

## INFORMAZIONE AGLI UTENTI

ai sensi dell'art. 13 del decreto legislativo 25 luglio 2005, n. 15 "Attuazione delle Direttive 2002/95/CE, 2002/96/CE e 2003/108/CE, relative alla riduzione dell'uso di sostanze pericolose nelle apparecchiature elettriche ed elettroniche, nonché allo smaltimento dei rifiuti"



Il simbolo del cassonetto barrato riportato sull'apparecchiatura o sulla sua confezione indica che il prodotto alla fine della propria vita utile deve essere raccolto separatamente dagli altri rifiuti.

L'utente potrà riconsegnare l'apparecchiatura giunta a fine vita al rivenditore al momento dell'acquisto di una nuova apparecchiatura di tipo equivalente, in ragione di uno a uno.

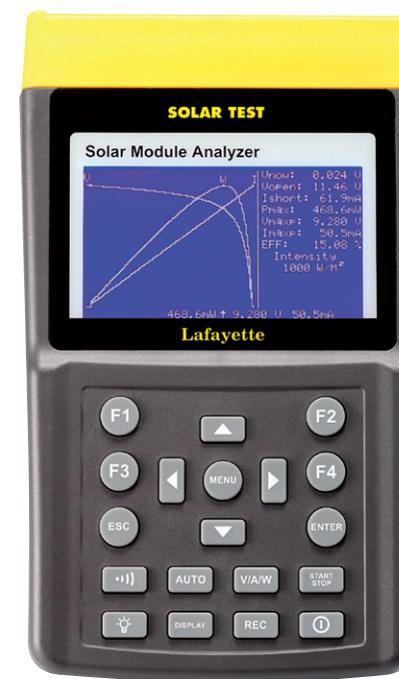
L'adeguata raccolta differenziata per l'avvio successivo dell'apparecchiatura dismessa al riciclaggio, al trattamento e allo smaltimento ambientalmente compatibile contribuisce ad evitare possibili effetti negativi sull'ambiente e sulla salute e favorisce il reimpiego e/o il riciclo dei materiali di cui è composta l'apparecchiatura.

Lo smaltimento abusivo del prodotto da parte dell'utente comporta l'applicazione delle sanzioni amministrative di cui al dlgs. n. 22/1997" (articolo 50 e seguenti del dlgs. n. 22/1997).



# SOLAR-TEST

Analizzatore per pannelli solari



Manuale d'uso

Distribuito da:  
Zetalab s.r.l.

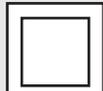
Via Castelfidardo, 11 - 35141 Padova  
Telefono 049 2021144 - Fax 049 2021143  
Internet: [www.zetalab.it](http://www.zetalab.it) - e-mail: [info@zetalab.it](mailto:info@zetalab.it)



**CE EN 61010-1:2001  
CAT I 60V  
GRADO D'INQUINAMENTO 2**

 Attenzione, consultare i documenti di riferimento.

 Attenzione, rischio di scariche elettriche.

 Doppio isolamento.



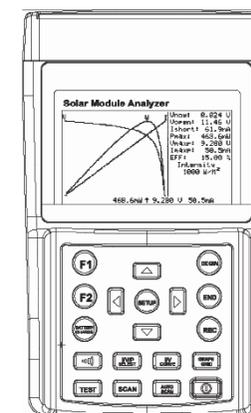
Questo apparecchio non deve essere utilizzato per eseguire operazioni di misura per le CAT II, III, e IV.



Rimuovere tutti i cavi di prova prima di eseguire qualsiasi intervento di manutenzione, prima di pulire il dispositivo, sostituire le batterie o un fusibile, ecc.

## INDICE

<b>I. Preparazione</b> .....	<b>1</b>
<b>II. Caratteristiche</b> .....	<b>2</b>
<b>III. Descrizione Pannello</b> .....	<b>3</b>
a - Pannello Frontale .....	3
b - Pannello Posteriore .....	6
c - Cavi di connessione (Connettori) .....	7
<b>IV. Funzionamento</b> .....	<b>8</b>
a - Schema Elettrico .....	9
b - Scansione Automatica.....	10
c - Scansione Manuale .....	11
d - Test Singolo Elemento .....	12
e - Salva Risultati Test.....	14
f - Eliminazione Dati Test Registrati .....	15
g - Menu Impostazioni .....	16
<b>V. Caratteristiche Tecniche</b> .....	<b>17</b>
a - Caratteristiche Elettriche .....	17
b - Caratteristiche Generali .....	20
<b>VI. Sostituzione/ Caricamento Batterie</b> .....	<b>21</b>
<b>VII. Sostituzione Fusibile</b> .....	<b>22</b>
<b>VIII. Manutenzione e Pulizia</b> .....	<b>23</b>

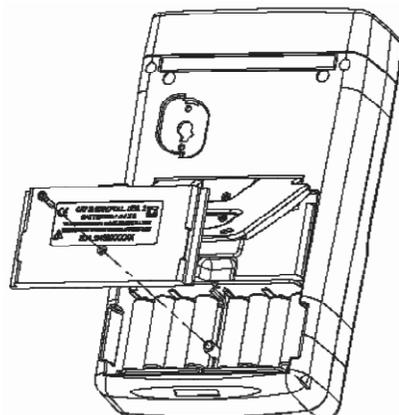


Distribuito da:  
Zetalab s.r.l.  
Via Castelfidardo, 11 - 35141 Padova  
Telefono 049 2021144 - Fax 049 2021143  
Internet: www.zetalab.it - e-mail: info@zetalab.it

## I. PREPARAZIONE

Questo Analizzatore per Pannelli Solari utilizza batterie ricaricabili. Prima di utilizzare delle batterie ricaricabili nuove, caricatele per 10~12 ore consecutive per garantirne una buona durata di vita. Le fasi per il caricamento sono le seguenti:

- 1 Svitare e rimuovere il coperchio del vano batterie.
- 2 Inserire le batterie ricaricabili nuove (fare attenzione alla polarità corretta).
- 3 Riposizionare e avvitare il coperchio del vano batterie.
- 4 Collegare l'Adattatore CA fornito in dotazione.
- 5 Accendere l'analizzatore per Pannelli Solari e premere il tasto CARICAMENTO BATTERIE (BATTERY CHARGE) per avviare l'operazione di ricarica.
- 6 Durante il caricamento, lo schermo LCD visualizza "Potenza: In Carica" (Power: Charge).
- 7 Per caricare le batterie, ci vogliono almeno 10~12 ore. Non interrompere il processo di carica.

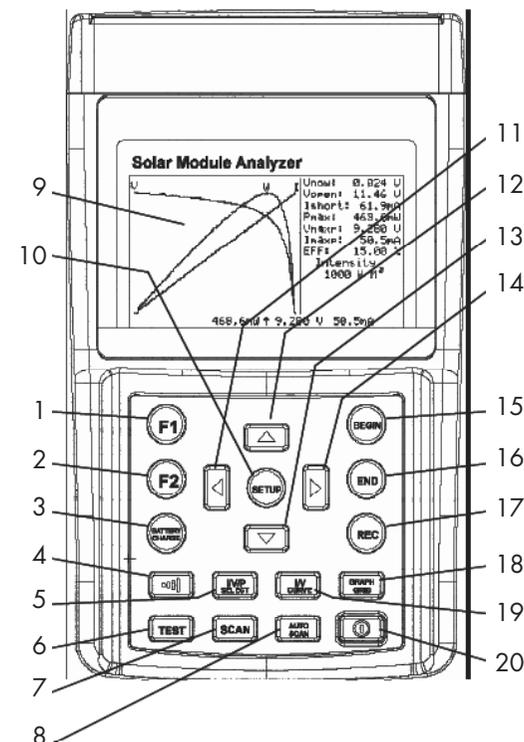


## II. CARATTERISTICHE

- Test Curva I-V per Cella Solare.
- Test Elemento Singolo I-V.
- Ricerca Potenza Solare Massima (Pmax) mediante scansione automatica.
- Tensione Massima (Vmaxp) alla Pmax.
- Corrente Massima (Imaxp) alla Pmax.
- Tensione a Circuito Aperto (Vopen).
- Corrente di cortocircuito (Ishort).
- Curva I-V con cursore.
- Calcolo Rendimento pannello solare (%).
- Impostazione ritardo scansione (0 ~ 9999 mS).
- Impostazione area pannello solare (0.001 m<sup>2</sup> ~ 9999 m<sup>2</sup>).
- Impostazione sorgente luce standard (10 W/m<sup>2</sup> ~ 1000 W/m<sup>2</sup>).
- Impostazione potenza min. per funzione allarme.
- Orologio Calendario incorporato.
- Batterie ricaricabili con circuito di carica incorporato.
- Cavo RS232C per PC
- Opzionale: stampante termica portatile per stampare le visualizzazioni dello schermo LCD dell'Analizzatore per Pannelli Solari (copia cartacea).

Distribuito da:  
Zetalab s.r.l.  
Via Castelfidardo, 11 - 35141 Padova  
Telefono 049 2021144 - Fax 049 2021143  
Internet: www.zetalab.it - e-mail: info@zetalab.it

## III. DESCRIZIONE PANNELLO



- 1 Tasto F1: (Riservato)
- 2 Tasto F2: (Riservato)
- 3 Tasto CARICAMENTO BATTERIA (BATTERY CHARGE): Quando si accende l'Analizzatore per Pannelli Solari, premere il tasto CARICAMENTO BATTERIE per ricaricare le batterie (non utilizzare batterie standard per la carica).
- 4 Tasto  (avvisatore sonoro): Premere questo tasto per accendere/spegnere la funzione di allarme sonoro (bassa Potenza).
- 5 Tasto di SELEZIONE I/V/P (SELECT): Seleziona la visualizzazione della curva I-V/ V-I, della curva P-V/P-I o di entrambe le curve.
- 6 Tasto TEST: Test Elemento Singolo I-V sulla base di un valore specifico.
- 7 Tasto SCANSIONE (SCAN): Scansione manuale test curva I-V sulla base di un valore non specificato.
- 8 Tasto Scansione Automatica (Auto Scan): Scansione automatica test curva I-V.
- 9 LCD: Lo schermo LCD visualizza i dati di misura e le curve.
- 10 Tasto IMPOSTAZIONI (SETUP): Per entrare/uscire dal menu IMPOSTAZIONI.

11 Tasto :

(1) Su una curva, premere questo tasto per spostare il cursore a sinistra.

(2) Nel menu IMPOSTAZIONI (SETUP), premere questo tasto per diminuire il valore di 1.

12 Tasto: Nel menu IMPOSTAZIONI, premere il tasto: per selezionare la voce precedente.

13 Tasto: Nel menu IMPOSTAZIONI, premere il tasto: per selezionare la voce successiva.

14 Tasto :

(1) In una curva, premere questo tasto per spostare il cursore a destra.

(2) Nel menu IMPOSTAZIONI, premere questo tasto per incrementare il valore di 1.

15 Tasto INIZIO (BEGIN): Avvio impostazione (corrente) punto di scansione.

16 Tasto FINE (END): Arresto impostazione (corrente) punto di scansione.

17 Tasto REGISTRAZIONE (REC):

(1) Registrazione dati misura attuale.

(2) Come cancellare i dati registrati: mantenere premuto il tasto REC e accendere l'analizzatore; tutti i dati registrati nell'analizzatore vengono cancellati.

18 Tasto GRIGLIA GRAFICA (GRAPH GRID): Visualizza/Cancela la griglia grafica.

19 Tasto Curva I/V (I/V CURVE): Seleziona I o V come coordinata orizzontale.

20 Tasto Potenza (Power): Alimentazione/Disalimentazione dell'Analizzatore per Pannelli Solari.

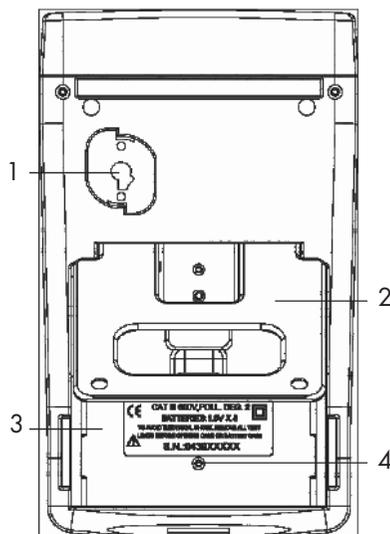
## B. Pannello posteriore

1 Finestra di Comunicazione: Per collegare l'Analizzatore per Pannelli Solari al PC mediante il cavo USB.

2 Supporto.

3 Coperchio Vano Batterie.

4 Vite per coperchio vano batterie.



Distribuito da:  
Zetalab s.r.l.  
Via Castelfidardo, 11 - 35141 Padova  
Telefono 049 2021144 - Fax 049 2021143  
Internet: www.zetalab.it - e-mail: info@zetalab.it

## C. Cavi di connessione (Connettori)

1 Terminale T+ (Morsetti Kelvin).

2 Terminale T- (Morsetti Kelvin).

3 Terminali Riservati per Prove Costruttore.

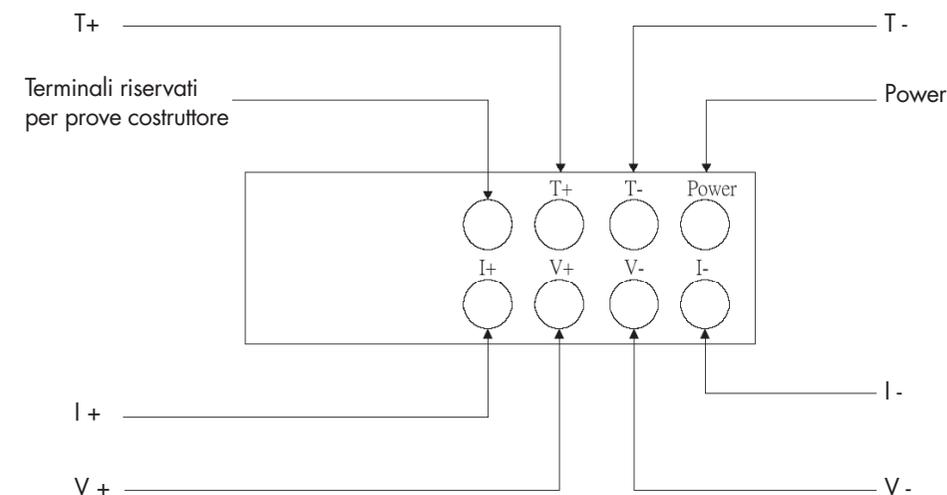
4 Potenza per l'ingresso dell'adattatore CA.

5 Terminale I+ (Morsetti a coccodrillo).

6 Terminale I- (Morsetti a coccodrillo).

7 Terminale V+ (Morsetti a coccodrillo).

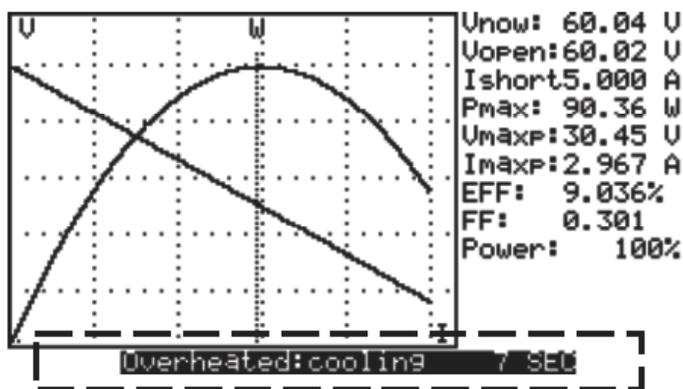
8 Terminale V- (Morsetti a coccodrillo).



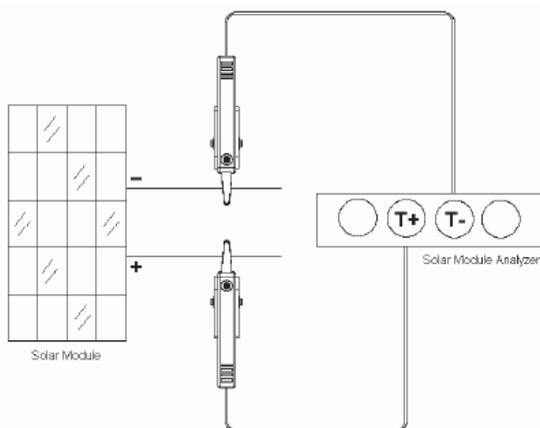
## IV. FUNZIONAMENTO

Attenzione: quando sullo schermo LCD viene visualizzata l'indicazione "Surriscaldamento" (Overheated):

- 1 L'utente deve restare in attesa durante questa fase di "Surriscaldamento: raffreddamento" (Overheated: cooling) prima di iniziare la simulazione successiva.
- 2 Se l'utente desidera spegnere il dispositivo, è necessario attendere almeno altri 3 minuti per permettere al ventilatore di raffreddare i componenti interni.

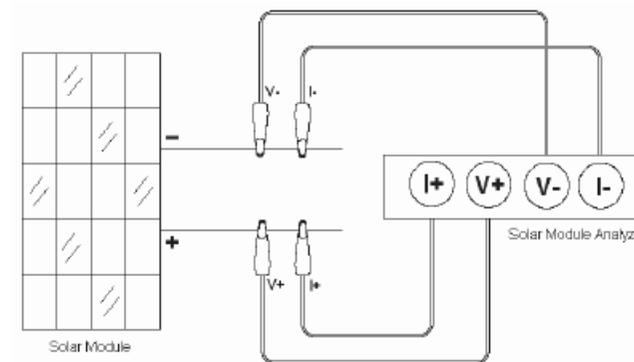


### A. Schema elettrico



Schema di Connessione Morsetti Kelvin

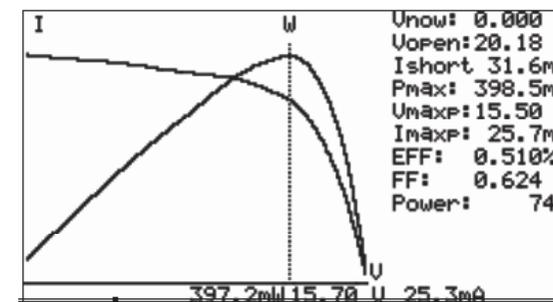
Distribuito da:  
 Zetalab s.r.l.  
 Via Castelfidardo, 11 - 35141 Padova  
 Telefono 049 2021144 - Fax 049 2021143  
 Internet: www.zetalab.it - e-mail: info@zetalab.it



Schema di Connessione Morsetti a Coccodrillo

### B. Scansione automatica

- 1 Utilizzare i morsetti Kelvin o i morsetti a coccodrillo per collegare il Modulo Solare e l'Analizzatore (si faccia riferimento allo schema di connessione morsetti sopraindicato).
- 2 Accendere la sorgente di luce standard e lasciare che illumini uniformemente il pannello solare.
- 3 Premere il tasto SCANSIONE AUTOMATICA ( AUTO SCAN) per eseguire la scansione automatica.
- 4 Il dispositivo misura automaticamente i seguenti parametri: Vopen, Ishort, Pmax, Vmaxp, e Imaxp. Sulla base di questi parametri, l'apparecchio esegue la simulazione e traccia la curva I-V / V-I e la curva P-V / P-I sullo schermo LCD.
- 5 L'utente può spostare il cursore per rivedere ogni singolo valore lungo la curva.



E' previsto un tempo di ritardo prima che lo strumento esegua la Scansione Automatica. Questo tempo di ritardo permette che la sorgente di luce venga accesa prima che inizi la "Scansione Automatica". Il tempo di ritardo può essere impostato nel menu IMPOSTAZIONI.

### C. Scansione manuale

- 1 Utilizzare i morsetti Kelvin o i morsetti a coccodrillo per collegare il Modulo Solare e l'Analizzatore (si faccia riferimento allo schema di connessione morsetti sopraindicato).
- 2 Premere il tasto IMPOSTAZIONI (SETUP) per entrare nel menu IMPOSTAZIONI. Successivamente, impostare i parametri relativi alla "Gamma Corrente avvio scansione" e alla "Gamma Corrente arresto scansione".

```

Time delay before scan: 2000mS U1.00
Current Range of Scan begin: 900.0mA
Current Range of Scan end: 99.9mA
Area of Solar Cell or Panel: 517.5 Cm²
Irradiance: 1000W/m²
Single Test Point: 500.0mA
Alarm of Low Power: 99.88 W

Year  Month  Date  Hour  Minute  Second
2008   11    10    8    46    40

```

- 3 Accendere la sorgente di luce standard e lasciare che illumini uniformemente il pannello solare.
- 4 Premere il tasto SCANSIONE (SCAN) per eseguire la Scansione Manuale. Il dispositivo esegue la simulazione dal valore di AVVIO al valore di ARRESTO e traccia la curva I-V / V-I e la curva P-V / P-I sullo schermo LCD. L'utente può spostare il cursore per rivedere ogni singolo valore lungo la curva.



È previsto un tempo di ritardo prima che lo strumento esegua la Scansione Manuale. Questo tempo di ritardo permette che la sorgente di luce venga accesa prima che inizi la "Scansione Manuale". Il tempo di ritardo può essere impostato nel menu IMPOSTAZIONI.

### D. Test singolo elemento

- 1 Utilizzare i morsetti Kelvin o i morsetti a coccodrillo per collegare il Modulo Solare e l'Analizzatore (si faccia riferimento allo schema di connessione morsetti sopraindicato).
- 2 Premere il tasto IMPOSTAZIONI (SETUP) per entrare nel menu IMPOSTAZIONI. Successivamente, impostare i parametri per il Test Singolo Elemento.

```

Time delay before scan: 2000mS U1.00
Current Range of Scan begin: 900.0mA
Current Range of Scan end: 99.9mA
Area of Solar Cell or Panel: 517.5 Cm²
Irradiance: 1000W/m²
Single Test Point: 500.0mA
Alarm of Low Power: 99.88 W

Year  Month  Date  Hour  Minute  Second
2008   11    10    8    46    40

```

- 3 Accendere la sorgente di luce standard e permettere che illumini uniformemente il pannello solare.
- 4 Premere il tasto TEST per eseguire il test alla corrente specificata.
- 5 Lo schermo LCD visualizza i risultati del test, compresa la Potenza, la Tensione e la Corrente.

```

Unow: 19.30 U
Uopen:
Ishort:
Pmax:
UmaxP:
ImaxP:
EFF:
FF:

8.668 W
17.27 U
501.6mA

Perss AUTO or START button

```



Il tempo di ritardo nel "Test Singolo Elemento" consente alla simulazione corrente di durare più a lungo.

Benché il valore massimo sia di 9.999 sec., il tempo di ritardo viene modificato in 10 msec. se la potenza supera i 100 W. Il tempo di ritardo viene esteso a 3 secondi se la potenza è inferiore a 100 mW.

### E. Salva Risultati Test

Quando l'utente finisce un test (mediante uno dei metodi sopraindicati: Scansione automatica, Scansione Manuale o Test Singolo Elemento), il risultato della prova può essere salvato nella memoria dell'analizzatore.

La procedura per il salvataggio dei risultati del test è la seguente:

- 1 Scegliere la modalità con cui eseguire il test: Scansione automatica, Scansione manuale o Test Singolo Elemento.
- 2 Una volta terminato il test, premere il tasto di REGISTRAZIONE (REC) per salvare i risultati (attuali) del test all'interno dell'Analizzatore.



Utilizzare il software applicativo fornito in dotazione con l'Analizzatore per leggere i risultati del test salvati (si faccia riferimento al Manuale del Software)

### F. Eliminazione dati test registrati

L'utente può eliminare i dati di prova registrati all'interno dell'Analizzatore. La procedura per l'eliminazione dei dati salvati è la seguente:

- 1 Mantenere premuto il tasto di REGISTRAZIONE (REC) e accendere contemporaneamente l'Analizzatore.
- 2 Dopo aver acceso l'Analizzatore, tutti i dati registrati nell'Analizzatore (memoria) vengono cancellati.

Dopo aver eseguito questa operazione di ELIMINAZIONE, tutti i dati registrati all'interno dell'Analizzatore (memoria) vengono completamente cancellati e non possono essere ripristinati. Se è necessario conservare i dati di prova, utilizzare il Software Applicativo per scaricarli e salvarli prima di cancellarli dall'Analizzatore (si consulti il Manuale del Software)

### G. menù impostazioni

- 1 Premere il tasto IMPOSTAZIONI (SETUP) per entrare nella schermata Impostazioni Parametri.
- 2 Premere il tasto ▲ o il tasto ▼ per selezionare le voci di impostazione.

```

Time delay before scan: 2000mS  V1.00
Current Range of Scan begin:900.0mA
Current Range of Scan end: 99.9mA
Area of Solar Cell or Panel:517.5 Cm²
Irradiance: 1000W/m²
Single Test Point:500.0mA
Alarm of Low Power:99.88 W

Year  Month  Date  Hour  Minute  Second
2008   11    10    8    46     40
  
```

- 1 Tempo di ritardo prima della scansione
- 2 Gamma corrente avvio Scansione.
- 3 Gamma corrente fine Scansione.
- 4 Area della Cella o Pannello Solare.
- 5 Irradiamento.
- 6 Test Elemento Singolo.
- 7 Allarme di bassa Potenza.

- 3 Premere il tasto ▲ o il tasto ▼ per selezionare le voci di impostazione. Premere il tasto  o il tasto  per modificare i valori di impostazione o premerli per qualche secondo per effettuare immediatamente la modifica di tali valori.
- 4 Dopo aver impostato i Parametri, premere il tasto IMPOSTAZIONI (SETUP) per uscire da questa funzione.

## V. CARATTERISTICHE TECNICHE

### A. Caratteristiche Elettriche (23°C±5°C, Misura a 4 cavi)

#### Misura Tensione CC

Gamma (60V / 6A)	Risoluzione	Precisione
0 ~ 6 V	0,001 V	± 1 % ± (1 % della Vopen ± 9 mV)
6 ~ 10 V	0,001 V	± 1 % ± (1 % della Vopen ± 0.09 V)
10 ~ 60 V	0,01 V	± 1 % ± (1 % della Vopen ± 0.09 V)

Gamma (24V / 600mA)	Risoluzione	Precisione
0 ~ 10 V	0,001 V	± 1 % ± (1 % della Vopen ± 9 mV)
10 ~ 24 V	0,01 V	± 1 % ± (1 % della Vopen ± 0.09 V)

Vopen: tensione a circuito aperto della cella o modulo solare.

Se, per misurare la tensione, si utilizzano solo morsetti a coccodrillo (il morsetto I+ non è connesso), i morsetti (V- e I-) devono essere cortocircuitati insieme. Pertanto, la misura a 4 cavi viene convertita in misura a 2 cavi.

#### Misura Corrente CC

Gamma (60V / 6A)	Risoluzione	Precisione
0 ~ 0.6 A	0.1 mA	± 1 % ± (1 % della Ishort ± 0.9 mA)
0,6 ~ 1 A	0.1 mA	± 1 % ± (1 % della Ishort ± 9 mA)
1 ~ 6 A	1 mA	± 1 % ± (1 % della Ishort ± 9 mA)

Gamma (24V / 600mA)	Risoluzione	Precisione
0 ~ 100 mA	0.01mA	± 1 % ± (1 % della Ishort ± 0.09 mA)
100 ~ 600 mA	0.1mA	± 1 % ± (1 % della Ishort ± 0.9 mA)

Ishort: corrente di cortocircuito della cella o modulo solare.

Resistenza interna alla corrente di cortocircuito: 0.05 Ohm.

La corrente di cortocircuito è misurata con la resistenza interna, la resistenza del circuito e la resistenza del cavo di prova.

#### Simulazione corrente CC

Gamma (60V / 6A)	Risoluzione	Precisione
0 ~ 1 A	0.1 mA	± 1 % ± 0.9 mA
1 ~ 6 A	1 mA	± 1 % ± 9 mA

Gamma (24V / 600mA)	Risoluzione	Precisione
0 ~ 100 mA	0,01 mA	± 1 % ± 0,09 mA
100 ~ 600 mA	0,1 mA	± 1 % ± 0,9 mA

- La durata massima della simulazione è di 9.999 secondi se la potenza è inferiore a 100 W.
- La durata della simulazione è di 910m secondi se la potenza è maggiore di 100 W.

### B. Caratteristiche Generali

Tipo Batteria	Ricaricabile, 2500mAh (1,2V) x 8
Adattatore CA	CA ingresso 110V o 220V, CC uscita 12V / 1 ~ 3 A
Dimensioni	257(L) x 155(W) x 57(H) mm
Peso	1160g / 40,0oz (Batterie incluse)
Temperatura di esercizio	0°C ~ 50°C, 85% RH
Temperatura di stoccaggio	-20°C ~ 60°C, 75% RH
Accessori	Manuale d'uso, Adattatore CA, Cavo RS232C, 8 Batterie ricaricabili, CD Software, Manuale Software, Morsetti Kelvin (6A max),

## VI. SOSTITUZIONE / CARICAMENTO BATTERIE

**Quando lo schermo LCD mostra che la Potenza è  $\leq 2\%$ , sostituire le batterie:**

- 1 Spegner l'Analizzatore per Pannelli Solari.
- 2 Togliere la vite presente sul coperchio del vano batterie.
- 3 Sollevare e rimuovere il coperchio del vano batterie.
- 4 Togliere le vecchie batterie e inserire otto nuove batterie 1,5V SUM-3.
- 5 Riposizionare il coperchio batterie e fissare la vite.

**Se si utilizzano batterie ricaricabili, seguire le fasi descritte qui di seguito per caricarle:**

- 1 Collegare l'Adattatore CA all'Analizzatore per Pannelli Solari.
- 2 Accendere l'Analizzatore.
- 3 Premere il tasto CARICAMENTO BATTERIE (BATTERY CHARGE) e avviare l'operazione di ricarica.
- 4 Durante il caricamento (ci vogliono 10/12 ore), lo schermo LCD visualizza "Potenza: In Carica" (Power: Charge).
- 5 Dopo il caricamento, lo schermo LCD visualizza "Potenza: 100%" (Power: 100%).
- 6 Rimuovere l'Adattatore CA.



- 1 Non utilizzare batterie non ricaricabili per questa operazione di ricarica.
- 2 Si consiglia di effettuare la ricarica quando lo schermo LCD informa che la Potenza è  $\leq 2\%$ .
- 3 Non arrestare l'operazione di ricarica se non è terminata, in modo da preservare la durata di vita delle batterie.

## VII. SOSTITUZIONE FUSIBILE

Se, dopo aver collegato correttamente l'Analizzatore e il pannello solare, non si riesce a misurare la tensione ( $V_{\text{now}} = 0V$ ) controllare il fusibile.

Se il fusibile è danneggiato (bruciato), sostituirlo con uno nuovo, rispettando la procedura seguente:

- 1 Spegner l'Analizzatore e staccare tutti i cavi di connessione e disconnettere le fonti di alimentazione.
- 2 Svitare il coperchio del vano batterie e rimuoverlo. Estrarre le due batterie.
- 3 Allentare le 4 viti del coperchio posteriore. Togliere il coperchio posteriore. Rimuovere il connettore di potenza che collega il coperchio posteriore al circuito stampato (J2).
- 4 Togliere il fusibile danneggiato (bruciato).
- 5 Inserire un nuovo fusibile con le medesime caratteristiche tecniche (5A / 250V).
- 6 Collegare il connettore di potenza. Riposizionare e avvitare il coperchio posteriore.
- 7 Sostituire le due batterie. Riposizionare e avvitare il coperchio del vano batterie.



Dopo aver tolto il coperchio vano batterie, non toccare le parti sul circuito stampato, in modo particolare il LED comunicazione, onde evitare di danneggiare la funzione di comunicazione.

## VIII. MANUTENZIONE E PULIZIA

- 1 Gli interventi di manutenzione non menzionati nel presente manuale devono essere eseguiti solo da personale qualificato. Anche eventuali riparazioni devono essere eseguite da tecnici specializzati.
- 2 Pulire periodicamente la carcassa esterna dello strumento e il cavo con uno strofinaccio umido
- 3 Rimuovere tutte le batterie se non si usa l'Analizzatore per Pannelli Solari per un periodo prolungato.