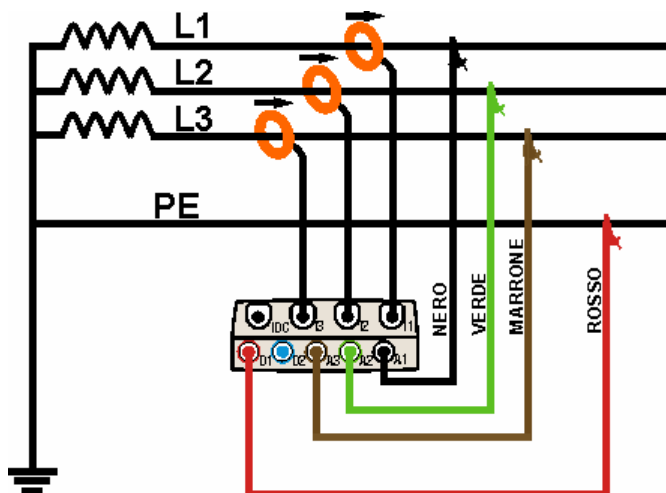


Fig. 206: Collegamento dello strumento in un sistema Trifase 3-fili ARON

### ATTENZIONE



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

1. Controllare ed eventualmente modificare le impostazioni di base dello strumento (vedere il paragrafo 5.3.1). Impostare la configurazione **ARON**.
2. Collegare i cavi di misura della tensione sui conduttori di Fase L1, L2, L3 e eventualmente Terra rispettando i colori come mostrato in Fig. 206. **Verificare a display l' indicazione "123" relativa al corretto senso ciclico delle fasi** (vedere il paragrafo 5.2.3) ed effettuare le opportune correzioni fino al raggiungimento di tale situazione.
3. Collegare le pinze di corrente sui conduttori di Fase L1, L2, L3 come mostrato nella Fig. 206 **rispettando il verso della freccia** presente sulla pinze stesse che indica la direzione convenzionale della corrente da generatore a carico. **Verificare sempre, (selezionando preliminarmente il sistema 3-fili) nelle videate della sezione Visualizzazione Misure, che le Potenze Attive P1, P2, P3 siano sempre positive e che i fattori di potenza Pf1, Pf2, Pf3 siano corrispondenti ad un carico, normalmente induttivo**, prima di attivare una registrazione. In caso di valori negativi della potenze attive ruotare le pinza di 180° sui conduttori interessati.
4. Alimentare il sistema elettrico in esame qualora questo fosse stato messo momentaneamente fuori servizio per il collegamento dello strumento. I valori delle grandezze elettriche disponibili sono mostrati a display nella sezione Real Time (vedere il paragrafo 5.2).
5. Se si intende salvare un campionamento dei valori presenti a display (Istant) premere il tasto **SAVE** (vedere il paragrafo 5.7). Usare eventualmente la funzione **HOLD** per congelare a display i valori delle grandezze visualizzate.
6. Controllare le impostazioni prima di attivare una registrazione (vedere il paragrafo 5.4). Premere il tasto **GO/STOP** per attivare e disattivare una registrazione sullo strumento (vedere il paragrafo 5.6).

## 8. MANUTENZIONE

### 8.1. GENERALITÀ

Il SOLAR300 ed il SOLAR-01 sono strumenti di precisione. Durante l'utilizzo e la conservazione rispettare le raccomandazioni elencate in questo manuale per evitare danni o possibili pericoli durante l'uso. Non utilizzare lo strumento in ambienti caratterizzati da elevato tasso di umidità o temperatura elevata. Spegnerne sempre lo strumento dopo l'utilizzo.

### 8.2. SOSTITUZIONE BATTERIA SOLAR-01

Lo strumento è alimentato con 2 batterie alcaline AA 1.5V. Il lampeggio simultaneo dei tre LED READY STATUS e REC indica una condizione di batteria scarica. Nel caso interrompere le misure in corso, spegnere lo strumento tramite l'apposito tasto ON/OFF e disconnettere le sonde esterne. Rimuovere il coperchio del vano batteria e sostituire entrambe le batterie con 2 nuove dello stesso tipo (AA 1.5V alcalina).

### 8.3. SITUAZIONI RELATIVE ALLA BATTERIA INTERNA AL SOLAR300

Lo strumento è alimentato con una batteria interna agli ioni di Litio (Li-ION) con tensione 3.7V ricaricabile in ogni momento usando l'alimentatore esterno A0054 in dotazione in qualsiasi condizione di funzionamento. L'insieme batteria-alimentatore definisce le seguenti combinazioni mostrate nelle icone presenti nella parte alta destra del display:

| Icona a display                                                                     | Descrizione                                                              |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
|    | Livello di batteria troppo basso. Eseguire la ricarica                   |
|   | Livello di batteria residua pari al 25%                                  |
|  | Livello di batteria residua pari al 50%                                  |
|  | Livello di batteria residua pari al 75%                                  |
|  | Batteria completamente carica                                            |
|  | Presenza del solo alimentatore. Batteria scollegata                      |
|  | Presenza di batteria e alimentatore. Batteria in ricarica                |
|  | Batteria completamente carica con alimentatore collegato                 |
|  | Carica batteria non nota. Collegare l'alimentatore                       |
|  | Problemi con la batteria. Contattare il servizio di assistenza HT ITALIA |

Tabella 17: Elenco icone batteria presenti a display

#### 8.3.1. Sostituzione batteria interna

#### ATTENZIONE



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

1. Scollegare i cavi di tensione e le pinze in corrente dal circuito in esame
2. Spegnerne lo strumento tramite il tasto **ON/OFF** e rimuovere da esso ogni cavo di prova
3. Togliere la vite di fissaggio e rimuovere il coperchio del vano batteria.
4. Scollegare la batteria dal connettore interno e inserire la nuova nella stessa sede.
5. Riposizionare il coperchio del vano batterie e fissarlo con l'apposita vite.

### 8.4. PULIZIA DEGLI STRUMENTI

Per la pulizia dello strumento utilizzare un panno morbido e asciutto. Non usare mai panni umidi, solventi, acqua, ecc. prestando attenzione al display TFT del SOLAR300.

### 8.5. FINE VITA



**ATTENZIONE:** il simbolo riportato sullo strumento indica che l'apparecchiatura ed i suoi accessori devono essere raccolti separatamente e trattati in modo corretto.

## 9. SPECIFICHE TECNICHE

### 9.1. CARATTERISTICHE TECNICHE

#### Tensione DC

| Campo         | Incertezza                               | Risoluzione | Impedenza d'ingresso |
|---------------|------------------------------------------|-------------|----------------------|
| 0.0 ÷ 1000.0V | $\pm(0.5\%\text{lettura}+2\text{cifre})$ | 0.1V        | 10M $\Omega$         |

#### Tensione TRMS AC Fase-Neutro/Fase-Terra – Sistemi Monofase / Trifase

| Campo        | Incertezza                               | Risoluzione | Impedenza d'ingresso |
|--------------|------------------------------------------|-------------|----------------------|
| 0.0 ÷ 600.0V | $\pm(0.5\%\text{lettura}+2\text{cifre})$ | 0.1V        | 10M $\Omega$         |

Fattore di Cresta max = 2

I valori di Tensione < 2.0V vengono azzerati.

Lo strumento è collegabile a TV con Fattore impostabile da 1 ÷ 3000

#### Tensione TRMS AC/DC Fase-Fase – Sistemi Trifase

| Campo         | Incertezza                               | Risoluzione | Impedenza d'ingresso |
|---------------|------------------------------------------|-------------|----------------------|
| 0.0 ÷ 1000.0V | $\pm(0.5\%\text{lettura}+2\text{cifre})$ | 0.1V        | 10M $\Omega$         |

Fattore di Cresta max = 2

I valori di Tensione < 2.0V vengono azzerati.

Lo strumento è collegabile a TV con Fattore impostabile da 1 ÷ 3000

#### Anomalie di Tensione – Fase-Neutro – Sistemi NFV Monofase / Trifase con Neutro

| Campo        | Incertezza Tensione                      | Incertezza Tempo (50Hz) | Risoluzione Tensione | Risoluzione Tempo (50Hz) |
|--------------|------------------------------------------|-------------------------|----------------------|--------------------------|
| 0.0 ÷ 600.0V | $\pm(1.0\%\text{lettura}+2\text{cifre})$ | $\pm 10\text{ms}$       | 0.2V                 | 10ms                     |

Fattore di Cresta max = 2. I valori di Tensione < 2.0V vengono azzerati.

Lo strumento è collegabile a TV con Fattore impostabile da 1 ÷ 3000

Soglia impostabile da  $\pm 1\%$  a  $\pm 30\%$

#### Anomalie di Tensione – Fase-Fase – Sistemi NFV Trifase senza Neutro

| Campo         | Incertezza Tensione                      | Incertezza Tempo (50Hz) | Risoluzione Tensione | Risoluzione Tempo (50Hz) |
|---------------|------------------------------------------|-------------------------|----------------------|--------------------------|
| 0.0 ÷ 1000.0V | $\pm(1.0\%\text{lettura}+2\text{cifre})$ | $\pm 10\text{ms}$       | 0.2V                 | 10ms                     |

Fattore di Cresta max = 2. I valori di Tensione < 2.0V vengono azzerati.

Lo strumento è collegabile a TV con Fattore impostabile da 1 ÷ 3000

Soglia impostabile da  $\pm 1\%$  a  $\pm 30\%$

#### Corrente DC

| Campo        | Incertezza                                 | Risoluzione | Impedenza d'ingresso | Protezione Sovraccarichi |
|--------------|--------------------------------------------|-------------|----------------------|--------------------------|
| 0.0÷1000.0mV | $\pm(0.5\%\text{lettura}+0.06\%\text{FS})$ | 0.1mV       | 510k $\Omega$        | 5V                       |

Misura effettuata tramite Pinza con Uscita = 1VDC quando la pinza è soggetta alla corrente nominale.

I valori di corrente < 0.1% del FS vengono azzerati.

#### Corrente tramite trasduttore Standard STD

| Campo        | Incertezza                                 | Risoluzione | Impedenza d'ingresso | Protezione Sovraccarichi |
|--------------|--------------------------------------------|-------------|----------------------|--------------------------|
| 0.0÷1000.0mV | $\pm(0.5\%\text{lettura}+0.06\%\text{FS})$ | 0.1mV       | 510k $\Omega$        | 5V                       |

Misura effettuata tramite Pinza con Uscita = 1VAC quando la pinza è soggetta alla corrente nominale.

Fattore di Cresta max = 3

I valori di corrente < 0.1% del FS vengono azzerati.

#### Corrente tramite trasduttore FLEX – Sistemi NFV - Portata 300A

| Campo         | Incertezza                                 | Risoluzione | Impedenza d'ingresso | Protezione Sovraccarichi |
|---------------|--------------------------------------------|-------------|----------------------|--------------------------|
| 0.0 ÷ 49.9A   | $\pm(0.5\%\text{lettura}+0.24\%\text{FS})$ | 0.1A        | 510k $\Omega$        | 5V                       |
| 50.0 ÷ 300.0A | $\pm(0.5\%\text{lettura}+0.06\%\text{FS})$ |             |                      |                          |

Misura effettuata tramite Pinza HTFlex33, Fattore di Cresta max = 3

I valori di corrente < 1A vengono azzerati.

**Corrente tramite trasduttore FLEX – Sistemi NFV - Portata 3000A**

| Campo         | Incertezza                                       | Risoluzione | Impedenza d'ingresso | Protezione Sovraccarichi |
|---------------|--------------------------------------------------|-------------|----------------------|--------------------------|
| 0.0 ÷ 3000.0A | $\pm(0.5\% \text{ lettura} + 0.06\% \text{ FS})$ | 0.1A        | 510k $\Omega$        | 5V                       |

Misura effettuata tramite Pinza HTFlex33

Fattore di Cresta max = 3

I valori di corrente &lt; 5A vengono azzerati.

**Potenza – DC (V<sub>mis</sub> >60V)**

| Grandezza [W] | Fondo Scala Pinze FS | Portate [W]    | Incertezza                                  | Risoluzione [W] |
|---------------|----------------------|----------------|---------------------------------------------|-----------------|
| POTENZA       | 10A                  | 0.000 – 9.999k | $\pm(2.0\% \text{ lett} + 6 \text{ cifre})$ | 0.001k          |
|               |                      | 10.00 – 99.99k |                                             | 0.01k           |
|               | 100A                 | 0.00 – 99.99k  |                                             | 0.01k           |
|               |                      | 100.0 – 999.9k |                                             | 0.1k            |

V<sub>mis</sub> = Tensione a cui è misurata la Potenza

FS = Fondo Scala Corrente

**Potenza – Sistemi Monofase e Trifase (@ Cos $\phi$  >0.5 e V<sub>mis</sub> >60V)**

| Grandezza [W, VAR, VA]                                  | Fondo Scala Pinze FS | Portate [W, VAR, VA] | Incertezza                                  | Risoluzione [W, VAR, VA] |
|---------------------------------------------------------|----------------------|----------------------|---------------------------------------------|--------------------------|
| Potenza Attiva<br>Potenza Reattiva<br>Potenza Apparente | FS ≤ 1A              | 0.0 – 999.9          | $\pm(1.0\% \text{ lett} + 6 \text{ cifre})$ | 0.1                      |
|                                                         |                      | 1.000 – 9.999k       |                                             | 0.001k                   |
|                                                         | 1A < FS ≤ 10A        | 0.000 – 9.999k       |                                             | 0.001k                   |
|                                                         |                      | 10.00 – 99.99k       |                                             | 0.01k                    |
|                                                         | 10A < FS ≤ 100A      | 0.00 – 99.99k        |                                             | 0.01k                    |
|                                                         |                      | 100.0 – 999.9k       |                                             | 0.1k                     |
|                                                         | 100A < FS ≤ 3000A    | 0.0 – 999.9k         |                                             | 0.1k                     |
|                                                         |                      | 1.000 – 9.999M       |                                             | 0.001M                   |

per Pinze STD

V<sub>mis</sub> = Tensione a cui è misurata la Potenza

FS = Fondo Scala Corrente

**Energia – Sistemi Monofase e Trifase (@ Cos $\phi$  >0.5 e V<sub>mis</sub> >60V)**

| Grandezza [Wh, VARh, VAh]                               | Fondo Scala Pinze (FS) | Portate [Wh, VARh, VAh] | Incertezza                                  | Risoluzione [Wh, VARh, VAh] |
|---------------------------------------------------------|------------------------|-------------------------|---------------------------------------------|-----------------------------|
| Energia Attiva<br>Energia Reattiva<br>Energia Apparente | FS ≤ 1A                | 0.0 – 999.9             | $\pm(1.0\% \text{ lett} + 6 \text{ cifre})$ | 0.1                         |
|                                                         |                        | 1.000 – 9.999k          |                                             | 0.001k                      |
|                                                         | 1A < FS ≤ 10A          | 0.000 – 9.999k          |                                             | 0.001k                      |
|                                                         |                        | 10.00 – 99.99k          |                                             | 0.01k                       |
|                                                         | 10A < FS ≤ 100A        | 0.00 – 99.99k           |                                             | 0.01k                       |
|                                                         |                        | 100.0 – 999.9k          |                                             | 0.1k                        |
|                                                         | 100A < FS ≤ 3000A      | 0.0 – 999.9k            |                                             | 0.1k                        |
|                                                         |                        | 1.000 – 9.999M          |                                             | 0.001M                      |

per Pinze tipo STD

V<sub>mis</sub> = Tensione a cui è misurata la Potenza

FS = Fondo Scala Corrente

**Fattore di Potenza (Cos $\phi$ ) – Sistemi Monofase e Trifase**

| Campo     | Incertezza (°) | Risoluzione (°) |
|-----------|----------------|-----------------|
| 0.20÷0.50 | 1.0            | 0.01            |
| 0.50÷0.80 | 0.7            |                 |
| 0.80÷1.00 | 0.6            |                 |

**Armoniche Tensione / Corrente**

| Campo                             | Incertezza (*)        | Risoluzione |
|-----------------------------------|-----------------------|-------------|
| DC ÷ 25 <sup>a</sup>              | ±(5.0%lettura+5cifre) | 0.1V / 0.1A |
| 26 <sup>a</sup> ÷ 33 <sup>a</sup> |                       |             |
| 34 <sup>a</sup> ÷ 49 <sup>a</sup> |                       |             |

(\*) da sommare all'errore delle corrispondenti grandezze RMS.

**Frequenza**

| Campo       | Incertezza            | Risoluzione |
|-------------|-----------------------|-------------|
| 42.5÷69.0Hz | ±(0.2%lettura+1cifra) | 0.1Hz       |

**Misura di Irraggiamento (tramite unità remota SOLAR-01 e Sonda Piranometro)**

| Campo        | Incertezza           | Risoluzione | Protezione Sovraccarichi |
|--------------|----------------------|-------------|--------------------------|
| 2.0÷20.0mV   | ±(0.5%lettura+0.1mV) | 0.01mV      | 1V                       |
| 10.0÷120.0mV | ±(0.5%lettura+1mV)   | 0.1mV       | 1V                       |

- Le incertezze sopra indicate sono quelle intrinseche del solo strumento SOLAR-01 e non tengono conto della incertezza della sonda.

**Misura di Temperatura (tramite trasduttore PT 1000 – 3.85Ω/°C)**

| Campo        | Incertezza      | Risoluzione | Protezione Sovraccarichi |
|--------------|-----------------|-------------|--------------------------|
| 960 ÷ 1040 Ω | ±(2%lettura+1Ω) | 1Ω          | 1V                       |

## 9.2. CARATTERISTICHE GENERALI

### Visualizzazione in tempo reale

Parametri generali della rete:

Tensioni, Correnti, Potenze, Energie, Cosφ  
Dissimmetrie, THD%, Armoniche.

Forme d'onda dei segnali:

Tensioni, Correnti, istogrammi armoniche

Diagrammi vettoriali:

Tensioni, Correnti

### Registrazioni

Grandezze:

ogni parametro generale + energie

Numero di parametri selezionabili:

max 251

Periodo di integrazione:

1, 2, 5, 10, 30sec, 1, 2, 5, 10, 15, 30, 60min

Capacità di memorizzazione:

&gt;3 mesi con 251 parametri@15min

### Display

Caratteristiche:

Grafico TFT retroilluminato, ¼ " VGA (320x240)

Touch screen:

presente

Numero colori:

65536

Regolazione luminosità:

programmabile

### Sistema operativo e memoria

Sistema operativo:

Windows CE

Memoria interna:

circa 15Mbytes (circa 32Mbytes con Compact Flash)

Interfaccia con PC:

USB

### Alimentazione

Alimentazione interna:

batteria interna ricaricabile Li-ION, 3.7V

autonomia &gt;3 ore

Alimentazione esterna:

alimentatore AC/DC, codice **A0054**

100÷240VAC / 50-60Hz – 5VDC

Autospegnimento:

dopo 5 minuti di non utilizzo (in assenza di alimentatore)

### Caratteristiche meccaniche

Dimensioni:

235(L) x 165(La) x 75(H)

Peso (batteria inclusa):

circa 1.0kg

### Normative considerate

Sicurezza strumento:

IEC / EN61010-1

Normativa di riferimento:

CEI 82/ 25

Documentazione tecnica:

IEC / EN61187

Sicurezza accessori di misura:

IEC / EN61010-031, IEC / EN61010-2-032

Isolamento:

Doppio isolamento

Grado di Inquinamento:

2

Altitudine max:

2000m

Categoria di sovratensione:

CAT IV 600V verso Terra, max 1000V tra gli ingressi

Dissimmetria:

IEC / EN61000-4-7

## 9.3. AMBIENTE

### 9.3.1. Condizioni ambientali di utilizzo

Temperatura di riferimento di taratura:

23 ± 5°C

Temperatura di utilizzo:

0 ÷ 40°C

Umidità relativa ammessa:

&lt;80%UR

Temperatura di immagazzinamento:

-10 ÷ 60°C

Umidità di immagazzinamento:

&lt;80%UR

### 9.3.2. EMC

Questo strumento è stato progettato in conformità con gli standard EMC in vigore e la compatibilità è stata testata relativamente a EN61326-1

**Questo strumento è conforme ai requisiti della direttiva europea sulla bassa tensione 73/23/CEE (LVD) e della direttiva EMC 2004/108/CE**

## 9.4. ACCESSORI

Vedere packing list allegata

## 10. APPENDICE – CENNI TEORICI

### 10.1. Collaudo degli impianti fotovoltaici

In accordo con quanto previsto dalla normativa vigente l'Esito del collaudo potrà essere:

- Non visualizzabile: se i valori ottenuti sono non coerenti (ad esempio rendimenti >1) o se l'irraggiamento non ha mai raggiunto un valore stabile superiore a 600 W/m<sup>2</sup> come previsto dalla normativa vigente.
- Visualizzabile:
  - NO OK
  - OK

**Esito visualizzabile se esiste almeno 1 indice i (i=1...n dove n= n tot records) t.c.:**

$$\exists i \in [1..n_{\text{record}}] \text{ t.c. } \left\{ \begin{array}{l} \eta_i^{DC} = \frac{P_i^{DC}}{\left[ Pnom * \frac{Irr_i}{1000} \right]} \leq 1 \\ \eta_i^{AC} = \frac{P_i^{AC}}{P_i^{DC}} \leq 1 \\ Irr_i \geq 600 \end{array} \right. \quad (A)$$

#### Esito Visualizzato NO OK

Esito Visualizzato e NO OK se nell'insieme degli indici che soddisfano le precedenti equazioni (A) NON ne esiste almeno 1 per cui:

$$\begin{aligned} \text{se } T_{\text{cell } i} \leq 40^\circ\text{C} &\rightarrow \exists i \in [1..N_{\text{vis}}] \text{ t.c. } \left\{ \begin{array}{l} \left( P_i^{DC} - 0.85 * Pnom * \frac{Irr_i}{1000} \right) \geq 0 \\ (P_i^{AC} - 0.9 * P_i^{DC}) \geq 0 \end{array} \right. \\ \text{se } T_{\text{cell } i} > 40^\circ\text{C} &\rightarrow \exists i \in [1..N_{\text{vis}}] \text{ t.c. } \left\{ \begin{array}{l} \left( P_i^{DC} - (1 - P_{\text{tpv}_i} - 0.08) * Pnom * \frac{Irr_i}{1000} \right) \geq 0 \\ (P_i^{AC} - 0.9 * P_i^{DC}) \geq 0 \end{array} \right. \end{aligned}$$

Si visualizzeranno comunque i valori corrispondenti all'indice i che massimizza il valore della somma:

$$\begin{aligned} \text{se } T_{\text{cell } i} \leq 40^\circ\text{C} &\rightarrow \left[ P_i^{DC} - 0.85 * Pnom * \frac{Irr_i}{1000} \right] + (P_i^{AC} - 0.9 * P_i^{DC}) \\ \text{se } T_{\text{cell } i} > 40^\circ\text{C} &\rightarrow \left[ P_i^{DC} - (1 - P_{\text{tpv}_i} - 0.08) * Pnom * \frac{Irr_i}{1000} \right] + (P_i^{AC} - 0.9 * P_i^{DC}) \end{aligned}$$

che corrisponde all'indice che massimizza gli scostamenti rispetto alle rispettive soglie.

dove P<sub>tpv</sub> è data da una delle seguenti relazioni (in accordo con le impostazioni effettuate dall'utente circa la relazione da utilizzare per calcolare il termine correttivo della potenza):

REL CEL)  $P_{\text{tpv}} = (T_{\text{cel}} - 25) * Y / 100$

REL AMB)  $P_{\text{tpv}} = [T_{\text{amb}} - 25 + (\text{NOCT} - 20) * I / 800] * Y / 100$

### Esito Visualizzato OK

Esito Visualizzato e OK se nell'insieme degli indici che soddisfano le precedenti equazioni (A) ne esiste almeno 1 per cui:

$$\begin{aligned} \text{se } T_{\text{cell } i} \leq 40^{\circ}\text{C} &\rightarrow \exists i \in [1..N_{\text{vis}}] \text{ t.c. } \begin{cases} \left( P_i^{\text{DC}} - 0.85 * P_{\text{nom}} * \frac{Irr_i}{1000} \right) \geq 0 \\ (P_i^{\text{AC}} - 0.9 * P_i^{\text{DC}}) \geq 0 \end{cases} \\ \text{se } T_{\text{cell } i} > 40^{\circ}\text{C} &\rightarrow \exists i \in [1..N_{\text{vis}}] \text{ t.c. } \begin{cases} \left( P_i^{\text{DC}} - (1 - P_{\text{tpv } i} - 0.08) * P_{\text{nom}} * \frac{Irr_i}{1000} \right) \geq 0 \\ (P_i^{\text{AC}} - 0.9 * P_i^{\text{DC}}) \geq 0 \end{cases} \end{aligned}$$

Infine fra tutti gli indici che soddisfano le suddette equazioni si visualizzeranno i valori corrispondenti all'indice  $i$  che massimizza il valore della somma:

$$\begin{aligned} \text{se } T_{\text{cell } i} \leq 40^{\circ}\text{C} &\rightarrow \left[ P_i^{\text{DC}} - 0.85 * P_{\text{nom}} * \frac{Irr_i}{1000} \right] + (P_i^{\text{AC}} - 0.9 * P_i^{\text{DC}}) \\ \text{se } T_{\text{cell } i} > 40^{\circ}\text{C} &\rightarrow \left[ P_i^{\text{DC}} - (1 - P_{\text{tpv } i} - 0.08) * P_{\text{nom}} * \frac{Irr_i}{1000} \right] + (P_i^{\text{AC}} - 0.9 * P_i^{\text{DC}}) \end{aligned}$$

che corrisponde all'indice che massimizza gli scostamenti rispetto alle rispettive soglie.

dove  $P_{\text{tpv}}$  è data da una delle seguenti relazioni (in accordo con le impostazioni effettuate dall'utente circa la relazione da utilizzare per calcolare il termine correttivo della potenza):

REL CEL)  $P_{\text{tpv}} = (T_{\text{cel}} - 25) * Y/100$

REL AMB)  $P_{\text{tpv}} = [T_{\text{amb}} - 25 + (\text{NOCT} - 20) * I / 800] * Y/100$

## 10.2. ANOMALIE DI TENSIONE

Lo strumento definisce come anomalie di tensione tutti i valori TRMS, calcolati ogni 10ms, esternamente alle soglie impostate in fase di programmazione da  $\pm 1\%$  a  $\pm 30\%$  rispetto ad un valore fissato come riferimento con step dell'1%.

Questi limiti restano invariati per l'intera durata della 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.

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

Lim Sup=  $400 \times (1+6/100) = 424.0\text{V}$

Lim Inf =  $400 \times (1-10/100) = 360$

### Esempio2: Sistema Trifase 4-fili.

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

Lim Sup=  $230 \times (1+6/100) = 243.08\text{V}$

Lim Inf =  $230 \times (1-10/100) = 207.0\text{V}$

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.

### 10.3. ARMONICHE DI TENSIONE E CORRENTE

#### 10.3.1. 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:

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

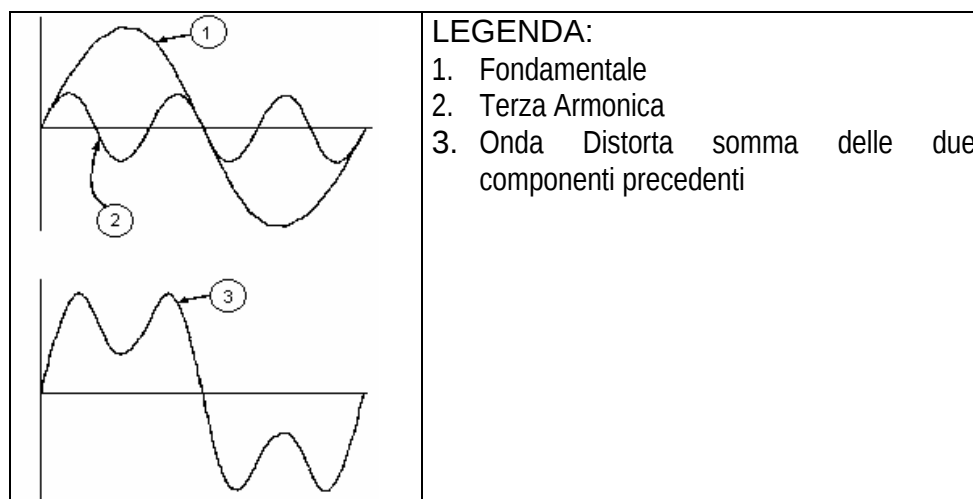
dove:

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

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

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

Nel caso della tensione di rete la fondamentale ha frequenza 50Hz, la seconda armonica ha frequenza 100Hz, la terza armonica ha frequenza 150Hz 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.



Effetto della somma di 2 frequenze multiple.

La normativa EN50160 suggerisce di troncare la sommatoria nell'espressione (1) alla 40ª armonica. Un indice fondamentale per rilevare la presenza di armoniche è il parametro Distorsione Armonica Total THD% (valore percentuale) definito come:

$$THDV\% = \frac{\sqrt{\sum_{h=2}^{40} V_h^2}}{V_1} \times 100$$

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

### 10.3.2. Valori limite per le Armoniche di tensione

La Normativa EN50160 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 (inclusendo 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       | Max% Tensione armonica relativa |
| Ordine h          | Max% Tensione armonica relativa | Ordine h      | Max% Tensione armonica relativa |                |                                 |
| 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                             |               |                                 |                |                                 |

Tabella 18: Valori di riferimento armoniche di tensione secondo la EN50160

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.

### 10.3.3. Cause della Presenza di Armoniche

Qualsiasi utilizzatore 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 230VAC tra fase e neutro e 400VAC 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.

### 10.3.4. Conseguenza della Presenza di Armoniche

In generale le armoniche d'ordine pari,  $2^a$ ,  $4^a$  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 tre 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 limitandone 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).

#### 10.4. DISSIMMETRIA DELLE TENSIONI DI ALIMENTAZIONE

In condizioni normali le tensioni di alimentazione sono simmetriche ed i carichi equilibrati. Si hanno dissimmetrie e squilibri in caso di guasti (rottura dell'isolamento) ed interruzioni di fasi. Inoltre, con carichi monofase, l'equilibrio può essere solo di tipo statistico.

E' necessario affrontare lo studio della rete trifase anche nelle condizioni anomale di guasto per dimensionare le protezioni. Si può ricorrere al sistema di equazioni derivato dai principi di Kirchhoff, ma per utilizzare considerazioni e formule dei sistemi equilibrati, ed anche per comprendere meglio il contributo dei componenti di impianto, è utile la teoria delle componenti simmetriche. Si può dimostrare che qualsiasi terna di vettori può essere scomposta in tre terne: la simmetrica diretta, la simmetrica inversa e l'omopolare come mostrato nella figura seguente:

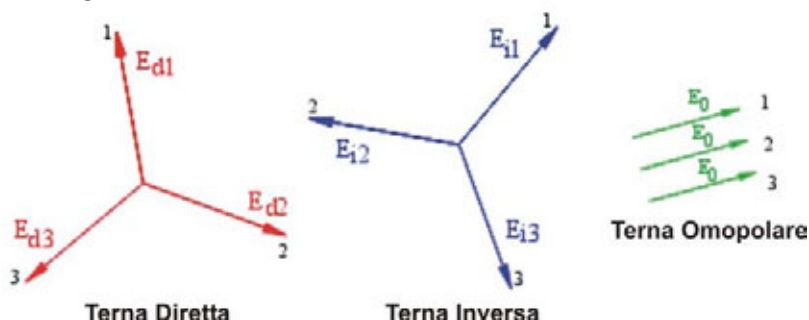


Fig. 207: Scomposizione di una terna di vettori

Sulla base di ciò si ottiene che ogni sistema trifase comunque dissimmetrico e squilibrato può scomporsi in tre sistemi trifasi che si riconducono allo studio separato di tre circuiti monofase corrispondenti, rispettivamente, alla **sequenza diretta**, alla **sequenza inversa**, alla **sequenza omopolare**.

La normativa EN50160 definisce, relativamente ai sistemi elettrici in BT, che "in condizioni di normale esercizio per ogni periodo di una settimana, il 95% dei valori medi efficaci, calcolati in 10 minuti, della componente a sequenza inversa della tensione di alimentazione deve essere compreso nell'intervallo tra 0 e 2% della componente a sequenza diretta. In alcune regioni con impianti utilizzatori connessi con linee parzialmente monofase o bifase, si possono avere squilibri fino a circa il 3% ai terminali di alimentazione trifase.

Il SOLAR300 consente la misura e registrazione dei seguenti parametri che definiscono la percentuale della dissimmetria sulle tensioni di un sistema elettrico

$$INV\% = \frac{E_i}{E_d} \times 100 = \text{componente a sequenza inversa}$$

$$OMO\% = \frac{E_0}{E_d} \times 100 = \text{componente a sequenza omopolare}$$

dove:

E<sub>i</sub> = sequenza della terna inversa

E<sub>d</sub> = sequenza della terna diretta

E<sub>0</sub> = sequenza della terna omopolare

## 10.5. 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) | $P_n = V_{nN} \cdot I_n \cdot \cos(\varphi_n)$ |
| 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) | $P_{Fn} = \frac{P_n}{S_n}$                     |
| 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:  |           | $P_{FTOT} = \frac{P_{TOT}}{S_{TOT}}$           |

dove:

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

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

$\varphi_n$  = 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) | $P_n = \sum_{k=0}^{\infty} V_{kn} I_{kn} \cos(\varphi_{kn})$                                     |
| 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) | $P_{Fn} = \frac{P_n}{S_n}$                                                                       |
| Fattore di Potenza distorto | (n=1,2,3) | $dPF_n = \cos \varphi_{1n}$ = 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:  |           | $P_{FTOT} = \frac{P_{TOT}}{S_{TOT}}$                                                             |

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.

$\varphi_{kn}$  = 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.

Inoltre, come nel caso di sistema elettrico con armoniche, venga individuato l'ulteriore parametro denominato Fattore di Potenza distorto (CosPhi). **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.**

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

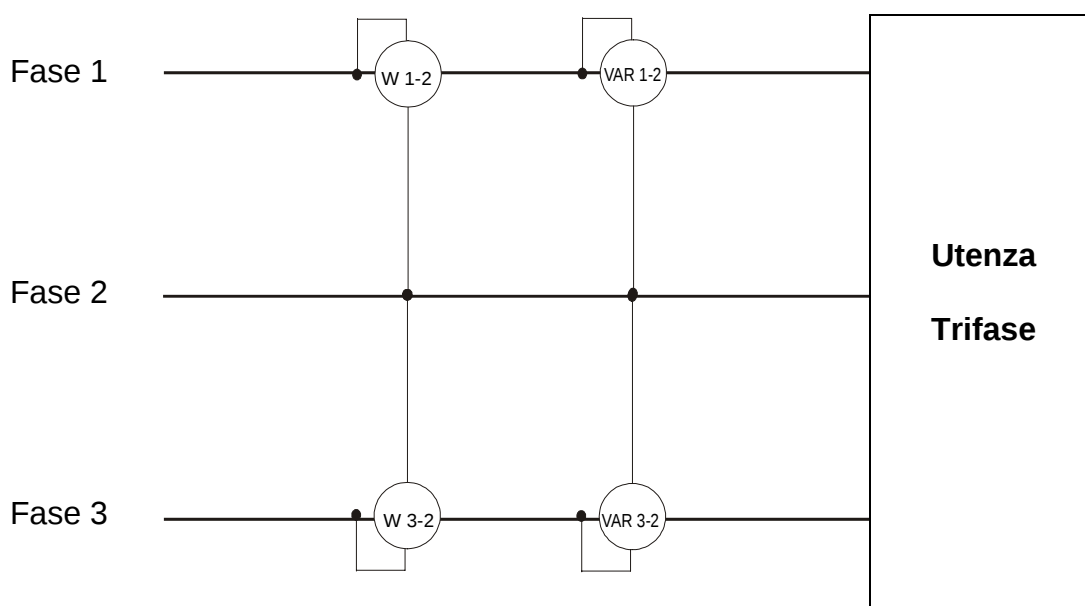
Per quanto riguarda il riconoscimento del tipo di potenza reattiva, del tipo di fattore di potenza e del verso della potenza attiva si applicano le convenzioni riportate nel seguente schema dove gli angoli indicati sono quelli di sfasamento della corrente rispetto alla tensione (es nel primo quadrante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

| Utente = Generatore Induttivo ← |  |  |  | → Utente = Carico Capacitivo |  |  |  |  |
|---------------------------------|--|--|--|------------------------------|--|--|--|--|
|                                 |  |  |  | 90°                          |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |
|                                 |  |  |  |                              |  |  |  |  |

| Valore | Significato                                                                                                                                                                                |
|--------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 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.                                                                        |

### 10.5.2. 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.

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

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

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

## 10.6. 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 (tensioni e correnti) e calcolate internamente in base alle relazioni riportate nelle sezioni precedenti.

### 10.6.1. Uso del periodo di integrazione

Il salvataggio di tutti i dati campionati in real time, richiederebbe una capacità di memoria notevolissima e non possibile. Si è pertanto cercato un metodo di memorizzazione che, pur fornendo dati significativi, permettesse una discetizzazione delle informazioni da memorizzare.

Il metodo scelto è stato quello della integrazione: trascorso un intervallo di tempo definito **Periodo di integrazione** impostabile in fase di programmazione da **1 secondo 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).

Queste tre informazioni (ripetute per ogni grandezza da memorizzare) sono salvate in memoria insieme all'ora e alla data di inizio del periodo, nell'ambito della intera durata della registrazione. Al termine della memorizzazione lo strumento ricomincia ad acquisire misure per un nuovo periodo. Il risultato è una rappresentazione numerica e grafica dei valori in cui ogni riga è corrispondente ad un periodo di integrazione nell'ambito della intera durata della registrazione.

### 10.6.2. Calcolo del Fattore di Potenza

Il fattore di potenza medio, secondo le specifiche, non può essere calcolato come media dei fattori di potenza istantanei, ma 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 cosφ" da parte degli enti erogatori i valori di cosφ induttivo e di cosφ capacitivo vengono trattati come due grandezze indipendenti.

## 11. ASSISTENZA

### 11.1. 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.**

### 11.2. 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.









Via della Boaria 40  
48018 – Faenza (RA)- Italy  
Tel:+39-0546-621002 (4 linee r.a.)  
Fax: +39-0546-621144  
Email: [ht@htitalia.it](mailto:ht@htitalia.it)  
Web:[www.htitalia.com](http://www.htitalia.com)