Gestione Energia
Contatore di energia
Modello EM21 72R "Retrofit"

CARLO GAVAZZI

- 3 mini sensori di corrente split-core inclusi
- Diametro dei fori 10mm (90A), 16mm (150A) and 24mm (250A)

- Classe A (kWh) secondo EN50470-3
- Classe 2 (kWh) secondo EN62053-21
- Precisione ±0,5% RDG (tensione) ±1 RDG (corrente)
- Contatore di energia
- Lettura variabili istantanee: 3 DGT
- Lettura energie: 6+1 DGT
- Variabili di sistema: W, var, cosφ, Hz, sequenza fasi
- Variabili di singola fase: V_{LL}, V_{LN}, A, cosφ
- Misura dell'energia: kWh e kvarh totali
- Misura in TRMS di forme d'onda distorte (tensione/corrente)
- Autoalimentazione
- Dimensione: 4 moduli DIN e 72x72mm
- Grado di protezione (front): IP40
- Display e programmazione adattabile all'applicazione (funzione Easyprog)
- Funzione ECM (easy connections management)
- Display removibile
- Custodia multi-uso: per entrambi i montaggio a guida DIN e a pannello

Descrizione prodotto

Contatore di energia trifase con unità display frontale removibile. Lo strumento può essere utilizzato sia come un contatore di energia con montaggio a guida DIN, sia come un contatore di energia con montaggio a pannello; particolarmente indicato per le misure di energia attiva che reattiva, per l'allocazione dei costi ma anche per la misura e ritrasmissione dei principali parametri elettrici. Custodia per il montaggio a guida DIN e a pannello, grado di protezione frontale IP40. Le misure amperometriche vengono eseguite tramite mini sensori di corrente split-core (inclusi), le misure voltmetriche possono essere eseguite sia da inserzione diretta sia da inserzione da trasformatori di tensione. EM21-72R è dotato, come standard, di un'uscita impulsiva per la ritrasmissione dell' energia attiva. A richiesta è disponibile, in aggiunta, la porta di comunicazione seriale RS485 con connessione a 2-fili.

Come ordinare

EM21 72R VV5 3 X O X X

- Modello
- Ingressi di misura
- Sistema
- Alimentazione
- Uscita 1
- Uscita 2
- Opzioni

Selezione modello

Ingressi di misura

VV2 (*): 400V_{LL} AC, 90A (mediante sensore di corrente)
VV3 (**): 400V_{LL} AC, 150A (mediante sensore di corrente)
VV5 (**): 400V_{LL} AC, 250A (mediante sensore di corrente)

Sistema

3 (*): carico equilibrato e squilibrato: trifase, 4-fili; trifase, 3-fili; bifase, 3-fili; monofase, 2-fili

Alimentazione

X (*): Autoalimentazione da 18V a 260VCA VLN, da 45 a 65 Hz (connessione VL1-N)

Opzioni

X(*): nessuna

Uscita 1

O (*): Singola uscita statica (opto-mosfet)

Uscita 2

X (*): Nessuna
S (**): Porta RS485

(*) standard.
(**) a richiesta.

CARLO GAVAZZI

Caratteristiche di ingresso

Ingressi di misura	Sitema: 3-fase
Tipo corrente	Non isolato (tramite TA). Nota: i trasformatori di corrente esterni possono essere collegati a terra individualmente.
Portata corrente (mediante sensore di corrente)	VV2: 90A VV3: 150A VV5: 250A
Tensione (diretto o mediante TA/TV)	VVx: 400VLL
Precisione (Display + RS485) (@25°C ±5°C, U.R. ≤60%, da 48 a 62 Hz)	Iref: vedi sotto, Un: vedi sotto
Portata tensione	
Modello VVx	Un: 160 a 260VLN (277 a 450VLL).
Portata corrente	
Modello VV2	Iref: 15A, Imax: 90A
Modello VV3	Iref: 20A, Imax: 150A
Modello VV5	Iref: 20A, Imax: 250A
Corrente	Da 0,05Iref a 0,1Iref: ± (1% RDG + 3DGT) Da 0,1Iref a Imax: ± (1% RDG + 1DGT)
Tensione fase-neutro	Nel campo Un: ±(0,5% RDG +1DGT).
Tensione fase-fase	Nel campo Un: ±(1% RDG +1DGT).
Frequenza	Campo: da 45 a 65Hz; risoluzione: ±1Hz
Potenza attiva	±(2%RDG +2DGT).
Fattore di potenza	±[0,001+1%(1,000 - "cosφ RDG")].
Potenza reattiva	±(3%RDG +2DGT).
Energia attiva	classe A secondo EN50470-3; classe 2 secondo EN62053-21.
Corrente di avviamento	VV2: 75mA. VV3, VV5: 100mA
Deriva termica	≤200ppm/°C @ PF=1 errore fase: ≤0.05/°C
Frequenza di campionamento	1600 campioni/s @ 50Hz, 1900 campioni/s @ 60Hz
Tempo di aggiornamento display	1 secondo
Display	2 linee 1ª linea: 7-DGT, 2ª linea: 3-DGT o 1ª linea: 3-DGT + 3-DGT, 2ª linea: 3-DGT.
Tipo	LCD, h 7mm.
Lettura variabili istantanee	3-DGT.
Energie	Importate totali: 6+1DGT o 7 DGT
Sovraccarico	Indicazione EEE quando il valore misurato eccede il "sovraccarico continuo d'ingresso" (massima capacità di misura).
Indicazione Max. e Min.	Max. variabili istantanee: 999; energie: 999 999,9 o 9 999 999. Min. variabili istantanee: 0; energie 0,0.
LED	LED rosso (energia consumata), 0,01 kWh per impulso se il rapporto TV è <4 (VV2) o <2 (VV3 o VV5) 0,1 kWh per impulso se il rapporto TV è <40 (VV2) o <23 (VV3 o VV5) 1kWh per impulso se il rapporto TV è >40 (VV2) o >23 (VV3 o VV5)
Frequenza massima	16Hz, secondo EN50470-3
	LED verde (posizionato vicino alla morsettiera di collegamento) relativo allo stato di "strumento acceso", se a luce fissa, a luce lampeggiante in caso di comunicazione RS485 presente e operativa.
Misure	Vedi "lista delle variabili associabili a:"
Metodo	Misura TRMS delle forme d'onda distorte.
Tipo di accoppiamento	Mediante TA esterni.
Fattore di cresta	≤ 3 (VV2: 230A picco max.)
Sovraccarico corrente	Senza misurazione valida
Continuo	VV2: 120A VV3: 300A VV5: 360A
Sovraccarico tensione	
Continuo	1,2 Un
Per 500ms	2 Un
Impedenza d'ingresso tensione	
Autoalimentazione	Autoconsumo: <2VA.
Frequenza	da 45 a 65 Hz.
Tastiera frontale	Due tasti per la selezione delle variabili e la programmazione dei parametri di funzionamento dello strumento.

CARLO GAVAZZI

Caratteristiche di uscita

Uscite digitali	
Numero d'uscite	1
Tipo	Programmabile da 0,01 a 9,99 kWh per impulso. Uscita associabile al contatore di energia (kWh)
Durata dell'impulso	≥100ms < 120ms (ON), ≥120ms (OFF), secondo EN62052-31.
Uscita	Statica: opto-mosfet.
Carico	V_{ON} 2,5 VCA/CC/ max. 70 mA, V_{OFF} 260 VCA/CC max.
Isolamento	Mediante optoisolatori, 4000 VRMS fra uscita ed ingressi di misura.
RS485	
Tipo	Multidrop, bidirezionale (variabili statiche e dinamiche).
Connessione	2 fili. Distanza massima 1000m, terminazione direttamente sullo strumento.
Indirizzi	247, selezionabili mediante tastiera frontale.
Protocollo	MODBUS/JBUS (RTU)
Dati (bidirezionali)	
Dinamici (solo lettura)	Variabili di sistema e di fase: vedi tabella "lista delle variabili..."
Statici (lettura e scrittura)	Tutti i parametri di configurazione.
Formato dati	1 bit di start, 8 bit di dati, nessuna parità, 1 bit di stop.
Velocità di comunicazione	9600 bit/s
Dispositivi in rete	Massimo 160 dispositivi nella stessa rete.
Isolamento	Tramite optoisolatori, 4000 VRMS tra uscite e ingressi di misura.

Funzioni software

Password	Codice numerico di max 3 cifre; 2 livelli di protezione dei dati:
1° livello	Password "0", nessuna protezione;
2° livello	Password da 1 a 999, tutti i dati sono protetti
Blocco programmazione:	Tramite un trimmer posizionato sul retro del modulo display, è possibilé bloccare qualsiasi accesso di dati di configurazione dello strumento.
Selezione sistema	
Sistema 3-Ph.n carico squilibrato	trifase (4 fili).
	Trifase (3 fili).
Sistema 3-Ph.1 carico equilibrato	Trifase (3 fili) misura di una corrente e 3 tensioni fase-fase. Nota: la tensione fase-fase è calcolata moltiplicando per 1,73 la tensione fase-neutro virtuale.
	Trifase (4 fili). Misura di una corrente e 3 tensioni fase-neutro. Nota: la tensione fase-fase è calcolata moltiplicando per 1,73 la tensione fase-neutro virtuale.
	Trifase (2 fili) misura di una corrente e una tensione fase-neutro (L1).
Sistema 2-Ph	Bifase (3 fili).
Sistema 1-Ph	Monofase (2 fili).
Rapporto di trasformazione	
TV	da 1,0 a 99,9 / da 100 a 999 / da 1,00k a 6,00k
CT	Primario fisso: 90, 150 o 250A. La massima potenza misurata non può eccedere 210 MW (calcolata come massimo ingresso in corrente e tensione, vedere il paragrafo precedente "Precisione".
Visualizzazione	Fino a 3 variabili per pagina. Vedere « Pagine visualizzate », 3 differenti selezioni di variabili (Vedere « Pagine visualizzate ») secondo l'applicazione selezionata.
Reset	Mediante tastiera frontale: energie totali (kWh, kvarh).
Funzione "Easy connection"	Rilevamento e visualizzazione di fase errata. Per tutte le visualizzazioni selezionate, entrambe le energie misurate sono dipendenti dalla direzione della corrente, mentre entrambe le potenze sono indipendenti dalla direzione della corrente. Le potenze misurate sono sempre positive.

CARLO GAVAZZI

Caratteristiche generali

Temperatura di funzionamento	da -20°C a +50°C (da -13°F a 131°F) (U.R. da 0 a 90% senza condensa @ 40°C)
Temperatura di immagazzinamento	da -30°C a +70°C (da -22°F a 158°F) (U.R. < 90% senza condensa @ 40°C)
Categoria d'installazione	Cat. III (IEC60664, EN60664).
Isolamento (per 1 minuto)	4000 VRMS tra ingressi di misura e uscita.
Rigidità dielettrica	4000 VRMS per 1 minuto.
Reiezione CMRR	100 dB, da 48 a 62 Hz.
EMC	secondo EN62052-11
Scariche elettrostatiche	15kV scarica in aria;
Immunità campi elettromagnetici irradianti	Provato con corrente applicata: 10V/m da 80 a 2000MHz. Provato senza corrente applicata: da 30V/m da 80 a 2000MHz;
Immunità ai transitori veloci	Sui circuiti degli ingressi di misura in corrente e tensione: 4kV;
Immunità ad impulso	Sui circuiti degli ingressi di misura in corrente e tensione: 4kV;
Emissioni in radiofrequenza	secondo CISPR 22

Conformità alle norme	
Sicurezza	IEC60664, IEC61010-1 EN60664, EN61010-1 EN62052-11
Metrologia	EN62053-21, EN62053-23. EN50470-3
Uscita impulsiva	DIN43864, IEC62053-31
Approvazioni	CE
Connessioni	a vite
Sezione del cavo	2,4 x 3,5 mm Coppia di serraggio viti Min./Max.: 0,4 Nm / 0,8 Nm
Custodia	
Dimensioni	72 x 72 x 65 mm
Materiale	Noryl PA66, autoestiguenza: UL 94 V-0
Montaggio	A pannello e a guida DIN
Grado di protezione	
Frontale	IP40
Connessioni	IP20
Peso	Circa 400 g (imballo incluso)

Caratteristiche di alimentazione

Autolaimentazione	da 18 a 260VCA (48-62Hz). (VL1-N)
Autoconsumo	≤ 2VA/1W

CARLO GAVAZZI

Isolamento tra ingressi ed uscita

	Ingressi di misura	Uscita opto-mosfet	Porta di comunicazione	Autoalimentazione
Ingressi di misura	-	4kV	4kV	0kV
Uscita opto-mosfet	4kV	-	-	4kV
Porta di comunicazione	4kV	-	-	4kV
Autoalimentazione	0kV	4kV	4kV	-

NOTE: Tutti i modelli devono essere collegati obbligatoriamente tramite trasformatori di corrente esterni.

Formule di calcolo utilizzate

Variabili di singola fase

Tensione efficace istantanea

$$V_{1N} = \sqrt{\frac{1}{n} \cdot \sum_{1}^{n} (V_{1N})_i^2}$$

Potenza attiva istantanea

$$W_1 = \frac{1}{n} \cdot \sum_{1}^{n} (V_{1N})_i \cdot (A_1)_i$$

Fattore di potenza istantaneo

$$\cos\varphi_1 = \frac{W_1}{VA_1}$$

Corrente efficace istantanea

$$A_1 = \sqrt{\frac{1}{n} \cdot \sum_{1}^{n} (A_1)_i^2}$$

Potenza apparente istantanea

$$VA_1 = V_{1N} \cdot A_1$$

Potenza reattiva istantanea

$$\mathrm{var}_1 = \sqrt{(VA_1)^2 - (W_1)^2}$$

Variabili di sistema

Tensione equivalente di sistema

$$V_\Sigma = \frac{V_1 + V_2 + V_3}{3} \cdot \sqrt{3}$$

Potenza attiva di sistema

$$W_\Sigma = W_1 + W_2 + W_3$$

Potenza apparente di sistema

$$VA_\Sigma = \sqrt{W_\Sigma^2 + \mathrm{var}_\Sigma^2}$$

Fattore di potenza di sistema (TPF)

$$\cos\varphi_\Sigma = \frac{W_\Sigma}{VA_\Sigma}$$

Conteggio energia

$$k\,\mathrm{var}\,hi = \int_{t1}^{t2} Qi(t)dt \cong \Delta t \sum_{n1}^{n2} Qnj$$

$$kWhi = \int_{t1}^{t2} Pi(t)dt \cong \Delta t \sum_{n1}^{n2} Pnj$$

Dove:

i= fase considerata (L1, L2 o L3);
P= potenza attiva;
Q= potenza reattiva;
t_1, t_2 =inizio e fine del periodo di conteggio;
n= unità temporale;
t= larghezza unità temporale;
n_1, n_2 = prima e ultima unità temporale nel periodo di conteggio.

CARLO GAVAZZI

Lista delle variabili che possono essere associate a:

- Porta di comunicazione RS485
- Uscita impulsiva (solo “energie”)

No	Variabili	Sistema 1 fase	Sistema 2 fasi	Sistema equilibrato 3 fasi 4 fili	Sistema equilibrato 3 fasi 3 fili	Sistema squilibrato 3 fasi 4 fili	Sistema squilibrato 3 fasi 3 fili	Note
1	kWh	x	x	x	x	x	x	Totale
2	kvarh	x	x	x	x	x	x	Totale
3	V L-N sys (1)	o	x	x	x	x	x	sys=sistema (∑)
4	V L1	x	x	x	x	x	x	
5	V L2	o	x	x	x	x	x	
6	V L3	o	o	x	x	x	x	
7	V L-L sys (1)	o	x	x	x	x	x	sys=sistema (∑)
8	V L1-2	o	x	x	x	x	x	
9	V L2-3	o	o	x	x	x	x	
10	V L3-1	o	o	x	x	x	x	
11	A L1	x	x	x	x	x	x	
12	A L2	o	x	x	x	x	x	
13	A L3	o	o	x	x	x	x	
14	VA sys (1)	x	x	x	x	x	x	sys=sistema (∑)
15	VA L1 (1)	x	x	x	x	x	x	
16	VA L2 (1)	o	x	x	x	x	x	
17	VA L3 (1)	o	o	x	x	x	x	
18	var sys	x	x	x	x	x	x	sys=sistema (∑)
19	var L1 (1)	x	x	x	x	x	x	
20	var L2 (1)	o	x	x	x	x	x	
21	var L3 (1)	o	o	x	x	x	x	
22	W sys	x	x	x	x	x	x	sys=sistema (∑)
23	W L1 (1)	x	x	x	x	x	x	
24	W L2 (1)	o	x	x	x	x	x	
25	W L3 (1)	o	o	x	x	x	x	
26	PF sys	x	x	x	x	x	x	sys=sistema (∑)
27	PF L1	x	x	x	x	x	x	
28	PF L2	o	x	x	x	x	x	
29	PF L3	o	o	x	x	x	x	
30	Hz	x	x	x	x	x	x	
31	Sequenza fasi	o	o	x	x	x	x	

(x) = disponibile
(o) = non disponibile (indicazione zero sul display)
(1) = variabile disponibile solo mediante porta di comunicazione seriale RS485

Pagine visualizzate

No	1ª variabile (1ª parte 1ª linea)	2ª variabile (2ª parte 1ª linea)	3ª variabile (2ª linea)	Note	Applicazioni		
					A	B	C
	Sequenza fasi			In caso di sequenza fasi inversa il triangolo di allarme apparirà in ogni pagina	x	x	x
1	Totale kWh		W sys		x	x	x
2	Totale kvarh		kvar sys			x	x
3		cosφ sys	Hz	Indicazione di C, -C, L, -L in funzione del quadrante	x	x	x
4	cosφ L1	cosφ L2	cosφ L3	Indicazione di C, -C, L, -L in funzione del quadrante			x
5	A L1	A L2	A L3				x
6	V L1-2	V L2-3	V L3-1				x
7	V L1	V L2	V L3				x

CARLO GAVAZZI

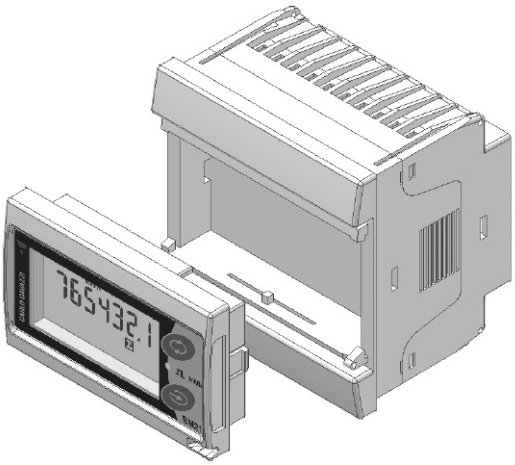
Informazioni aggiuntivi disponibili a display

Tipo	1ª linea	2ª linea	Note
Informazioni strumento 1	Y. 2007	r.A0	Anno di produzione e revisione del firmware
Informazioni strumento 2	PuL_LEd (kWh)	valore	KWh per impulso del LED
Informazioni strumento 3	SYS [3P.n]	valore	Tipo di sistema e tipo di collegamento
Informazioni strumento 4	Ct Prin	valore	Valore di trasformazione amperometrico primario
Informazioni strumento 5	Ut rAt.	valore	Rapporto di trasformazione voltmetrico
Informazioni strumento 6	PuLSE (kWh)	valore	Uscita impulsi: kWh per impulso
Informazioni strumento 7	Add	valore	Indirizzo porta seriale

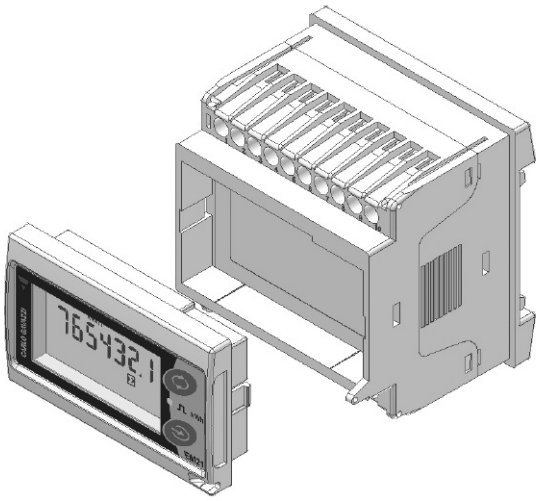
Lista delle applicazioni selezionabili

	Descrizione	Note
A	Contatore di energia attiva	Misura dell'energia attiva ed alcuni parametri minori.
B	Contatore di energia attiva e reattiva	Misura dell'energia attiva e reattiva ed alcuni parametri minori.
C	Visualizzazione di tutte le variabili	Visualizzazione di tutte le variabili elettriche disponibili.

Uno strumento con doppia capacità di installazione



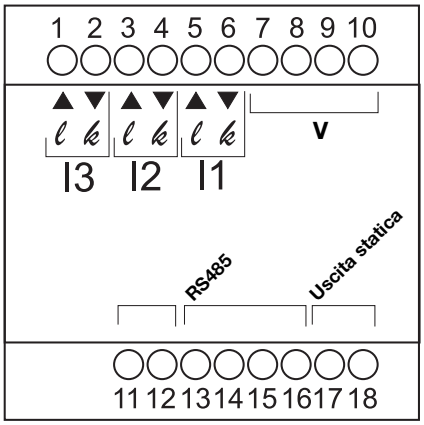
Mediante l'unità display removibile, brevettata, lo strumento potrà essere utilizzato indifferentemente come un contatore di energia con montaggio a pannello o...



... un contatore di energia con montaggio a guida DIN.

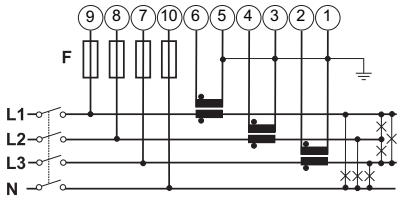
CARLO GAVAZZI

Schemi di collegamento



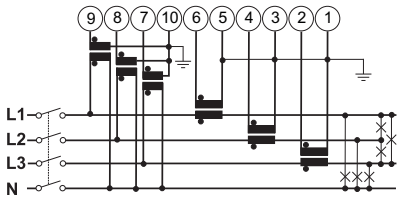
(6A) Autoalimentazione, selezione sistema tipo: 3P.n

3 fasi, 4 fili, carico squilibrato **Fig. 1**



Connessione da 3 TA

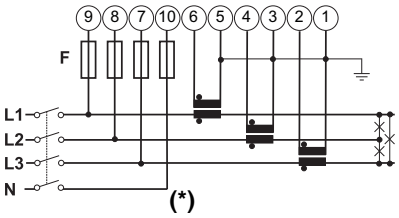
3 fasi, 4 fili, carico squilibrato **Fig. 2**



Connessione da 3 TA e 3 TV

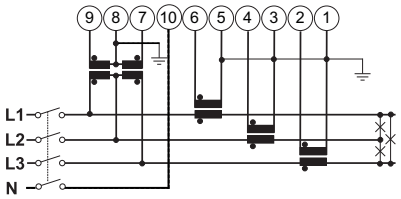
(6A) Autoalimentazione, selezione sistema tipo: 3P.n

3 fasi, 3 fili, carico squilibrato **Fig. 3**



Connessione da 3 TA

3 fasi, 3 fili, carico squilibrato **Fig. 4**

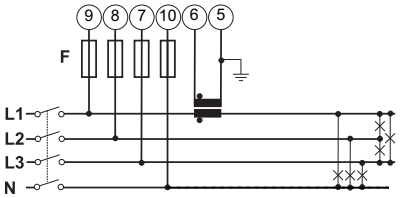


Connessione da 3 TA e 2 TV

(6A) Autoalimentazione, selezione sistema tipo: 3P.1

3 fasi, 3/4 fili, carico equilibrato **Fig. 5**

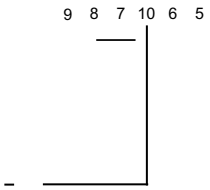
Connesione da 1 TA



NOTA: è misurata solo la tensione tra 9 e 10 che sarà poi replicata per le altre fasi.

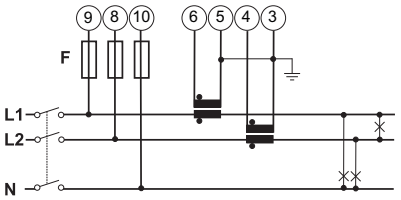
(6A) Autoalimentazione, selezione sistema tipo: 2P

3 fasi, 3 fili, carico equilibrato **Fig. 6**



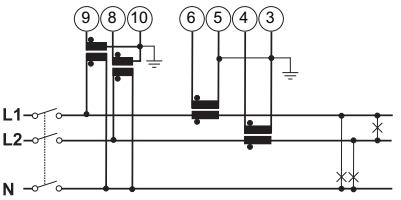
Connessione da 1 TA e 2 TV

2 fasi, 3 fili **Fig. 7**



Connessione 2 TA

2 fasi, 3 fili **Fig. 8**



Connessione 2 TA 2 TV

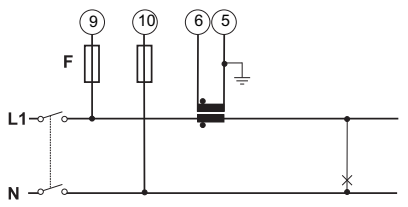
(*) NOTA: Per poter alimentare correttamente lo strumento, il neutro deve sempre essere collegato.

CARLO GAVAZZI

Schemi di collegamento

(5A) Selezione sistema tipo: 1P

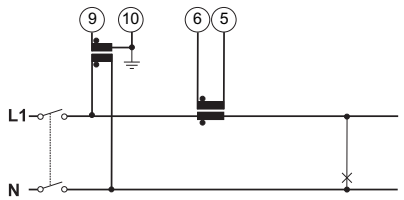
1 fase , 2 fili **Fig. 9**



Connessione 1 TA

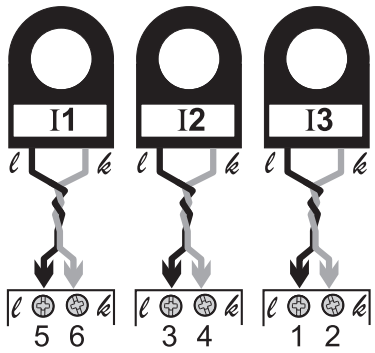
(6A) Selezione sistema tipo: 1P

1 fase, 2 fili **Fig. 10**

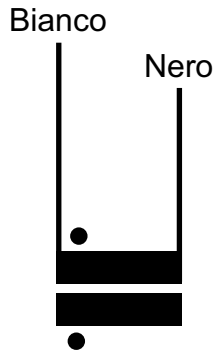


Connessioni da 1 TA e 1 TV

Connessioni TA

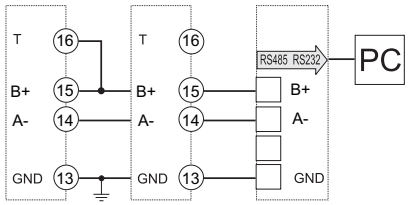


Schema di collegamento secondario



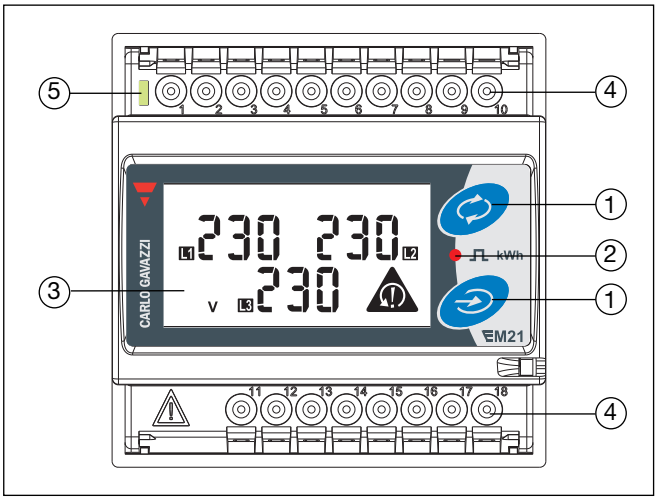
Schema di collegamento porta seriale RS485

Porta RS485



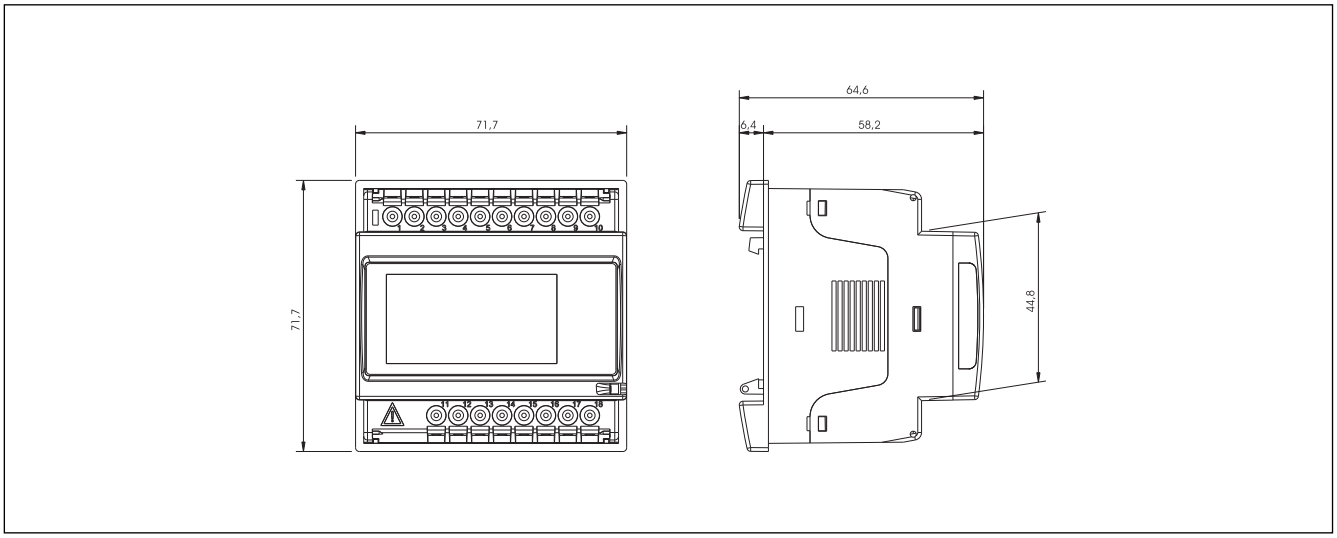
RS485 NOTA: ulteriori strumenti dotati di porta seriale sono collegati come nella figura qui sopra riportata. La terminazione della rete deve essere eseguita solo sull'ultimo strumento mediante un ponticcello tra (B+) e (T).

Descrizione pannello frontale

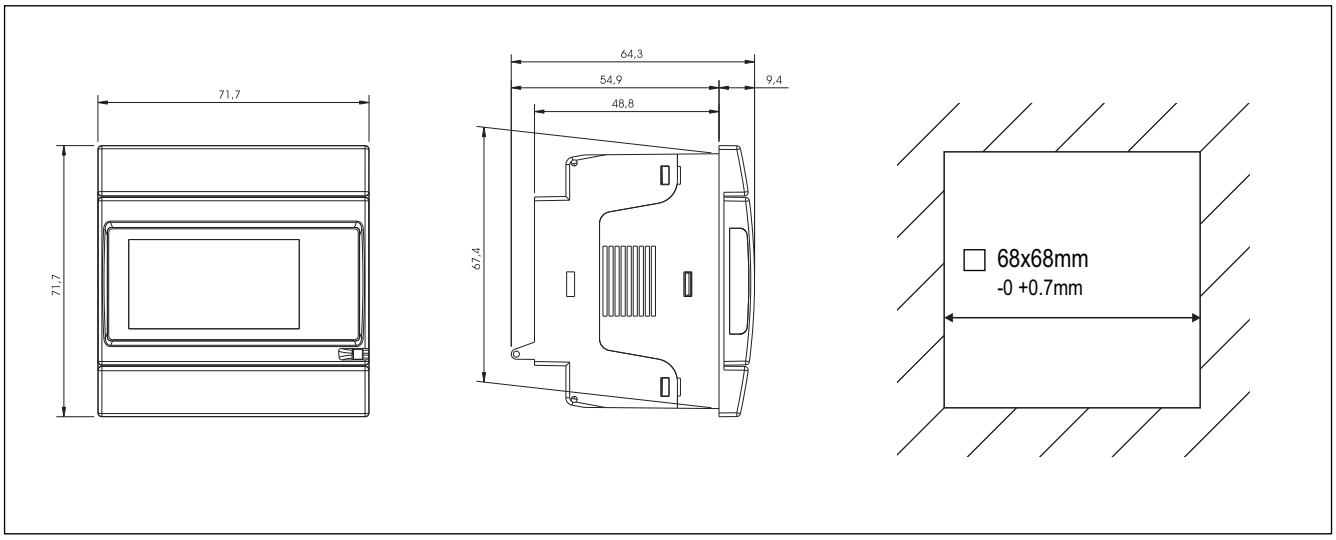


1. **Tastiera frontale**
   Per programmare i parametri dello strumento e scorrere le variabili sul display.
2. **LED rosso**
   Il LED rosso lampeggia proporzionalmente all'energia consumata.
3. **Display**
   Tipo LCD con indicazione alfanumerica per la visualizza zione dei parametri di configurazione e delle variabili misurate.
4. **Connessioni**
   Morsetti di collegamento per il cablaggio dello strumento.
5. **LED verde**
   Il led verde si accende quando lo strumento è alimentato.

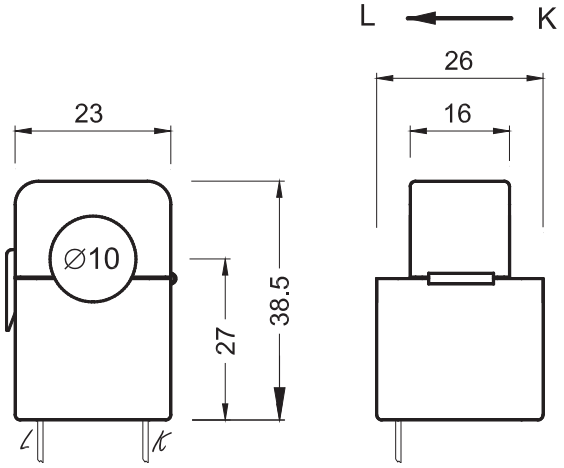
Dimensioni (configurato come montaggio a guida DIN)



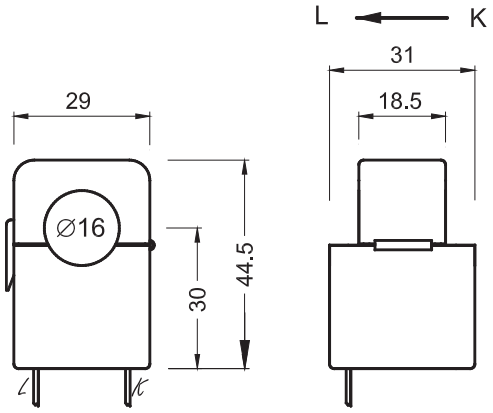
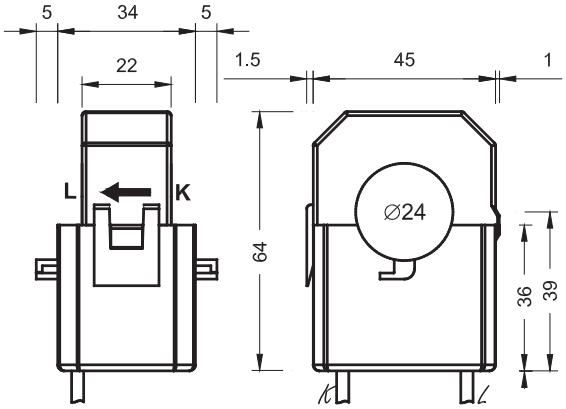
Dimensioni e dima di foratura (configurato come montaggio a pannello 72x72)



Dimensioni 90A CT



Dimensioni 150A CT



Dimensioni 250A CT