

# GREENTEST-FTV 100



# ITALIANO

Manuale d'uso

## **AVVERTENZE**

Avete appena acquistato **un GREEN TEST FTV100** e vi ringraziamo per la fiducia. Per ottenere il migliore servizio dal vostro strumento:

- Leggere attentamente le presenti istruzioni per l'uso,
- Rispettare le precauzioni d'uso.

Significato dei simboli utilizzati sullo strumento:

ATTENZIONE, PERICOLO! Consultare il manuale d'uso.

WARNING: ATTENZIONE, possibile situazione di pericolo. Consultare il manuale d'uso (pag. 9).

CE La marcatura CE garantisce la conformità alle direttive europee ed anche alle regolamentazioni nel campo CEM.

•~

X

\_

Presa USB

Strumento interamente protetto con un doppio isolamento o un isolamento rinforzato.

Il bidone barrato significa che all'interno dell'Unione Europea il prodotto deve essere sottoposto a una cernita selettiva dei rifiuti per il riciclaggio dei materiali elettrici ed elettronici in conformità alla direttiva WEEE 2002/96/EC.



# PRECAUZIONI D'USO

Le seguenti precauzioni d'impiego sono istruzioni obbligatorie per l'uso corretto dello strumento. Il mancato rispetto di queste istruzioni causa dei rischi quali la scarica elettrica, esplosione e incendio.

L'operatore è invitato a osservare queste istruzioni ogni volta che troverà il simbolo 🗥 .

- In caso di utilizzo improprio dello strumento viene compromessa l'azione protettiva rischiando così una condizione di pericolo.
- Allo smontaggio e all'installazione della batteria, verificare che i cavi di misura, i sensori e l'alimentazione siano scollegati. Lo strumento deve essere scollegato e fermo.
- La sicurezza di qualsiasi sistema che dovesse essere integrato su questo strumento è di responsabilità dell'assemblatore del sistema.
- Per la vostra incolumità, utilizzate solamente i cavi e gli accessori adeguati forniti con lo strumento: sono conformi alla norma CEI 61010-031 (2002). Quando i sensori o gli accessori sono di categorie inferiori a quelle dello strumento, devono essere applicate all'insieme costituito.
- Prima di ogni impiego, accertarsi che i cavi, le scatole e gli accessori siano in perfette condizioni. Ogni cavo, sensore o accessorio con un isolamento danneggiato (anche in modo parziale) deve essere consegnato per riparazione o eliminato.
- Rispettate le condizioni climatiche ambientali.
- Si consiglia di utilizzare delle protezioni individuali di sicurezza secondo le condizioni climatiche ambientali di uso dello strumento.
- Questo strumento può essere utilizzato su installazioni di categoria IV, per tensioni che non superino 600 V (AC o DC) in rapporto alla terra (secondo la norma CEI 61010-1) o per tensioni che non superino 1000 V su installazioni di categoria III. Non utilizzare mai su reti con tensione o categoria superiore a quelle indicate.
- Utilizzare solo su blocchi d'alimentazione della rete elettrica e i pack di batterie forniti dal costruttore. Questi elementi hanno dispositivi specifici di sicurezza.
- Rispettate i limiti delle protezioni fisiche degli accessori e dei sensori. Non avvicinare le mani su morsetti non utilizzati.

# **CATEGORIE DI MISURA**

Definizione delle categorie di misura secondo la norma EN 61010-1:

- **CAT I:** La categoria di misura I corrisponde alle misurazioni effettuate su circuiti non collegati direttamente alla rete.
- CAT II: La categoria di misura II corrisponde alle misurazioni effettuate sui circuiti direttamente collegati all'impianto.

Esempio: misurazione sugli apparecchi elettrodomestici, attrezzi portatili e apparecchi analoghi.

- **CAT III:** La categoria di misura III corrisponde alle misurazioni effettuate nell'impianto dell'edificio. *Esempio*: misurazione sui quadri di distribuzioni, il cablaggio.
- **CAT IV:** La categoria di misura IV corrisponde alle misurazioni effettuate alla fonte dell'impianto di bassa tensione.

Esempio: contatori e misurazioni sui dispositivi di protezione contro le sovracorrenti.

### **NOTE (**RELATIVE AL PRESENTE MANUALE**)**

- Le informazioni contenute nel presente manuale sono soggette a variazioni senza preavviso;
- Benché il presente manuale sia stato realizzato con la massima cura, si prega di rivolgersi al produttore per qualunque commento, parere o domanda relativa al prodotto;
- Accertarsi di aver compreso a fondo i pre-requisiti per l'uso del prodotto quali le caratteristiche tecniche e le limitazioni hardware e software relative al suo utilizzo. Si declina ogni responsabilità in relazione ad eventuali danni causati da un uso improprio del prodotto;
- Sono vietate la riproduzione integrale o parziale del seguente manuale senza il permesso scritto nostra azienda.

# INDICE

AVVERTENZE	2
PRECAUZIONI D'USO	3
CATEGORIA DI MISURA	3
INTRODUZIONE	5
CONFEZIONAMENTO	5
PANORAMICA GENERALE	6
INTERRUTTORE ACCESO/SPENTO	7
PRESENTAZIONE DISPLAY	
ALIMENTAZIONE	12
LEGENDA MENU	12
DESCRIZIONE DEI MENU	15
MENU IMPIANTI	15
MENU MISURE	16
MENU REGOLAZIONI	17
CONFIGURAZIONE	
MISURE REMOTO	
COLLEGAMENTI PER LE MISURE	19-28
MISURA DI UN IMPIANTO CON USCITA TRIFASE SENZA NEUTRO	29
MISURA DI UN IMPIANTO COMPLETO IN DUE FASI DISTINTE	29
INTERFACCE DI COMUNICAZIONE	
SOFTWARE GREEN REPORT	
DICHIARAZIONI E REPORT MISURE	
ALLEGATO	
CARATTERISTICHE TECNICHE STRUMENTO.	
CARATTERISTICHE TECNICHE UNITA' REMOTA	
CARATTERISTICHE KIT COMUNICAZIONE "BLUETOOTH"	
CARATTERISTICHE KIT COMUNICAZIONE "CAVO"	40
CARATTERISTICHE PIRANOMETRO.	41
GARANZIA	42
ASSISTENZA FUORI GARANZIA	42
PER ORDINARE	43
ACCESSORI E RICAMBI	43

# INTRODUZIONE

Il GREEN TEST FTV100 è uno strumento di misura progettato e realizzato per soddisfare tutte le esigenze del tecnico durante le fasi di installazione, collaudo, certificazione e manutenzione degli impianti fotovoltaici.

Gli impianti fotovoltaici sono costituiti da due blocchi fondamentali:

- <u>generatore fotovoltaico</u> formato da uno o più stringhe di pannelli fotovoltaici che generano una corrente continua.
- <u>Inverter</u> dispositivo che converte la corrente continua generata dai pannelli in corrente alternata per poterla utilizzare immessa nella rete.

Il GREEN TEST FTV100 dispone di tre ingressi per le misure di tensione (V-DC) e corrente (I-DC) erogate dal generatore fotovoltaico che permettono di misurare simultaneamente fino a tre stringhe di pannelli solari. A seconda delle esigenze dettate dall'impianto, si possono utilizzare uno, due o tutti e tre gli ingressi.

Per il lato alternata vi sono tre ingressi per le misure di tensione (V-AC) e tre ingressi per le misure di corrente (I-AC) che consentono di effettuare le misure su reti monofase, bifase o trifase.

Assicurarsi che i collegamenti delle tensioni e delle correnti siano in fase tra loro, onde evitare acquisizione di misure errate.

Le principali misure sono realizzate in conformità alla Guida CEI 82-25; V1:

- misura dell'irraggiamento solare tramite piranometro (fino a 2000W/m<sup>2</sup>)
- misura della temperatura ambiente tramite sonda Pt100 (fino a 80°C)
- misura della temperatura dei pannelli solari tramite sonda Pt100 (fino a 120°C)
- calcolo della potenza teorica disponibile.
- misura di tensione (1000Vdc), corrente (Pinze Serie PAC fondo scala 200Adc o 1400Adc a seconda del modello) e potenza erogata dai pannelli solari.
- misura di tensione (600Vac), corrente (Pinze Serie MN fondo scala 200Aac, Pinze Serie C fondo scala 1000Aac, Pinze Serie D fondo scala 3000Aac) e potenza all'uscita dell'inverter.
- calcolo delle prestazioni in potenza PRp (Performance Ratio) ed evidenza dell'esito del test.
- calcolo del rendimento dei pannelli solari con visualizzazione dei valori.
- calcolo del rendimento di conversione DC/AC (inverter) con visualizzazione dei valori.
- memoria per archiviare l'anagrafica cliente e le misure dell'impianto.

# CONFEZIONAMENTO

#### Apparecchiatura di base

#### Accessori in opzione

Descrizione	Q.tà	Descrizione	Q.tà
Piranometro per irraggiamento solare + cavo	1	Pinze amperometriche Serie C	3
collegamento + accessorio di fissaggio		fondo scala 1000Aac	
Sonda Pt100 per temperatura ambiente	1	Pinze amperometriche Serie D	3
		fondo scala 3000Aac	
Sonda Pt100 per temperatura pannelli	1	Pinze amperometriche Serie PAC	3
		Fondo scala 1400Adc	
Pinze amperometriche Serie MN	3	Unità REMOTE UNIT FTV100 + 2 connettori RS232	1
fondo scala 200Aac		maschio/maschio	
Pinza amperometrica Serie PAC	1/3	Kit comunicazione Bluetooth (emettitore/ricevitore)	1
fondo scala 200Adc			
Set di cordoni 3mt (rosso/nero)	4	Cavo seriale 15mt con RS232 maschio/maschio	1
Test point di misura (rosso/nero)	6+6	Adattatore RS232/USB	1
Accumulatore Li-Ion 4,5Ah	1		
Alimentatore rete	1		
Cavo collegamento USB	1		
Borsa di trasporto per accessori	1		
Certificato di verifica strumento			
CD-ROM contenente:	1		
<ul> <li>manuale d'uso Green Test FTV100</li> </ul>			
<ul> <li>Green Report + istruzioni</li> </ul>			
<ul> <li>UpLoader + istruzioni</li> </ul>			
<ul> <li>Drivers USB Serial + istruzioni</li> </ul>			

# PANORAMICA GENERALE



- 1. ingresso 1: pinza amperometrica AAC
- 2. ingresso 2: pinza amperometrica AAC
- 3. ingresso 3: pinza amperometrica AAC
- 4. ingresso 1: pinza amperometrica A DC
- 5. ingresso 2: pinza amperometrica A DC
- 6. ingresso 3: pinza amperometrica A DC
- 7. ingresso 1: tensione V AC
- 8. ingresso 2: tensione V AC
- 9. ingresso 3: tensione V AC
- 10. ingresso 1: tensione V DC
- 11. ingresso 2: tensione V DC
- 12. ingresso 3: tensione V DC
- 13. ingresso sonda temperatura ambiente
- 14. ingresso piranometro

- 15. ingresso sonda temperatura pannelli fotovoltaici
- 16. porta seriale USB
- 17. porta seriale RS232
- 18. tastiera alfanumerica multifunzione comprendente i seguenti tasti:
  - tasto di direzione o di navigazione verso "alto"
  - ENTER tasto convalida della selezione
    - tasto di direzione o di navigazione verso "basso"
  - tasto accensione / spegnimento
  - ESC tasto uscita menu
  - DEL tasto cancellazione digitazione
- 19. Ingresso alimentazione esterna (15V DC; corrente massima assorbita 2A)
- 20. **PWR ON/ CHARGE FULL** (solo con alimentatore esterno collegato) acceso durante la ricarica delle batterie interne o quando le batterie interne hanno raggiunto la massima carica
- 21. BATT Ch (solo con alimentatore esterno collegato) acceso durante la carica delle batterie
- 22. Monitor LCD a colori

# INTERRUTTORE ACCESO/SPENTO

Una pressione di 1 secondo sul tasto **O accende** lo strumento.

Una seconda pressione >3 secondi sul tasto **spegne** lo strumento.

NOTA: Una pressione >1 secondo in fase di accensione può causare una mancata accensione del display.

In questo caso, tenere premuto il tasto oper un tempo >3 di secondi e ripetere l'operazione di accensione.

Lo strumento può funzionare anche solo con la batteria (senza alimentazione), se questa è sufficientemente carica, oppure collegato direttamente con l'alimentatore da rete.

# PRESENTAZIONE DISPLAY

II GREEN TEST FTV100 è dotato di un display LCD a colori da 5.7" per la visualizzazione in tempo reale di tutte le misure ed i risultati di calcolo come prescritto dalla guida CEI 82-25; V1



- 1. IMP: indica il numero dell'anagrafica dell'impianto selezionato
- 2. POT [kW]: indica la potenza nominale dell'impianto (valore inserito dall'utilizzatore)
- <u>3. MIN RAD [W/m<sup>2</sup>]</u>: indica il valore minimo di irraggiamento necessario per i calcoli dei rendimenti (vedi MENU' REGOLAZIONI). Il valore impostato di default è 600 W/m<sup>2</sup>, in accordo alla Guida CEI 82-25; V1.

### 4. MISURE ATMOSFERICHE

Radiazione W/m <sup>2</sup> :	indica il valore di irraggiamento solare misurato dal piranometro (posizionato in		
	corrispondenza dei pannelli e con la medesima inclinazione) (vedere anche		
	modalità d'uso del piranometro)		
temp. ambiente °C:	indica il valore di temperatura ambiente misurato tramite sonda Pt100		
temp. moduli °C:	indica il valore di temperatura dei moduli misurato tramite Pt100		
coeff. temp. :	Indica il valore di correzione del rendimento dei pannelli tenuto conto delle perdite		
-	in temperatura (in accordo alla Guida CEI 82-25; V1)		

Coeff. Temperatura	Compensazione degli effetti della temperatura sul RENDIMENTO PANNELLI
0,85	Valore condizioni standard per <u>temperatura "ambiente"</u> ≤25°C o <u>temperatura "pannelli"</u> ≤40°C, a prescindere della scelta effettuata nel MENU' REGOLAZIONI – TIPO CORREZIONE TEMPERATURA RFV2
< 0,85	Valore condizioni <u>non</u> standard per <u>temperatura "ambiente"</u> >25°C o <u>temperatura "pannelli"</u> >40°C, ed in funzione della scelta effettuata nel MENU' REGOLAZIONI – TIPO CORREZIONE TEMPERATURA RFV2.

Dal MENU' REGOLAZIONI – TIPO DI CORREZIONE IN TEMPERATURA RFV2 è possibile selezionare la relazione di compensazione degli effetti della temperatura (TEMPERATURA PANNELLI o TEMPERATURA AMBIENTE), per effettuare delle correzioni alle misure acquisite in funzione della temperatura dei moduli (in accordo alla Guida CEI 82-25; V1)

### Estratto Guida CEI 82-25; V1

**RFV2** è il coefficiente correttivo in funzione della temperatura del modulo (**Tpan**) misurata o calcolata, e tiene conto della perdita di energia per effetto della temperatura della cella, **Tpan**, maggiore di 40°C e può essere valutato con l'espressione seguente:

 $\mathbf{Rfv2} = \begin{cases} 1 & (\text{se Tpan} \le 40^{\circ}\text{C}) \\ 1 - (\text{Tcel} - 40) * |\text{gamma}| / 100 (\text{se Tpan} > 40^{\circ}\text{C}) \end{cases}$ 

dove la temperatura della cella fotovoltaica Tpan può essere determinata mediante uno dei seguenti metodi:

- a) misura diretta con sensore a contatto (termoresistivo) applicato sul retro del modulo
- b) misura della temperatura Tamb (tramite sensore termo resistivo) e calcolo della corrispondente Tpan secondo la formula:

Tpan = Tamb + (NOCT - 20) \* Gp / 800

dove **Gp** è il valore di irraggiamento solare globale (in W/m<sup>2</sup>) misurato sul piano dei moduli con incertezza di misura del sensore solare non superiore al 3%

- **NOTA:** per tutte le misure atmosferiche sopraindicate, la visualizzazione "---,--" accompagnata dalla scritta LOST (rosso), in basso a destra del display, significa interruzione della comunicazione tra lo strumento GREEN TEST e l'UNITA' REMOTA, causata da: batterie Unità Remota scariche oppure perdita di segnale (es.: mancanza trasmissione Bluetooth).
- <u>5.</u> <u>POTENZA DISPONIBILE TEORICA [kW]</u>: indica il valore di potenza disponibile teorica in funzione del valore di irraggiamento solare presente in quell'istante, confrontato con il valore della potenza nominale dell'impianto riferita all'irraggiamento di 1000W/m<sup>2</sup> (valore inserito dall'utilizzatore, vedi MENU' IMPIANTI – INSERISCI DATI NUOVO IMPIANTO)

### 6. MISURE DC

V1: valore di tensione DC oppure "- * -"
V2: valore di tensione DC oppure "- * -"
V3: valore di tensione DC oppure "- * -"

11: valore di corrente DC oppure circa -280,0A

12: valore di corrente DC oppure circa -283,0A

I3: valore di corrente DC oppure circa -279,9A

- \* - : indicazione di attenzione per singolo ingresso (V1, V2 o V3):

- Nessun collegamento all'impianto
- Valori di tensione <10Vdc</p>
- Inversione di polarità DC

> Presenza di tensione AC negli ingressi DC (errore di collegamento)

Con il simbolo "- \* - " è presente anche **WARNING** lampeggiante in basso a destra del display **OL** : indicazione al superamento del fondo scala (tensione e corrente)

### 7. POTENZA DC [kW]: indica il valore misurato di potenza DC del generatore fotovoltaico

### 8. MISURE AC

- V1: valore di tensione AC oppure "- \* -"
- V2: valore di tensione AC oppure "- \* -"
- V3: valore di tensione AC oppure "- \* -"
- I1: valore di corrente ACI2: valore di corrente ACI3: valore di corrente AC
- I3: valore di corrente AC

- \* - : indicazione di attenzione per singolo ingresso (V1, V2 o V3):

- > Nessun collegamento all'impianto
- > Valori di tensione <25Vac

Con il simbolo "- \* - " è presente anche **WARNING** lampeggiante in basso a destra del display **OL** : indicazione al superamento del fondo scala (tensione e corrente)

NOTA: In fase di collegamento all'impianto assicurarsi della corretta corrispondenza fasi (es.: V1-I1, V2-I2, ecc.)

- 9. POTENZA AC [kW]: indica il valore misurato di potenza AC in uscita dall'inverter.
- <u>10. PERFORMANCE RATIO PRp</u>: in accordo con la Guida CEI 82-25; V1 la valutazione delle prestazioni degli impianti fotovoltaici viene effettuata con le modalità indicate nella norma CEI EN 61724, cioè determinando il fattore di prestazione PR.

La valutazione delle prestazioni degli impianti fotovoltaici in fase di avvio dell'impianto viene effettuata o in <u>termini di energia</u> (con misure relative ad un dato periodo) o in <u>termini di potenza</u> (con misure istantanee) con le modalità di seguito indicate.

Lo strumento GREENTEST FTV100 effettua la misura delle prestazioni in termini di potenza o PRp, in accordo con la Guida CEI 82-25; V1.

Estratto Guida CEI 82-25; V1

Valutazione delle prestazioni in potenza (estratto par. 15.9.4.2 norma CEI82-25; V1)

La verifica prestazionale degli impianti fotovoltaici in fase di avvio dell'impianto viene effettuata in termini di potenza valutando l'indice di prestazione PRp (o indice di prestazione in potenza, corretto in temperatura).

L'indice di prestazione *PRp* evidenzia l'effetto complessivo delle perdite sulla potenza generata in corrente alternata dall'impianto fotovoltaico, dovute allo sfruttamento incompleto dell'irraggiamento solare, al rendimento di conversione dell'inverter e alle inefficienze o guasti dei componenti (inclusi il disaccoppiamento fra le stringhe e gli eventuali ombreggiamenti sui moduli). Analogamente la verifica delle prestazioni in potenza di un impianto fotovoltaico è effettuata controllando che siano soddisfatti i seguenti vincoli nelle condizioni di funzionamento sotto riportate:

### $PRp = Pca / (Rfv2 * (Gp / G_{STC}) * Pn)$

#### dove:

- Pca è la potenza attiva (in kW) prodotta in corrente alternata dall'impianto fotovoltaico, con incertezza non superiore al 2%;
- Rfv2 = 1 (se Tpan ≤ 40 °C); Rfv2 = 1 (Tpan 40) \* |gamma| / 100 (se Tpan > 40 °C);
- **Gp** è l'irraggiamento solare globale (in W/m<sup>2</sup>) misurato sul piano dei moduli con incertezza di misura del sensore solare non superiore al 3% e con incertezza di misura della tensione in uscita dal sensore non superiore all'1%;
- G<sub>STC</sub> è l'irraggiamento solare in STC (pari a 1000 W/m<sup>2</sup>);
- Pn è la potenza nominale (in kWp) del generatore fotovoltaico, determinata come somma delle singole potenze dei moduli desunte dai fogli rilasciati dal costruttore.

### **IMPORTANTE**

Le condizioni di funzionamento dell'impianto fotovoltaico per la verifica dell'indice prestazionale *PR*p in fase di avvio dell'impianto sono le seguenti:

- · irraggiamento sul piano dei moduli (Gp) superiore a 600 W/m2;
- · velocità del vento non rilevante, in riferimento al piranometro utilizzato;
- · rete del distributore disponibile;
- · in servizio tutti gli inverter dell'impianto o della sezione in esame.

La verifica dell'indice prestazionale *PRp* viene effettuata operando su tutto l'impianto, se tutte le sue sezioni hanno caratteristiche identiche, o su sezioni dello stesso caratterizzate da:

- · stessa inclinazione e orientazione dei moduli;
- stessa classe di potenza dell'inverter (*Pinv* > 20 kW o *Pinv* ≤ 20 kW);
- · stesso tipologia di modulo (e quindi stesso valore del coefficiente di temperatura di potenza gamma);
- stessa tipologia di installazione dei moduli (e quindi analoga Tpan).
- <u>11. ESITO TEST: FAULT PASS</u>: in accordo con la Guida CEI 82-25; V1 la verifica delle prestazioni in potenza di un impianto fotovoltaica è effettuata controllando che siano soddisfatti i seguenti vincoli nelle condizioni di funzionamento sotto riportate, rilasciando un esito positivo (PASS) o negativo (FAULT), vedi anche *Performance Ratio PRp*:

Campo di misura	ESITO TEST	NOTE
> 0.78	PASS	Se Pinv ≤ 20kW
< 0.78	FAULT	(selezionato nel MENU' INSERISCI DATI IMPIANTO)
> 0.80	PASS	Se Pinv > 20kW
< 0.80	FAULT	(selezionato nel MENU' INSERISCI DATI IMPIANTO)
> 1.50	"OL"	Misura fuori portata massima, anomalia, controllare i parametri di misura (potenze, correnti, tensioni, radiazione solare) ed i collegamenti sull'impianto.

# <u>12. RENDIMENTO PANNELLI</u>: indica il valore del rendimento del generatore fotovoltaico calcolato secondo la formula:

### **RENDIMENTO PANNELLI = Pcc/P**<sub>teorica-disponibile</sub>

Dove

- Pcc è la potenza (in kW) prodotta in corrente continua dell'impianto fotovoltaico, con incertezza non superiore al 2%;
- P<sub>teorica-disponibile</sub> è la potenza teorica (in kW) in funzione del valore di irraggiamento misurato confrontato con il valore della Potenza nominale riferita all'irraggiamento solare di 1000W/m2

NOTA: Questa relazione non è contemplata dalla Guida CEI 82-25; V1, e non viene presa in considerazione per il rilascio dell'esito del test delle prestazioni in potenza PRp ma consente all'utilizzatore di analizzare il valore del rendimento del solo generatore fotovoltaico.

**<u>13. RENDIMENTO INVERTER</u>**: indica il valore del rendimento del gruppo di conversione DC/AC (inverter) calcolato secondo la formula:

#### *RENDIMENTO INVERTER* = Pca/Pcc

Dove

- Pca è la potenza attiva (in kW) prodotta in corrente alternata dall'impianto fotovoltaico, con incertezza non superiore al 2%;
- Pcc è la potenza (in kW) prodotta in corrente continua dell'impianto fotovoltaico, con incertezza non superiore al 2%

NOTA: Questa relazione non è contemplata dalla Guida CEI 82-25; V1, e non viene presa in considerazione per il rilascio dell'esito del test delle prestazioni in potenza PRp ma consente all'utilizzatore di analizzare il valore del rendimento del solo gruppo di conversione DC/AC (inverter).

#### 14. ERROR indicazione di attenzione nel caso di:

- errati collegamenti impianto/strumento in MISURE AC corrispondenza fasi (es.V1-I2), inversione direzione corrente pinze amperometriche) con conseguente valore di potenza AC negativo
- errati collegamenti impianto/strumento in MISURE DC (inversione direzione corrente pinze amperometriche) con conseguente valore di potenza DC negativo.
- 15. CORRENTE DC (pinze amperometriche non collegate): All'accensione lo strumento visualizza valori di corrente DC diversi da "ZERO" dovuti alla forte sensibilità dell'alta impedenza degli ingressi. Collegando le pinze amperometriche DC i valori visualizzati tenderanno a portarsi <u>guasi</u> a "ZERO".

Nel caso rimangano ancora visualizzati bassi valori di corrente I-DC differenti da "ZERO" anche con le pinze collegate allo strumento, agite sul potenziometro di regolazione per eliminare il residuo di magnetizzazione delle pinze, portando a "ZERO" l'indicazione (vedi manuale istruzioni pinze amperometriche PAC).

16. CORRENTE AC (pinze amperometriche non collegate): All'accensione lo strumento visualizza valori di corrente AC uguali a "ZERO

#### 17. INDICAZIONI OFF - ON - LOST (MENU' MISURE REMOTO)

Nella posizione del punto 15 possono essere presenti le seguenti indicazioni:

**OFF** (rosso): nel caso lo strumento non sia collegato all'UNITA' REMOTA, quindi utilizza i collegamenti per le misure atmosferiche in **LOCALE** (vedi sottomenù MISURE ATMOSFERICHE)

**ON** (rosso): nel caso lo strumento sia collegato all'UNITA' REMOTA, nei due casi previsti (vedi sottomenù MISURE ATMOSFERICHE)

LOST (rosso): nel caso si sia verificata un'interruzione della comunicazione tra lo strumento GREEN TEST e l'UNITA' REMOTA, causata da: batterie Unità Remota scariche oppure perdita di segnale (es.: mancanza trasmissione Bluetooth). Il tempo di risposta dello strumento per avere la visualizzazione LOST (perdita di segnale o mancato collegamento remoto) è di circa 20 secondi.

Solo se lo strumento e l'unità remota non vengono spente, la comunicazione potrà ristabilirsi automaticamente (indicazione ON sul display).

La mancanza del collegamento fisico delle sonde atmosferiche all'Unità Remota, determina una visualizzazione ad intermittenza del simbolo ON e LOST, dovuta alla continua ricerca da parte dello strumento di un valore mancante, pur avendo attiva la comunicazione.

# ALIMENTAZIONE

### **AUTONOMIA DELLE BATTERIE**

L'icona della batteria situata nella parte inferiore destra del display rappresenta lo stato di carica della batteria. Il numero di barre nell'icona è proporzionale al livello di carica.



Batteria carica. Autonomia: circa 8 ore

Batteria semicarica. Autonomia: circa 30 minuti

Batteria scarica (simbolo lampeggiante). Autonomia: circa 10 minuti

### **RICARICA DELLE BATTERIE**

La ricarica della batteria è eseguita con <u>STRUMENTO SPENTO</u> e con l'alimentatore di rete fornito con lo strumento, collegandolo alla presa jack dedicata. Nel caso di strumento acceso, anche con alimentatore collegato, non sarà possibile la ricarica delle batterie.

E' consigliabile usare solo l'alimentatore fornito con lo strumento. Questa tipologia di alimentatore è specifica per lo strumento e garantisce la sicurezza elettrica.

Nel caso di batteria completamente scarica il tempo di carica è di circa 5 ore.

### ALIMENTATORE DI RETE

L'alimentatore di rete è compatibile con tensione 230Vac 50Hz (per tensioni differenti contattateci)

I fusibili di protezione sono interni all'alimentatore e non accessibili.

NOTA: Nel caso i fusibili si dovessero interrompere, non sostituirli, ma inviare l'alimentatore al centro assistenza per un controllo.

# **LEGENDA MENU'**

### MENU' IMPIANTI

questa funzione permette di impostare (registrare, richiamare dalla memoria e modificare) i parametri caratteristici dell'impianto in esame oltre all'anagrafica del cliente, per la stampa del documento di certificazione.

#### MENU' FUNZIONI

IMPIANTI MISURE REGOLAZIONI CONFIGURAZIONE MISURE REMOTO

### IMPIANTI

INSERISCI DATI NUOVO IMPIANTO SELEZIONA IMPIANTO DA MEMORIA MODIFICA DATI IMPIANTO INSERISCI DATI NUOVO IMPIANTO

POTENZA IMPIANTO [kW]: POTENZA INVERTER [kW]: <= 20 NOCT [°C]: GAMMA [%/°C]: NOME: INDIRIZZO: NUMERO CIVICO: CAP: COMUNE: CODICE FISCALE:

#### SELEZIONA IMPIANTO DA MEMORIA

IMPIANTO NUMERO: POTENZA IMPIANTO [kW]: POTENZA INVERTER [kW]: NOCT [°C]: GAMMA [%/°C]: NOME: INDIRIZZO: NUMERO CIVICO: CAP: COMUNE: CODICE FISCALE:

IMPIANTO SUCCESSIVO

IMPIANTO PRECEDENTE

CANCELLA IMPIANTO SELEZIONATO

CANCELLA TUTTI GLI IMPIANTI

MODIFICA DATI IMPIANTO

IMPIANTO NUMERO: POTENZA IMPIANTO [kW]: POTENZA INVERTER [kW]: NOCT [°C]: GAMMA [%/°C]: NOME: INDIRIZZO: NUMERO CIVICO: CAP: COMUNE: CODICE FISCALE: IMPIANTO SUCCESSIVO IMPIANTO PRECEDENTE

### MENU' MISURE

questa funzione permette di accedere al menù di selezione ed acquisizione misure

#### MENU' FUNZIONI

IMPIANTI MISURE REGOLAZIONI CONFIGURAZIONE MISURE REMOTO

### MISURE ACQUISIZIONE MISURE MISURE <u>ACQUISITE</u>

ACQUISIZIONE MISURE

ATMOSFERICHE E DC INVERTER TUTTE LE MISURE CONFERMA MISURE

#### SELEZIONE MISURE DA ARCHIVIO

IMPIANTO NUMERO: POTENZA IMPIANTO [kW]: POTENZA INVERTER [kW]: NOCT [°C]: GAMMA [%/°C]: NOME: INDIRIZZO: NUMERO CIVICO: CAP: COMUNE: CODICE FISCALE: IMPIANTO SUCCESSIVO

IMPIANTO PRECEDENTE

MISURE DELL'IMPIANTO SELEZIONATO

### MENU' REGOLAZIONI

questa funzione permette di accedere al menù di impostazione dello strumento

#### REGOLAZIONI

#### MENU' FUNZIONI

IMPIANTI MISURE REGOLAZIONI CONFIGURAZIONE MISURE REMOTO PIRANOMETRO LOGO DATA E ORA TIPO CORREZIONE IN TEMPERATURA RFV2 LINGUA MISURE DC MISURE AC RADIAZIONE MINIMA SELEZIONE PINZE

### PIRANOMETRO

SENSIBILITA' PIRANOMETRO [mV/(kW/m2)]:

VALORE ATTUALE: 14.08

LOGO

INSERISCI LOGO:

LOGO ATTUALE: ---

DATA E ORA

ANNO:

MESE:

GIORNO: ORA:

MINUTI:

SECONDI:

TIPO CORREZIONE TEMPERATURA RFV2

TEMPERATURA PANNELLI TEMPERATURA AMBIENTE

#### LINGUA

DEUTSCH ENGLISH

ESPANOL

FRANCAIS

ITALIANO

Segue

MISURE DC

1 1+2

1

1+2+3

MISURE AC

. 1+2

1+2+3

### RADIAZIONE MINIMA

RADIAZIONE MINIMA [W/m2]:

SELEZIONE PINZE AMPEROMETRICHE

PINZA DC

SERIE PAC FONDO SCALA 200A SERIE PAC FONDO SCALA 1400A

### PINZA AC

SERIE MN	FONDO SCALA 200A
SERIE C	FONDO SCALA 1000A
SERIE D	FONDO SCALA 3000A

### MENU' FUNZIONI

IMPIANTI MISURE REGOLAZIONI CONFIGURAZIONE MISURE REMOTO

### REGOLAZIONI

PIRANOMETRO

LOGO DATA E ORA TIPO CORREZIONE TEMPERATURA RFV2 LINGUA MISURE DC MISURE AC RADIAZIONE MINIMA SELEZIONE PINZE AMPEROMETRICHE

### MENU' CONFIGURAZIONE

questa funzione permette di accedere ai dati dello strumento, necessari al servizio di assistenza per gli aggiornamenti e per le verifiche periodiche

### MENU' FUNZIONI

IMPIANTI MISURE REGOLAZIONI CONFIGURAZIONE MISURE REMOTO

#### CONFIGURAZIONE

GREEN TEST FTV 100 SERIAL NUMBER: SW VERSION: VIDEO BOARD:

### MENU' MISURE REMOTO

questa funzione permette di accedere al menù di comunicazione dello strumento in LOCALE o in REMOTO con l'Unità FTV100

#### MENU' FUNZIONI

**MISURE ATMOSFERICHE** 

IMPIANTI MISURE REGOLAZIONI CONFIGURAZIONE MISURE REMOTO

LOCALE REMOTO SENZA T pan <u>REMOTO CON</u> T pan

# **DESCRIZIONE DEI MENU'**

All'accensione dello strumento sul monitor compare la schermata principale, nel riquadro in basso a destra troviamo la casella "MENU FUNZIONI" con le principali voci dei menu, per ogni voce del menu selezionata si accede alle relative funzioni specifiche come descritto di seguito.

### **USO DELLA TASTIERA ALFANUMERICA**

Per la selezione delle voci "MENU' FUNZIONI" procedere nel seguente modo:

- Posizionare il cursore giallo sulla voce desiderata utilizzando i tasti freccia ▲ o freccia ▼.
- Premere il tasto ENTER per confermare ogni selezione.
- Quindi inserire i dati utilizzando i tasti alfanumerici tenendo presente che, premendo ripetutamente lo stesso tasto, si selezionano le lettere ed il numero corrispondenti.
- Premere ancora il tasto ENTER per convalidare l'inserimento dei dati

### **MENU' - IMPIANTI**

### **INSERISCI DATI NUOVO IMPIANTO**

Questa funzione permette di impostare i parametri caratteristici dell'impianto in esame oltre all'anagrafica del cliente, per la stampa del documento di certificazione. È possibile inserire nello strumento un massimo di 20 impianti, per ciascun dei quali è possibile acquisire un massimo di 12 report di misura (certificazioni).

**NOTA:** I dati relativi alla POTENZA dell'impianto,alla SENSIBILITA' del piranometro, il NOCT e il GAMMA, saranno utilizzati per il calcolo delle prestazioni dell'impianto fotovoltaico, <u>accertarsi del corretto inserimento dei valori per non incorrere in calcoli errati.</u>

- Potenza impianto [kW]: indica la potenza teorica dell'impianto
- Potenza inverter [kW]: indica la potenza dell'inverter (a scelta tra  $\leq$  20kW oppure > 20kW)
- NOCT [°C]: temperatura nominale di lavoro della cella (dato fornito dal costruttore dei pannelli)
- GAMMA γ [%/°C]: coeff. di temperatura della potenza caratteristico del modulo FV (valore inseribile da 0,01 a 0,99) (dato fornito dal costruttore dei pannelli) NOTA: inserire il valore numerico senza segno "+" e "-"
- Nome: indica il nome dell'impianto
- Indirizzo, Numero Civico, CAP e Comune: indica l'indirizzo completo dell'impianto
- Codice Fiscale: indica il codice fiscale del committente
- Selezionare CONFERMA ed attendere la registrazione dei i dati inseriti

NOTA: la registrazione dei dati inseriti avviene solo inserendo correttamente i valori di Potenza Impianto, Potenza Inverter, NOCT e GAMMA.

### RICHIAMI TEORICI

<u>Il parametro  $\gamma$ </u> è caratteristico dei pannelli fotovoltaici utilizzati e tipicamente è fornito dal costruttore dei pannelli. Per moduli in Silicio cristallino è tipicamente pari a 0.4 ÷ 0.5 %°C (per inserimento valore  $\gamma$  vedere descrizione MENU'- INSERISCI DATI NUOVO IMPIANTO)

<u>Il parametro NOCT</u> è caratteristico dei pannelli fotovoltaici usati. Anch'esso è fornito dal costruttore dei pannelli. Per moduli in Silicio cristallino è tipicamente variabile da 40°C ÷ 50°C

Le temperature Tamb e Tcell sono usate nei calcoli dallo strumento GREEN TEST FTV100 <u>e misurate tramite</u> sonde di temperatura Pt100

- <u>Tcel</u> è la temperatura delle celle di un modulo fotovoltaico e può essere misurata mediante un sensore termoresistivo collegato allo strumento direttamente o tramite l'utilizzo dell'Unità Remota FTV100
- <u>Tamb</u> è la temperatura ambiente che può essere misurata mediante un sensore termoresistivo collegato allo strumento direttamente o tramite l'utilizzo dell'Unità Remota FTV100 (tipicamente la sonda si colloca in un luogo ombreggiato)

Nella misura delle prestazioni in potenza PRp, qualora venga rilevata una temperatura di lavoro dei moduli, misurata nella faccia posteriore dei medesimi,  $\geq 40^{\circ}$ C, è ammessa la correzione in temperatura della potenza stessa.

### Estratto Guida CEI 82-25; V1

**RFV2** è il coefficiente correttivo in funzione della temperatura del modulo (**Tpan**) misurata o calcolata, e tiene conto della perdita di energia per effetto della temperatura della cella, **Tpan**, maggiore di 40°C e può essere valutato con l'espressione seguente:

 $\mathbf{Rfv2} = \int_{-\infty}^{\infty} 1 \qquad (\text{se Tpan} \le 40^{\circ}\text{C})$ 

- 1 – (Tcel – 40) \* |gamma| / 100 (se **Tpan** > 40°C)

dove la temperatura della cella fotovoltaica **Tpan** può essere determinata mediante uno dei seguenti metodi:

misura diretta con sensore a contatto (termoresistivo) applicato sul retro del modulo

misura della temperatura Tamb (tramite sensore termo resistivo) e calcolo della corrispondente Tpan secondo la formula:

Tpan = Tamb + (NOCT - 20) \* **Gp** / 800

dove **Gp** è il valore di irraggiamento solare globale (in W/m<sup>2</sup>) misurato sul piano dei moduli con incertezza di misura del sensore solare non superiore al 3%

### 

### SELEZIONA IMPIANTO DA MEMORIA

Questa funzione permette di selezionare i dati relativi agli impianti salvati in memoria. L'impianto richiamato viene utilizzato per eseguire le misure e come riferimento negli eventuali report di stampa. In questo menu sono presenti i seguenti comandi:

- IMPIANTO SUCCESSIVO
- Premere ENTER per passare all'impianto successivo memorizzato IMPIANTO PRECEDENTE
- Premere ENTER per passare all'impianto precedente memorizzato
   CANCELLA IMPIANTO SELEZIONATO
- Premere ENTER per cancellare l'impianto selezionato dalla memoria
- CANCELLA TUTTI GLI IMPIANTI
   Premere ENTER per cancellare tutti gli impianti memorizzati

#### 

### **MODIFICA DATI IMPIANTO**

Questa funzione permette di modificare i dati dell'impianto inseriti precedentemente.

Per effettuare le modifiche portare il cursore in corrispondenza della riga desiderata e premere **ENTER**, digitare il nuovo valore quindi premere di nuovo **ENTER** per confermare la modifica.

Premere ESC per confermare le modifiche ed aggiornare i dati in memoria

### MENU' - MISURE

### ACQUISIZIONE MISURE

Per ciascun impianto (n°20) è possibile acquisire un massimo di 12 report di misura (certificazioni). Premere **ENTER** per impostare le misure da acquisire.

### • ATMOSFERICHE E DC

Premere **ENTER** per selezionare le misure ATMOSFERICHE E DC del generatore fotovoltaico (un asterisco rosso "\*" si posizionerà in corrispondenza della scelta effettuata).

Per confermare la memorizzazione delle misure selezionate portarsi con il cursore su <u>CONFERMA</u> <u>MISURE</u> e premere **ENTER** 

### INVERTER

Premere **ENTER** per selezionare le misure dell'INVERTER (lato DC e AC) (un asterisco rosso "\*" si posizionerà in corrispondenza della scelta effettuata).

Per confermare la memorizzazione delle misure selezionate portarsi con il cursore su <u>CONFERMA</u> <u>MISURE</u> e premere **ENTER** 

### • TUTTE LE MISURE

Premere **ENTER** per selezionare le misure ATMOSFERICHE E DC e dell'INVERTER (lato DC e AC) (un asterisco rosso "\*" si posizionerà in corrispondenza della scelta effettuata).

Per confermare la memorizzazione delle misure selezionate portarsi con il cursore su <u>CONFERMA</u> <u>MISURE</u> e premere **ENTER** 

### ANNULLA MISURE

Premere ENTER per annullare le selezioni precedentemente effettuate

#### **MISURE ACQUISITE**

Premere ENTER per visualizzare SELEZIONA MISURE DA ARCHIVIO, corrispondente ai dati degli impianti registrati nella memoria.

- IMPIANTO SUCCESSIVO Premere ENTER per visualizzare i dati dell'impianto successivo a quello visualizzato
- IMPIANTO PRECEDENTE . Premere ENTER per visualizzare i dati dell'impianto precedente a quello visualizzato
- **MISURE DELL'IMPIANTO SELEZIONATO**

Premere ENTER per visualizzare tutte le misure dell'impianto selezionato, con l'indicazione dell'esito della verifica (PASS oppure FAULT):

In questo menu sono presenti i seguenti comandi:

### **MISURA SUCCESSIVA**

Premere ENTER per visualizzare le misure dell'impianto successivo a quello visualizzato

### **MISURA PRECEDENTE**

Premere ENTER per visualizzare le misure dell'impianto precedente a quello visualizzato

### **CANCELLA MISURA SELEZIONATA**

Premere ENTER per cancellare la misura dell'impianto selezionato

### **CANCELLA TUTTE LE MISURE**

Premere ENTER per cancellare tutte le misure di tutti impianti in memoria

(\*) per il calcolo del rendimento è richiesta la condizione minima di irraggiamento sul piano dei moduli (Gp) superiore a 600W/m<sup>2</sup>, come previsto dalla guida CEI 82-25 "verifiche tecnico funzionali" par.15.2". E' comunque possibile tramite il Menù Regolazioni programmare il valore di soglia dell'irraggiamento

### MENU' - REGOLAZIONI

Premere ENTER per visualizzare REGOLAZIONI, corrispondente a:

### PIRANOMETRO

Premere ENTER per selezionare la SENSIBILITA' PIRANOMETRO (valore espresso in [mV/(kW/m<sup>2</sup>)] ed indicato sui dati di targa del piranometro), se differente da quella impostata (vedi: sensibilità attuale), oppure in caso di sostituzione.

Premere ENTER per inserire il valore di sensibilità.

Premere ENTER per convalidare il valore inserito.

### LOGO (NOME DELL'AZIENDA CHE CERTIFICA L'IMPIANTO)

Premere ENTER per selezionare INSERISCI LOGO.

Premere ENTER per inserire il nome sintetico della ditta installatrice che effettua le misure, o di sostituire quello già inserito.

Premere ENTER per convalidare il nome inserito.

### DATA E ORA

Premere ENTER per selezionare DATA E ORA.

Posizionarsi con il cursore su ogni campo, premere ENTER per inserire il valore solo numerico.

Premere di nuovo ENTER per confermare il valore inserito.

Posizionarsi su CONFERMA e premere ENTER per registrare i dati in memoria.

NOTA: i dati saranno riportati sui documenti di certificazione.

### **TIPO CORREZIONE TEMPERATURA RFV2**

Premere ENTER per selezionare TIPO CORREZIONE TEMPERATURA RFV2.

Questa funzione permette di selezionare la relazione di compensazione degli effetti della temperatura (TEMPERATURA PANNELLI o TEMPERATURA AMBIENTE), per effettuare delle correzioni alle misure acquisite in funzione della temperatura dei moduli (in accordo alla Guida CEI 82-25; V1).

Posizionarsi sulla scelta desiderata tramite i cursori e premere ENTER per la selezione (un asterisco rosso "\*" si posizionerà in corrispondenza della scelta effettuata). 

LINGUA

Premere ENTER per selezionare LINGUA.

Posizionarsi sulla scelta desiderata tramite i cursori e premere **ENTER** per la selezione (un asterisco rosso "\*" si posizionerà in corrispondenza della scelta effettuata).

#### 

### MISURE DC

Premere ENTER per selezionare MISURE DC

Posizionarsi sulla scelta desiderata tramite i cursori e premere **ENTER** per la selezione della tipologia di impianto lato DC (un asterisco rosso "\*" si posizionerà in corrispondenza della scelta effettuata).

Es.: 1=impianto con una stringa, 1+2=impianto con due stringhe, 1+2+3=impianto con 3 stringhe

#### 

### MISURE AC

Premere **ENTER** per selezionare **MISURE AC** Posizionarsi sulla scelta desiderata tramite i cursori e premere **ENTER** per la selezione della tipologia di impianto lato AC (un asterisco rosso "\*" si posizionerà in corrispondenza della scelta effettuata).

Es.: 1=impianto con una fase, 1+2=impianto con due fasi, 1+2+3=impianto con 3 fasi

### 

Premere ENTER per selezionare RADIAZIONE MINIMA (W/m<sup>2</sup>). Premere ENTER per introdurre il valore di irraggiamento minimo utilizzato dallo strumento per il calcolo dei rendimenti.

Premere ENTER per convalidare il valore inserito

### 

### SELEZIONE PINZE AMPEROMETRICHE

Premere ENTER per selezionare il MENU' SELEZIONE PINZE AMPEROMETRICHE.

Posizionare il cursore in corrispondenza del modello di pinza IDC desiderato e premere **ENTER** per la conferma. (un asterisco "\*" rosso si posizionerà in corrispondenza della scelta effettuata).

Posizionare il cursore in corrispondenza del modello di pinza IAC desiderato e premere **ENTER** per la conferma. (un asterisco "\*" rosso si posizionerà in corrispondenza della scelta effettuata).

### CONFIGURAZIONE

Premere ENTER per visualizzare i dati dello strumento, necessari per gli aggiornamenti e per le verifiche periodiche:

Numero di serie

- Versione firmware installata
- Versione VIDEO BOARD

### **MISURE REMOTO**

### Premere ENTER per selezionare MISURE ATMOSFERICHE IN REMOTO.

Posizionarsi sulla scelta desiderata tramite i cursori e premere ENTER per la selezione della tipologia di misura

### • LOCALE

Premere **ENTER** per selezionare l'utilizzo degli ingressi locali atmosferici presenti sullo strumento, senza l'ausilio dell'Unità Remota FTV100

(un asterisco rosso "\*" si posizionerà in corrispondenza della scelta effettuata).

L'indicazione **OK** o **FAULT** dopo circa 30 secondi (...LOADING lampeggiante) segnalerà l'esito del collegamento con LOCALE, e sarà confermato sul display principale a destra di MISURE REMOTO con **ON** o **FAULT** 

Sul display principale a destra di MISURE REMOTO sarà indicato OFF.

Le seguenti funzioni potranno essere attivate solo con l'utilizzo dell'Unità Remota FTV100 <u>accesa</u> e <u>collegata</u> tramite i kit comunicazione in opzione (cavo o bluetooth).

### • REMOTO SENZA T PAN

Premere **ENTER** per selezionare l'utilizzo degli ingressi atmosferici presenti sull'Unità Remota FTV100, <u>senza</u> la sonda di temperatura ambiente ENVIRONMENT TEMPERATURE

(un asterisco rosso "\*" si posizionerà in corrispondenza della scelta effettuata).

L'indicazione **OK** o **FAULT** dopo circa 30 secondi (...LOADING lampeggiante) segnalerà l'esito del collegamento con l'Unità Remota FTV100, e sarà confermato sul display principale a destra di MISURE REMOTO con **ON** o **FAULT** 

### • REMOTO CON T PAN

Premere **ENTER** per selezionare l'utilizzo degli ingressi atmosferici presenti sull'Unità Remota FTV100, <u>con</u> la sonda di temperatura ambiente ENVIRONMENT TEMPERATURE

(un asterisco rosso "\*" si posizionerà in corrispondenza della scelta effettuata).

L'indicazione **OK** o **FAULT** dopo circa 30 secondi (...LOADING lampeggiante) segnalerà l'esito del collegamento con l'Unità Remota FTV100, e sarà confermato sul display principale a destra di MISURE REMOTO con **ON** o **FAULT** 

### COLLEGAMENTO PER LA MISURA LATO PANNELLI FOTOVOLTAICI



Figura 1: Collegamento per la misura lato pannelli Fotovoltaici

### **MISURA LATO PANNELLI FOTOVOLTAICI**

Vedi Figura 1: Collegamento per la misura lato pannelli Fotovoltaici.

Per eseguire le misure e determinare il rendimento del generatore fotovoltaico procedere nel seguente modo:

- 1. Collegare gli ingressi di tensione VDC MEASURE LINE1, ed alla tensione continua d'uscita del pannello fotovoltaico per mezzo dei cavetti forniti, rispettando la polarità.
- 2. Collegare la pinza amperometrica in DC, **IDC MEASURE PROBE1**, ed al cavo positivo o negativo dell'uscita in DC del pannello fotovoltaico. *Si noti che la pinza è sensibile al verso della corrente misurata.*
- 3. Accendere la pinza.
- 4. Collegare il Piranometro all'ingresso PYRANOMETER. Il Piranometro misura l'irradiazione solare.
- 5. Collegare la sonda della temperatura ambiente all'ingresso ENVIRONMENT TEMPERATURE. Posizionare la sonda nei pressi del pannello fotovoltaico.
- 6. Collegare la sonda a contatto all'ingresso PHOTOVOLTAIC TEMPERATURE. Disporre la sonda in contatto termico con il pannello fotovoltaico.

### **ACQUISIZIONE DELLE MISURE**

Per l'acquisizione delle misure vedere MENU' MISURE: ACQUISIZIONE MISURE (pag.12)

### COLLEGAMENTO PER LA MISURA LATO INVERTER MONOFASE



Figura 2: Collegamento per la misura lato Inverter Monofase

### **MISURA LATO INVERTER MONOFASE**

Vedi Figura 2: Collegamento per la misura lato Inverter Monofase.

Per misurare il rendimento dell'inverter monofase procedere nel seguente modo:

- 1. Collegare gli ingressi di tensione VDC MEASURE LINE1, alla tensione continua d'uscita del pannello fotovoltaico per mezzo dei cavetti forniti, rispettando la polarità.
- 2. Collegare la pinza amperometrica in DC all'ingresso **IDC MEASURE PROBE1**, ed al cavo positivo o negativo d'uscita in DC del pannello fotovoltaico. *Si noti che la pinza* è sensibile al verso della corrente misurata.
- 3. Collegare gli ingressi di tensione VAC MEASURE LINE1 alla tensione alternata d'uscita dell'inverter per mezzo dei cavetti forniti.
- 4. Collegare la pinza amperometrica in AC all'ingresso IAC MEASURE PROBE1, ed al cavo d'uscita in corrente alternata dell'inverter.

### **ACQUISIZIONE MISURE**

Per l'acquisizione delle misure vedere MENU' MISURE: ACQUISIZIONE MISURE (pag.12)

### COLLEGAMENTO PER LA MISURA DI IMPIANTO COMPLETO CON USCITA MONOFASE





### MISURA DI IMPIANTO COMPLETO CON USCITA MONOFASE

Vedi Figura 3: Collegamento per la misura di impianto completo con uscita monofase.

Le misure descritte nei precedenti capitoli possono essere effettuate contemporaneamente.

- 1. Collegare gli ingressi di tensione VDC MEASURE LINE1, alla tensione continua d'uscita del pannello fotovoltaico per mezzo dei cavetti forniti, rispettando la polarità.
- 2. Collegare la pinza amperometrica in DC all'ingresso **IDC MEASURE PROBE1**, ed al cavo positivo o negativo d'uscita in DC del pannello fotovoltaico. *Si noti che la pinza è sensibile al verso della corrente misurata.*
- 3. Accendere la pinza DC.
- 4. Collegare il Piranometro all'ingresso PYRANOMETER. Il Piranometro misura l'irradiazione solare.
- 5. Collegare la sonda della temperatura ambiente all'ingresso ENVIRONMENT TEMPERATURE. Posizionare la sonda nei pressi del pannello fotovoltaico.
- 6. Collegare la sonda a contatto all'ingresso **PHOTOVOLTAIC TEMPERATURE**. Disporre la sonda in contatto termico con il pannello fotovoltaico.
- 7. Collegare gli ingressi di tensione VAC MEASURE LINE1 alla tensione alternata d'uscita dell'inverter per mezzo dei cavetti forniti.
- 8. Collegare la pinza amperometrica in AC all'ingresso **IAC MEASURE PROBE1** ed al cavo d'uscita in corrente alternata dell'inverter.

### **ACQUISIZIONE MISURE**

Per l'acquisizione delle misure vedere MENU' MISURE: ACQUISIZIONE MISURE (pag.12)

### COLLEGAMENTO PER LA MISURA LATO INVERTER TRIFASE



Figura 4: Collegamento per la misura lato inverter trifase

### **MISURA LATO INVERTER TRIFASE**

Vedi Figura 4: Collegamento per la misura lato inverter trifase.

- 1. Collegare gli ingressi di tensione VDC MEASURE LINE1, alla tensione continua d'uscita del pannello fotovoltaico per mezzo dei cavetti forniti, rispettando la polarità.
- 2. Collegare la pinza amperometrica in DC all'ingresso **IDC MEASURE PROBE 1** ed al cavo positivo o negativo d'uscita in DC del pannello fotovoltaico. *Si noti che la pinza è sensibile al verso della corrente misurata.*
- 3. Accendere la pinza DC.
- 4. Collegare gli ingressi delle tensioni VAC MEASURE LINE1-LINE2-LINE3 alla tensione alternata d'uscita dell'inverter per mezzo dei cavetti forniti.
- 5. Collegare la pinza amperometrica in AC agli ingressi **IAC MEASURE PROBE1-PROBE2-PROBE3** ed ai cavi d'uscita in corrente alternata dell'inverter.
- **N.B.**: lato AC: verificare che ci sia l'esatta corrispondenza delle fasi nel collegamento tra gli ingressi voltmetrici ed amperometrici come di seguito indicato:

VAC MEASURE LINE1  $\rightarrow$  IAC MEASURE PROBE1 fase L1, VAC MEASURE LINE2  $\rightarrow$  IAC MEASURE PROBE2 fase L2, VAC MEASURE LINE3  $\rightarrow$  IAC MEASURE PROBE3 fase L3,

### ACQUISIZIONE MISURE

Per l'acquisizione delle misure vedere MENU' MISURE: ACQUISIZIONE MISURE (pag.12)

# COLLEGAMENTO PER LA MISURA DI UN IMPIANTO COMPLETO CON USCITA TRIFASE



Figura 5: Collegamento per la misura di impianto completo con uscita trifase

### MISURA DI UN IMPIANTO COMPLETO CON USCITA TRIFASE

Vedi Figura 5: Collegamento per la misura di impianto completo con uscita trifase.

- 1. Collegare gli ingressi di tensione VDC MEASURE LINE1, alla tensione continua d'uscita del pannello fotovoltaico per mezzo dei cavetti forniti, rispettando la polarità.
- 2. Collegare la pinza amperometrica in DC all'ingresso **IDC MEASURE PROBE 1** ed al cavo positivo o negativo d'uscita in DC del pannello fotovoltaico. *Si noti che la pinza è sensibile al verso della corrente misurata.*
- 3. Accendere la pinza DC.
- 4. Collegare il Piranometro all'ingresso PYRANOMETER. Il Piranometro misura l'irradiazione solare.
- 5. Collegare la sonda della temperatura ambiente all'ingresso **ENVIRONMENT TEMPERATURE.** Posizionare la sonda nelle immediate vicinanze del pannello fotovoltaico.
- 6. Collegare la sonda a contatto all'ingresso **PHOTOVOLTAIC TEMPERATURE**. Disporre la sonda in contatto termico con il pannello fotovoltaico.
- 7. Collegare gli ingressi di tensione VAC MEASURE LINE1-LINE2-LINE3 alla tensione alternata d'uscita dell'inverter per mezzo dei cavetti forniti.
- 8. Collegare la pinza amperometrica in AC agli ingressi **IAC MEASURE PROBE1-PROBE2-PROBE3** ed ai cavo d'uscita in corrente alternata dell'inverter.

**N.B.**: lato AC: verificare che ci sia l'esatta corrispondenza delle fasi nel collegamento tra gli ingressi voltmetrici ed amperometrici come di seguito indicato:

VAC MEASURE LINE1  $\rightarrow$  IAC MEASURE PROBE1 fase L1, VAC MEASURE LINE2  $\rightarrow$  IAC MEASURE PROBE2 fase L2, VAC MEASURE LINE3  $\rightarrow$  IAC MEASURE PROBE3 fase L3,

### **ACQUISIZIONE MISURE**

Per l'acquisizione delle misure vedere MENU' MISURE: ACQUISIZIONE MISURE (pag.12)

### MISURA DI UN IMPIANTO CON USCITA TRIFASE SENZA NEUTRO

La presente per confermare la possibilità di effettuare le verifiche e certificazioni degli impianti fotovoltaici che presentano inverter con uscita AC trifase senza neutro, utilizzando lo strumento GREENTEST FTV100.

La procedura di collegamento dello strumento è molto semplice:

- ⇒ cortocircuitare le boccole nere VAC MESURE Line 1, Line 2, Line 3, utilizzando per esempio i cordoni con presa posteriore disponibili in opzione (Cod. P01295290Z)
- ⇒ collegare le boccole rosse VAC MESURE Line 1, Line 2, Line 3, all'uscita AC dell'inverter
- ⇒ collegare le pinze amperometriche alle boccole IAC MESURE Probe 1, Probe 2, Probe 3, come indicato sul manuale di istruzioni, facendo attenzione alla corrispondenza delle fasi
- $\Rightarrow$  rimane invariato il collegamento lato DC



**<u>ATTENZIONE</u>** in un impianto senza neutro, la tensione di fase e la corrente misurate saranno quelle corrispondenti alla posizione del centro stella nel momento della misura, dipendente dal carico, dallo sfasamento e possono essere instabili. In ogni caso la misura della potenza risulta corretta.

# MISURA DI UN IMPIANTO COMPLETO IN DUE FASI DISTINTE

La Guida CEI 82-25; V1 consente differenti modalità di misura, ma evidenzia che, per assicurare una misura accurata e ripetibile, secondo la Norma CEI EN 61829 è necessario che le misure di Pcc, Pca, Gp e Tamb da utilizzare nelle formule di calcolo delle prestazioni in potenza PRp siano effettuate simultaneamente. E' concesso comunque eseguire le verifiche in due fasi distinte (lato DC e lato AC), a patto che i valori di irraggiamento solare, temperatura ambiente e potenza erogata siano praticamente costanti durante la misurazione.

### COME EFFETTUARE LA MISURA CON IL GREEN TEST FTV100

#### LATO DC (PANNELLI FOTOVOLTAICI)

Posizionarsi in corrispondenza dei pannelli fotovoltaici , ed eseguire i collegamenti dello strumento come da "schema di collegamento per la misura lato pannelli fotovoltaici (pag.19)".

Dal MENU' FUNZIONI - MISURE scegliere ACQUISIZIONE MISURE e posizionarsi in corrispondenza di **ATMOSFERICHE E DC**.

Assicurarsi dei collegamenti all'impianto e premere ENTER per acquisire le misure (un "\*" e la scritta ACQUISIZIONE IN CORSO lampeggiante vi daranno conferma dell'operazione)

ACQUISIZIONE MISURE

\* ATMOSFERICHE E DC

ACQUISIZIONE IN CORSO...

# Mantenendo sempre lo strumento GREEN TEST FTV100 in funzione, scollegarsi dall'impianto e portarsi in corrispondenza dell'inverter, per l'acquisizione delle misure Lato AC.

### LATO AC (INVERTER)

Posizionarsi in corrispondenza dell'inverter, ed eseguire i collegamenti dello strumento come da "<u>schema di</u> <u>collegamento per la misura lato inverter monofase (pag.21)</u>" e "<u>schema di collegamento per la misura lato inverter</u> <u>trifase (pag.25)</u>".

Dal MENU' FUNZIONI - MISURE scegliere ACQUISIZIONE MISURE e posizionarsi in corrispondenza di **INVERTER**.

Assicurarsi dei collegamenti all'impianto e premere ENTER per acquisire le misure (un "\*" e la scritta ACQUISIZIONE IN CORSO lampeggiante vi daranno conferma dell'operazione)

		ACQUISIZIONE MISURE
MENU' FUNZIONI	MISURE	* ATMOSEERICHE E DC
MISURE	ACQUISIZIONE MISURE	* INVERTER
		ACQUISIZIONE IN CORSO

Per confermare la registrazione delle misure LATO DC e LATO AC acquisite, posizionarsi in corrispondenza di CONFERMA MISURE e premere ENTER (la scritta ARCHIVIAZIONE MISURE lampeggiante vi darà conferma dell'operazione).

		ACQUISIZIONE MISURE
MENU' FUNZIONI	MISURE	* ATMOSFERICHE E DC * INVERTER
MISURE	ACQUISIZIONE MISURE	

# INTERFACCE DI COMUNICAZIONE

II GREEN TEST FTV100 è dotato di serie di una interfaccia RS232 (SUB-D 9 pin), di una interfaccia USB, di una memoria che può contenere circa 200 gruppi di valori (una misura + misure secondarie : tensione, corrente, potenza, valori atmosferici, data, ora...).

Lo strumento dispone di orologio in tempo reale per la data e l'ora.

L'interfaccia USB consente trattare i valori registrati e di trasferirli verso un PC grazie al software GREEN REPORT.

### CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'INTERFACCIA RS232

Formato dei dati: 1 bit di start, 8 bit di dati, 1 bit di stop, parità Nessuna, Protocollo Nessuno

Velocità in baud: 38400 baud

### CARATTERISTICHE TECNICHE DELL'INTERFACCIA USB

Protocollo di funzionamento ver 2.0. Nel caso la comunicazione non sia riconosciuta, contattare il nostro servizio assistenza per avere i drivers di installazione

L'interfaccia USB è utilizzata anche per l'aggiornamento del firmware interno dello strumento (contattateci per maggiori informazioni)

# SOFTWARE "GREEN REPORT"

Il software GREEN REPORT presente sul CD-ROM incluso nella fornitura, vi consentirà di:

- gestire lo strumento da remoto
- gestire le misure memorizzate nello strumento
- stampare i report di misura e la dichiarazione di conformità da rilasciare a fine impianto
- analizzare in tempo reale tutte le misure dell'impianto fotovoltaico (in manuale o automatico)
- visualizzare i grafici di tutte le misure dell'impianto fotovoltaico in funzione del tempo

### PROCEDURA INSTALLAZIONE SOFTWARE GREEN REPORT

- 1. Inserire il CD-ROM incluso nella fornitura nel PC
- Cliccare sulla cartella GREEN REPORT. Una volta aperta la cartella, aprire il file PDF di istruzioni presente all'interno della stessa e seguire tutte le istruzioni per un corretto completamento dell'installazione del software GREEN REPORT.
- 3. Al termine dell'installazione il software GREEN REPORT è installato e pronto per l'uso

### DESCRIZIONE FUNZIONALITA' SOFTWARE GREEN REPORT

Il software GREEN REPORT presenta differenti icone che caratterizzano le funzionalità

### "IMPOSTAZIONI"



Cliccando su questa icona potrete controllare lo stato di comunicazione dello strumento (unità base) e dell'unità remota.

L'accesso alle IMPOSTAZIONI vi permette di:

- selezionare il "metodo di calcolo della potenza" (vedi menù REGOLAZIONI)
- la tipologia di inserzione dell'impianto lato DC
- la tipologia di inserzione dell'impianto lato AC
- il valore di radiazione minima al fine del calcolo del rendimento (molto importante nel caso vogliate eseguire dei test anche con irraggiamento inferiore ai 600W/m<sup>2</sup> richiesti dal DM)

### COME COLLEGARE LO STRUMENTO AL PC:

- 1. per trasferire i dati acquisiti e presenti nella memoria dello strumento collegare tramite cavo USB lo strumento al PC
  - cliccare sull'icona impostazioni ICONA
  - selezionare la porta COM UNITA' BASE nell'apposito menu a tendina (se il numero porta COM non fosse disponibile, ricercarlo nel menù Gestione Periferiche di Windows)
  - cliccare su "CONNETTI UNITA' BASE"
  - Attendere lo STATO DI CONNESSIONE:
    - $\circ$  semaforo verde (connessione presente)
    - semaforo rosso (connessione assente)
- 2. acquisizione delle misure in REAL-TIME in LOCALE
  - collegare tramite cavo USB lo strumento al PC
    - cliccare sull'icona impostazioni ICONA
    - selezionare la porta COM UNITA' BASE nell'apposito menu a tendina (se il numero porta COM non fosse disponibile, ricercarlo nel menù Gestione Periferiche di Windows)
    - cliccare su "CONNETTI UNITA' BASE"
    - Attendere lo STATO DI CONNESSIONE:
      - semaforo verde (connessione presente)
      - semaforo rosso (connessione assente)
    - cliccare sull'icona REAL-TIME (vedi descrizione Menù REAL-TIME)
- 3. acquisizione delle misure in REAL-TIME in REMOTO:
  - collegare tramite cavo USB lo strumento al PC
  - collegare un adattatore Bluetooth al PC tramite cavo RS232 in dotazione
  - collegare l'altro adattatore Bluetooth all'Unità Remota tramite cavo RS232 in dotazione
  - cliccare sull'icona impostazioni ICONA
  - selezionare la porta COM UNITA' BASE nell'apposito menu a tendina (se il numero porta COM non fosse disponibile, ricercarlo nel menù Gestione Periferiche di Windows)
  - cliccare su "CONNETTI UNITA' BASE"

- Attendere lo STATO DI CONNESSIONE:
  - semaforo verde (connessione presente)
  - semaforo rosso (connessione assente)
- cliccare su "CONNETTI UNITA' REMOTA"
- selezionare sullo strumento Menù MISURE REMOTO e scegliere la tipologia di misura REMOTO CON T pan (nel caso si utilizzi la sonda di temperatura pannelli) oppure REMOTO SENZA T pan (nel caso non si utilizzi la sonda di temperatura pannelli)
- premere ENTER ed attendere il messaggio di OK (se appare FAULT, controllare i collegamenti e ripetere la procedura
- premere ESC per uscire dal menù procedura
- cliccare sull'icona REAL-TIME (vedi descrizione Menù REAL-TIME)

### "REPORT"



Cliccando su questa icona sceglierete l'impianto presente nel database dello strumento o del PC e le misure da utilizzare per la creazione dei documenti DICHIARAZIONE e SCHEDA MISURE IMPIANTO, con i risultati del calcolo dei rendimenti.

La DICHIARAZIONE sarà creata solo ed esclusivamente se l'esito dei test è PASS, altrimenti verrà creato il solo documento SCHEDA MISURE IMPIANTO

### "REAL TIME"

Cliccando su guesta icona potrete visualizzare in tempo reale tutti le misure dell'impianto in oggetto (misure atmosferiche, misure DC, misure AC, rendimenti, ecc.), manualmente o automaticamente in funzione di una data e ora prestabilita. Questi dati possono essere salvati in formato .TXT ed esportati in programmi di tabulazione.

### "DATI ACQUISITI"



Cliccando su questa icona potrete visualizzare i dati dei vs impianti, sia registrati nel GREEN TEST FTV100 che quelli presenti nel database del PC, e creare i grafici di tutte le grandezze in funzione del tempo. Analisi guest'ultima molto importante per la manutenzione dei vs impianti fotovoltaici.

"IMPIANTI"



Cliccando su guesta icona potrete inserire un nuovo impianto o eliminarne uno esistente dal database del vs PC.

### ESEMPI GRAFICI CREATI TRAMITE SOFTWARE "GREEN REPORT"





# DICHIARAZIONI E REPORT MISURE

Il collaudo ha lo scopo di verificare e certificare che l'impianto è stato eseguito a regola d'arte e secondo le prescrizioni tecniche prestabilite, in conformità al progetto e alle varianti approvate.

Il collaudo ha altresì lo scopo di verificare che i dati risultanti dalla contabilità e dai documenti giustificativi corrispondono fra loro e con le risultanze di fatto, non solo per dimensioni, forma e quantità, ma anche per qualità dei materiali e componenti.

Il collaudo comprende inoltre tutte le verifiche tecniche previste dalle leggi di settore.

Al collaudatore, deve essere trasmessa copia conforme del progetto, completo di tutti i suoi allegati e delle eventuali varianti approvate, i verbali di prova sui materiali e le relative certificazioni di qualità, nonché l'eventuale collaudo statico delle strutture di sostegno dei moduli.

Qualora il collaudatore ritenga collaudabile il lavoro emette il certificato di collaudo che deve contenere i dati tecnici, amministrativi e contabili, i verbali delle visite con l'indicazione delle verifiche effettuate nonché la dichiarazione circa la collaudabilità dell'opera e sotto quali condizioni.

Di seguito gli esempi di <u>Certificato di Collaudo</u> e <u>Scheda Misurazioni Impianto</u> realizzabili con il software in dotazione al GREEN TEST FTV100

### CERTIFICATO DI COLLAUDO

Impianto fotovoltaico installato presso:

II/La sottoscritto/a professionista/impresa

AMRA SPA

FRANCE

CHAUVIN ARNOUX

### DICHIARA

L'esito positivo delle seguenti verifiche da effettuare per ciascun "generatore fotovoltaico", inteso come insieme di moduli fotovoltaici con stessa inclinazione e stesso orientamento, ed irraggiamento sul piano dei moduli superiore a 600 W/m<sup>2</sup>):

Indice di prestazione PRp (corretto in temperatura), che valuta le prestazioni in potenza in fase di avvio dell'impianto fotovoltaico con PRp > 0.78 (se Pinv  $\leq 20$  kW) e PRp > 0.80 (se Pinv  $\geq 20$  kW)

### PRp = Pca / (Rfv2 \* (Gp / G<sub>STC</sub>) \* Pn)

dove:

- Pca è la potenza attiva (in kW) prodotta in corrente alternata dall'impianto fotovoltaico, con incertezza non superiore al 2%;
- Pcc è la potenza (in kW) prodotta in corrente continua dall'impianto fotovoltaico, con incertezza non superiore al 2%;
- P<sub>teorica-disponibile</sub> è la potenza teorica (in kW) in funzione del valore di irraggiamento Gp, confrontato con il valore della Pn riferita all'irraggiamento solare G<sub>STC</sub>;
- Rfv2 = 1 (se Tcel ≤ 40 °C); Rfv2 = 1 (Tcel 40) \* |gamma| / 100 (se Tcel > 40 °C);
- Gp è l'irraggiamento solare globale (in W/m<sup>2</sup>) misurato sul piano dei moduli con incertezza di misura del sensore solare non superiore al 3% e con incertezza di misura della tensione in uscita dal sensore non superiore all'1%;
- G<sub>STC</sub> è l'irraggiamento solare in STC (pari a 1000 W/m<sup>2</sup>);
- Pn è la potenza nominale (in kWp) del generatore fotovoltaico, determinata come somma delle singole potenze dei moduli desunte dai fogli rilasciati dal costruttore.

Qualora nel corso delle verifiche venga rilevata una temperatura sulla faccia posteriore dei moduli fotovoltaici superiore a 40 °C è ammessa la correzione in temperatura della potenza misurata come indicato nella Guida CEI 82-25; V1.

Data di elaborazione del certificato di collaudo: 26/01/2012

Timbro e Firma: .....

### SCHEDA MISURAZIONI IMPIANTO

Impianto fotovoltaico installato presso:

CHAUVIN ARNOUX

		FRANCE
Misure	eseguite in data (dd/mm/yyyy hh:mm): 26/01/2012 11.41	
Strum	ento utilizzato: GREEN TEST FTV 100, S/N: 118277	
POTE	NZA NOMINALE IMPIANTO: 11 KW	
POTE	NZA INVERTER: ≤ 20 kW	
MISUF	RE ATMOSFERICHE	
Radiaz	zione: 660,35 W/m <sup>2</sup>	
Temp.	Ambiente: 24,63 °C	
Temp.	Moduli: 24,36 °C	Noct: 45 °C
Coeff.	temp.: 0,85	Gamma: 0,45
POTE	NZA TEORICA DISPONIBILE [KW]: 7,26	
MISUF	RE ELETTRICHE DC	
V1: 24	6,5 V	
V2: 24	6,9 V	I1: 9,5 A
V3: 24	6,3 V	I2: 9,5 A
POTE	NZA DC: 7,17 kW	I3: 10,1 A
MISUF	RE ELETTRICHE AC	
V1: 22	15,3 V	
V2: 22	1,5 V	I1: 10,3 A
V3: 21	8,8 V	I2: 9,9 A
POTE	NZA AC: 6,68 kW	I3: 10 A
RISUL	TATO MISURE	
INDIC	E DI PRESTAZIONE PRp: 0,91	
REND	IMENTO PANNELLI: 0,99	ESITO TEST: PASS
REND	IMENTO INVERTER: 0,93	
FORM	IULE DI CALCOLO	
INDIC	<u>E DI PRESTAZIONE</u> PRp = Pca / (Rfv2 * (Gp / $G_{STC}$ ) * Pn);	
REND	IMENTO PANNELLI = Pcc/P <sub>teorica-disponibile</sub>	
REND	IMENTO INVERTER = Pca/Pcc	
LEGE	NDA	
•	Pca è la potenza attiva (in kW) prodotta in corrente alternata dall'impianto fotovoltaico, con incertezza non superiore al 2 %;	
•	Pcc è la potenza (in kW) prodotta in corrente continua dall'impianto fotovoltaico, con incertezza non superiore al 2%;	
•	Pteorica-disponibile è la potenza teorica (in kW) in funzione del valore di irraggiamento Gp, confrontato con il valore della Pn riferita all'irraggiamento solare G	stc;
•	Rfv2 = 1 (se Tcel ≤ 40 °C); Rfv2 = 1 - (Tcel - 40) *  gamma  / 100 (se Tcel > 40 °C)	
•	Gp è l'irraggiamento solare globale (in W/m <sup>2</sup> ) misurato sul piano dei moduli con incertezza di misura del sensore solare non superiore al 3% e con incert sensore non superiore all'1%;	tezza di misura della tensione in uscita dal
•	G <sub>STC</sub> è l'irraggiamento solare in STC (pari a 1000 W/m²);	
•	Pn è la potenza nominale (in kWp) del generatore fotovoltaico, determinata come somma delle singole potenze dei moduli desunte dai fogli rilasciati dal	costruttore;
ESITO	DTEST	
•	PASS con Pinv ≤ 20 kW e PRp > 0.78;	
•	FAULT con Pinv ≤ 20 kW e PRp < 0.78;	
•	PASS con Pinv > 20 kW e PRp > 0.80;	
•	FAULT con Pinv > 20 kW e PRp < 0.80;	

# ALLEGATO

### Estratto Guida CEI 82-25;V1 del 2011-10

### 15.8 Verifica del corretto funzionamento dell'impianto fotovoltaico

Questa verifica consiste nell'esaminare il corretto funzionamento dell'impianto fotovoltaico nelle diverse condizioni di potenza generata e nelle varie modalità previste dal gruppo di condizionamento e controllo della potenza (accensione, spegnimento, protezione in caso di mancanza della rete del distributore, riavvio automatico dell'impianto al ritorno della tensione di rete, ecc.).

In particolare, una verifica che accerti le funzioni di protezione di interfaccia deve almeno provare il loro intervento in caso di mancanza della rete del distributore.

### 15.9 Verifica delle prestazioni dell'impianto fotovoltaico senza concentrazione solare

#### 15.9.1 Definizioni

- Pcc potenza (in kW) in uscita dal generatore fotovoltaico, misurata ai terminali di ingresso dell'inverter, con incertezza non superiore al 2%;
- Pca potenza attiva (in kW) prodotta in corrente alternata dall'impianto fotovoltaico, con incertezza non superiore al 2%;
- Pn potenza nominale (in kWp) del generatore fotovoltaico, determinata come somma delle singole potenze dei moduli desunte dai fogli di dati rilasciati dal costruttore;
- **Gp** irraggiamento solare globale (in W/m2) misurato sul piano dei moduli con incertezza di misura del sensore solare non superiore al 3% e con incertezza di misura della tensione in uscita dal sensore solare non superiore all'1%;
- **G**<sub>STC</sub> irraggiamento solare in STC (pari a 1 000 W/m2).

### 15.9.3 Valutazione delle prestazioni degli impianti fotovoltaici in fase di normale esercizio

La valutazione delle prestazioni degli impianti fotovoltaici **in fase di normale esercizio** viene effettuata con le modalità indicate nella Norma CEI EN 61724, cioè determinando il fattore di prestazione *PR* (vedi par. 15.9.2) in un dato periodo (giornaliero, mensile o annuale).

#### 15.9.4 Valutazione delle prestazioni degli impianti fotovoltaici in fase di avvio dell'impianto

La valutazione delle prestazioni degli impianti fotovoltaici **in fase di avvio** dell'impianto viene effettuata o in termini di energia (con misure relative ad un dato periodo) o in termini di potenza (con misure istantanee) con le modalità di seguito indicate.

### 15.9.4.2 Valutazione delle prestazioni in potenza

La verifica prestazionale degli impianti fotovoltaici **in fase di avvio dell'impianto** viene effettuata in termini di potenza valutando l'indice di prestazione *PRp* (o indice di prestazione in potenza, corretto in temperatura).

L'indice di prestazione *PRp* evidenzia l'effetto complessivo delle perdite sulla potenza generata in corrente alternata dall'impianto fotovoltaico, dovute allo sfruttamento incompleto dell'irraggiamento solare, al rendimento di conversione dell'inverter e alle inefficienze o guasti dei componenti (inclusi il disaccoppiamento fra le stringhe e gli eventuali ombreggiamenti sui moduli).

Analogamente la verifica delle prestazioni in potenza di un impianto fotovoltaico è effettuata controllando che siano soddisfatti i seguenti vincoli nelle condizioni di funzionamento sotto riportate:

### PRp = Pca / (Rfv2 \* (Gp / G<sub>STC</sub>) \* Pn)

PRp > 0,78 (se Pinv ≤ 20 kW) e PRp > 0,80 (se Pinv > 20 kW)

dove:

- **Pca** è la potenza attiva (in kW) prodotta in corrente alternata dall'impianto fotovoltaico, con incertezza non superiore al 2%;
- **Rfv2** = 1 (se Tpan ≤ 40 °C); **Rfv2** = 1 (Tpan 40) \* |gamma| / 100 (se Tpan > 40 °C);
- **Gp** è l'irraggiamento solare globale (in W/m<sup>2</sup>) misurato sul piano dei moduli con incertezza di misura del sensore solare non superiore al 3% e con incertezza di misura della tensione in uscita dal sensore non superiore all'1%;
- **G**<sub>STC</sub> è l'irraggiamento solare in STC (pari a 1000 W/m<sup>2</sup>);
- Pn è la potenza nominale (in kWp) del generatore fotovoltaico, determinata come somma delle singole potenze dei moduli desunte dai fogli rilasciati dal costruttore.

### **IMPORTANTE**

Le condizioni di funzionamento dell'impianto fotovoltaico per la verifica dell'indice prestazionale *PR*p in fase di avvio dell'impianto sono le seguenti:

- irraggiamento sul piano dei moduli (Gp) superiore a 600 W/m<sup>2</sup>;
- · velocità del vento non rilevante, in riferimento al piranometro utilizzato;
- · rete del distributore disponibile;
- · in servizio tutti gli inverter dell'impianto o della sezione in esame.

La verifica dell'indice prestazionale *PRp* viene effettuata operando su tutto l'impianto, se tutte le sue sezioni hanno caratteristiche identiche, o su sezioni dello stesso caratterizzate da:

- · stessa inclinazione e orientazione dei moduli;
- stessa classe di potenza dell'inverter (*Pinv* > 20 kW o *Pinv* ≤ 20 kW);
- stesso tipologia di modulo (e quindi stesso valore del coefficiente di temperatura di potenza gamma);
- stessa tipologia di installazione dei moduli (e quindi analoga Tpan).

#### 15.9.7 Misure dell'irraggiamento solare e della temperatura di lavoro dei moduli

#### 15.9.7.1 Misura dell'irraggiamento solare

Ai fini della verifica di *PR* o di *PRcc* o di *PRe* o di *PRp* o di *PRcce* o di *PRccp*, la misura dell'irraggiamento solare sul piano dei moduli (*Gp*) dovrà essere effettuata in modo che il valore ottenuto risulti rappresentativo dell'irraggiamento sull'intero impianto o sulla sezione d'impianto in esame.

Nel caso di impianti fotovoltaici installati in area di ampia estensione, è opportuno misurare contemporaneamente l'irraggiamento con più sensori adeguatamente dislocati su tutta l'area di installazione (indicativamente uno ogni 20000 m2) e assumere la media delle misurazioni

#### attendibili come valore di Gp.

La misura viene effettuata con un sensore solare (o solarimetro) che può adottare differenti principi di funzionamento. A questo scopo, sono usualmente utilizzati il solarimetro a termopila (o piranometro) e il solarimetro ad effetto fotovoltaico (chiamato anche PV reference solar device, vedi la Norma CEI EN 60904-4), come indicato più dettagliatamente in Allegato C par.1.2.

Il solarimetro va posizionato in condizioni di non ombreggiamento dagli ostacoli vicini. In particolare, nel caso di impianto con più filari di moduli, il solarimetro non va posizionato sulla parte inferiore dei filari.

Nel caso di impianti ad inseguimento solare (con o senza concentrazione) il sensore di irraggiamento va installato sul piano ad inseguimento solare.

### 15.9.7.2 Misura della temperatura della cella fotovoltaica

La temperatura della cella fotovoltaica *Tcel* può essere determinata mediante uno dei seguenti metodi:

a) misura diretta con un sensore a contatto (termoresistivo o a termocoppia) applicato sul retro del modulo.

NOTA Per effettuare una misura rappresentativa della temperatura delle celle, il sensore va applicato ad un modulo scelto secondo le modalità indicate nelle Norme CEI EN 61724 e CEI EN 61829, adottando opportuni accorgimenti:

- tenere conto dell'inerzia termica del sensore; pertanto prima di effettuare la misura è necessarioaspettare che la temperatura si sia stabilizzata;
- posizionare il sensore in corrispondenza di una cella fotovoltaica nella zona centrale del modulo;
- posizionare il sensore saldato o collegato al modulo per mezzo di opportuno adesivo termoconduttivo;
- posizionare il sensore in corrispondenza di un modulo rappresentativo del funzionamento medio del campo fotovoltaico o della sezione in esame;
- b) misura della tensione a vuoto del modulo e calcolo della corrispondente *Tcel* secondo la Norma CEI EN 60904-5.
- c) misura della temperatura ambiente *Tamb* e calcolo della corrispondente *Tcel* secondo la formula:

NOTA quest'ultima metodologia non è applicabile quando la velocità del vento è superiore a 1 m/s oppure quando il modulo non è soggetto a ventilazione naturale sulla sua superficie posteriore (ad esempio, nel caso di modulo integrato architettonicamente).

La misura della temperatura della cella fotovoltaica *Tce* viene effettuata con un sensore la cui incertezza tipo è non superiore a 1°C.

# CARATTERISTICHE TECNICHE STRUMENTO

ATTENZIONE, PERICOLO!

MONITOR	LCD digitale a colori alta luminosità		
area visiva	5.7 " (Diagonale).		
risoluzione	320 (L) x 240 (A) pixels.		
rapporto di contrasto		300:1	
luminosità		400 cd/m <sup>2</sup> .	
trattamento			
della superficie	ant	ii-reflection and hard-coating (>2H).	
angolo visivo		± 55 ° (L), ± 60° (A).	
	sonda	a per la misura della radiazione solare	
PIRANOMETRO	In tutto il campo	ige 0 $\div$ 2000 w/ing precisione $\pm$ 2%	
	Altre caratteristiche com	e da manuale d'uso del costruttore incluso nella fornitura	
	sonda PT10	00 per la misura della temperatura ambiente	
AMBIENTE	_	Range -30 ÷ +80 °C	
	Pr	ecisione ± 1% ± 1°C da 0 a +80°C	
	sonda P1100 p	er la misura della temperatura del pannelli solari Range -30 ÷ +120 °C	
TEMPERATURA	Pr	ecisione $\pm 1\% \pm 1\%$ da 0 a $\pm 90\%$	
PANNELLI SOLARI	ASSICURA	RSI CHE IL PANNELLO SIA IN CLASSE II	
	PRIMA DI PC	SIZIONARE LA SONDA DI TEMPERATURA	
VOLTMETRO DC	N° 3 ingressi per	la misura contemporanea della tensione di uscita	
CAT IV 600 V	fondo scala 1	di 3 batterie di pannelli solari	
	Nº 3 ingressi per	la misura contemporanea della corrente di uscita	
AMPEROMETRO DC	i i i i i i i i i i i gressi per	di 3 batterie di pannelli solari	
utilizza pinza	Pinza Serie PAC	Campo di misura da 2 a 200ADC (precisione + 1%)	
CAT III 600V classe II	Pinza Serie PAC	Campo di misura da 5 a 1400ADC (precisione $\pm 1\%$ )	
	Nº 3 ingressi per la misura contemporanea della tensione		
	delle linee trifase con e	senza neutro (per linee monofase si utilizza l'ingresso 1)	
CAT 10 800 V	fondo scala 600	0VAC 50 Hz - precisione ± 1% da 80 a 600 VAC	
	N° 3 ingressi	i per la misura contemporanea della corrente	
	delle linee trita	ase (per linee monorase si utilizza l'ingresso 1)	
	Pinza Serie Min	Campo di misura da 5 a 1000AAC (precisione $\pm 1\%$ )	
	Pinza Serie D	Campo di misura da 5 a 3000AAC (precisione $\pm 1\%$ )	
POTENZA AC/DC		precisione < 2%	
FUNZIONI	Performance Ratio in notenza PRn, rendimento dei nannelli fotovoltaici con componenzziono del		
DI CALCOLO	coefficiente di temperatura dei moduli, rendimento di conversione DC/AC dell'inverter		
		dati anagrafici cliente,	
MEMORIA	Caratteri È possibile inserire nello strume	stiche impianto, misure ed esito dei test. anto un massimo di 20 impianti, per ciascun dei quali è possibile	
	acquisire un r	nassimo di 12 report di misura (certificazioni).	
PORTE DI	· · · · ·		
COMUNICAZIONE	RS232 + USB pe	er la gestione delle schede in memoria tramite PC	
SERIALE			
ALIMENTAZIONE	tramite pacco batterie interne Li-Ion 4 5Ah autonomia 8h circa		
INTERNA			
ALIMENTAZIONE RETE	tramite alimentatore esterno 220Vac – 50Hz – 115VA, uscita 14,5-16Vdc		
TEMPERATURA OPERATIVA	Da 5°C a +40°C.		
UTILIZZO	l'apparecchio non deve essere utilizzato sotto la piogoia a conerchio aperto		
ALTITUDINE			
OPERATIVA MAX.	2000 mt.		
UMIDITÀ RELATIVA	80% per temperatura sino a 40 °C		
TEMPERATURA DI			
STOCCAGGIO		$aa -10^{\circ}Ca + 60^{\circ}C.$	
PROTEZIONE	Contenitore da cantiere protezione IP54 (a coperchio chiuso)		
DIMENSIONI	360 x 304 x 194 mm		
PESO	3 Kg circa (batteria inclusa)		
	o rig oliou (buttona inolaba)		

# CARATTERISTICHE UNITA' REMOTA

### ATTENZIONE, PERICOLO!

L'utilizzo dell'UNITA' REMOTA consente la misura e la visualizzazione in contemporanea dei parametri atmosferici sullo strumento GREEN TEST FTV100, anche in presenza di pannelli posizionati a distanza rispetto all'inverter.

PORTE DI COMUNICAZIONE SERIALE	RS232 per la comunicazione in tempo reale con lo strumento GREENTEST FTV100 (tramite kit opzionali "cavo" o "bluetooth")		
ALIMENTAZIONE	interna: 4 pile 1,5V standard, autonomia 20h circa (senza kit comunicazione bluetooth) oppure 4 batterie 1,5V ricaricabili (non incluse)		
INTERRUTTORE (1)	ON-OFF accension	e/spegnimento tramite selettore meccanico	
	Acceso fisso: Acceso lampeggiante lento: Unità Remota con carica delle batterie sufficiente autonomia Unità Remota: circa 30 min. (livello carica della batteria 4.6V)		
LED SEGNALAZIONE (2) <u>Acceso lampeggiante veloce</u> : <u>NOTA</u> : si consiglia la sostituzione lampeggio lento (l'autono impiegeto alcolino/ricorio		autonomia Unità Remota: circa 10 min. (livello carica della batteria 3,6V) e o ricarica immediata delle batterie già nella fase di omia residua dipende dalla tipologia delle batterie abili)	
COLLEGAMENTO	Tramite 3 connettori FRB per sonda temperatura ambiente, sonda temperatura pannelli, piranometro		
TEMPERATURA OPERATIVA	da 5°C a +40°C.		
UTILIZZO	In ambienti protetti da acqua o pioggia		
ALTITUDINE OPERATIVA MAX.	2000 mt.		
UMIDITÀ RELATIVA	80% per temperatura sino a 40 °C (con diminuzione lineare al 50% A 50 °C).		
TEMPERATURA DI STOCCAGGIO	da -10°C a +60°C.		
DIMENSIONI	85 x 60 x 150 mm		
PESO	500g circa (batteria inclusa)		

### PROCEDURA DI COLLEGAMENTO E MESSA IN SERVIZIO "REMOTE UNIT FTV100"

1. Collegare i sensori delle unità atmosferiche (temperature ed irraggiamento) agli ingressi dedicati sull'Unità Remota (vedi foto A)



 Collegare una delle due unità Bluetooth (a) oppure il connettore RS232 (b) del cavo seriale (se in dotazione), vedi foto B



- 3. Collegare allo strumento GREEN TEST l'altra unità Bluetooth oppure il connettore RS232 del cavo seriale (se in dotazione)
- 4. Accendere l'Unità Remota tramite l'interruttore PWR (il led illuminato conferma l'accensione e la presenza delle batterie di alimentazione).
- 5. Seguire le istruzioni (vedi MENU' MISURE REMOTO) per l'attivazione della comunicazione verso lo strumento.

## CARATTERISTICHE KIT COMUNICAZIONE "BLUETOOTH"

Il kit comunicazione Bluetooth consente la trasmissione dei parametri atmosferici allo strumento GREEN TEST FTV100, tramite l'Unità Remota anche in presenza di pannelli posizionati a distanza rispetto all'inverter.

	Unità Master ed Unità Slave <b>già programmati</b> , porte RS232 per	
	l'interfacciamento di comunicazione in tempo reale con lo strumento GDEEN	
	TEST FTV100	
ALIMENTAZIONE	Tramite RS232 oppure adattatore da rete 230Vac (57.5V)	
	L'alimentazione minima fornita dall'unità remota FTV100, per garantire la	
	comunicazione tra gli adattatori Bluetooth è di circa 4,6V che corrisponde	
	circa al lampeggio lento del led rosso presente sull'unità remota.	
SEGNALE BLUETOUTH	NOTA: Al verificarsi di quanto esposto sopra si consiglia la sostituzione o ricarica	
	immediata delle batterie.	
TRASMISSIONE	Bluetooth v2.0 + EDR	
FREQUENZA	2.42.4835 GHz, licenza ISM	
SPETTRO	FHSS	
USCITA RF	Potenza Classe 1	
DISTANZA	100 mt in <b>campo libero</b>	
TEMPERATURA	da 0°C a +60°C	
OPERATIVA		
UTILIZZO	In ambienti protetti da acqua o pioggia	
ALTITUDINE	2000 mt	
OPERATIVA MAX.	2000 IIIt.	
UMIDITÀ RELATIVA	90% per temperatura sino a 40 °C	
TEMPERATURA DI	da 10°C a 170°C	
STOCCAGGIO		
DIMENSIONI	76 x 62 x 20 mm	
PESO	50g circa	

Altre caratteristiche come da manuale d'uso del costruttore incluso nella fornitura

Gli adattatori Bluetooth forniti in opzione sono di classe 1, le caratteristiche e prestazioni sono attualmente le migliori sul mercato.

Ciò nonostante esistono situazioni di collegamento che possono causare interferenze di comunicazione.

In queste situazioni consigliamo di portare l'adattatore Bluetooth collegato allo strumento in campo libero, utilizzando un cavo di lunghezza sufficiente e cablato con i due connettori RS232 maschio/maschio in dotazione con l'Unità Remota.

# CARATTERISTICHE KIT COMUNICAZIONE "CAVO"

Il kit comunicazione Cavo RS232 consente la trasmissione dei parametri atmosferici allo strumento GREEN TEST FTV100 tramite l'Unità Remota con collegamento fisico, anche in presenza di pannelli posizionati a distanza rispetto all'inverter.

TIPO	TIPO Caratteristiche minime: Cavo UTP Cat.5, coppie twistate	
LUNGHEZZA	15 mt standard (connettori RS232 maschio a saldare per lunghezza maggiore).	
COLLEGAMENTO	Connettori RS232 maschio/maschio	

### PROCEDURA DI COLLEGAMENTO E MESSA IN SERVIZIO "KIT COMUNICAZIONE BLUETOOTH" o "CAVO RS232"

- 1. Collegare una delle due unità Bluetooth oppure il connettore RS232 (b) del cavo seriale (se in dotazione) all'Unità Remota
- Collegare una delle due unità Bluetooth oppure il connettore RS232 (b) del cavo seriale (se in dotazione) allo strumento GREEN TEST
- 3. Accendere l'Unità Remota tramite l'interruttore PWR (il led illuminato conferma l'accensione e la presenza delle batterie di alimentazione)
- 4. Seguire le istruzioni (vedi MENU' MISURE REMOTO) per l'attivazione della comunicazione verso lo strumento
- 5. Verificare che i led BLU delle unità Bluetooth siano accesi a conferma della comunicazione attiva



### COME COSTRUIRE UN CAVO CON I CONNETTORI RS232 FORNITI CON L'UNITA' REMOTA FTV100 IN OPZIONE



# CARATTERISTICHE PIRANOMETRO

# 

### INTRODUZIONE

Il piranometro LP PYRA 03, misura l'irraggiamento su una superficie piana (Watt/m2). L'irradiamento misurato è la somma dell'irradiamento diretto prodotto dal sole e dell'irradiamento diffuso (Irradiamento Globale).

Le caratteristiche di misura del piranometro utilizzato con lo strumento GREENTEST FTV100 sono in accordo con la Guida CEI 82-25; V1 (vedi anche par. 15.9.7.1 Misura dell'irraggiamento solare).

### PRINCIPIO DI FUNZIONAMENTO

Il piranometro LP PYRA03 si basa su un sensore a termopila. La superficie sensibile della termopila è coperta con vernice nera opaca che permette al piranometro di non essere selettivo alle varie lunghezze d'onda. Il campo spettrale del piranometro è determinato dalla trasmissione della cupola in vetro tipo K5.

L'energia radiante è assorbita dalla superficie annerita della termopila, creando cosi' una differenza di temperatura tra il centro della termopila (giunto caldo) ed il corpo del piranometro (giunto freddo). La differenza di temperatura tra giunto caldo e giunto freddo è convertita in una Differenza di Potenziale grazie all'effetto Seebeck.

L'LP PYRA 03 è provvisto di una cupola di diametro esterno di 32 mm e spessore 4 mm al fine di garantire un adeguato isolamento termico della termopila dal vento, e per ridurre la sensibilità all'irradiamento termico. La cupola protegge la termopila dalla polvere che depositandosi sulla parte annerita ne potrebbe modificare la sensibilità spettrale.

Per evitare che in particolari condizioni climatiche si formi condensa sulla parte interna della cupola, all'interno del piranometro sono inserite pastiglie di silica-gel che assorbono l'umidità.

### INSTALLAZIONE E MONTAGGIO DEL PIRANOMETRO

- Il piranometro va installato in una postazione nella quale costruzioni, alberi od ostacoli di qualsiasi tipo superino il piano orizzontale su cui giace. Nel caso questo non sia possibile è raccomandabile scegliere una posizione in cui gli ostacoli presenti sul percorso del sole dall'alba al tramonto siano inferiori a 5°.
   N.B La presenza di ostacoli sulla linea dell'orizzonte influenza in maniera sensibile la misura dell'irradiamento diretto.
- Il piranometro va posto lontano da ogni tipo di ostacolo che possa proiettare il riflesso del sole (o la sua ombra) sul piranometro stesso.
- Utilizzare l'accessorio di fissaggio in dotazione per assicurare il piranometro al piano dei moduli.



Accertarsi che il piranometro sia posizionato con la stessa inclinazione dei pannelli fotovoltaici



Esempio di posizionamento del piranometro

### CARATTERISTICHE TECNICHE

SENSIBILITA' TIPICA	10 μV/(W/m²)		
IMPEDENZA	33 Ω ÷ 45 Ω		
CAMPO DI MISURA	0-2000 W/m <sup>2</sup>		
PRECISIONE MISURA *	tipica 1,5%		
TEMPO DI RISPOSTA	<30 sec		
CAMPO DI VISTA	2π sr		
CAMPO SPETTRALE	305 nm ÷ 2800 nm (50%)		
TRASMISSIONE DELLA CUPOLA	335 nm ÷ 2200 nm (95%)		
TEMPERATURA DI LAVORO	-40 °C ÷ 80 °C		
PESO	0,45 kg		
SICUREZZA	EN61000-4-2, EN61010-1, livello 3		
SCARICA ELETTROSTATICA	EN61000-4-2, livello 3		
VARIAZIONE DI TENSIONE	EN61000-4-3		
EMC	IEC1000-4-3, EN55020 classe B		

\* Condizioni ambientali 23°C ±2% - HR 50% ±10%

#### **MANUTENZIONE E TARATURA**

Al fine di garantire un elevata precisione delle misure è necessario che la cupola esterna del piranometro sia mantenuta sempre pulita, pertanto maggiore sarà la frequenza di pulizia della cupola migliore sarà la precisione delle misure. La pulizia può essere eseguita con normali cartine per la pulizia di obbiettivi fotografici e con acqua, se non fosse sufficiente usare Alcool ETILICO puro. Dopo la pulizia con l'alcol è necessario pulire nuovamente la cupola con solo acqua.

Ogni piranometro è tarato singolarmente in fabbrica ed è contraddistinto del suo fattore di calibrazione. Per poter sfruttare appieno le caratteristiche delpiranometro è consigliabile eseguire la verifica della taratura con frequenza annuale.

### GARANZIA

Gli strumenti di nostra produzione sono garantiti per dodici mesi, da eventuali avarie imputabili a difetti di fabbricazione o dei materiali impiegati.

Gli interventi di revisione sono effettuati dal Servizio di Assistenza presso il nostro stabilimento di Via Sant'Ambrogio 23, 20846 Macherio (MB), dove gli apparecchi dovranno essere inviati. La spedizione dovrà avvenire in porto franco, con un imballo adeguato, possibilmente quello originale onde evitare danni durante il trasporto.

Per usufruire della garanzia occorre produrre copia della fattura o scontrino fiscale relativi all'acquisto dello strumento.

La garanzia verrà considerata decaduta in caso di manomissione, modifiche o riparazioni non effettuate da personale autorizzato.

Dalla garanzia sono escluse batterie e pile di alimentazione.

# **ASSISTENZA FUORI GARANZIA**

Siamo a disposizione della Spettabile clientela per la riparazione degli strumenti di nostra produzione, anche decorso il termine di garanzia, per ripristinare l'apparecchio come all'origine (sempre che sia economicamente conveniente).

Si garantisce fino a 5 anni la reperibilità dei ricambi meccanici ed elettronici quando i circuiti sono realizzati con componenti discreti; nel caso vengano utilizzati circuiti integrati la fornitura dei ricambi è assicurata fino ad esaurimento delle nostre scorte e, in subordine, alla loro reperibilità sul mercato mondiale.

Le riparazioni di strumenti non più in garanzia vengono normalmente effettuate a consuntivo; l'eventuale richiesta di preventivo dovrà essere fatta espressamente alla consegna dello strumento. Nel caso poi che il preventivo non fosse accettato saranno comunque addebitate le spese da noi sostenute per la redazione dello stesso.

E' molto importante, ad evitare inutili perdite di tempo, che l'apparecchio sia reso con regolare bolla di accompagnamento completa di tutti i dati come da disposizione di legge.

# **PER ORDINARE**

GREEN TEST FTV 100	
<ul> <li>Manuale di istruzioni in italiano</li> <li>KIT PER MISURE SU IMPIANTI TRIFASE</li></ul>	
<ul> <li>GREEN TEST FTV 100 TRIFASE</li></ul>	

- 1 accumulatore Li-Ion 4,5Ah + alimentatore da rete ٠
- Software di trasferimento dati + cavo collegamento USB •
- Borsa di trasporto per accessori Manuale di istruzioni in italiano •
- •

# **ACCESSORI E RICAMBI**

•	Unità REMOTE UNIT FTV100 + 2 connettori RS232 maschio/maschio	Cod.	P01160736
•	Kit comunicazione Bluetooth (emettitore/ricevitore)	Cod.	P01160738
•	Cavo seriale 15mt con RS232 maschio/maschio	.Cod.	P01160737
•	Adattatore RS232/USB	.Cod.	HX0055
•	1 piranometro per irraggiamento solare + cavo collegamento	.Cod.	P01160730
•	1 sonda Pt100 per temperatura ambiente	.Cod.	P01160731
•	1 sonda Pt100 per temperatura pannelli	.Cod.	P01160732
•	Pinza Serie PAC fondo scala 200Adc (numerazione 1)	.Cod.	P01160734/1
•	Pinza Serie PAC fondo scala 200Adc (numerazione 2)	.Cod.	P01160734/2
•	Pinza Serie PAC fondo scala 200Adc (numerazione 3)	.Cod.	P01160734/3
•	Pinza Serie PAC fondo scala 1400Adc (numerazione 1)	Cod.	11-0000-256/1
•	Pinza Serie PAC fondo scala 1400Adc (numerazione 2)	.Cod.	11-0000-256/2
•	Pinza Serie PAC fondo scala 1400Adc (numerazione 3)	.Cod.	11-0000-256/3
•	Pinza Serie MN fondo scala 200Aac (numerazione 1)	.Cod.	P01160733/1
•	Pinza Serie MN fondo scala 200Aac (numerazione 2)	.Cod.	P01160733/2
•	Pinza Serie MN fondo scala 200Aac (numerazione 3)	.Cod.	P01160733/3
•	Pinza Serie C fondo scala 1000Aac (numerazione 1)	.Cod.	P01120305/1
•	Pinza Serie C fondo scala 1000Aac (numerazione 2)	.Cod.	P01120305/2
•	Pinza Serie C fondo scala 1000Aac (numerazione 3)	.Cod.	P01120305/3
•	Pinza Serie D fondo scala 3000Aac (numerazione 1)	.Cod.	P01120064A
•	Pinza Serie D fondo scala 3000Aac (numerazione 2)	.Cod.	P01120064A
•	Pinza Serie D fondo scala 3000Aac (numerazione 3)	.Cod.	P01120064A
•	Accumulatore Li-lon	.Cod.	P01160735
•	Set puntali di misura 4mm (R/N)	.Cod.	P01102051Z
•	Set cordoni di misura 3mt dritto-dritto (R/N)	Cod.	P01295097
•	Set pinze coccodrillo 4mm (R/N)	.Cod.	P01102052Z
•	Set 6 test point di misura (R/N)	Cod.	11-0000-276



### 02 – 2012

### NF IT 474 Ed.17 02/12

**DEUTSCHLAND - Chauvin Arnoux GmbH** Straßburger Str. 34 - 77694 Kehl / Rhein Tel: (07851) 99 26-0 - Fax: (07851) 99 26-60

#### ESPAÑA - Chauvin Arnoux Ibérica S.A.

C/ Roger de Flor N° 293, Planta 1- 08025 Barcelona Tel: 902 20 22 26 - Fax: 934 591 443

**Distributore Autorizzato:** 

Geass srl Via Ambrosini 8/2 10051 Torino 011.22.91.575

#### ÖSTERREICH - Chauvin Arnoux Ges.m.b.H

Slamastrasse 29 / 2 / 4 - 1230 Wien Tel: 01 61 61 961-0 - Fax: 01 61 61 961-61

#### SCANDINAVIA - CA Mätsystem AB

Box 4501 - SE 18304 TÄBY Tel: +46 8 50 52 68 00 - Fax: +46 8 50 52 68 10 SCHWEIZ – Chauvin Arnoux AG Einsiedlerstraße 535 - 8810 Horgen Tel: 044 727 75 55 - Fax: 044 727 75 56

UNITED KINGDOM – Chauvin Arnoux Ltd Waldeck House - Waldeck Road - Maidenhead SL6 8BR Tel: 01628 788 888 - Fax: 01628 628 099

MIDDLE EST – Chauvin Arnoux Middle Est P.O. BOX 60-154 - 1241 2020 JAL EL DIB (Beirut) - LEBANON Tel: (01) 89 04 25 - Fax: (01) 89 04 24

USA - Chauvin Arnoux Inc - d.b.a AEMC Instruments 200 Foxborough Blvd. - Foxborough - MA 02035 Tel: (508) 698-2115 - Fax: (508) 698-2118

CHINA – Shangai Pu-Jiang – Enerdis Instruments Co.Ltd 3 F, 3 rd Building - N° 381 Xiang De Road - 200081 SHANGHAI Tel: +86 21 65 21 51 96 - Fax: +86 21 65 21 61 07

#### http://www.chauvin-arnoux.com

190, rue Championnet - 75876 PARIS Cedex 18 - FRANCE

Tél.: +33 1 44 85 44 85 - Fax: +33 1 46 27 73 89 - info@chauvin-arnoux.fr

Export: Tél.: +33 1 44 85 44 86 - Fax: +33 1 46 27 95 59 - export@chauvin-arnoux.fr