UPM309

UniversalPowerMeter

MANUALE COMPLETO

Uso & Programmazione
Protocollo MODBUS

Ed2111

Limitazione di responsabilità
Il Produttore si riserva il diritto di modificare, senza preavviso, le specifiche illustrate in questo manuale. Qualunque duplicazione del manuale, parziale o totale, non autorizzata per iscritto dal Produttore, ottenuta per fotocopiatura o con altri sistemi, anche di natura elettronica, viola le condizioni di copyright ed è giuridicamente perseguibile.

E' assolutamente proibito utilizzare il dispositivo per usi differenti da quelli per cui è stato costruito, desumibili dal contenuto del presente manuale. Durante l'uso delle funzioni del presente dispositivo, assicurarsi di rispettare tutte le leggi, nonchè la privacy ed i diritti altrui.

ECCETTO PER I LIMITI IMPOSTI DALLA LEGGE, IN NESSUN CASO IL PRODUTTORE SARA' RESPONSABILE PER DANNI DERIVANTI DAL PRODOTTO, NE' SI ASSUME O AUTORIZZA ALCUN RAPPRESENTANTE O ALTRA PERSONA AD ASSUMERSI QUALUNQUE OBBLIGO O RESPONSABILITA' DIVERSE DA QUELLE DICHIARATE ESPRESSAMENTE SOPRA.

Tutti i marchi, citati in questo manuale, sono proprietà dei rispettivi possessori.

Le informazioni contenute in questo manuale hanno unicamente scopo informativo, sono soggette a variazioni senza preavviso e non potranno venire considerate impegnative per il Produttore. Il Produttore non assume alcuna responsabilità per eventuali errori o incoerenze che possano essere contenuti nel manuale.

MANUALE 5

Uso & Programmazione

MODBUS 47

Protocollo di comunicazione

MANUALE

Uso & Programmazione

SOMMARIO • Uso&Programmazione

1. Premessa 7

2. Simboli grafici 7

3. Controlli preliminari 8

4. Descrizione generale 8

5. Installazione 9

5.1 REQUISITI DELL'AMBIENTE 9

5.2 FISSAGGIO 9

6. Misure di sicurezza 9

7. Collegamenti elettrici 10

7.1 INGRESSI DI TENSIONE E CORRENTE 10

7.2 ALIMENTAZIONE 11

7.3 PORTA DI COMUNICAZIONE RS485 12

7.4 PORTA DI COMUNICAZIONE ETHERNET 13

7.5 USCITE DIGITALI 14

7.6 INGRESSO DIGITALE 14

7.7 USCITA ANALOGICA 14

8. Uso e configurazione 15

8.1 SIMBOLI A DISPLAY 15

8.2 STRUTTURA DELLE PAGINE 17

8.3 PAGINA HOME 17

8.4 GRUPPO 1 - VALORI ISTANTANEI 18

8.5 OVERFLOW DI MISURA 19

8.6 VALORI ISTANTANEI MIN/MAX 19

8.7 TABELLA DEI PARAMETRI ISTANTANEI 19

8.8 GRUPPO 2 - VALORI MEDI (DMD) 21

8.9 VALORI MASSIMI MEDI 21

8.10 TABELLA DEI PARAMETRI MEDI (DMD) 22

8.11 GRUPPO 3 - VALORI DI ARMONICHE 23

8.12 TABELLA DEI PARAMETRI DI ARMONICHE 25

8.13 GRUPPO 4 - CONTATORI DI ENERGIA 26

8.14 TABELLA DEI CONTATORI DI ENERGIA 28

8.15 GRUPPO 5 - PROGRAMMAZIONE 30

8.16 GRUPPO 6 - INFO 43

9. Specifiche tecniche 44

1. PREMESSA

Questo manuale fornisce informazioni sull'installazione, la configurazione e l'uso dello strumento.

La pubblicazione non è destinata ad un utente generico, ma ad un tecnico specializzato. Con tale termine si intende una figura professionale provvista di una qualifica tecnica specifica, che autorizzi ad operare secondo gli standards di sicurezza in rapporto ai pericoli che la presenza di corrente elettrica può rappresentare. Tale figura deve inoltre possedere un addestramento agli interventi basilari di pronto soccorso, ed essere munita di adeguati Dispositivi di Protezione Individuale.

AVVERTIMENTO! è fatto divieto assoluto di installare ed utilizzare lo strumento a chiunque non sia in possesso delle caratteristiche sopra elencate.

Lo strumento è realizzato conformemente alle direttive vigenti nella Comunità europea ed alle norme tecniche che ne recepiscono i requisiti, così come attestato dal marchio CE presente sullo strumento e nella presente pubblicazione.

E' assolutamente proibito utilizzare lo strumento per usi differenti da quelli per cui è stato costruito, desumibili dal contenuto del presente manuale.

Le informazioni contenute in questo manuale non sono divulgabili a terzi. Qualunque duplicazione del manuale non autorizzata per iscritto dalla ditta costruttrice, parziale o totale, ottenuta per fotocopiatura, duplicazione o con altri sistemi, anche di acquisizione elettronica, viola le condizioni di copyright ed è giuridicamente perseguibile. I marchi eventualmente citati nella pubblicazione appartengono ai legittimi proprietari che ne hanno effettuato la registrazione.

2. SIMBOLI GRAFICI

Nel manuale alcune istruzioni sono evidenziate da simboli grafici che richiamano l'attenzione del lettore sulla pericolosità delle operazioni. La grafica è la seguente:

PERICOLO! Questa segnalazione indica il possibile verificarsi della presenza di una tensione pericolosa sui terminali contrassegnati (anche se per brevi periodi).

AVVERTIMENTO! Questa segnalazione indica il possibile verificarsi di un evento che può comportare gravi lesioni o ingenti danni allo strumento, se non si adottano adeguate contromisure cautelative.

NOTA. Questa segnalazione indica un'informazione importante, che va letta con attenzione.

3. CONTROLLI PRELIMINARI

NOTA. All'atto dell'apertura della scatola, verificare che lo strumento non presenti danni visibili dovuti al trasporto. Se lo strumento appare danneggiato, contattare il servizio di assistenza tecnica.

La scatola contiene:

- lo strumento
- la guida rapida
- n. 2 accessori di montaggio
- n. 3 bobine Rogowski (solo strumento con ingressi Rogowski)

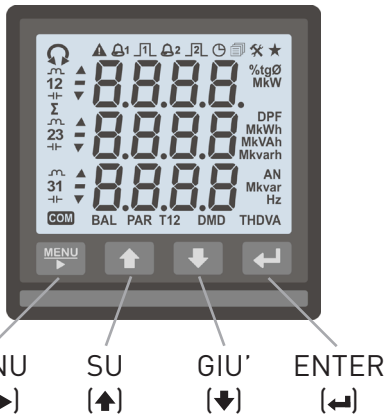
4. DESCRIZIONE GENERALE

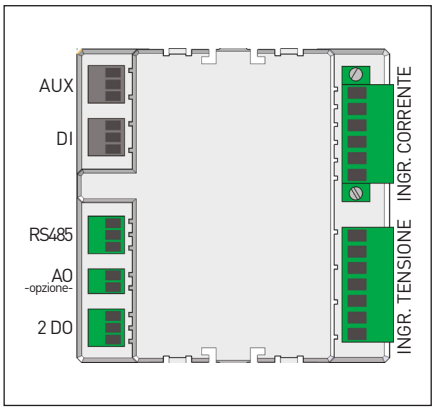
Lo strumento è un misuratore digitale in grado di misurare i principali parametri elettrici su circuiti trifase. Fornisce misurazioni accurate anche in caso di onda non sinusoidale.

Il display LCD fornisce i valori relativi alla rete trifase. I parametri di funzionamento sono facilmente impostabili utilizzando la tastiera.

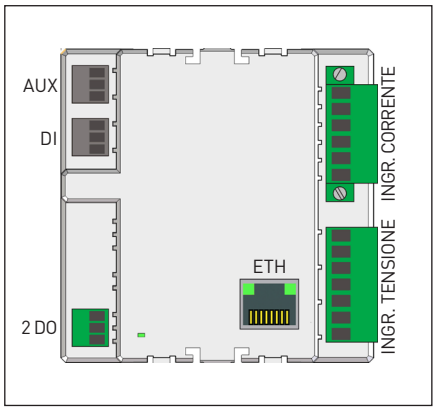
Lo strumento è un misuratore compatto, con un ottimo rapporto costo-prestazioni, utilizzabile sia come strumento a sé stante sia come parte integrante di una più ampia rete di gestione e controllo di energia.

Lo strumento sostituisce sia misuratori analogici singoli sia misuratori multifunzione quali: voltmetri, amperometri, wattometri, varmetri, frequenzimetri, fasometri, misuratori di energia, ecc.





Modello RS485



Modello ETHERNET

5. INSTALLAZIONE

NOTA. L'apparecchiatura è rispondente alle normative 89/366/CEE, 73/23/CEE e successivi aggiornamenti. Può tuttavia generare un campo magnetico ed interferenze radio se non installata opportunamente. Allo scopo, attenersi alle normative EMC per la compatibilità elettromagnetica.

5.1 REQUISITI DELL'AMBIENTE

Lo strumento deve essere installato in un ambiente con le seguenti caratteristiche:

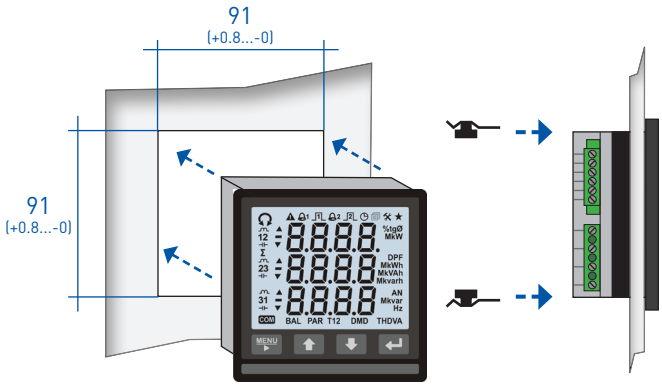
- ambiente interno
- temperatura di funzionamento tra -25°C e +55°C
- umidità max 80% (no condensa)
- fino 2000 m di altitudine sopra il livello del mare

NOTA. In nessun caso lo strumento deve essere esposto ai raggi solari.

5.2 FISSAGGIO

Lo strumento prevede il fissaggio a pannello 96x96. Fare riferimento alle istruzioni seguenti:

1. Effettuare un foro quadrato 91x91 mm nel pannello (tolleranza: +0.8...-0 mm).
2. Inserire lo strumento nel foro.
3. Fissare i due accessori di montaggio sullo strumento come mostrato in figura.



6. MISURE DI SICUREZZA

PERICOLO! Sui morsetti contrassegnati con questa segnalazione è possibile rilevare la presenza di una tensione anche per brevi periodi.

AVVERTIMENTO! I collegamenti elettrici dello strumento devono essere effettuati solo da personale specializzato e a conoscenza dei rischi che la presenza di tensione può comportare.

Prima di effettuare qualsiasi collegamento, accertarsi che:

1. Non vi sia presenza di tensione nei fili conduttori.
2. Lo strumento venga collegato secondo lo schema appropriato.
3. L'alimentazione di rete corrisponda ai valori riportati sulle specifiche dello strumento.
4. Lo strumento sia stato installato in modo da essere esente da vibrazioni, e in un ambiente con una temperatura adeguata.
5. Una volta collegati, i morsetti non siano più accessibili.
6. Il cablaggio sia realizzato secondo le normative vigenti nel Paese ove lo strumento viene installato.
7. Venga inserito un disgiuntore ed un dispositivo di sovracorrente (es. fusibile tipo T da 250 mA) tra l'alimentazione ausiliaria dello strumento e l'impianto elettrico.
8. Le connessioni vengano effettuate rispettando le polarità. Importante: L1 dell'ingresso voltmetrico = L1 dell'ingresso amperometrico.
9. Nell'uso di trasformatori di corrente/tensione, vengano rispettate le polarità di ingresso e uscita.
10. I morsetti vengano fissati in modo da non potersi staccare accidentalmente.

7. COLLEGAMENTI ELETTRICI

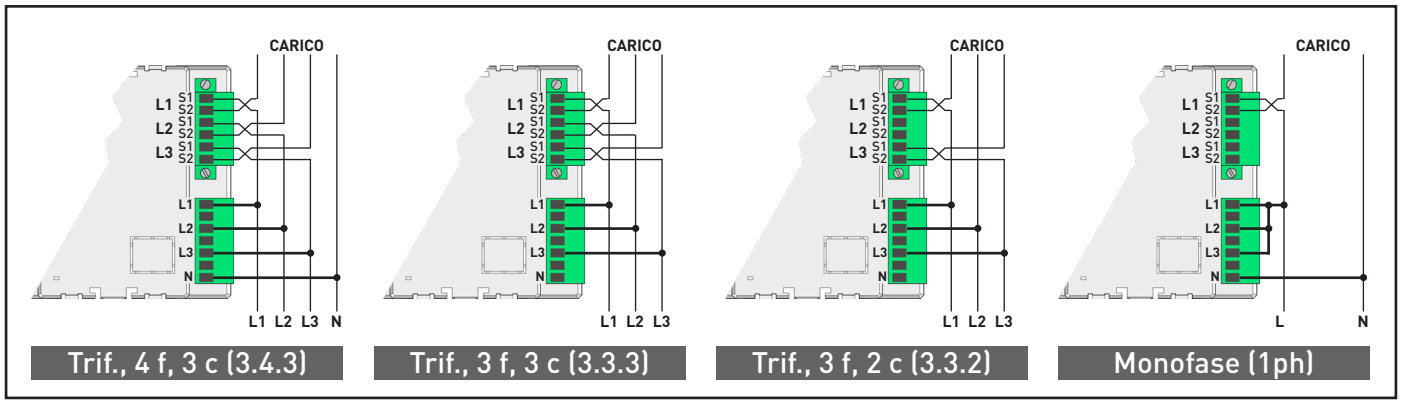
AVVERTIMENTO! L'installazione e l'utilizzo dello strumento devono essere effettuate esclusivamente da personale qualificato. Togliere la tensione prima di intervenire sullo strumento.

7.1 INGRESSI DI TENSIONE E CORRENTE

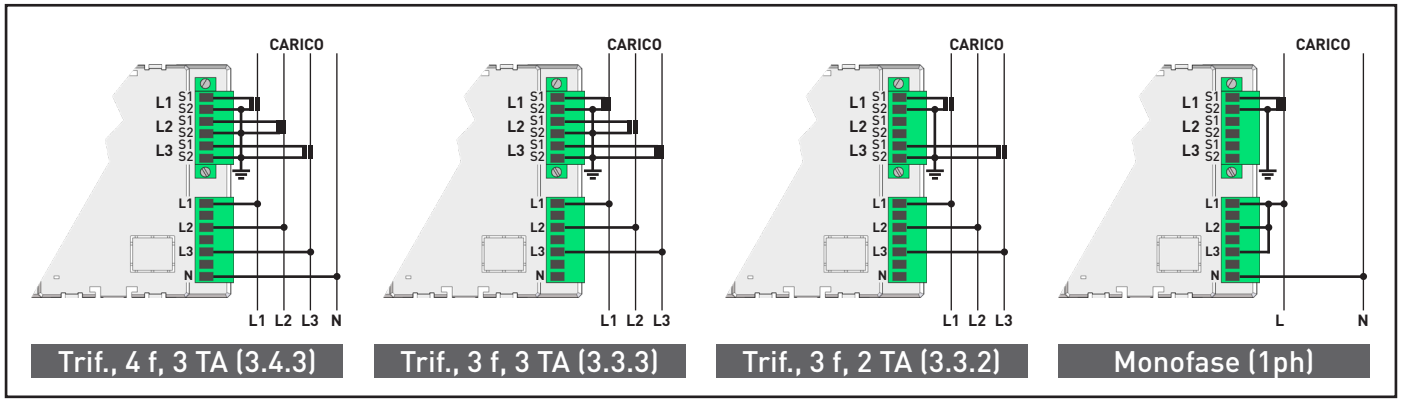
PERICOLO! Questo paragrafo descrive gli ingressi di tensione e corrente suscettibili a livelli di tensione pericolosi.

AVVERTIMENTO! Prima di effettuare i collegamenti, verificare che non vi sia presenza di tensione/corrente nei fili conduttori. NON COLLEGARE conduttori sotto tensione/corrente.

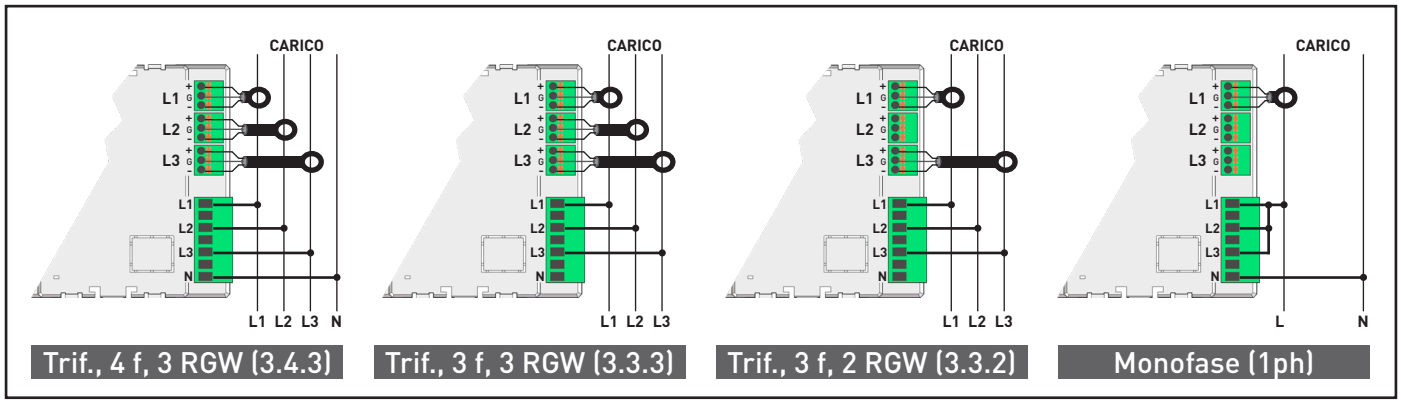
A seconda del modello di strumento, gli ingressi di corrente sono disponibili per TA 1/5A oppure per bobine Rogowski. Verificare il modello dello strumento ed effettuare i collegamenti di tensione e corrente come riportato negli schemi seguenti.



Modello TA 1/5A con collegamento diretto

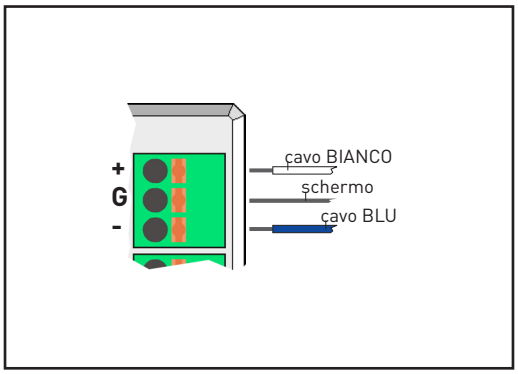


Modello TA 1/5A con collegamento di trasformatori di corrente



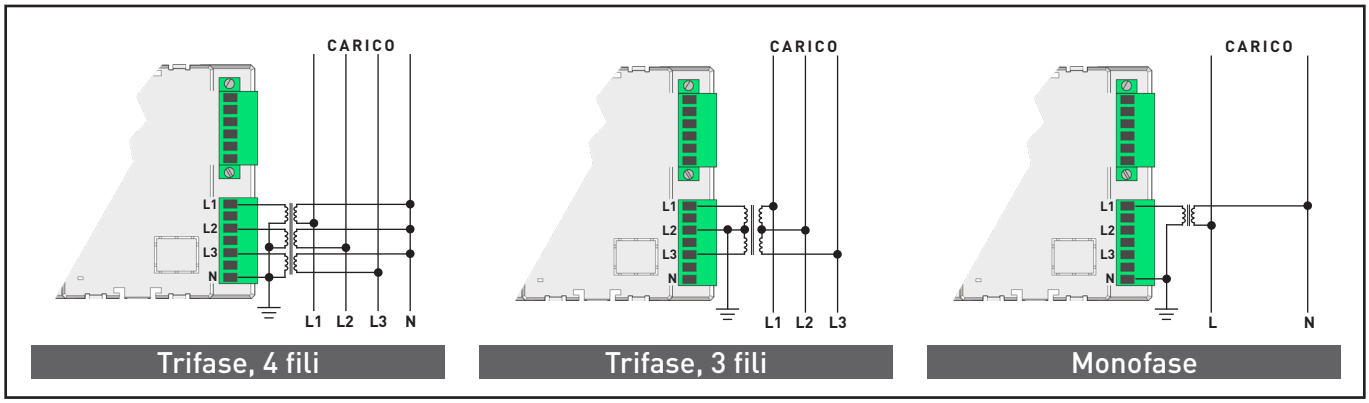
Collegamento modello Rogowski

Per il collegamento della bobina Rogowski, collegare il conduttore bianco al morsetto **+**, lo schermo al morsetto **G** e il conduttore blu al morsetto **-**. Fare riferimento alla seguente figura.



Dettaglio collegamento bobina Rogowski

Per il collegamento con i trasformatori di tensione fare riferimento ai seguenti schemi:



Modello TA 1/5A o Rogowski con collegamento di trasformatori di tensione

Per la selezione della modalità d'inserzione, fare riferimento al paragrafo 8.15.1

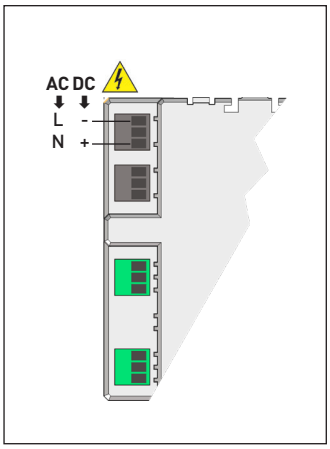
7.2 ALIMENTAZIONE

PERICOLO! Questo paragrafo descrive l'ingresso di alimentazione ausiliaria suscettibile a livelli di tensione pericolosi.

AVVERTIMENTO! Prima di effettuare i collegamenti, verificare che non vi sia presenza di tensione/corrente nei fili conduttori. NON COLLEGARE conduttori sotto tensione/corrente.

AVVERTIMENTO! Installare un disgiuntore ed un dispositivo di sovracorrente (es. fusibile tipo T da 250 mA) tra l'alimentazione ausiliaria dello strumento e l'impianto elettrico.

AVVERTIMENTO! Prima di alimentare lo strumento, verificare che la tensione di rete corrisponda al valore riportato sullo strumento.



Ingresso di alimentazione

Lo strumento può essere richiesto con una delle seguenti alimentazioni ausiliarie, a seconda del modello.

- 230 VCA ±15% (solo per modello RS485)
- 115 VCA ±15% (solo per modello RS485)
- 85...265 VCA / 110 VCC ±15% (solo per modello senza uscita analogica)

Verificare sempre il valore di alimentazione sul retro dello strumento.

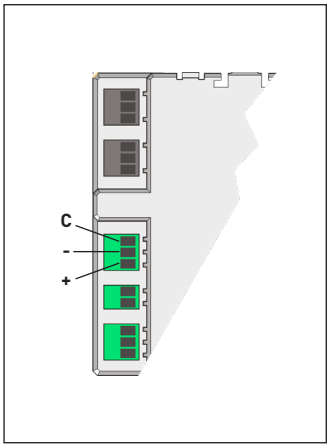
7.3 PORTA DI COMUNICAZIONE RS485

AVVERTIMENTO! Prima di effettuare i collegamenti, verificare che non vi sia presenza di tensione/corrente nei fili conduttori. NON COLLEGARE conduttori sotto tensione/corrente.

NOTA. La porta RS485 è disponibile a seconda del modello dello strumento.

La porta di comunicazione seriale RS485 consente la gestione dello strumento in locale o in remoto tramite PC.

Per una connessione locale, è necessario un convertitore per adattare la porta USB del PC alla rete RS485.



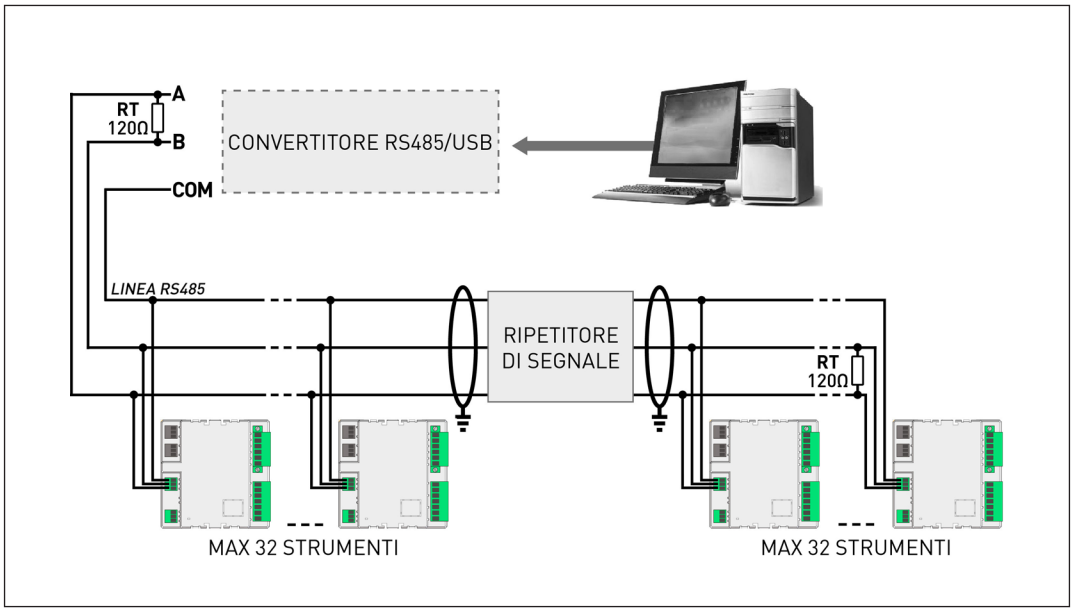
Porta RS485

La caratteristica dello standard di comunicazione RS485 è quella di permettere una connessione multipunto. Se gli strumenti da collegare sono più di 32, occorre inserire un ripetitore di segnale. Ogni ripetitore può gestire fino a 32 strumenti.Il collegamento prevede un terzo conduttore collegato al morsetto (COM) per assicurare lo stesso livello di riferimento a tutti i dispositivi di rete.

Si consiglia l'utilizzo di un apposito cavo schermato con i due conduttori di segnale "twistati" per evitare interferenze di comunicazione causate dai disturbi elettromagnetici. Le resistenze di terminazione (RT=120...150Ω) devono essere montate sul lato del convertitore e sull'ultimo strumento connesso sulla linea. L'impiego di queste resistenze riduce il segnale riflesso lungo la linea, ma non sono necessarie in caso di tratti brevi (max 100 m) oppure bassi valori di velocità di comunicazione (bps).

NOTA. Il valore di ciascuna resistenza di terminazione non deve essere inferiore a 120 Ω per non sovraccaricare i driver di linea.

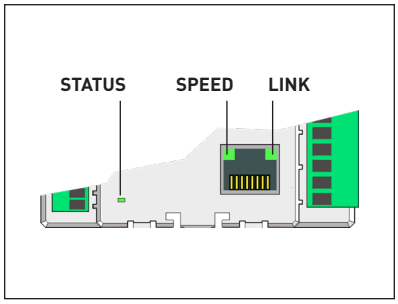
La massima lunghezza raccomandata per un collegamento è di circa 1200m a 9600 bps. Per lunghezze superiori è consigliabile utilizzare valori più bassi di velocità (bps), cavi con bassa attenuazione o ripetitori di segnale.



Connessione alla rete RS485

Per le impostazioni di comunicazione (velocità, indirizzo MODBUS) fare riferimento alle sezioni 8.15.7, 8.15.8.

7.4 PORTA DI COMUNICAZIONE ETHERNET



LED e porta ETHERNET

AVVERTIMENTO! Prima di effettuare i collegamenti, verificare che non vi sia presenza di tensione/corrente nei fili conduttori. NON COLLEGARE conduttori sotto tensione/corrente.

NOTA. La porta ETHERNET è disponibile a seconda del modello dello strumento.

La porta di comunicazione ETHERNET consente di gestire lo strumento da qualsiasi PC connesso a ETHERNET/Internet. E' possibile comunicare con lo strumento anche tramite protocollo MODBUS TCP, utilizzando gli stessi registri comuni con il protocollo MODBUS RTU.

L'indirizzo IP di default dell'interfaccia ETHERNET è **192.168.1.249**. L'interfaccia di rete del PC deve avere la stessa classe d'indirizzi (192.168.1.xxx). Se l'indirizzo del PC ha una classe differente, contattare l'amministratore di sistema della rete.

Inserendo l'indirizzo IP o il nome preimpostato ETHBOARD nel web browser, verrà visualizzato il Web server dello strumento. Username e password dell'Amministratore: admin, admin.

Le pagine web dello strumento sono state progettate per essere compatibili con i seguenti web browser: Internet Explorer 11, Mozilla Firefox 27, Apple Safari 5, Google Chrome 33, Opera 20. Sono inoltre accessibili da tablet e smartphone.

Il Web server è stato progettato per due diversi tipi di utenza:

- Amministratore: uso completo del Web server. Può gestire lo strumento, effettuarne la programmazione, l'aggiornamento e gestirne gli account.
- Utente: uso limitato del Web server (possibilità di avere fino a 5 account Utente).

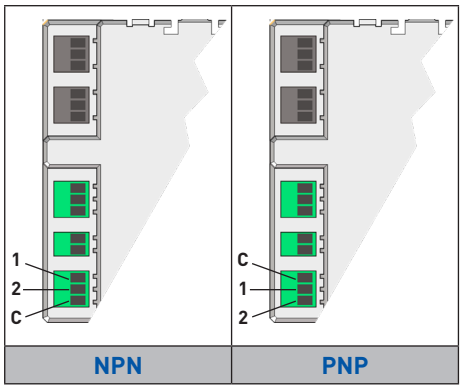
Significato e diagnostica dei LED:

- **LED STATUS**: stato di connessione; LAMPEGGIANTE LENTO=comunicazione interna ok, ON=accensione o aggiornamento in corso, LAMPEGGIANTE VELOCE=errore comunicazione interna
- **LED SPEED**: velocità di comunicazione; OFF=10 Mbps, ON=100 Mbps
- **LED LINK**: link activity; ON=link ok, LAMPEGGIANTE=link activity

7.5 USCITE DIGITALI

AVVERTIMENTO! Prima di effettuare i collegamenti, verificare che non vi sia presenza di tensione/corrente nei fili conduttori. NON COLLEGARE conduttori sotto tensione/corrente.

AVVERTIMENTO! Prima di collegare le uscite digitali, verificare se la configurazione di connessione è NPN o PNP. Fare riferimento al retro dello strumento per la reale configurazione.



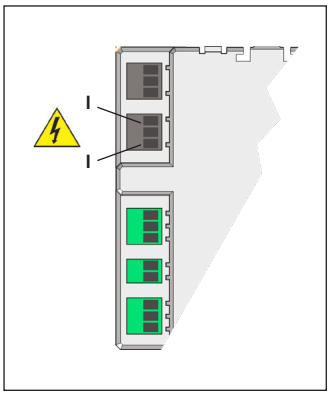
Uscite digitali

Lo strumento è fornito con due uscite digitali optoisolate passive per l'emissione d'impulso o allarme (valore massimo 27 VCC-27mA). A seconda del modello, le uscite digitali possono essere NPN o PNP.

Per la programmazione delle uscite digitali, fare riferimento al paragrafo 8.15.10.

7.6 INGRESSO DIGITALE

AVVERTIMENTO! Prima di effettuare i collegamenti, verificare che non vi sia presenza di tensione/corrente nei fili conduttori. NON COLLEGARE conduttori sotto tensione/corrente.



Ingresso digitale

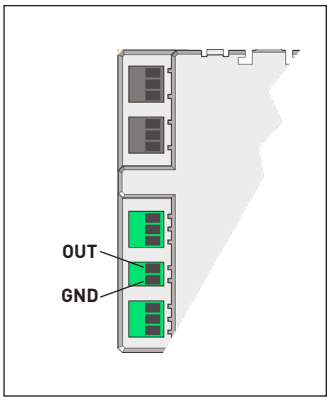
Lo strumento è fornito con un ingresso digitale optoisolato attivo per la sincronizzazione del calcolo del valore medio (DMD) (80...265 VCA-CC).

Per impostare l'ingresso digitale come modalità DMD per il calcolo del valore medio, fare riferimento al paragrafo 8.15.12

7.7 USCITA ANALOGICA

AVVERTIMENTO! Prima di effettuare i collegamenti, verificare che non vi sia presenza di tensione/corrente nei fili conduttori. NON COLLEGARE conduttori sotto tensione/corrente.

NOTA. Questa funzione è disponibile a richiesta solo per lo strumento modello RS485.



Uscita analogica

Lo strumento può essere fornito a richiesta con un'uscita analogica optoisolata attiva per la trasmissione di segnali verso un dispositivo di controllo esterno (0...20 / 4...20 mACC, selezionabile).

Per la programmazione dell'uscita analogica, fare riferimento al paragrafo 8.15.11.

8. USO E CONFIGURAZIONE

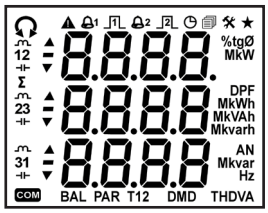
Alla prima accensione dello strumento saranno visualizzate in sequenza le seguenti pagine.

Per le successive accensioni la sequenza delle pagine rimane invariata eccetto per la pagina valori istantanei, sostituita con:

- Pagina Home (se impostata).
- Ultima pagina visualizzata allo spegnimento dello strumento (se la pagina Home non è impostata).

NOTA. All'accensione dello strumento, il display viene retroilluminato. La retroilluminazione si spegne automaticamente dopo 30 s di inattività della tastiera dello strumento. Per riattivarla, premere qualsiasi tasto.

8.1 SIMBOLI A DISPLAY



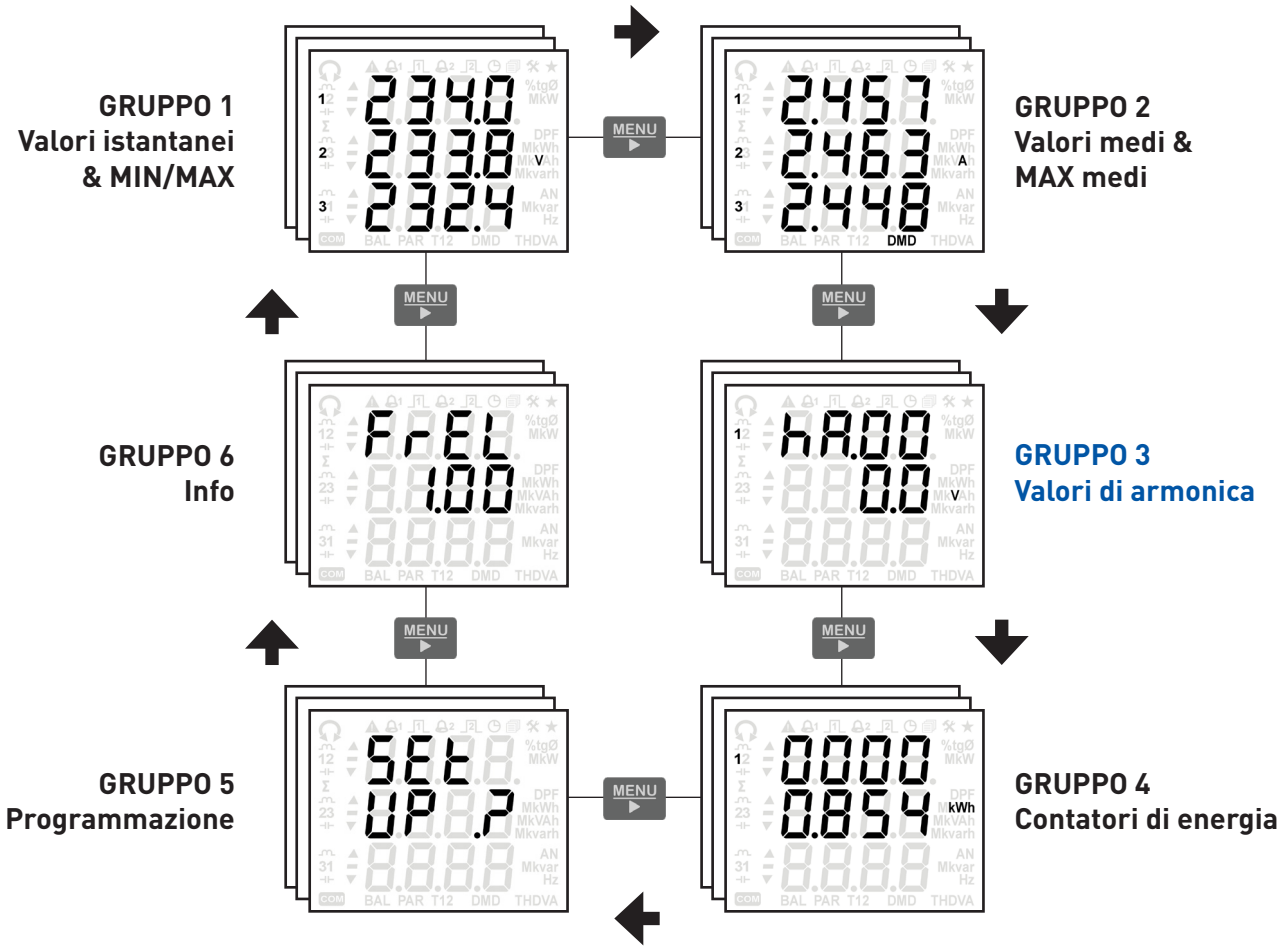
Il test del display può essere effettuato su qualsiasi pagina (eccetto pagine di Programmazione) tenendo premuto contemporaneamente i tasti ⬆ , ⬇ e ↵ per almeno 10 s.

SIMBOLO	SIGNIFICATO	DOVE
	Stato sequenza delle fasi	
	Sequenza delle fasi corretta (123/CCW).	Pagine di misura
	Sequenza delle fasi errata (132/CW).	Pagine di misura
LAMPEGGIANTE	Sequenza delle fasi non definita (es. 2 fasi sono cortocircuitate, 1 o più fasi sono mancanti).	Pagine di misura
NON VISUALIZZATO	Inserzione monofase.	Pagine di misura
	Info/stato sull'uscita digitale 1 (o 2) in modalità Allarme	
	Pagina programmazione uscita digitale 1 in mod. Allarme.	Programmazione Utente, pagina per usc. digitale 1 in mod. allarme
	Allarme attivo per l'uscita digitale 1.	Pagine di misura
	Pagina programmazione uscita digitale 2 in mod. Allarme.	Programmazione Utente, pagina per usc. digitale 2 in mod. allarme
	Allarme attivo per l'uscita digitale 2.	Pagine di misura
	Info/stato sull'uscita digitale 1 (o 2) in modalità Impulso	
	Pagina programmazione uscita digitale 1 in mod. Impulso.	Programmazione Utente, pagina per usc. digitale 1 in mod. impulso
	Emissione impulsi su uscita digitale 1.	Pagine di misura
LAMPEGGIO VELOCE	Sovrapposizione impulsi su uscita digitale 1.	Pagine di misura
	Pagina programmazione uscita digitale 2 in mod. Impulso.	Programmazione Utente, pagina per usc. digitale 2 in mod. impulso
	Emissione impulsi su uscita digitale 2.	Pagine di misura
LAMPEGGIO VELOCE	Sovrapposizione impulsi su uscita digitale 2.	Pagine di misura

SIMBOLO	SIGNIFICATO	DOVE
⚠	**Avvertimento generale**	
⚠	Superamento del fondo scala di misura.	Pagine di misura
⚠ LAMPEGGIANTE	Prodotto TA*TV oppure FSA*TV troppo alto.	Programmazione Installatore, dopo aver programmato TA, TV o FSA
⚠🗐 LAMPEGGIANTE	Memoria piena, registrazione dati ferma (mod. FILL).	Qualsiasi pagina eccetto Programmazione
⚠↻ LAMPEGGIANTE	Sequenza delle fasi non definita (es. 2 fasi sono cortocircuitate, 1 o più fasi sono mancanti).	Pagine di misura
◷	**Stato orologio**	
◷	Pagina Programmazione di data e ora.	Programmazione Utente, pagina data e ora
	Pagina Info per data e ora.	Info, pagina data e ora
◷ LAMPEGGIANTE	Data e ora non definite (non programmate dopo l'accensione).	Qualsiasi pagina eccetto Programmazione
🗐	**Stato registrazione dati/memoria**	
🗐	Pagina programmazione della registrazione dati.	Programmazione Utente, pagina registrazione dati
	Registrazione dati attiva.	Qualsiasi pagina eccetto Programmazione
🗐 LAMPEGGIANTE	Memoria piena (mod. RING).	Qualsiasi pagina eccetto Programmazione
⚠🗐 LAMPEGGIANTE	Memoria piena, registrazione dati ferma (mod. FILL).	Qualsiasi pagina eccetto Programmazione
🛠	**Pagine Programmazione**	Qualsiasi pagina di Programmazione
★	**Pagina Home**	
★	La pagina visualizzata è impostata come pagina Home.	Pagina Home
COM	**Stato comunicazione**	
COM	Pagina dei parametri di comunicazione.	Programmazione Installatore, pagine Baud, Par, Addr, Eth
	Comunicazione attiva.	Qualsiasi pagina eccetto Programmazione
⊸ ⊣⊢	**Valori induttivi e capacitivi**	
⊸	Valore induttivo.	Contatori di energia, fattori di potenza, potenze reattive, DPF
⊣⊢	Valore capacitivo.	Contatori di energia, fattori di potenza, potenze reattive, DPF
▲ ▼	**Valori minimi e massimi**	
▲	Valore massimo.	Pagine valori istantanei
	Valore medio massimo.	Pagine valori DMD
▼	Valore minimo.	Pagine valori istantanei

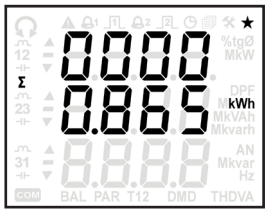
8.2 STRUTTURA DELLE PAGINE

Sono disponibili fino a 6 gruppi di pagine sul display dello strumento, a seconda del modello. Con il tasto **M/▶** cambiare gruppo. L'accesso al gruppo 5 (Programmazione) è protetto da password, fare riferimento al paragrafo 8.15. Per scorrere le pagine all'interno di ogni gruppo, utilizzare il tasto ⬆ o ⬇ .



8.3 PAGINA HOME

La pagina Home è una pagina preimpostata visualizzata dopo 2 minuti di inattività della tastiera dello strumento. Solo le pagine di misura possono essere impostate come pagina Home.



Per impostare la pagina Home sulla pagina visualizzata, premere il tasto ↵ per almeno 5 s, verrà visualizzato il simbolo ★ per indicare che la pagina Home è stata impostata. Per disabilitarla, sulla pagina Home premere il tasto ↵ per almeno 5 s, il simbolo ★ non sarà più visualizzato.

Disponibile solo per lo strumento versione ENH.

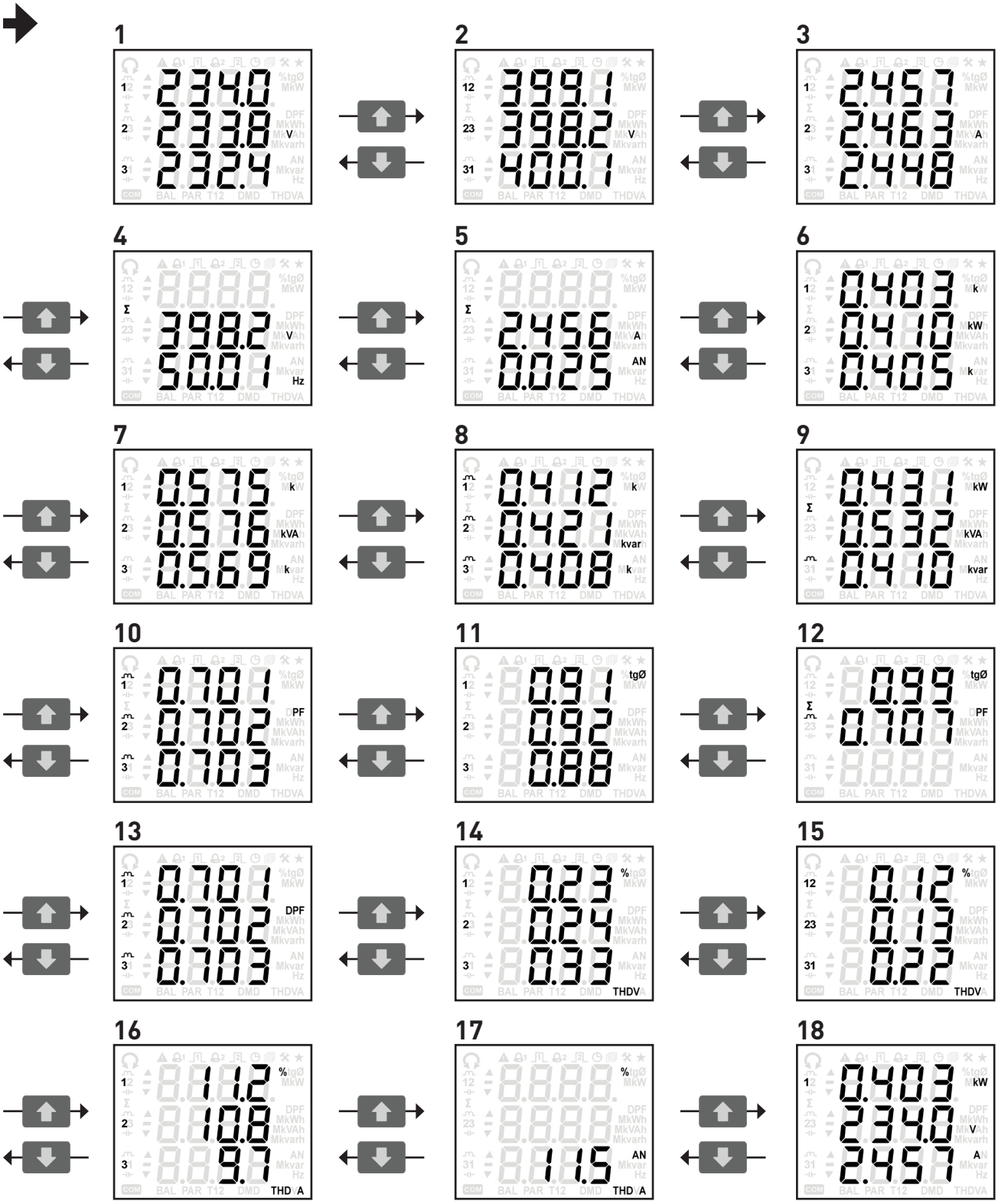
8.4 GRUPPO 1 - VALORI ISTANTANEI

In questo gruppo sono visualizzati i valori istantanei e i minimi/massimi relativi, a seconda del modello di strumento e della modalità d'inserzione impostata.

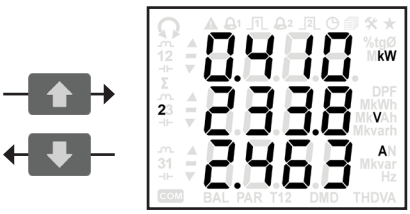
Scorrere le pagine con il tasto ⬆ o ⬇ .

Le pagine seguenti fanno riferimento allo strumento completo di tutte le funzioni con inserzione 3 fasi, 4 fili, 3 correnti.

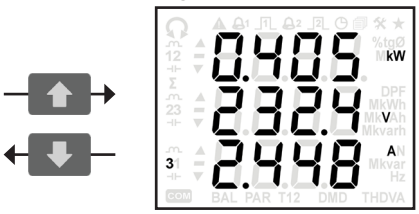
NOTA. Le pagine dei valori THD o DPF possono visualizzare "_ _ _ _" ogni volta che i valori RMS di tensione o corrente risultano inferiori a quelli di soglia definiti per il calcolo FFT (fare riferimento al capitolo 9).



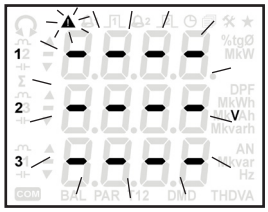
19



20



8.5 OVERFLOW DI MISURA

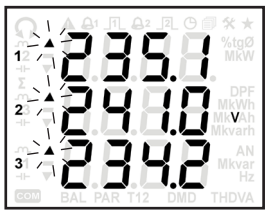


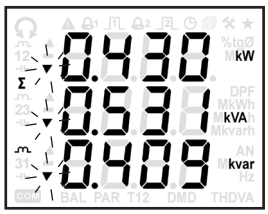
In conformità con la normativa EN 61010-2-030, nel caso un valore fornito al dispositivo sia troppo alto, è importante che a display venga segnalato come condizione overflow di pericolo (OVF). Quando si verifica una condizione di overflow, inizieranno a lampeggiare a display il simbolo ⚠ e "**----**" per il parametro relativo. Qui di seguito i limiti per tensione e corrente superati i quali si verifica una condizione OVF:

	Modello TA 1/5A	Modello Rogowski		
V (Linea-Neutro)	300 VRMS	300 VRMS		
A (Linea)	7.5 A	700 A	→	con scala 500 A
		5600 A	→	con scala 4000 A
		28000 A	→	con scala 20000 A

La condizione di overflow può essere rilevata anche in protocollo MODBUS, tramite la lettura del registro $201C. Questo registro consente di sapere in tempo reale se vi è una situazione di overflow, senza però specificare i parametri coinvolti.

8.6 VALORI ISTANTANEI MIN/MAX





Per mostrare i valori massimi dei parametri istantanei visualizzati (eccetto per i valori DPF e frequenza), premere contemporaneamente i tasti ⬆ e ↵ per almeno 2 s. Il simbolo "▲" inizierà a lampeggiare e verranno visualizzati i valori massimi per circa 6 s (in caso di parametri bidirezionali, i valori importati saranno visualizzati per i primi 3 s mentre quelli esportati per i successivi 3 s).

I valori minimi sono visualizzabili solo per le potenze di sistema. Per mostrare i valori minimi delle potenze di sistema visualizzate, premere contemporaneamente i tasti ⬇ e ↵ per almeno 2 s. Il simbolo "▼" inizierà a lampeggiare e verranno visualizzati i valori minimi per circa 6 s.

8.7 TABELLA DEI PARAMETRI ISTANTANEI

La tabella seguente mostra i parametri disponibili a seconda del modello di strumento e la modalità d'inserzione impostata. La colonna "PAG." mostra il numero di pagina corrispondente a quella mostrata nel paragrafo 8.4.

PARAMETRO	PAG.	VALORE MAX (▲)	VALORE MIN (▼)	MOD. INSERZIONE (●=disponibile)			
				Trif., 4f, 3c	Trif., 3f, 3c	Trif., 3f, 2c	Monofase
V1 • Tensione L-N fase 1	1	▲		●			●
V2 • Tensione L-N fase 2	1	▲		●			
V3 • Tensione L-N fase 3	1	▲		●			
V12 • Tensione di linea L-L 12	2	▲		●	●	●	
V23 • Tensione di linea L-L 23	2	▲		●	●	●	
V31 • Tensione di linea L-L 31	2	▲		●	●	●	
V∑ • Tensione di sistema	4	▲		●	●	●	
A1 • Corrente fase 1	3	▲		●	●	●	●
A2 • Corrente fase 2	3	▲		●	●	●	
A3 • Corrente fase 3	3	▲		●	●	●	

PARAMETRO	PAG.	VALORE MAX (▲)	VALORE MIN (▼)	MOD. INSERZIONE (●=disponibile)			
				Trif., 4f, 3c	Trif., 3f, 3c	Trif., 3f, 2c	Monofase
AN • Corrente di neutro*	5	▲		●			
A∑ • Corrente di sistema	5	▲		●	●	●	
P1 • Potenza attiva fase 1	6	▲ (+/-)		●			●
P2 • Potenza attiva fase 2	6	▲ (+/-)		●			
P3 • Potenza attiva fase 3	6	▲ (+/-)		●			
P∑ • Potenza attiva di sistema	9	▲ (+/-)	▼	●	●	●	
S1 • Potenza apparente fase 1	7	▲ (+/-)		●			●
S2 • Potenza apparente fase 2	7	▲ (+/-)		●			
S3 • Potenza apparente fase 3	7	▲ (+/-)		●			
S∑ • Potenza apparente di sistema	9	▲ (+/-)	▼	●	●	●	
Q1 • Potenza reattiva fase 1	8	▲ (+/-)		●			●
Q2 • Potenza reattiva fase 2	8	▲ (+/-)		●			
Q3 • Potenza reattiva fase 3	8	▲ (+/-)		●			
Q∑ • Potenza reattiva di sistema	9	▲ (+/-)	▼	●	●	●	
PF1 • Fattore di potenza fase 1	10	▲ (+/-)		●			●
PF2 • Fattore di potenza fase 2	10	▲ (+/-)		●			
PF3 • Fattore di potenza fase 3	10	▲ (+/-)		●			
PF∑ • Fattore di potenza di sistema	12	▲ (+/-)		●	●	●	
DPF1 • DPF fase 1	13			●			●
DPF2 • DPF fase 2	13			●			
DPF3 • DPF fase 3	13			●			
TANØ1 • Tangente Ø fase 1	11	▲ (+/-)		●			●
TANØ2 • Tangente Ø fase 2	11	▲ (+/-)		●			
TANØ3 • Tangente Ø fase 3	11	▲ (+/-)		●			
TANØ∑ • Tangente Ø di sistema	12	▲ (+/-)		●	●	●	
THDV1 • THD di tensione L-N fase 1	14	▲		●			●
THDV2 • THD di tensione L-N fase 2	14	▲		●			
THDV3 • THD di tensione L-N fase 3	14	▲		●			
THDV12 • THD di tensione di linea L-L 12	15	▲		●	●	●	
THDV23 • THD di tensione di linea L-L 23	15	▲		●	●	●	
THDV31 • THD di tensione di linea L-L 31	15	▲		●	●	●	
THDA1 • THD di corrente fase 1	16	▲		●	●	●	●
THDA2 • THD di corrente fase 2	16	▲		●	●		
THDA3 • THD di corrente fase 3	16	▲		●	●	●	
THDAN • THD di corrente di neutro*	17	▲		●			
F • Frequenza	4			●	●	●	●

Disponibile solo per lo strumento versione ENH.

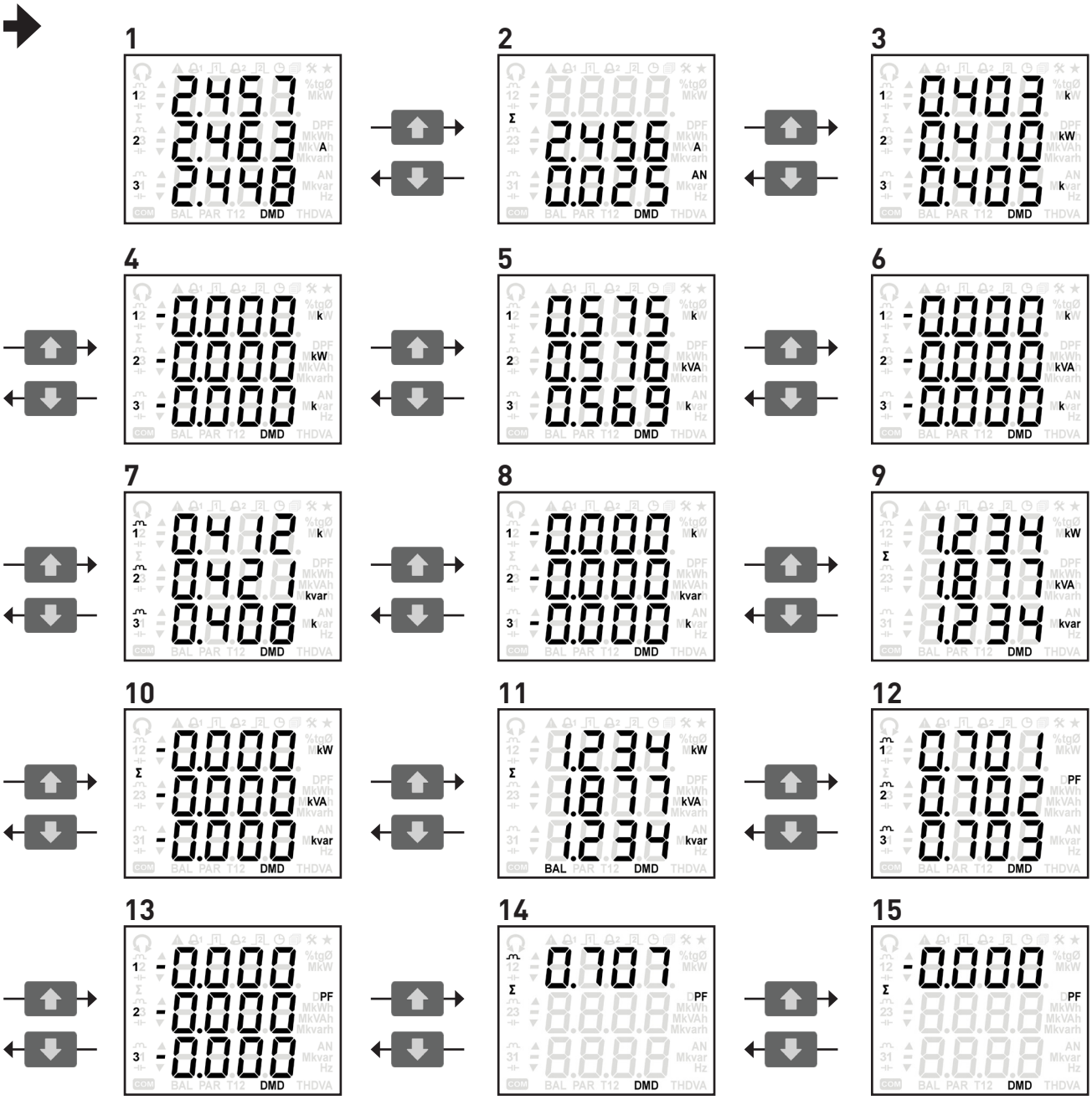
* La corrente di neutro ed i parametri derivati (AN, THDAN, HaAN) non sono disponibili se il rapporto TA o il fondoscala di corrente è stato programmato con valori diversi per ogni fase.

8.8 GRUPPO 2 - VALORI MEDI (DMD)

In questo gruppo sono visualizzati i valori medi (DMD) e i massimi relativi, a seconda del modello di strumento e della modalità d'inserzione impostata. I valori medi sono calcolati a seconda della modalità di calcolo DMD e il tempo d'integrazione impostati (fare riferimento al paragrafo 8.15.12).

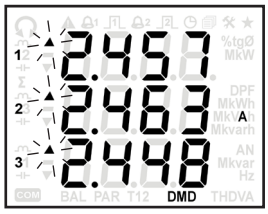
Scorrere le pagine con il tasto ⬆ o ⬇ .

Le pagine seguenti fanno riferimento allo strumento completo di tutte le funzioni con inserzione 3 fasi, 4 fili, 3 correnti.



8.9 VALORI MASSIMI MEDI

Per mostrare i valori massimi dei parametri medi visualizzati (eccetto per i valori di bilancio delle potenze), premere contemporaneamente i tasti ⬆ e ↵ per almeno 2 s. Il simbolo "▲" inizierà a lampeggiare e verranno visualizzati i valori massimi per circa 6 s.



8.10 TABELLA DEI PARAMETRI MEDI (DMD)

La tabella seguente mostra i parametri disponibili a seconda del modello di strumento e la modalità d'inserzione impostata. La colonna "PAG." mostra il numero di pagina corrispondente a quella mostrata nel paragrafo 8.8.

Con inserzione monofase, i valori di BILANCIO sono la differenza tra la potenza media importata fase 1 e la potenza media esportata fase 1 ($L1_{imp}$ - $L1_{esp}$).

PARAMETRO	PAG.	VALORE MAX (▲)	MOD. INSERZIONE (●=disponibile)			
			Trif., 4f, 3c	Trif., 3f, 3c	Trif., 3f, 2c	Monofase
$A1_{DMD}$ • DMD di corrente fase 1	1	▲	●	●	●	●
$A2_{DMD}$ • DMD di corrente fase 2	1	▲	●	●	●	
$A3_{DMD}$ • DMD di corrente fase 3	1	▲	●	●	●	
AN_{DMD} • DMD di corrente di neutro*	2	▲	●			
$A\sum_{DMD}$ • DMD di corrente di neutro	2	▲	●	●	●	
$+P1_{DMD}$ • DMD di potenza attiva importata fase 1	3	▲	●			●
$-P1_{DMD}$ • DMD di potenza attiva esportata fase 1	4	▲	●			●
$+P2_{DMD}$ • DMD di potenza attiva importata fase 2	3	▲	●			
$-P2_{DMD}$ • DMD di potenza attiva esportata fase 2	4	▲	●			
$+P3_{DMD}$ • DMD di potenza attiva importata fase 3	3	▲	●			
$-P3_{DMD}$ • DMD di potenza attiva esportata fase 3	4	▲	●			
$+P\sum_{DMD}$ • DMD di potenza attiva importata di sistema	9	▲	●	●	●	
$-P\sum_{DMD}$ • DMD di potenza attiva esportata di sistema	10	▲	●	●	●	
$P\sum_{DMD}BAL$ • Bilancio del DMD di potenza attiva di sist. (imp-esp)	11		●	●	●	●
$+S1_{DMD}$ • DMD di potenza apparente importata fase 1	5	▲	●			●
$-S1_{DMD}$ • DMD di potenza apparente esportata fase 1	6	▲	●			●
$+S2_{DMD}$ • DMD di potenza apparente importata fase 2	5	▲	●			
$-S2_{DMD}$ • DMD di potenza apparente esportata fase 2	6	▲	●			
$+S3_{DMD}$ • DMD di potenza apparente importata fase 3	5	▲	●			
$-S3_{DMD}$ • DMD di potenza apparente esportata fase 3	6	▲	●			
$+S\sum_{DMD}$ • DMD di potenza apparente importata di sistema	9	▲	●	●	●	
$-S\sum_{DMD}$ • DMD di potenza apparente esportata di sistema	10	▲	●	●	●	
$S\sum_{DMD}BAL$ • Bilancio del DMD di potenza apparente di sist. (imp-esp)	11		●	●	●	●
$+Q1_{DMD}$ • DMD di potenza reattiva importata fase 1	7	▲	●			●
$-Q1_{DMD}$ • DMD di potenza reattiva esportata fase 1	8	▲	●			●
$+Q2_{DMD}$ • DMD di potenza reattiva importata fase 2	7	▲	●			
$-Q2_{DMD}$ • DMD di potenza reattiva esportata fase 2	8	▲	●			
$+Q3_{DMD}$ • DMD di potenza reattiva importata fase 3	7	▲	●			
$-Q3_{DMD}$ • DMD di potenza reattiva esportata fase 3	8	▲	●			
$+Q\sum_{DMD}$ • DMD di potenza reattiva importata di sistema	9	▲	●	●	●	
$-Q\sum_{DMD}$ • DMD di potenza reattiva esportata di sistema	10	▲	●	●	●	
$Q\sum_{DMD}BAL$ • Bilancio del DMD di potenza reattiva di sist. (imp-esp)	11		●	●	●	●
$+PF1_{DMD}$ • DMD di fattore di potenza induttivo fase 1	12	▲	●			●
$-PF1_{DMD}$ • DMD di fattore di potenza capacitivo fase 1	13	▲	●			●
$+PF2_{DMD}$ • DMD di fattore di potenza induttivo fase 2	12	▲	●			
$-PF2_{DMD}$ • DMD di fattore di potenza capacitivo fase 2	13	▲	●			
$+PF3_{DMD}$ • DMD di fattore di potenza induttivo fase 3	12	▲	●			
$-PF3_{DMD}$ • DMD di fattore di potenza capacitivo fase 3	13	▲	●			
$+PF\sum_{DMD}$ • DMD di fattore di potenza induttivo di sistema	14	▲	●	●	●	
$-PF\sum_{DMD}$ • DMD di fattore di potenza capacitivo di sistema	15	▲	●	●	●	

Disponibile solo per lo strumento versione ENH.

* La corrente di neutro ed i parametri derivati (AN, THDAN, HaAN) non sono disponibili se il rapporto TA o il fondoscala di corrente è stato programmato con valori diversi per ogni fase.

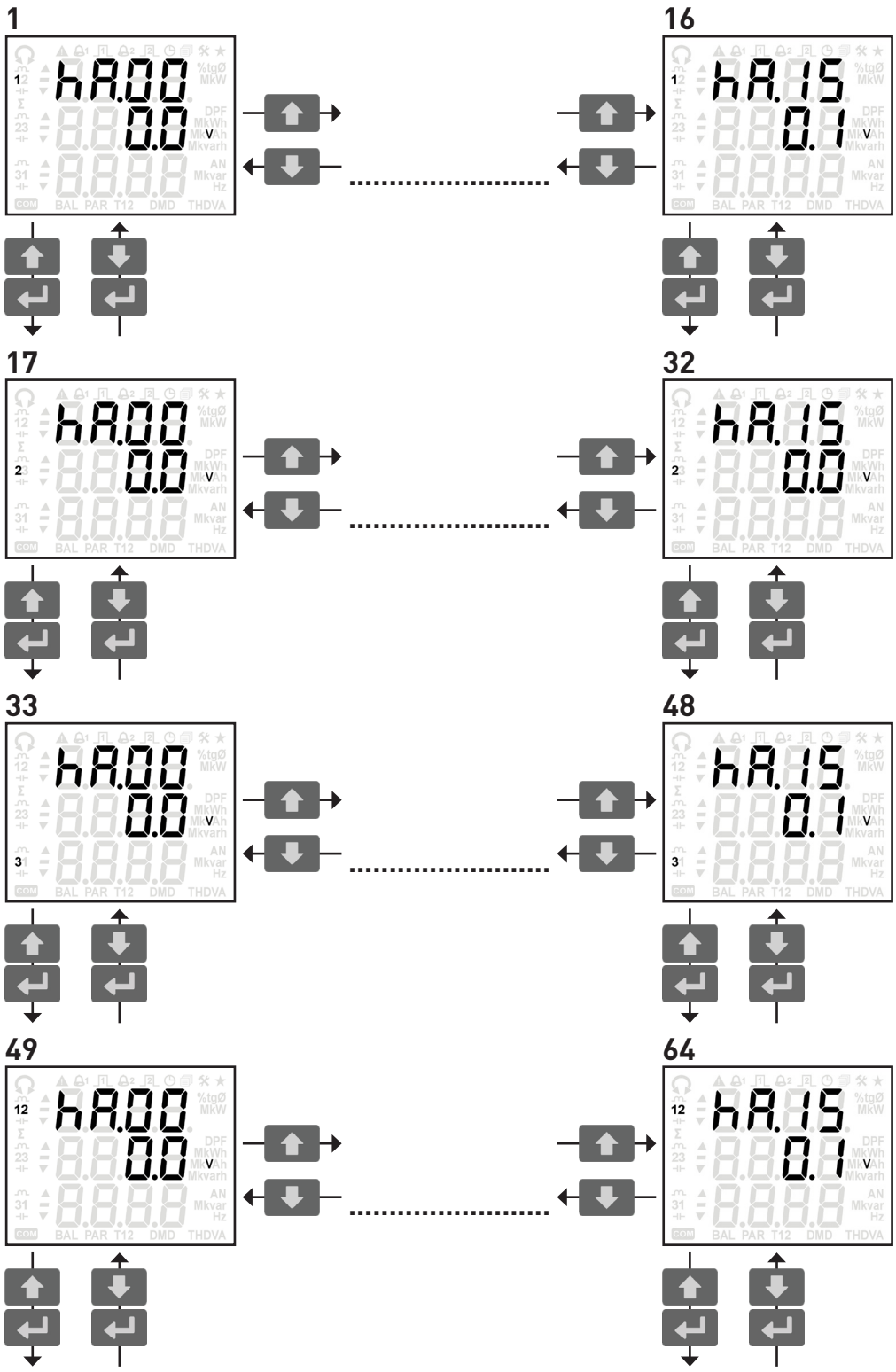
8.11 GRUPPO 3 - VALORI DI ARMONICHE

Sono visualizzati i valori assoluti della componente armonica fino alla 15° a seconda della modalità d'inserzione impostata. Le armoniche sono calcolate ogni 7 s. Scorrere le pagine all'interno di ogni componente armonica con il tasto ↑ o ↓ . Per passare alla componente armonica successiva (es. haV1→haV2), premere contemporaneamente i tasti ↑ e ↵.

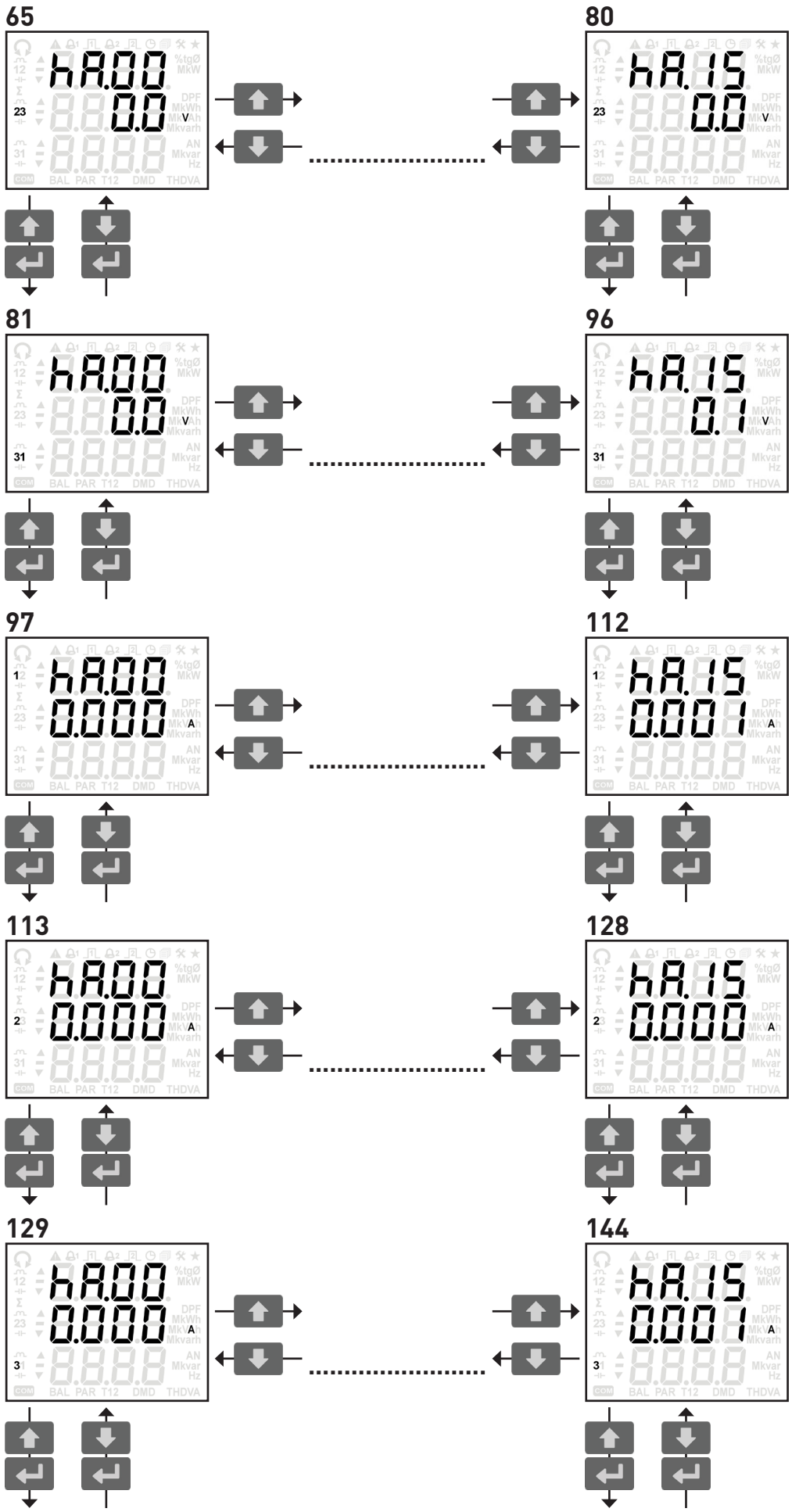
Per passare alla componente armonica precedente (es. haV1→haAN), premere contemporaneamente i tasti ↓ e ↵.

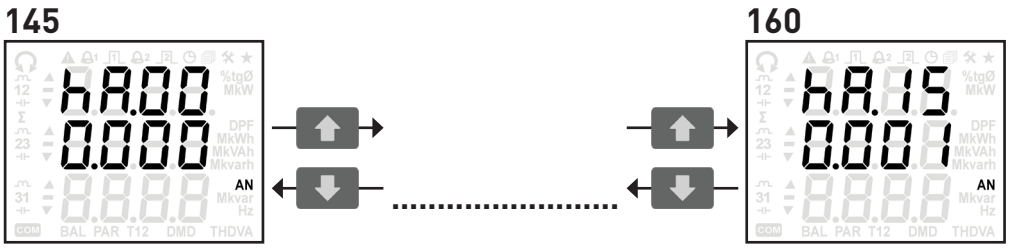
Le pagine seguenti fanno riferimento allo strumento completo di tutte le funzioni con inserzione 3 fasi, 4 fili, 3 correnti.

NOTA. Le pagine delle armoniche possono visualizzare "_ _ _ _" ogni volta che i valori RMS di tensione o corrente risultano inferiori a quelli di soglia definiti per il calcolo FFT (fare riferimento al capitolo 9).



Disponibile solo per lo strumento versione ENH.


65
hA.00
0.0
V
80
hA.15
0.0
V
81
hA.00
0.0
V
96
hA.15
0.1
V
97
hA.00
0.000
A
112
hA.15
0.001
A
113
hA.00
0.000
A
128
hA.15
0.000
A
129
hA.00
0.000
A
144
hA.15
0.001
A



8.12 TABELLA DEI PARAMETRI DI ARMONICHE

La tabella seguente mostra i parametri disponibili a seconda del modello di strumento e la modalità d'inserzione impostata. La colonna "RANGE PAGINE" mostra il range di pagine corrispondenti a quelle mostrate nel paragrafo 8.11.

PARAMETRO	RANGE PAGINE	MOD. INSERZIONE (●=disponibile)			
		Trif., 4f, 3c	Trif., 3f, 3c	Trif., 3f, 2c	Monofase
HaV1 • 0 (DC) ...15° componente armonica di tensione L-N fase 1	1...16	●			●
HaV2 • 0 (DC) ...15° componente armonica di tensione L-N fase 2	17...32	●			
HaV3 • 0 (DC) ...15° componente armonica di tensione L-N fase 3	33...48	●			
HaV12 • 0 (DC) ...15° componente armonica di tensione di linea L-L 12	49...64	●	●	●	
HaV23 • 0 (DC) ...15° componente armonica di tensione di linea L-L 23	65...80	●	●	●	
HaV31 • 0 (DC) ...15° componente armonica di tensione di linea L-L 31	81...96	●	●	●	
HaA1 • 0 (DC) ...15° componente armonica di corrente fase 1	97...112	●	●	●	●
HaA2 • 0 (DC) ...15° componente armonica di corrente fase 2	113...128	●	●		
HaA3 • 0 (DC) ...15° componente armonica di corrente fase 3	129...144	●	●	●	
HaAN • 0 (DC) ...15° componente armonica di corrente di neutro*	145...160	●			

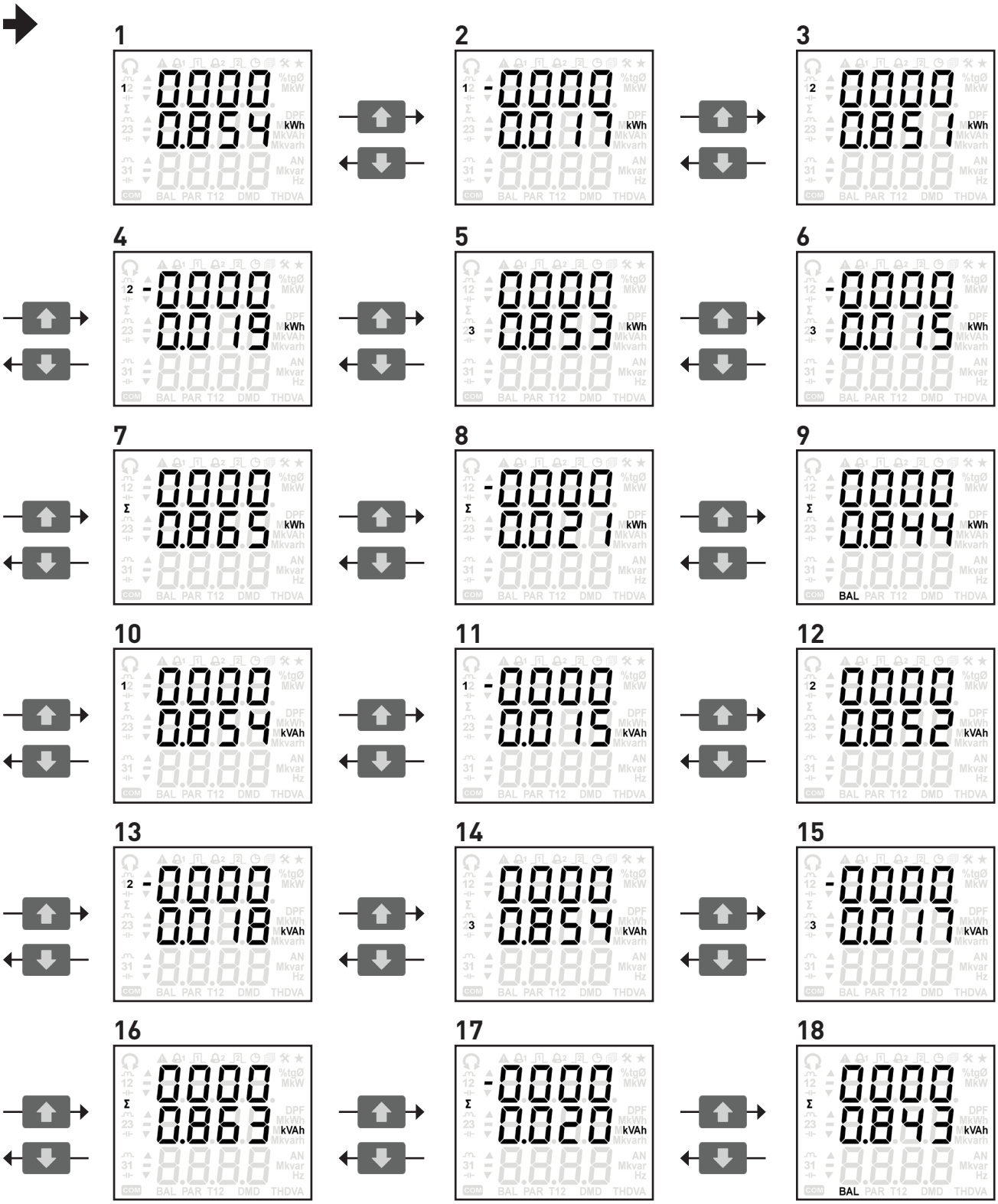
Disponibile solo per lo strumento versione ENH.

* La corrente di neutro ed i parametri derivati (AN, THDAN, HaAN) non sono disponibili se il rapporto TA o il fondoscala di corrente è stato programmato con valori diversi per ogni fase.

8.13 GRUPPO 4 - CONTATORI DI ENERGIA

In questo gruppo sono visualizzati i contatori di energia, a seconda del modello di strumento e della modalità d'inserzione impostata. L'energia apparente è mostrata in contatori totali (ind+cap) oppure in valori induttivo e capacitivo separati, a seconda della configurazione dello strumento. Scorrere le pagine con il tasto ⬆ o ⬇ .

Le pagine seguenti fanno riferimento allo strumento completo di tutte le funzioni fornito con i contatori di energia apparente Totali (ind+cap) con inserzione 3 fasi, 4 fili, 3 correnti.

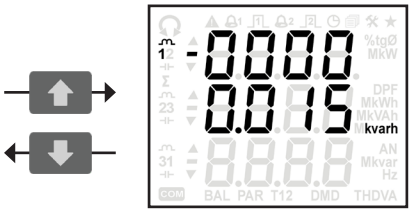


19

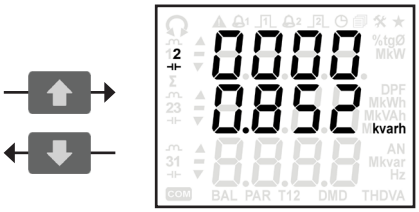
20

21

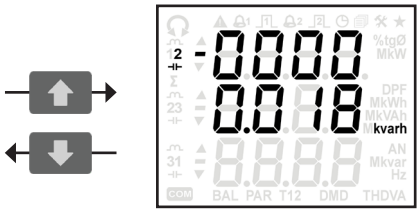
22



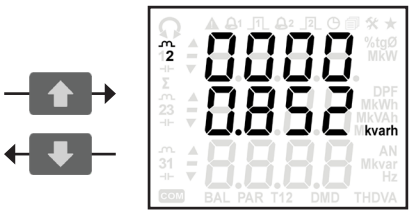
23



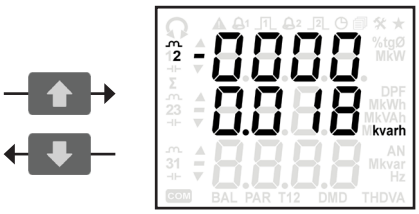
24



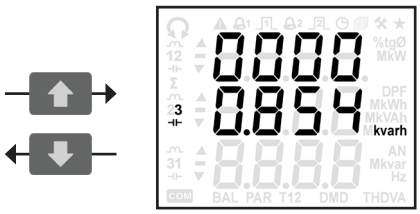
25



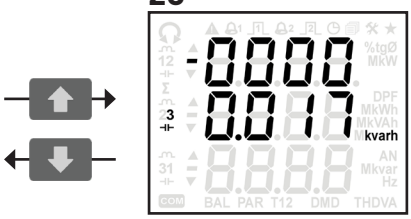
26



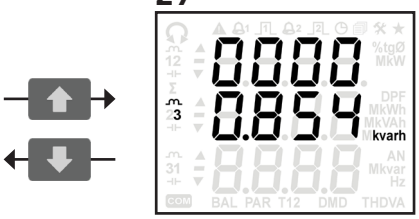
27



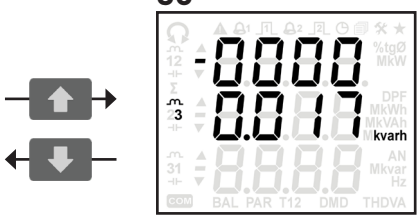
28



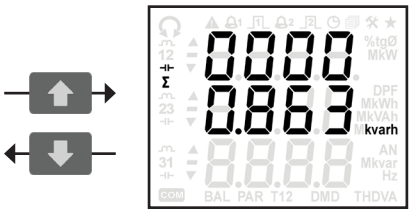
29



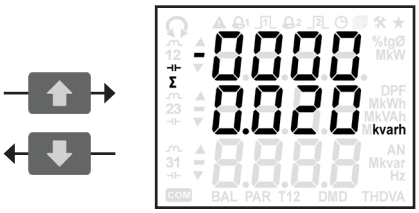
30



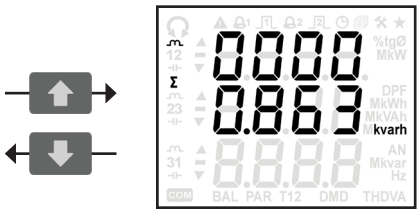
31



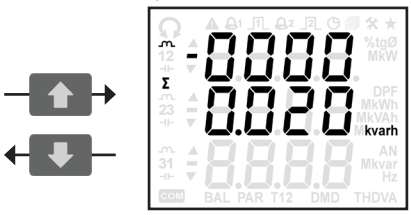
32



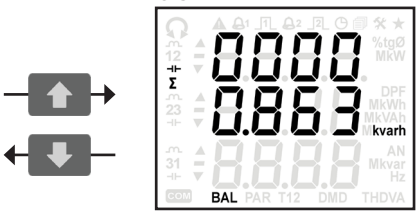
33



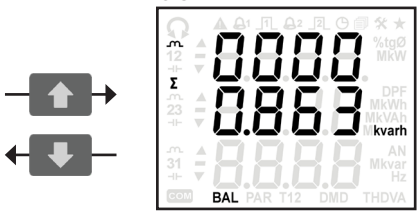
34



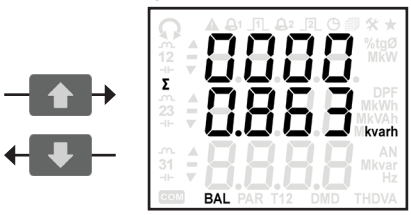
35



36



37



8.14 TABELLA DEI CONTATORI DI ENERGIA

La tabella seguente mostra i parametri disponibili a seconda del modello di strumento e la modalità d'inserzione impostata. La colonna "PAG." mostra il numero di pagina corrispondente a quella mostrata nel paragrafo 8.13.

Con inserzione monofase, i valori di BILANCIO sono la differenza tra l'energia importata fase 1 e l'energia esportata fase 1 ($L1_{imp}$ - $L1_{esp}$).

PARAMETRO	PAG.	MOD. INSERZIONE (●=disponibile)			
		Trif., 4f, 3c	Trif., 3f, 3c	Trif., 3f, 2c	Monofase
+kWh1 • Energia attiva importata fase 1	1	●			●
-kWh1 • Energia attiva esportata fase 1	2	●			●
+kWh2 • Energia attiva importata fase 2	3	●			
-kWh2 • Energia attiva esportata fase 2	4	●			
+kWh3 • Energia attiva importata fase 3	5	●			
-kWh3 • Energia attiva esportata fase 3	6	●			
+kWh∑ • Energia attiva importata di sistema	7	●	●	●	
-kWh∑ • Energia attiva esportata di sistema	8	●	●	●	
kWh∑BAL • Bilancio dell'energia attiva di sistema (imp-esp)	9	●	●	●	●
+kVAh1-C • Energia apparente capacitiva importata fase 1		●			●
-kVAh1-C • Energia apparente capacitiva esportata fase 1		●			●
+kVAh1-L • Energia apparente induttiva importata fase 1		●			●
-kVAh1-L • Energia apparente induttiva esportata fase 1		●			●
+kVAh1 • Energia apparente importata fase 1	10	●			●
-kVAh1 • Energia apparente esportata fase 1	11	●			●
+kVAh2-C • Energia apparente capacitiva importata fase 2		●			
-kVAh2-C • Energia apparente capacitiva esportata fase 2		●			
+kVAh2-L • Energia apparente induttiva importata fase 2		●			
-kVAh2-L • Energia apparente induttiva esportata fase 2		●			
+kVAh2 • Energia apparente importata fase 2	12	●			
-kVAh2 • Energia apparente esportata fase 2	13	●			
+kVAh3-C • Energia apparente capacitiva importata fase 3		●			
-kVAh3-C • Energia apparente capacitiva esportata fase 3		●			
+kVAh3-L • Energia apparente induttiva importata fase 3		●			
-kVAh3-L • Energia apparente induttiva esportata fase 3		●			
+kVAh3 • Energia apparente importata fase 3	14	●			
-kVAh3 • Energia apparente esportata fase 3	15	●			
+kVAh∑-C • Energia apparente capacitiva importata di sistema		●	●	●	
-kVAh∑-C • Energia apparente capacitiva esportata di sistema		●	●	●	
+kVAh∑-L • Energia apparente induttiva importata di sistema		●	●	●	
-kVAh∑-L • Energia apparente induttiva esportata di sistema		●	●	●	
+kVAh∑ • Energia apparente importata di sistema	16	●	●	●	
-kVAh∑ • Energia apparente esportata di sistema	17	●	●	●	
kVAh∑BAL-C • Bilancio dell'energia apparente capacitiva di sist. (imp-esp)		●	●	●	●
kVAh∑BAL-L • Bilancio dell'energia apparente induttiva di sist. (imp-esp)		●	●	●	●
kVAh∑BAL • Bilancio dell'energia apparente di sistema (imp-esp) (BAL-C + BAL-L)	18	●	●	●	●
+kvarh1-C • Energia reattiva capacitiva importata fase 1	19	●			●
-kvarh1-C • Energia reattiva capacitiva esportata fase 1	20	●			●
+kvarh1-L • Energia reattiva induttiva importata fase 1	21	●			●
-kvarh1-L • Energia reattiva induttiva esportata fase 1	22	●			●

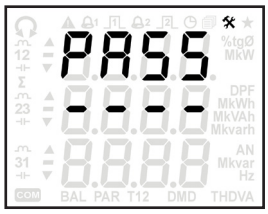
Disponibile solo per lo strumento con contatori Induttivo e Capacitivo separati per l'energia apparente.
Disponibile solo per lo strumento con contatori Totali per l'energia apparente (ind+cap).

PARAMETRO	PAG.	MOD. INSERZIONE (●=disponibile)			
		Trif., 4f, 3c	Trif., 3f, 3c	Trif., 3f, 2c	Monofase
+kvarh2-C • Energia reattiva capacitiva importata fase 2	23	●			
-kvarh2-C • Energia reattiva capacitiva esportata fase 2	24	●			
+kvarh2-L • Energia reattiva induttiva importata fase 2	25	●			
-kvarh2-L • Energia reattiva induttiva esportata fase 2	26	●			
+kvarh3-C • Energia reattiva capacitiva importata fase 3	27	●			
-kvarh3-C • Energia reattiva capacitiva esportata fase 3	28	●			
+kvarh3-L • Energia reattiva induttiva importata fase 3	29	●			
-kvarh3-L • Energia reattiva induttiva esportata fase 3	30	●			
+kvarh∑-C • Energia reattiva capacitiva importata di sistema	31	●	●	●	
-kvarh∑-C • Energia reattiva capacitiva esportata di sistema	32	●	●	●	
+kvarh∑-L • Energia reattiva induttiva importata di sistema	33	●	●	●	
-kvarh∑-L • Energia reattiva induttiva esportata di sistema	34	●	●	●	
kvarh∑BAL-C • Bilancio dell'energia reattiva capacitiva di sistema (imp-esp)	35	●	●	●	●
kvarh∑BAL-L • Bilancio dell'energia reattiva induttiva di sistema (imp-esp)	36	●	●	●	●
kvarh∑BAL • Bilancio dell'energia reattiva di sistema (imp-esp) (BAL-C + BAL-L)	37	●	●	●	●

8.15 GRUPPO 5 - PROGRAMMAZIONE

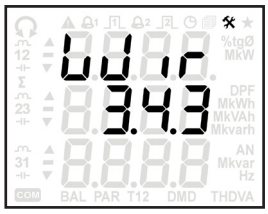
In questo gruppo sono visualizzate le pagine per la programmazione dello strumento, a seconda del modello. Per accedere a Programmazione, sulla pagina **Setup?** premere il tasto ↵ e inserire la password richiesta come segue:

1. Premere il tasto ↵, il primo digit inizierà a lampeggiare.
2. Con il tasto ↑ o ↓ cambiare il valore e confermare con il tasto ↵.
3. Ripetere la stessa procedura per gli altri digit.



Verrà visualizzata la prima pagina di Programmazione (Modalità d'inserzione). Scorrere le pagine con il tasto ↑ o ↓ .

NOTA. Se la password viene dimenticata, accedere a Programmazione inserendo le ultime quattro cifre del numero seriale dello strumento (es. con numero seriale strumento=J142P90001, password di recupero=0001).



Per uscire da Programmazione, premere ↵ per almeno 3 s. Verrà visualizzata una pagina per il salvataggio delle impostazioni. Con ↑ o ↓ selezionare la risposta lampeggiante:

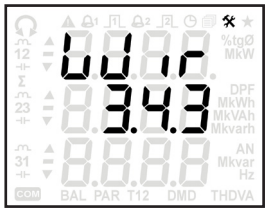
- **YES**=esce e salva le impostazioni effettuate
- **NO**=esce senza salvare
- **CONT**=continua a scorrere le pagine di Programmazione

Confermare con il tasto ↵. Selezionando **YES** o **NO**, verrà visualizzata la pagina Info (firmware release strumento). Selezionando **CONT**, verrà mostrata l'ultima pagina visualizzata di Programmazione.

8.15.1 Selezione della modalità d'inserzione

AVVERTIMENTO! Modificando la modalità d'inserzione, lo strumento:
- **azzera tutti i valori MIN/MAX, DMD e tutti i contatori di energia**
- **riporta le uscite digitali ai valori di default (disabilitate)**
- **riporta le impostazioni di registrazione ai valori di default (disabilitata) e cancella tutti i dati registrati**

In questa pagina è possibile selezionare la modalità d'inserzione, a seconda del reale collegamento dello strumento. Modalità d'inserzione disponibili:



- **3.4.3**: trifase, 4 fili, 3 correnti
- **3.3.3**: trifase, 3 fili, 3 correnti
- **3.3.2**: trifase, 3 fili, 2 correnti
- **1Ph**: monofase

Per modificare la modalità d'inserzione, premere il tasto ↵, la corrispondente scritta inizierà a lampeggiare. Con il tasto ↑ o ↓ selezionare la modalità e confermare con il tasto ↵.

8.15.2 Modalità d'impostazione TA

Questa pagina è disponibile solo per lo strumento TA 1/5A.

AVVERTIMENTO! Modificando la modalità d'impostazione TA, lo strumento:
- **azzera tutti i valori MIN/MAX, DMD e tutti i contatori di energia**
- **riporta le uscite digitali ai valori di default (disabilitate)**
- **riporta le impostazioni di registrazione ai valori di default (disabilitata) e cancella tutti i dati registrati**

In questa pagina è possibile selezionare la modalità d'impostazione TA tra:

- **ALL**: un unico rapporto TA comune per tutte le fasi.
- **SEP**: rapporto TA separato per ogni fase (1, 2, 3).

Per modificare la modalità, premere il tasto ↵, la corrispondente scritta inizierà a lampeggiare. Con il tasto ↑ o ↓ selezionare la modalità e confermare con il tasto ↵.

8.15.3 Impostazione del rapporto TA

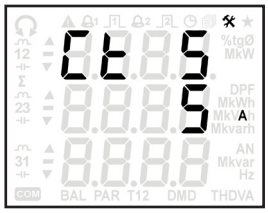
Queste pagine sono disponibili solo per lo strumento TA 1/5A.

AVVERTIMENTO! Modificando il rapporto TA, lo strumento:

- **azzera tutti i valori MIN/MAX, DMD e tutti i contatori di energia**
- **riporta le uscite digitali ai valori di default (disabilitate)**
- **riporta le impostazioni di registrazione ai valori di default (disabilitata) e cancella tutti i dati registrati**

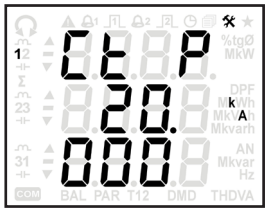
AVVERTIMENTO! Il rapporto TA dipende dal rapporto TV. Se il prodotto TA*TV è troppo alto, un simbolo di errore inizierà a lampeggiare a display e sarà necessario reimpostare nuovamente il rapporto TA. Il rapporto TA o TV devono essere impostati considerando la seguente formula: primario TA * primario TV * 3 ‹ 9999 MW

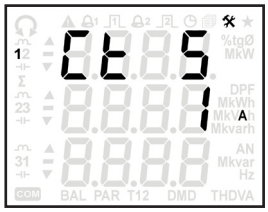
Le pagine per la programmazione del primario e secondario TA cambiano a seconda della selezione effettuata per la modalità d'impostazione TA (ALL o SEP). Fare riferimento alla seguente descrizione.



In caso di modalità d'impostazione TA "ALL"

1. Per modificare il primario TA, premere il tasto ↵, il primo digit inizierà a lampeggiare. Con il tasto ⬆ o ⬇ selezionare il digit e confermare con il tasto **M/▶**. Ripetere la stessa procedura per gli altri digit. Al termine, confermare l'intero valore con il tasto ↵. Range di valori: 0,001...50,000 kA.
2. Dopo aver programmato il primario TA, premere il tasto ⬆ per passare sulla pagina di programmazione del secondario TA.
3. Per modificare il secondario TA, premere il tasto ↵, il valore inizierà a lampeggiare. Con il tasto ⬆ o ⬇ selezionare il valore e confermare con il tasto ↵. Valori selezionabili: 1, 5 A.





In caso di modalità d'impostazione TA "SEP"

1. Per modificare il primario TA fase 1, premere il tasto ↵, il primo digit inizierà a lampeggiare. Con il tasto ⬆ o ⬇ selezionare il digit e confermare con il tasto **M/▶**. Ripetere la stessa procedura per gli altri digit. Al termine, confermare l'intero valore con il tasto ↵. Range di valori: 0,001...50,000 kA.
2. Dopo aver programmato il primario TA fase 1, premere il tasto ⬆ per passare sulla pagina di programmazione del secondario TA.
3. Per modificare il secondario TA fase 1, premere il tasto ↵, il valore inizierà a lampeggiare. Con il tasto ⬆ o ⬇ selezionare il valore e confermare con il tasto ↵. Valori selezionabili: 1 o 5 A.
4. Dopo aver programmato il secondario TA fase 1, premere il tasto ⬆ per passare sulla pagina di programmazione del primario TA fase 2. L'indice di fase è mostrato nella parte sinistra del display. Per impostare il rapporto TA per fase 2 e 3, ripetere la stessa procedura descritta nei punti 1, 2, 3.

8.15.4 Modalità d'impostazione del fondoscala di corrente (FSA)

Questa pagina è disponibile solo per lo strumento con ingressi Rogowski.

AVVERTIMENTO! Modificando la modalità d'impostazione FSA, lo strumento:

- **azzera tutti i valori MIN/MAX, DMD e tutti i contatori di energia**
- **riporta le uscite digitali ai valori di default (disabilitate)**
- **riporta le impostazioni di registrazione ai valori di default (disabilitata) e cancella tutti i dati registrati**

In questa pagina è possibile selezionare la modalità d'impostazione del fondoscala tra:

- ALL: un unico fondoscala di corrente comune per tutte le fasi.
- SEP: fondoscala di corrente separato per ogni fase (1, 2, 3).

Per modificare la modalità, premere il tasto ↵, la corrispondente scritta inizierà a lampeggiare. Con il tasto ⬆ o ⬇ selezionare la modalità e confermare con il tasto ↵.

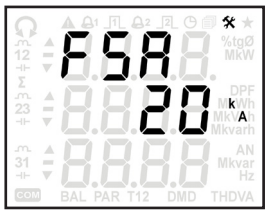
8.15.5 Impostazione del fondoscala di corrente (FSA)

Questa pagina è disponibile solo per lo strumento con ingressi Rogowski.

AVVERTIMENTO! Modificando il fondoscala di corrente, lo strumento:
- **azzera tutti i valori MIN/MAX, DMD e tutti i contatori di energia**
- **riporta le uscite digitali ai valori di default (disabilitate)**
- **riporta le impostazioni di registrazione ai valori di default (disabilitata) e cancella tutti i dati registrati**

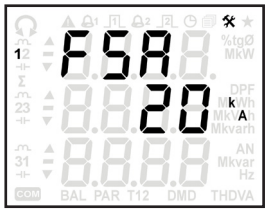
AVVERTIMENTO! Il fondoscala di corrente (FSA) dipende dal rapporto TV. Se il prodotto FSA*TV è troppo alto, un simbolo di errore inizierà a lampeggiare a display e sarà necessario reimpostare nuovamente il rapporto TA. Il valore FSA deve essere impostato considerando la seguente formula: FSA * primario TV * 3 ‹ 9999 MW

La pagina per la programmazione del fondoscala di corrente cambia a seconda della selezione effettuata per la modalità d'impostazione FSA (ALL o SEP). Fare riferimento alla seguente descrizione.



In caso di modalità d'impostazione FSA "ALL"

1. Per modificare il fondoscala di corrente, premere il tasto ↵, il valore inizierà a lampeggiare. Con il tasto ⬆ o ⬇ selezionare il valore e confermare con il tasto ↵. Valori selezionabili: 500A / 4kA / 20kA.



In caso di modalità d'impostazione FSA "SEP"

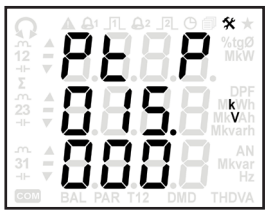
1. Per modificare il fondoscala di corrente fase 1, premere il tasto ↵, il valore inizierà a lampeggiare. Con il tasto ⬆ o ⬇ selezionare il valore e confermare con il tasto ↵. Valori selezionabili: 500A / 4kA / 20kA.
2. Dopo aver programmato il fondoscala di corrente fase 1, premere il tasto ⬆ per passare sulla pagina di programmazione del fondoscala di corrente fase 2. L'indice di fase è mostrato nella parte sinistra del display. Per impostare il fondoscala di corrente per fase 2 e 3, ripetere la stessa procedura descritta nei punti 1, 2.

8.15.6 Impostazione del rapporto TV

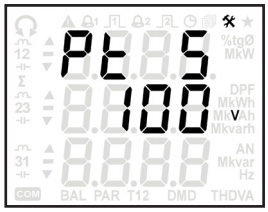
AVVERTIMENTO! Modificando il rapporto TV, lo strumento:
- **azzera tutti i valori MIN/MAX, DMD e tutti i contatori di energia**
- **riporta le uscite digitali ai valori di default (disabilitate)**
- **riporta le impostazioni di registrazione ai valori di default (disabilitata) e cancella tutti i dati registrati**

AVVERTIMENTO! Il rapporto TV dipende dal rapporto TA (modello TA 1/5A) o dal fondoscala di corrente (modello Rogowski). Se il prodotto TA*TV oppure FSA*TV è troppo alto, un simbolo di errore inizierà a lampeggiare a display e sarà necessario reimpostare nuovamente il rapporto TV. Il rapporto TV deve essere impostato considerando la seguente formula: primario TA o FSA * primario TV * 3 ‹ 9999 MW

Le pagine di programmazione del primario e secondario TV sono comuni per tutte le fasi. Per modificare i valori del primario e secondario TV, fare riferimento alla seguente descrizione.



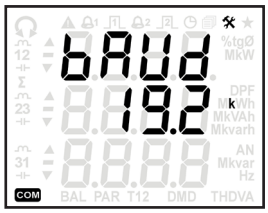
1. Per modificare il primario TV, premere il tasto ↵, il primo digit inizierà a lampeggiare. Con il tasto⬆ o ⬇ selezionare il digit e confermare con il tasto **M/▶**. Ripetere la stessa procedura per gli altri digit. Al termine, confermare l'intero valore con il tasto ↵. Range di valori: 0,001...999,999 kV. Per la connessione diretta impostare 1, automaticamente anche il secondario TV sarà impostato ad 1.
2. Dopo aver programmato il primario TV, premere il tasto ⬆ per passare sulla pagina di programmazione del secondario TV.



3. Per modificare il secondario TA, premere il tasto ↵, il valore inizierà a lampeggiare. Con il tasto ⬆ o ⬇ selezionare il valore e confermare con il tasto **M/▶**. Ripetere la stessa procedura per gli altri digit. Al termine, confermare l'intero valore con il tasto ↵. Range di valori: 80...150 V. Se il primario TA è stato impostato a 1, il secondario TA è automaticamente fisso a 1 e non è programmabile.

8.15.7 Selezione della velocità di comunicazione

Questa pagina è disponibile solo per lo strumento con porta RS485.

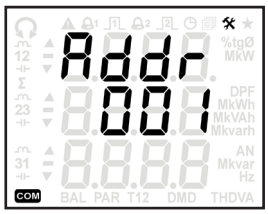


In questa pagina è possibile selezionare la velocità di comunicazione. Valori selezionabili: 300, 600, 1.2k, 2.4k, 4.8k, 9.6k, 19.2k, 38.4k, 57.6k bps. Esempio: 19.2k=19200 bps

Per modificare la velocità, premere il tasto ↵, il valore inizierà a lampeggiare. Con il tasto ⬆ o ⬇ selezionare la velocità e confermare con il tasto ↵.

8.15.8 Impostazione indirizzo MODBUS

Questa pagina è disponibile solo per lo strumento con porta RS485.

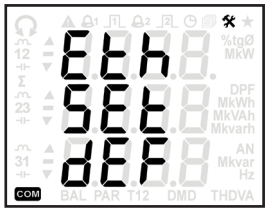


In questa pagina è possibile impostare l'indirizzo MODBUS in formato decimale. Range di valori: 1...247

Per cambiare valore, premere il tasto ↵, il primo digit inizierà a lampeggiare. Con il tasto ⬆ o ⬇ selezionare il digit e confermare con il tasto **M/▶**. Ripetere la stessa procedura per gli altri digit. Al termine, confermare l'intero valore con il tasto ↵. Ripetere la stessa procedura per gli altri digit.

8.15.9 Ripristino delle impostazioni ETHERNET

Questa pagina è disponibile solo per lo strumento con porta ETHERNET.



In questa pagina è possibile riportare ai valori di fabbrica (default) le impostazioni ETHERNET: indirizzo IP, reset accessi account del web server. Valori di default:

- **Indirizzo IP**: 192.168.1.249
- **Username Admin**: admin
- **Password Admin**: admin

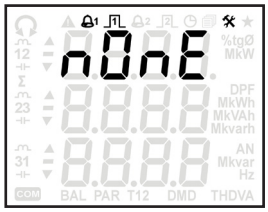
Per effettuare il ruipristino delle impostazioni ETHERNET, premere il tasto ↵, verrà visualizata una pagina di conferma (**CONF?**). Con il tasto ⬆ o ⬇ selezionare la risposta lampeggiante:

- **YES**=riporta le impostazioni ETHERNET ai valori di default.
- **NO**=non viene effettuato il ripristino

Confermare con il tasto ↵. Verrà visualizzata l'ultima pagina mostrata.

8.15.10 Programmazione delle uscite digitali (DO)

In queste pagine è possibile abilitare/disabilitare le due uscite digitali (DO) in modalità allarme o emissione d'impulsi.



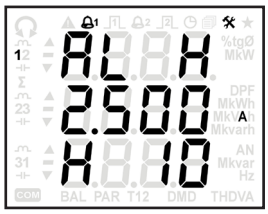
Al primo accesso di Programmazione Utente, le uscite digitali sono disabilitate (NONE) e nessun parametro è associato. Per abilitare l'uscita digitale 1, premere il tasto ↵ , la scritta NONE inizierà a lampeggiare. Con il tasto ▲ o ▼ selezionare la modalità (**AL H**, **AL L**, **PULS**). Confermare con il tasto ↵.

<u>In caso di selezione modalità ALLARME</u>

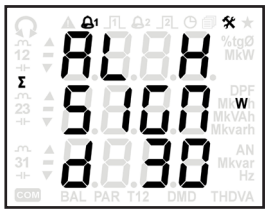
In modalità allarme, la funzionalità dell'uscita digitale può cambiare a seconda del parametro associato. Per maggiori dettagli, fare riferimento alla seguente tabella:

MOD.	PARAMETRO DA ASSOCIARE	DESCRIZIONE DELLA FUNZIONE
AL H	Valori istantanei, valori medi (DMD)	L'uscita si attiva (chiude) quando il valore del parametro associato è superiore al valore di soglia impostato, tenendo conto anche dell'isteresi impostata.
	Segno potenza attiva	L'uscita si attiva (chiude) quando il segno della potenza attiva* diventa negativo, tenendo conto anche del ritardo impostato.
AL L	Valori istantanei, valori medi (DMD)	L'uscita si attiva (chiude) quando il valore del parametro associato è inferiore al valore di soglia impostato, tenendo conto anche dell'isteresi impostata.
	Segno potenza attiva	L'uscita si attiva (chiude) quando il segno della potenza attiva* diventa positivo, tenendo conto anche del ritardo impostato.

* Nota. Il parametro di potenza attiva considerato per il cambio segno dipende dall'inserzione impostata: Inserazione trifase=Potenza attiva di sistema, Inserzione monofase=Potenza attiva fase 1

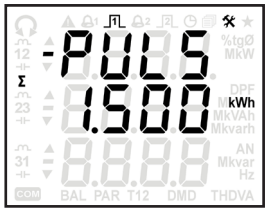


1. I simboli che identificano il tipo di parametro (es. A1=corrente di fase 1) inizieranno a lampeggiare. Con il tasto ▲ o ▼ selezionare il parametro da associare all'uscita digitale e confermare con il tasto ↵. Parametri selezionabili: valori istantanei (vedere par. 8.7), segno potenza attiva (SIGN) o valori DMD (vedere par. 8.10). Il parametro **Segno potenza attiva** è riconoscibile dalla scritta **SIGN** visualizzata sulla seconda riga del display.



2. **In caso di selezione parametro istantaneo o DMD**, la seconda riga visualizzerà il valore di soglia. Dopo la selezione del parametro, il primo digit della soglia inizierà a lampeggiare. Con il tasto ▲ o ▼ cambiare il valore e confermare con il tasto ↵ . Ripetere la stessa procedura per gli altri digit. Il range del valore cambia a seconda del parametro selezionato. **In caso di selezione parametro Segno potenza attiva**, la seconda riga visualizzerà la scritta statica SIGN al posto del valore di soglia.
3. **In caso di selezione parametro istantaneo o DMD**, la terza riga visualizzerà il valore d'isteresi. Dopo aver impostato la soglia, il primo digit dell'isteresi inizierà a lampeggiare. Con il tasto ▲ o ▼ cambiare il valore e confermare con il tasto ↵ . Ripetere la stessa procedura per gli altri digit. Range del valore: 0...50%. **In caso di selezione parametro Segno potenza attiva**, la terza riga visualizzerà il valore di ritardo. Dopo la selezione del parametro, il primo digit del ritardo inizierà a lampeggiare. Con il tasto ▲ o ▼ cambiare il valore e confermare con il tasto ↵ . Ripetere la stessa procedura per gli altri digit. Range del valore: 1...60s. Programmando questo valore, l'uscita si attiva (chiude) se il cambio segno permane anche dopo il ritardo impostato. Es. Uscita digitale impostata come AL H SIGN con ritardo 10s: l'uscita si attiva (chiude) se il segno cambia da + a - e questa condizione dura più di 10s. Successivamente, se il segno ritorna a +, l'uscita si disattiva (apre) immediatamente, il ritardo non ha effetto sul rientro a condizione normale.

<u>In caso di selezione modalità IMPULSO</u>



1. I simboli che identificano il tipo di parametro (es. -Wh∑=energia attiva esportata di sistema) inizieranno a lampeggiare. Con il tasto ▲ o ▼ parametro da associare all'uscita digitale e confermare con il tasto ↵. Parametri selezionabili: Contatori di energia eccetto i valori di bilancio (vedere par. 8.14).
2. Il primo digit del valore d'impulso inizierà a lampeggiare. Con il tasto ▲ o ▼ cambiare il valore e confermare con il tasto ↵. Ripetere la stessa procedura per gli altri digit. Il range del valore cambia a seconda del parametro selezionato.

Per impostare l'uscita digitale 2, fare riferimento alla descrizione dell'uscita digitale 1.

<u>CONSIDERAZIONI SULLA PROGRAMMAZIONE DEL VALORE D'IMPULSO</u>

Le uscite digitali possono generare impulsi di energia con una frequenza massima di 8 imp/s, dato da considerare durante la programmazione del numero di "imp / kWh, kVAh, kvarh", per evitare la sovrapposizione d'impulsi. Se viene impostato un numero maggiore, si può verificare una situazione di sovrapposizione e quindi perdita d'impulsi.

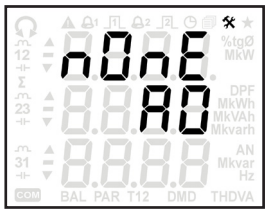
Potenza istantanea massima presunta:	Pmax = 5000 kW
Energia massima / 1h:	5000000 Wh
Costante d'impulso massima:	8 imp/s = 8 x 3600 imp/h = 28800 imp/h
Peso dell'impulso massimo:	5000000/28800 = 173,6 Wh/imp → 174 Wh/imp

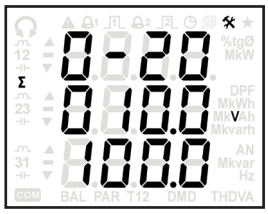
E' possibile effettuare un calcolo simile per qualsiasi tipo di energia. La condizione di sovrapposizione d'impulsi è identificabile a display tramite lampeggio veloce del simbolo ⎍, oppure tramite protocollo MODBUS, leggendo il registro $201C.

8.15.11 Programmazione delle uscite analogiche (AO)

<u>Questa pagina è disponibile solo per lo strumento con opzione Uscita analogica.</u>

In questa pagina è possibile abilitare/disabilitare l'uscita analogica (AO) per la trasmissione di segnali verso un dispositivo di controllo esterno. Al primo accesso di Programmazione, l'uscita analogica è disabilitata (NONE) e nessun parametro è associato. Per abilitare l'uscita analogica, fare riferimento alla seguente descrizione:



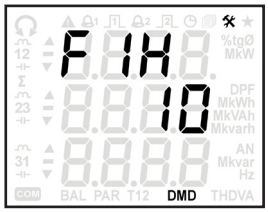


1. Premere il tasto ↵, la voce NONE inizierà a lampeggiare. Con il tasto ⬆ o ⬇ selezionare il range di misura e confermare con il tasto **M/▶**. Range di misura selezionabili: 0-20, 4-20.
1. I simboli che identificano il tipo di parametro (es. V∑=tensione di sistema) inizieranno a lampeggiare. Con il tasto ⬆ o ⬇ selezionare il parametro da associare all'uscita analogica e confermare con il tasto **M/▶**. Parametri selezionabili: valori istantanei (vedere par. 8.7).
2. Il primo digit della soglia bassa inizierà a lampeggiare. Con il tasto ⬆ o ⬇ cambiare il valore e confermare con il tasto **M/▶**. Ripetere la stessa procedura per gli altri digit. Il range del valore cambia a seconda del parametro selezionato.
3. Il primo digit della soglia alta inizierà a lampeggiare. Con il tasto ⬆ o ⬇ cambiare il valore e confermare con il tasto **M/▶**. Ripetere la stessa procedura per gli altri digit. Il range del valore cambia a seconda del parametro selezionato.
4. Al termine, premere il tasto ↵ per confermare tutte le impostazioni effettuate in questa pagina.

8.15.12 Modalità per il calcolo dei valori medi (DMD)

AVVERTIMENTO! Se la modalità DMD o il tempo d'integrazione vengono modificati, lo strumento azzererà tutti i valori DMD e DMD MAX e riavvierà il periodo DMD.

A seconda del modello di strumento, sono disponibili le seguenti modalità per il calcolo DMD:



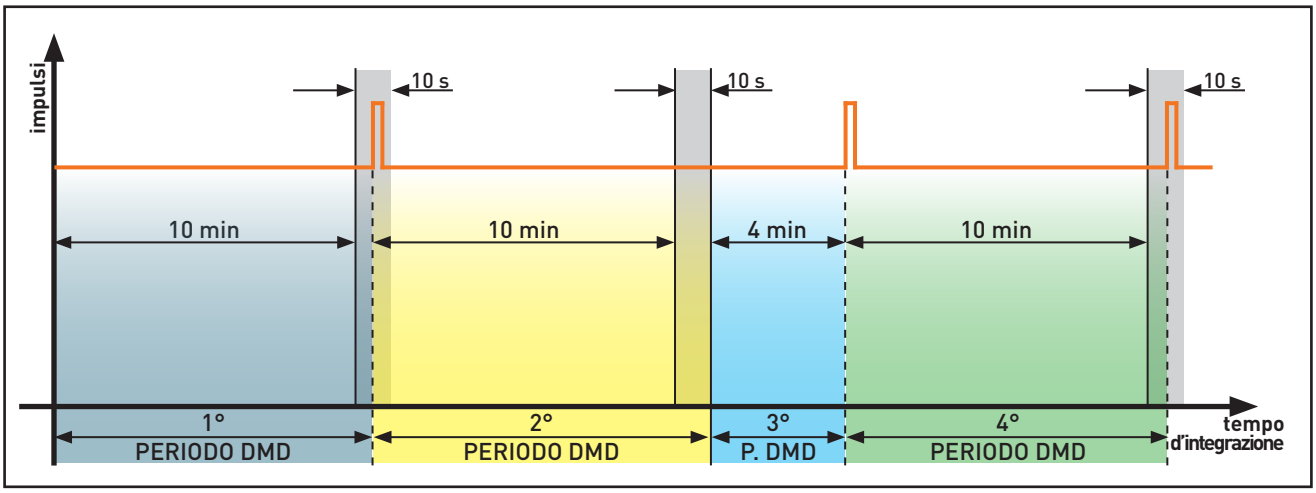
- **Fissa (FIX)**: il valore DMD viene aggiornato solo alla fine del periodo DMD.
- **A scorrimento (SLID)**: una volta che il periodo DMD è terminato, il valore DMD viene aggiornato dopo ogni minuto.
- **Sincronizzazione DI (SYNC)**: la sincronizzazione del periodo DMD viene effettuata tramite un impulso di tensione sull'ingresso digitale.

Per selezionare la modalità DMD (se sono disponibili più modalità), premere il tasto ↵, la modalità inizierà a lampeggiare. Con il tasto ↑ o ↓ cambiare la modalità e confermare con il tasto ↵.

Il tempo d'integrazione inizierà a lampeggiare. Con il tasto ↑ o ↓ cambiare il valore e confermare con il tasto ↵. Valori selezionabili a seconda della modalità DMD: 5, 10, 15, 30, 45, 60 minuti (i valori 45 e 60 non sono disponibili per la modalità **A scorrimento-SLID**).

CONSIDERAZIONI SULLA SINCRONIZZAZIONE DEI VALORI MEDI (DMD)

I valori medi (DMD) possono essere calcolati in 3 modi: periodo a finestra fissa, periodo a finestra scorrevole e sincronizzazione tramite un segnale esterno sull'ingresso digitale. In caso di sincronizzazione esterna, il calcolo DMD rimane ancora a finestra fissa e il periodo principale è definito dal tempo d'integrazione programmato, es. 10 minuti. Tuttavia, un segnale esterno (impulso) può sovrascrivere il periodo se la differenza che intercorre tra l'istante del segnale e la fine del periodo è inferiore a 10 s. Se questo non avviene, il periodo d'integrazione termina dopo che è trascorso il tempo d'integrazione + 10 s.



Sincronizzazione DMD tramite impulsi su ingresso digitale con tempo d'integrazione a 10 min.

Nella figura di esempio, il periodo DMD è stato impostato a 10 minuti con sincronizzazione esterna.

Se l'impulso viene ricevuto dopo i 10 minuti del periodo ma prima del ritardo di 10 s, il periodo d'integrazione DMD viene terminato.

Se non viene ricevuto l'impulso dopo i 10 minuti del periodo e 10 secondi di ritardo, il periodo d'integrazione DMD termina subito dopo il ritardo (durata periodo DMD: 10 min+10 s).

Se l'impulso viene ricevuto all'interno dei 10 minuti del periodo, ad esempio dopo 4 minuti, il periodo d'integrazione DMD viene terminato.

Disponibile solo per lo strumento versione ENH.

8.15.13 Orologio

In questa pagina è possibile impostare la data e l'ora, da programmare sempre prima di avviare una registrazione dati.

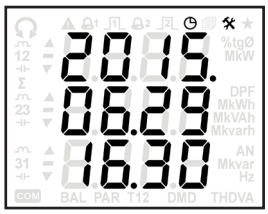
AVVERTIMENTO! L'ora legale (DST) non viene gestita automaticamente. In caso di cambio ora, verificare e cambiare l'orologio.

AVVERTIMENTO! La perdita di data e ora dello strumento può avvenire in caso di:
- **aggiornamento dello strumento**
- **spegnimento dello strumento**

In questi casi, si consiglia di verificare e reimpostare l'orologio dello strumento.

AVVERTIMENTO! In caso di perdita o modifica di data e ora, la registrazione viene automaticamente fermata. Si consiglia di effettuare il download dei dati registrati e di reimpostare la data e l'ora. Riavviare la registrazione impostando la cadenza, i vecchi dati registrati saranno cancellati.

Data e ora sono visualizzate nel seguente formato:



AAAA (anno, es. 2014)

MM.GG (mese e giorno, es. 4 giugno)

hh.mm (ore e minuti, es. 12:39)

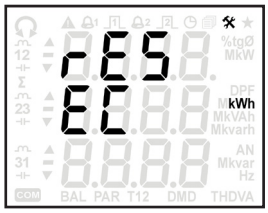
Per impostare la data e l'ora, premere il tasto ↵, il primo digit dell'anno inizierà a lampeggiare. Con il tasto ↑ o ↓ cambiare il valore e confermare con il tasto **M/▶**. Ripetere la stessa procedura per gli altri digit. Al termine, premere il tasto ↵ per confermare l'intera programmazione dell'orologio.

8.15.14 Azzeramento dei contatori di energia

In questa pagina è possibile azzerare gruppi di contatori di energia. Il gruppo dei contatori è identificabile tramite i simboli visualizzati, come descritto qui sotto:

- **kWh**: energie attive importate (+kWh1, +kWh2, +kWh3, +kWh∑)
- **-kWh**: energie attive esportate (-kWh1, -kWh2, -kWh3, -kWh∑)
- **kVAh**: energie apparenti importate (+kVAh1-L, +kVAh1-C, +kVAh2-L, +kVAh2-C, +kVAh3-L, +kVAh3-C, +kVAh∑-L, +kVAh∑-C)
- **-kVAh**: energie apparenti esportate (-kVAh1-L, -kVAh1-C, -kVAh2-L, -kVAh2-C, -kVAh3-L, -kVAh3-C, -kVAh∑-L, -kVAh∑-C)
- **kvarh**: energie reattive importate (+kvarh1-L,+kvarh1-C, +kvarh2-L, +kvarh2-C, +kvarh3-L,+kvarh3-C, +kvarh∑-L, +kvarh∑-C)
- **-kvarh**: energie reattive esportate (-kvarh1-L,-kvarh1-C, -kvarh2-L, -kvarh2-C, -kvarh3-L, -kvarh3-C, -kvarh∑-L, -kvarh∑-C)

AVVERTIMENTO! Questa funzione azzererà tutti i contatori del gruppo selezionato: i dati cancellati non saranno più recuperabili.



Per azzerare un gruppo di contatori, premere il tasto ↵, i simboli che identificano il gruppo (es. kWh=energie attive importate) inizieranno a lampeggiare. Con il tasto ↑ o ↓ selezionare il gruppo da azzerare e confermare con il tasto ↵.

Una pagina di conferma (**CONF?**) verrà visualizzata. Con il tasto ↑ o ↓ selezionare la risposta lampeggiante:

- **YES**=azzera il gruppo di contatori selezionato
- **NO**=non viene effettuato l'azzeramento

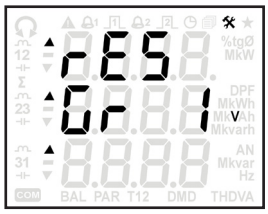
Confermare con il tasto ↵. Verrà mostrata l'ultima pagina visualizzata.

8.15.15 Azzeramento dei valori massimi (MAX)

In questa pagina è possibile azzerare i gruppi dei valori massimi. Il gruppo dei valori massimi è identificabile tramite i simboli visualizzati, come descritto qui sotto:

- **Gr 1 (V)**: tensioni massime (V1, V2, V3, V12, V23, V31, V∑)
- **Gr 2 (A)**: correnti massime (A1, A2, A3, AN, A∑)
- **Gr 3 (kW)**: potenze attive importate massime (+P1, +P2, +P3, +P∑)
- **Gr 4 (-kW)**: potenze attive esportate massime (-P1, -P2, -P3, -P∑)
- **Gr 5 (kVA)**: potenze apparenti importate massime (+S1, +S2, +S3, +S∑)
- **Gr 6 (-kVA)**: potenze apparenti esportate massime (-S1, -S2, -S3, -S∑)
- **Gr 7 (kvar)**: potenze reattive importate massime (+Q1, +Q2, +Q3, +Q∑)
- **Gr 8 (-kvar)**: potenze reattive esportate massime (-Q1, -Q2, -Q3, -Q∑)
- **Gr 9 (PF)**: fattori di potenza induttivi massimi (+PF1, +PF2, +PF3, +PF∑)
- **Gr 10 (-PF)**: fattori di potenza capacitivi massimi (-PF1, -PF2, -PF3, -PF∑)
- **Gr 11 (tgØ)**: tangente Ø importate massime (+TANØ1, +TANØ2, +TANØ3, +TANØ∑)
- **Gr 12 (-tgØ)**: tangente Ø esportate massime (-TANØ1, -TANØ2, -TANØ3, -TANØ∑)
- **Gr 13 (THDV)**: THD di tensione massimi (THDV1, THDV2, THDV3, THDV12, THDV23, THDV31, THDV∑)
- **Gr 14 (THDA)**: THD di corrente massimi (THDA1, THDA2, THDA3, THDAN)

AVVERTIMENTO! Questa funzione azzererà tutti i valori massimi del gruppo selezionato: i dati cancellati non saranno più recuperabili.



Per azzerare un gruppo di valori massimi, premere il tasto ↵, i simboli che identificano il gruppo (es. V=tensioni massime) inizieranno a lampeggiare. Con il tasto ↑ o ↓ selezionare il gruppo da azzerare e confermare con il tasto ↵.

Una pagina di conferma (**CONF?**) verrà visualizzata. Con il tasto ↑ o ↓ selezionare la risposta lampeggiante:

- **YES**=azzera il gruppo di valori massimi selezionato
- **NO**=non viene effettuato l'azzeramento

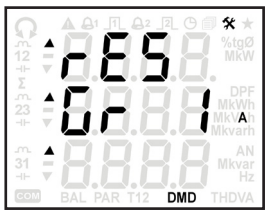
Confermare con il tasto ↵. Verrà mostrata l'ultima pagina visualizzata.

8.15.16 Azzeramento dei valori massimi medi (DMD MAX)

In questa pagina è possibile azzerare i gruppi dei valori massimi medi. Il gruppo dei valori massimi medi è identificabile tramite i simboli visualizzati, come descritto qui sotto:

- **Gr 1 (A)**: correnti medie massime (A1, A2, A3, A∑)
- **Gr 2 (kW)**: potenze attive importate medie massime (+P1, +P2, +P3, +P∑)
- **Gr 3 (-kW)**: potenze attive esportate medie massime (-P1, -P2, -P3, -P∑)
- **Gr 4 (kVA)**: potenze apparenti importate medie massime (+S1, +S2, +S3, +S∑)
- **Gr 5 (-kVA)**: potenze apparenti esportate medie massime (-S1, -S2, -S3, -S∑)
- **Gr 6 (kVA)**: potenze reattive importate medie massime (+Q1, +Q2, +Q3, +Q∑)
- **Gr 7 (-kVA)**: potenze reattive esportate medie massime (-Q1, -Q2, -Q3, -Q∑)

AVVERTIMENTO! Questa funzione azzererà tutti i valori massimi medi del gruppo selezionato: i dati cancellati non saranno più recuperabili.



Per azzerare un gruppo di valori massimi medi, premere il tasto ↵, i simboli che identificano il gruppo (es. A=correnti medie massime) inizieranno a lampeggiare. Con il tasto ↑ o ↓ selezionare il gruppo da azzerare e confermare con il tasto ↵. Una

Disponibile solo per lo strumento versione ENH.

pagina di conferma (**CONF?**) verrà visualizzata. Con il tasto ⬆ o ⬇ selezionare la risposta lampeggiante:

- **YES**=azzera il gruppo di valori massimi medi selezionato
- **NO**=non viene effettuato l'azzeramento

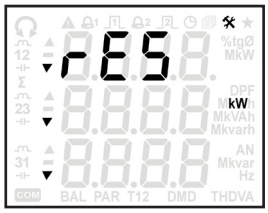
Confermare con il tasto ↵. Verrà mostrata l'ultima pagina visualizzata.

8.15.17 Azzeramento dei valori minimi (MIN)

In questa pagina è possibile azzerare i valori minimi delle potenze di sistema.
Il tipo di potenza è identificabile tramite i simboli visualizzati, come descritto qui sotto:

- **kW**: potenza attiva di sistema minima (P∑)
- **kVA**: potenza apparente di sistema minima (S∑)
- **kvar**: potenza reattiva di sistema minima (Q∑)

⚠ **AVVERTIMENTO! Questa funzione azzererà i valori minimi della potenza selezionata: i dati cancellati non saranno più recuperabili.**



Per azzerare i valori minimi di potenza, premere il tasto ↵, i simboli che identificano la potenza (es. kW=potenza attiva di sistema minima) inizieranno a lampeggiare. Con il tasto ⬆ o ⬇ selezionare la potenza da azzerare e confermare con il tasto ↵.

Una pagina di conferma (**CONF?**) verrà visualizzata. Con il tasto ⬆ o ⬇ selezionare la risposta lampeggiante:

- **YES**=azzera valori minimi della potenza selezionata
- **NO**=non viene effettuato l'azzeramento

Confermare con il tasto ↵. Verrà mostrata l'ultima pagina visualizzata.

8.15.18 Impostazioni per la registrazione dei dati

⚠ **AVVERTIMENTO! Modificando le impostazioni di registrazione, i dati registrati verranno cancellati e non saranno più recuperabili.**

⚠ **AVVERTIMENTO! In caso di perdita o modifica di data e ora, la registrazione viene automaticamente fermata. Si consiglia di effettuare il download dei dati registrati e di reimpostare la data e l'ora. Riavviare la registrazione impostando la cadenza, i vecchi dati registrati saranno cancellati.**

La registrazione dati cambia a seconda della versione strumento:

- **Basic**: registrazione dei valori medi di potenze attive e reattive
- **ENH**: registrazione dei valori MIN/MED/MAX dei parametri istantanei (fino a 24 parametri programmabili) e registrazione dei contatori di energia

La seguente tabella mostra i parametri abilitati automaticamente per la registrazione dei valori medi in caso di strumento versione BASIC, e i parametri che possono essere abilitati (max 24) per la registrazione dei valori MIN/MED/MAX in caso di strumento versione ENH. In entrambe le versioni, i parametri sono disponibili a seconda della modalità d'inserzione impostata.

Per la registrazione dei contatori di energia disponibile solo con lo strumento versione ENH, i parametri registrati sono gli stessi mostrati al paragrafo 8.14

PARAMETRO	BASIC	ENH	MOD. INSERZIONE (●=disponibile)			
			Trif., 4f, 3c	Trif., 3f, 3c	Trif., 3f, 2c	Monofase
V1 • Tensione L-N fase 1		■	●			●
V2 • Tensione L-N fase 2		■	●			
V3 • Tensione L-N fase 3		■	●			

PARAMETRO	BASIC	ENH	MOD. INSERZIONE (●=disponibile)			
			Trif., 4f, 3c	Trif., 3f, 3c	Trif., 3f, 2c	Monofase
V12 • Tensione di linea L-L 12		■	●	●	●	
V23 • Tensione di linea L-L 23		■	●	●	●	
V31 • Tensione di linea L-L 31		■	●	●	●	
V∑ • Tensione di sistema		■	●	●	●	
A1 • Corrente fase 1		■	●	●	●	●
A2 • Corrente fase 2		■	●	●	●	
A3 • Corrente fase 3		■	●	●	●	
AN • Corrente di neutro*		■	●			
A∑ • Corrente di sistema		■	●	●	●	
P1 • Potenza attiva fase 1 (+/-)	■	■	●			●
P2 • Potenza attiva fase 2 (+/-)	■	■	●			
P3 • Potenza attiva fase 3 (+/-)	■	■	●			
P∑ • Potenza attiva di sistema (+/-)	■	■	●	●	●	
S1 • Potenza apparente fase 1 (+/-)		■	●			●
S2 • Potenza apparente fase 2 (+/-)		■	●			
S3 • Potenza apparente fase 3 (+/-)		■	●			
S∑ • Potenza apparente di sistema (+/-)		■	●	●	●	
Q1 • Potenza reattiva fase 1 (+/-)	■	■	●			●
Q2 • Potenza reattiva fase 2 (+/-)	■	■	●			
Q3 • Potenza reattiva fase 3 (+/-)	■	■	●			
Q∑ • Potenza reattiva di sistema (+/-)	■	■	●	●	●	
PF1 • Fattore di potenza fase 1 (+/-)		■	●			●
PF2 • Fattore di potenza fase 2 (+/-)		■	●			
PF3 • Fattore di potenza fase 3 (+/-)		■	●			
PF∑ • Fattore di potenza di sistema (+/-)		■	●	●	●	
DPF1 • DPF fase 1		■	●			●
DPF2 • DPF fase 2		■	●			
DPF3 • DPF fase 3		■	●			
TANØ1 • Tangente Ø fase 1 (+/-)		■	●			●
TANØ2 • Tangente Ø fase 2 (+/-)		■	●			
TANØ3 • Tangente Ø fase 3 (+/-)		■	●			
TANØ∑ • Tangente Ø di sistema (+/-)		■	●	●	●	
THDV1 • THD di tensione L-N fase 1		■	●			●
THDV2 • THD di tensione L-N fase 2		■	●			
THDV3 • THD di tensione L-N fase 3		■	●			
THDV12 • THD di tensione di linea L-L 12		■	●	●	●	
THDV23 • THD di tensione di linea L-L 23		■	●	●	●	
THDV31 • THD di tensione di linea L-L 31		■	●	●	●	
THDA1 • THD di corrente fase 1		■	●	●	●	●
THDA2 • THD di corrente fase 2		■	●	●		
THDA3 • THD di corrente fase 3		■	●	●	●	
THDAN • THD di corrente di neutro*		■	●			
F • Frequenza		■	●	●	●	●
HaV1 • 0 (DC) ...15° componente armonica di tensione L-N fase 1		■	●			●
HaV2 • 0 (DC) ...15° componente armonica di tensione L-N fase 2		■	●			
HaV3 • 0 (DC) ...15° componente armonica di tensione L-N fase 3		■	●			
HaV12 • 0 (DC) ...15° componente armonica di tensione di linea L-L 12		■	●	●	●	

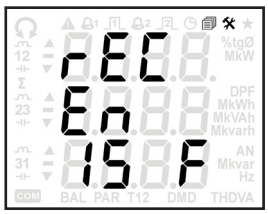
* La corrente di neutro ed i parametri derivati (AN, THDAN, HaAN) non sono disponibili se il rapporto TA o il fondoscala di corrente è stato programmato con valori diversi per ogni fase.

PARAMETRO	BASIC	ENH	MOD. INSERZIONE (●=disponibile)			
			Trif., 4f, 3c	Trif., 3f, 3c	Trif., 3f, 2c	Monofase
HaV23 • 0 (DC) ...15° componente armonica di tensione di linea L-L 23		■	●	●	●	
HaV31 • 0 (DC) ...15° componente armonica di tensione di linea L-L 31		■	●	●	●	
HaA1 • 0 (DC) ...15° componente armonica di corrente fase 1		■	●	●	●	●
HaA2 • 0 (DC) ...15° componente armonica di corrente fase 2		■	●	●		
HaA3 • 0 (DC) ...15° componente armonica di corrente fase 3		■	●	●	●	
HaAN • 0 (DC) ...15° componente armonica di corrente di neutro*		■	●			

NOTA. Per i parametri fattore di potenza (PF), il segno (+/-) indica +=valore induttivo, -=valore capacitivo. Per gli altri parametri invece indica +=valore importato, -=valore esportato.

A seconda della versione strumento, fare riferimento alla descrizione seguente.

Strumento versione BASIC



1. Per cambiare le impostazioni di registrazione, premere il tasto ↵. La scritta sulla seconda riga inizierà a lampeggiare (En o dIS). Con il tasto ⬆ o ⬇ selezionare **En** per abilitare la registrazione, **dIS** per disabilitarla. Confermare con il tasto **M/▶**.
2. Dopo aver abilitato/disabilitato, la cadenza di registrazione inizierà a lampeggiare. Con il tasto ⬆ o ⬇ cambiare il valore e confermare con il tasto **M/▶**. Valori selezionabili: 0 (disabilita registrazione), 1, 5, 10, 15, 30, 45, 60 minuti.
3. Dopo aver selezionato la cadenza, la modalità di registrazione inizierà a lampeggiare (F o r).Con il tasto ⬆ o ⬇ cambiare il valore e confermare con il tasto **M/▶**. Modalità selezionabili:
   - **F**=riempimento (FILL); lo strumento registra i dati fino a riempire tutto lo spazio di memoria. Quando lo spazio è esaurito, la registrazione si ferma.
   - **r**=circolare (RING); lo strumento registra i dati continuamente. Quando lo spazio di memoria è esaurito, i dati vecchi sono sovrascritti dai nuovi.
4. Al termine, premere il tasto ↵ per confermare l'intera programmazione della registrazione.

Strumento versione ENH

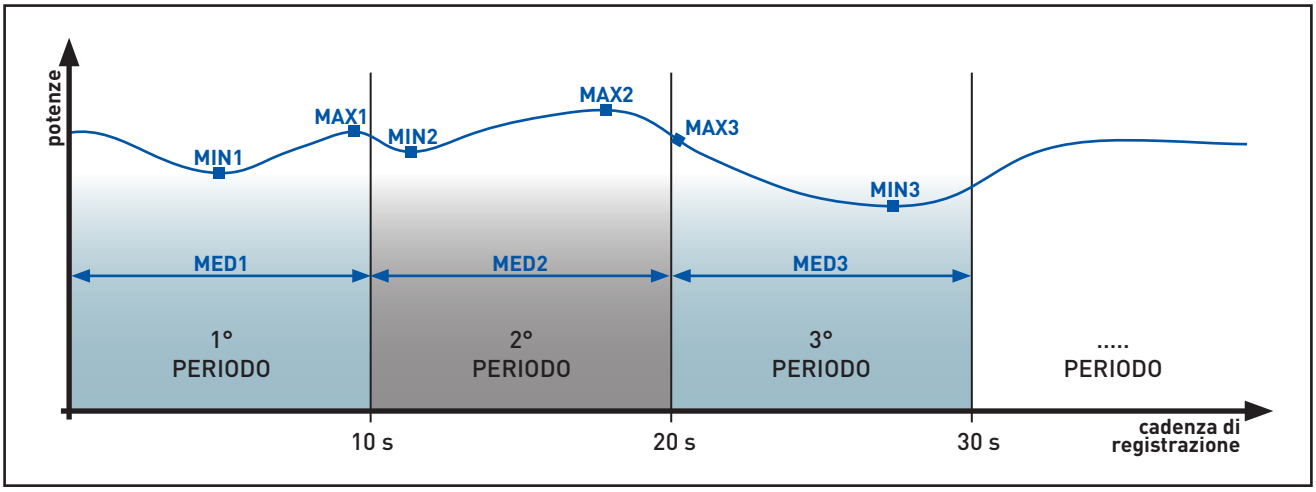
1. Per cambiare le impostazioni di registrazione, premere il tasto ↵. la modalità di registrazione inizierà a lampeggiare (F o r).Con il tasto ⬆ o ⬇ cambiare il valore e confermare con il tasto **M/▶**. Modalità selezionabili:
   - **F**=riempimento (FILL); lo strumento registra i dati fino a riempire tutto lo spazio di memoria. Quando lo spazio è esaurito, la registrazione si ferma.
   - **r**=circolare (RING); lo strumento registra i dati continuamente. Quando lo spazio di memoria è esaurito, i dati vecchi sono sovrascritti dai nuovi.
2. Il numero di posizione sulla seconda riga inizierà a lampeggiare. Possono essere programmati fino a 24 parametri per la registrazione. La cifra lampeggiante **01** identifica la prima posizione. Con il tasto ⬆ o ⬇ selezionare il numero di posizione (1...24) e confermare con il tasto **M/▶**. I simboli che identificano il parametro istantaneo inizieranno a lampeggiare (es. V1=tensione L-N fase 1). Con il tasto ⬆ o ⬇ selezionare il parametro da associare al numero di posizione e confermare con il tasto **M/▶**. Programmando un parametro di armonica, verrà visualizzato a fianco del numero di posizione il numero d'ordine da selezionare (1...15). Il simbolo "**-**" indica che nessun parametro è stato abilitato per il relativo numero di posizione (es. con V1 associato alla posizione 01 e "-" alla posizione 24, verranno registrati i valori V1 alla posizione 1 ma in posizione 24 non sarà registrato nessun valore).
3. Dopo aver selezionato il parametro, la cadenza di registrazione inizierà a lampeggiare. Con il tasto ⬆ o ⬇ cambiare il valore e confermare con il tasto **M/▶**. Valori selezionabili con passo 10 s: 0 (disabilita registrazione), 10...3600 s.
4. Al termine, premere il tasto ↵ per confermare l'intera programmazione della registrazione.

* La corrente di neutro ed i parametri derivati (AN, THDAN, HaAN) non sono disponibili se il rapporto TA o il fondoscala di corrente è stato programmato con valori diversi per ogni fase.

INFORMAZIONI SUL CALCOLO DEI VALORI MIN/MED/MAX PER LA REGISTRAZIONE

Dato che lo strumento dispone di misure bidirezionali su 4 quadranti, tutti i parametri di potenza, fattore di potenza, tangente Ø hanno segno positivo o negativo a seconda del quadrante.

La cadenza di registrazione è programmabile con passo 10 s, tra 10 e 3600 s. La cadenza di registrazione corrisponde anche al monitoraggio dei valori MIN/MAX e al periodo di calcolo dei valori medi di registrazione (MED). La cadenza è sincronizzata con l'orologio interno dello strumento (RTC).



Registrazione MIN/MED/MAX con cadenza a 10 secondi

Supponendo che la cadenza di registrazione sia impostata a 10 secondi, per ogni parametro abilitato vengono registrati tre valori ogni 10 minuti RTC (es. hh:mm:00, hh:mm:10, hh:mm:20, hh:mm:30, hh:mm:40, hh:mm:50):

- Valore MIN → valore più basso rilevato nell'ultimo periodo di 10 s
- Valore MAX → valore più alto rilevato nell'ultimo periodo di 10 s
- Valore MED → media aritmetica calcolata su tutti i valori delle potenze rilevate nell'ultimo periodo di 10 s

La cadenza di monitoraggio in tempo reale è sempre 1 s. Nell'esempio precedente sono stati monitorati 600 valori per calcolare il valore minimo (MIN) e quello massimo (MAX) del periodo (10 * 60 s), così come il valore medio (MED). La registrazione viene effettuata al termine di ogni periodo.

I valori medi registrati (MED) non sono sincronizzati con i valori medi (DMD) visualizzati in tempo reale, entrambi hanno un tempo d'integrazione diverso e un calcolo separato.

La pagina successiva mostra le impostazione per la registrazione dei contatori di energia (solo strumento versione ENH). Da questa pagina è possibile abilitare la registrazione dati di tutti i contatori di energia, a seconda del modello di strumento (fare riferimento al paragrafo 8.14). Per modificare le impostazioni:

1. Premere il tasto ↵. La scritta sulla seconda riga inizierà a lampeggiare (En o dIS). Con il tasto ⬆ o ⬇ selezionare **En** per abilitare la registrazione, **dIS** per disabilitarla. Confermare con il tasto **M/▶**.
2. Dopo aver abilitato/disabilitato, la cadenza di registrazione inizierà a lampeggiare. Con il tasto ⬆ o ⬇ cambiare il valore e confermare con il tasto ↵. Valori selezionabili: 0 (disabilita registrazione), 1...60 minuti.

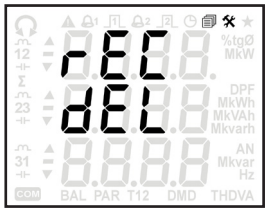
8.15.19 Eliminazione dei dati registrati

AVVERTIMENTO! Questa funzione cancella tutti i dati registrati senza modificare le impostazioni di registrazione: i dati eliminati non saranno più recuperabili.

L'eliminazione dei dati registrati cambia a seconda della versione strumento:

- **Basic**: cancella la registrazione dei valori medi di potenze attive e reattive
- **ENH**: cancella la registrazione dei valori MIN/MED/MAX, la registrazione dei contatori di energia oppure entrambe

<u>Strumento versione BASIC</u>



Per cancellare tutti i dati registrati, premere il tasto ↵, verrà visualizzata una pagina di conferma (**CONF?**). Con il tasto ↑ o ↓ selezionare la risposta lampeggiante:

- **YES**=elimina tutti i dati registrati.
- **NO**=non effettua l'eliminazione.

Confermare con il tasto ↵. Verrà mostrata l'ultima pagina visualizzata.

<u>Strumento versione ENH</u>

Per selezionare il tipo di registrazione da cancellare, premere il tasto ↵, la scritta che identifica il tipo di dati inizierà a lampeggiare. Scelte disponibili:

- **r3**=cancella le registrazioni MIN/MED/MAX
- **rCnt**=cancella le registrazioni dei contatori di energia
- **rALL**=cancella sia le registrazioni MIN/MED/MAX che quelle dei contatori di energia

Con il tasto ↑ o ↓ selezionare il tipo di dati da eliminare e confermare con il tasto ↵.

Verrà visualizzata una pagina di conferma (**CONF?**). Con il tasto ↑ o ↓ selezionare la risposta lampeggiante:

- **YES**=elimina tutte le registrazioni della tipologia selezionata.
- **NO**=non effettua l'eliminazione.

Confermare con il tasto ↵. Verrà mostrata l'ultima pagina visualizzata.

8.15.20 Impostazione della password

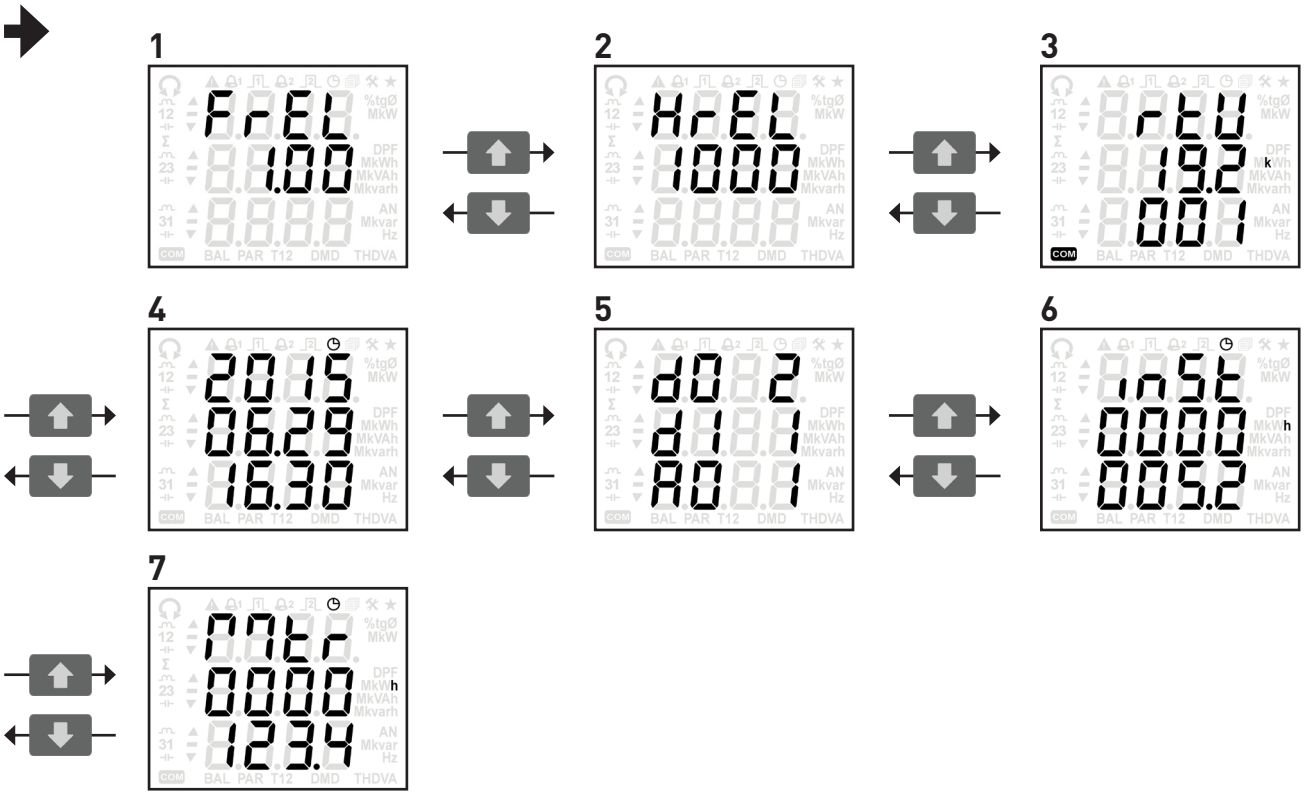
In questa pagina è possibile visualizzare e modificare la password correntemente usata per l'accesso a Programmazione. La password di default è 0000. Per modificare la password, premere il tasto ↵, il primo digit inizierà a lampeggiare. Con il tasto ↑ o ↓ cambiare il valore e confermare con il tasto **M/▶**. Ripetere la stessa procedura per gli altri digit. Al termine, premere il tasto ↵ per confermare l'intera password.

8.16 GRUPPO 6 - INFO

In questo gruppo sono visualizzate le informazioni sullo strumento, a seconda del modello.

Scorrere le pagine con il tasto ⬆ o ⬇.

Le seguenti pagine fanno riferimento allo strumento completo di tutte le funzioni con porta RS485.



La tabella seguente mostra le informazioni disponibili a seconda del modello di strumento.
La colonna "PAG." mostra il numero di pagina corrispondente a quella mostrata in questo paragrafo.

INFORMAZIONE DELLO STRUMENTO	PAG.
Release firmware	1
Versione hardware	2
Impostazioni di comunicazione, solo per strumento con porta di comunicazione: • con porta RS485: modalità MODBUS, velocità di comunicazione, indirizzo MODBUS • con porta ETHERNET: viene mostrato solo "ETH"	3
Orologio (AAAA, MM.GG, hh.mm)	4
Numero di ingressi e uscite disponibili (I/O), solo per strumento con ingressi e uscite: • DI=ingresso digitale • DO=uscita digitale	5
Contaore d'installazione (Inst), solo per strumento versione ENH: tempo trascorso (in ore) dalla prima accensione dello strumento.	6
Contaore di misura (Mtr) solo per strumento versione ENH: tempo trascorso (in ore) per la misura dei parametri dello strumento (condizione di misura: almeno una fase di corrente deve essere maggiore di I_{st}).	7

9. SPECIFICHE TECNICHE

ALIMENTAZIONE	
Range di tensione (a seconda del modello):	Strumento con porta RS485: 230 VCA ±15%
	115 VCA ±15% **a richiesta**
	85...265 VCA / 110 VCC ±15% **a richiesta**
	Strumento con porta Ethernet: 85...265 VCA / 110 VCC ±15%
Sicurezza:	300 V CAT III
Consumo massimo:	Strumento con porta RS485: 2,7 VA
	Strumento con porta Ethernet: 5,8 VA
Fusibile tipo T (da montare esternamente):	250 mA
Frequenza:	50/60 Hz
INGRESSI DI TENSIONE	
Massima tensione misurabile:	600 VCA L-L
Sicurezza:	300 V CAT III
Valore minimo di tensione per il calcolo FFT:	20/35 VCA (moltiplicato per il rapp. TV, in caso di utilizzo TV) con conn. diretta
Impedenza d'ingresso:	›1,3 MOhm
Frequenza:	45 - 65 Hz
INGRESSI DI CORRENTE	
Valore massimo:	Mod. TA 1/5A: 7A
	Mod. Rogowski: 3 selectable scales, 500/4000/20000 A
Carico TA (solo per mod. TA 1/5A):	max 0,15 VA per fase
Corrente di avviamento (I_{st})	Mod. TA 1/5A: 2 mA
	Mod. Rogowski: 300 mA
Valore minimo di corrente per il calcolo FFT:	Mod. TA 1/5A: 100 mA * CT ratio
	Mod. Rogowski: 70 A con FSA 500 A, 400 A con FSA 4000 A, 1500 A con FSA 20000 A
	precisione armoniche 2% ±2 digit
PRECISIONE TIPICA / CLASSE DI PRESTAZIONE (solo strumento)	
Tensione:	±0,2% lettura nell'intervallo da 10% di FS...FS (FS=Fondoscala)
Corrente:	±0,4% lettura nell'intervallo da 5% di FS...FS
Frequenza:	±0,1% lettura ±1 digit nell'intervallo 45 ... 65 Hz
Potenza/energia attiva:	Classe 0.5 secondo IEC/EN 61557-12
Potenza/energia reattiva:	Classe 2 secondo IEC/EN 61557-12
DISPLAY & TASTIERINO	
Display:	LCD retroilluminato, 78x61 mm
	3 righe, 4 digit + simboli
Tastierino:	4 tasti frontali
PORTA DI COMUNICAZIONE	
Tipo:	RS485 optoisolata o Ethernet
Protocolli:	MODBUS RTU in caso di porta RS485
	HTTP, NTP, DHCP, MODBUS TCP in caso di porta Ethernet
Velocità di comunicazione:	300 a 57600 bps in caso di porta RS485
	10/100 Mbps in caso di porta Ethernet
2 USCITE DIGITALI (DO)	
Tipo:	NPN o PNP, passive optoisolate
Valori massimi (secondo IEC/EN 62053-31):	27 VCC - 27 mA
Durata dell'impulso di energia (solo per DO in modalità impulso):	50 ±2ms ON time
Tempo di reazione dell'uscita (solo per DO in modalità allarme):	1 s
USCITA ANALOGICA (AO)	
Tipo:	Attiva optoisolata
Range selezionabili:	0 ... 20 / 4 ... 20 mACC
Carico massimo:	500 Ω
INGRESSO DIGITALE (DI)	
Tipo:	Optoisolato
Range di tensione:	80 ... 265 VCA-CC
DIAMETRO FILO PER MORSETTI	
Morsetti di misura (A&V):	2,5 mm^2 / 14 AWG
Morsetti per DI, DO, AO, alimentazione, RS485, ingressi Rogowski:	1,5 mm^2 / 16 AWG
DIMENSIONI E PESO	
Lunghezza x Altezza x Profondità, Peso:	96x96x39 mm, max 310 g

CONDIZIONI AMBIENTALI	
Temperatura di funzionamento:	-25°C ... +55°C (3K6)
Temperatura di stoccaggio:	-25°C ... +75°C (2K3)
Umidità massima (senza condensa):	80%
Ampiezza vibrazioni sinusoidali:	50 Hz ±0,075 mm
Grado di protezione - parte frontale:	IP54 (garantito solo in caso di installazione in un quadro con almeno grado di protezione IP54)
Grado di protezione - morsetti:	IP20
Grado di inquinamento:	2
Installazione e uso:	Interno

CONFORMITA' ALLE NORMATIVE (per le parti applicabili allo strumento)	
Direttive:	2014/30/EU, 2014/35/EU
Sicurezza:	EN 61010-1, EN 61010-2-030, EN 61010-2-032
EMC:	EN 61326-1, EN 55011, EN 61000-4-2, EN 61000-4-3, EN 61000-4-4,
	EN 61000-4-5, EN 61000-4-6, EN 61000-4-11, EN 61000-6-2

MODBUS

Protocollo di comunicazione

SOMMARIO • Protocollo Modbus

1. Descrizione 49

1.1 GENERAZIONE LRC 50

1.2 GENERAZIONE CRC 51

2. Struttura dei comandi 54

2.1 MODBUS RTU 54

2.2 MODBUS TCP 56

2.3 VIRGOLA MOBILE SECONDO LO STANDARD IEEE 58

3. Codici di errore 59

3.1 MODBUS RTU 59

3.2 MODBUS TCP 59

4. Tabelle dei registri 61

4.1 REGISTRI DI LETTURA (CODICE DI FUNZIONE $03 / $04) 62

4.2 REGISTRI DI LETTURA E SCRITTURA (CODICE DI FUNZIONE $03 / $04 / $10) 72

4.3 CONSIDERAZIONI SUL CALCOLO DEL VALORE DI FONDOSCALA 88

5. Esempi comandi di lettura 89

5.1 MODBUS RTU 89

5.2 MODBUS TCP 90

6. Esempi comandi di scrittura 93

6.1 MODBUS RTU 93

6.2 MODBUS TCP 99

1. DESCRIZIONE

MODBUS RTU è un protocollo di comunicazione master-slave in grado di supportare fino a 247 slave organizzati in forma di bus o di rete a stella.

Il protocollo usa una connessione simplex su una singola linea. In questo modo, i messaggi di comunicazione si muovono in due direzioni diverse su una stessa linea.

MODBUS TCP è una variante della famiglia MODBUS. Nello specifico, svolge lo scambio di messaggi MODBUS in ambiente "Intranet" o "Internet" utilizzando il protocollo TCP/IP su porta fissa **502**.

I messaggi master-slave possono essere:

- **Lettura (Codice di funzione $03 / $04)**: la comunicazione avviene tra il master ed un solo slave. Consente di leggere informazioni sullo strumento interrogato.
- **Scrittura (Codice di funzione $10)**: la comunicazione avviene tra il master ed un solo slave. Consente di cambiare le impostazioni dello strumento.
- **Broadcast**: la comunicazione avviene tra il master e tutti gli slave connessi. E' sempre un comando di scrittura (Codice di funzione $10) e richiede l'indirizzo MODBUS $00. Non è previsto l'invio di risposta da parte degli slave. Questa funzionalità può essere usata solo con il registro $2040.

In una connessione di tipo multi-point (MODBUS RTU), l'**indirizzo slave** (detto anche **indirizzo MODBUS**) consente di identificare ogni strumento durante la comunicazione. Ogni strumento è preimpostato con un indirizzo slave di default (01) e l'utente può modificarlo.

In caso di MODBUS TCP, l'indirizzo slave è sostituito da un singolo byte, lo **Unit ID**.

STRUTTURA DI UN FRAME DI COMUNICAZIONE

Modalità RTU

Bit per byte: 1 Start, 8 Bit, Nessuna parità, 1 Stop (8N1)

Nome	Lunghezza	Funzione
INIZIO FRAME	4 car. idle	Il tempo di silenzio deve durare almeno 4 caratteri (MARK)
CAMPO INDIRIZZO	8 bit	Indirizzo MODBUS strumento
CODICE DI FUNZIONE	8 bit	Codice di funzione ($03 / $04 / $10)
CAMPO DATI	n x 8 bit	Dati + la lunghezza cambia in relazione al tipo di messaggio
CONTROLLO ERRORI	16 bit	Controllo errori (CRC)
FINE FRAME	4 car. idle	Il tempo di silenzio tra i frame deve durare almeno 4 caratteri

Modalità TCP

Bit per byte: 1 Start, 7 Bit, Pari, 2 Stop (7E2)

Nome	Lunghezza	Funzione
ID TRANSAZIONE	2 byte	Per la sincronizzazione tra i messaggi server & client
ID PROTOCOLLO	2 byte	Zero per MODBUS TCP
CONTEGGIO BYTE	2 byte	Numero di byte rimanenti in questo frame
UNIT ID	1 byte	Indirizzo slave ($FF se non utilizzato)
CODICE DI FUNZIONE	1 byte	Codice di funzione ($01 / $04 / $10)
BYTE DI DATI	n byte	Dati come risposta o comando

1.1 GENERAZIONE LRC

Il campo "Longitudinal Redundancy Check" (LRC) è composto da un byte, contenente un valore binario codificato su 8 bit. Il valore LRC è calcolato dal dispositivo di trasmissione che lo pone nel messaggio. Il dispositivo ricevente calcola a sua volta il valore LRC durante la ricezione del messaggio, e lo confronta con il valore presente nel campo LRC. Se i due valori non sono uguali, viene segnalato un errore. Per il calcolo LRC occorre sommare tutti i campi che compongono il frame tra di loro con una somma ad 8 bit senza riporto, il risultato ottenuto andrà poi espresso in complemento a 2. LRC è un campo da 8 bit, pertanto ogni carattere aggiunto che potrebbe risultare in un valore decimale maggiore di 255, porterebbe il valore del campo completamente a zero. Dato che non esiste un nono bit, il riporto viene eliminato automaticamente.

La procedura per generare il valore LRC è la seguente:

1. Aggiungere tutti i bytes nel messaggio, ad esclusione dei due punti iniziali e dei CR LF finali. Aggiungerli in un campo da 8 bit, così da eliminare il riporto.
2. Sottrarre il valore del campo finale da $FF, per produrre il complemento a 2.
3. Aggiungere 1 per produrre il complemento a 2.

INSERIRE il valore LRC NEL MESSAGGIO

Quando il valore LRC da 8 bit (2 caratteri ASCII) viene trasmesso nel messaggio, viene inviato prima il carattere high seguito poi dal carattere low. Per esempio, se il valore LRC è $52 (0101 0010):

Colon ':'	Addr	Func	Data Count	Data	Data	....	Data	LRC Hi '5'	LRC Lo'2'	CR	LF

FUNZIONE-C PER IL CALCOLO DI LRC

```
*pucFrame - pointer on "Addr" of message
usLen - length message from "Addr" to end "Data"

UCHAR prvucMBLRC( UCHAR * pucFrame, USHORT usLen )
{
    UCHAR           ucLRC = 0;  /* LRC char initialized */

    while( usLen-- )
    {
        ucLRC += *pucFrame++;   /* Add buffer byte without carry */
    }

    /* Return twos complement */
    ucLRC = ( UCHAR ) ( -( ( CHAR ) ucLRC ) );
    return ucLRC;
}
```

1.2 GENERAZIONE CRC

Il campo "Cyclical Redundancy Check" (CRC) è composto da 2 byte, contenente un valore binario codificato su 16 bit. Il valore CRC è calcolato dal dispositivo di trasmissione che lo pone nel messaggio. Il dispositivo ricevente calcola a sua volta il valore CRC durante la ricezione del messaggio, e lo confronta con il valore presente nel campo CRC. Se i due valori non sono uguali, viene segnalato un errore.

Per generare il CRC occorre prima di tutto precaricare un registro da 16 bit tutti a 1. Poi verrà avviata l'elaborazione per l'applicazione dei successivi bytes (da 8 bit) del messaggio al contenuto corrente del registro. In ogni carattere solo 8 bit di dati sono utilizzati per generare il CRC. Non vengono applicati al CRC i bit di start e stop e il bit di parità. Durante la generazione del CRC, per ogni carattere da 8 bit viene effettuato il calcolo XOR con i contenuti del registro. Successivamente il risultato viene spostato nella direzione del bit meno significativo (LSB= least significant bit), con uno zero inserito alla posizione del bit più significativo (MSB= most significant bit). LSB viene estratto ed esaminato. Se LSB era 1, al registro viene effettuato il calcolo XOR con valore fisso preimpostato. Se LSB era 0, non viene effettuato nessun calcolo XOR. Questo processo viene ripetuto fino a quando si raggiungono 8 spostamenti. Dopo l'ultimo spostamento (l'ottavo), al carattere a 8 bit successivo viene effettuato il calcolo XOR con il valore di registro corrente, e il processo ripete nuovamente altri 8 spostamenti come precedentemente descritto. Il valore CRC corrisponderà al contenuto finale del registro, dopo che tutti i caratteri del messaggio sono stati applicati.

La procedura per generare il valore CRC è la seguente:

1. Caricare un registro da 16 bit con $FFFF. Chiamarlo registro CRC.
2. Effettuare il calcolo XOR sul primo byte (da 8 bit) del messaggio con il byte low del registro CRC da 16 bit, inserendo il risultato nel registro CRC.
3. Spostare il bit 1 del registro CRC a destra (verso LSB), e porre a zero MSB. Estrarre ed esaminare LSB.
4. (Se LSB era 0): Ripetere il punto 3 (un altro spostamento). (Se LSB era 1): Operazione XOR sul registro CRC con il valore polinomio $A001 (1010 0000 0000 0001).
5. Ripetere i punti 3 e 4 fino a raggiungere 8 spostamenti. Dopo aver effettuato questi 8 spostamenti, verrà elaborato un byte completo da 8 bit.
6. Ripetere i punti dal 2 al 5 per il byte (da 8 bit) del messaggio successivo. Continuare questo procedimento fino a quando tutti i byte saranno elaborati.
7. Il contenuto finale del registro CRC corrisponderà al valore CRC.
8. Quando il valore CRC viene posto nel messaggio, i relativi byte high e low devono essere scambiati come segue.

INSERIRE il valore CRC NEL MESSAGGIO

Quando il valore CRC da 16 bit (due byte da 8 bit) viene trasmesso nel messaggio, viene inviato prima il carattere low seguito poi dal carattere high.

Per esempio, se il valore CRC è $35F7 (0011 0101 1111 0111):

Addr	Func	Data Count	Data	Data	....	Data	CRC lo F7	CRC hi 35

FUNZIONI PER IL CALCOLO DI CRC - Con tabella

Tutti i possibili valori CRC sono precaricati in due schieramenti, che sono semplicemente indicizzati mentre la funzione incrementa attraverso il buffer del messaggio. Uno schieramento contiene tutti i 256 valori CRC possibili per il byte high del campo CRC a 16 bit, e l'altro schieramento contiene tutti i valori per il byte low. Indicizzando in questo modo il CRC è possibile avere un'esecuzione più veloce rispetto a quella ottenuta dal calcolo di un nuovo valore CRC con ogni carattere nuovo dal buffer del messaggio.

```
/*CRC table for calculate with polynom 0xA001 with init value 0xFFFF, High half word*/
rom unsigned char CRC_Table_Hi[] = {
    0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81,
    0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0,
    0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01,
    0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
    0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81,
    0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0,
    0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01,
    0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40,
    0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81,
    0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0,
    0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01,
    0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41,
    0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81,
    0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0,
    0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01,
    0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01,  0xC0, 0x80, 0x41,
    0x00, 0xC1, 0x81, 0x40, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x01, 0xC0, 0x80, 0x41, 0x00, 0xC1, 0x81,
    0x40
};
/*CRC table for calculate with polynom 0xA001 with init value 0xFFFF, Low half word*/
rom unsigned char  CRC_Table_Lo[] = {
    0x00, 0xC0, 0xC1, 0x01, 0xC3, 0x03, 0x02, 0xC2, 0xC6, 0x06, 0x07, 0xC7, 0x05, 0xC5, 0xC4,
    0x04, 0xCC, 0x0C, 0x0D, 0xCD, 0x0F, 0xCF, 0xCE, 0x0E, 0x0A, 0xCA, 0xCB, 0x0B, 0xC9, 0x09,
    0x08, 0xC8, 0xD8, 0x18, 0x19, 0xD9, 0x1B, 0xDB, 0xDA, 0x1A, 0x1E, 0xDE, 0xDF, 0x1F, 0xDD,
    0x1D, 0x1C, 0xDC, 0x14, 0xD4, 0xD5, 0x15, 0xD7, 0x17, 0x16, 0xD6, 0xD2, 0x12, 0x13, 0xD3,
    0x11, 0xD1, 0xD0, 0x10, 0xF0, 0x30, 0x31, 0xF1, 0x33, 0xF3, 0xF2, 0x32, 0x36, 0xF6, 0xF7,
    0x37, 0xF5, 0x35, 0x34, 0xF4, 0x3C, 0xFC, 0xFD, 0x3D, 0xFF, 0x3F, 0x3E, 0xFE, 0xFA, 0x3A,
    0x3B, 0xFB, 0x39, 0xF9, 0xF8, 0x38, 0x28, 0xE8, 0xE9, 0x29, 0xEB, 0x2B, 0x2A, 0xEA, 0xEE,
    0x2E, 0x2F, 0xEF, 0x2D, 0xED, 0xEC, 0x2C, 0xE4, 0x24, 0x25, 0xE5, 0x27, 0xE7, 0xE6, 0x26,
    0x22, 0xE2, 0xE3, 0x23, 0xE1, 0x21, 0x20, 0xE0, 0xA0, 0x60, 0x61, 0xA1, 0x63, 0xA3, 0xA2,
    0x62, 0x66, 0xA6, 0xA7, 0x67, 0xA5, 0x65, 0x64, 0xA4, 0x6C, 0xAC, 0xAD, 0x6D, 0xAF, 0x6F,
    0x6E, 0xAE, 0xAA, 0x6A, 0x6B, 0xAB, 0x69, 0xA9, 0xA8, 0x68, 0x78, 0xB8, 0xB9, 0x79, 0xBB,
    0x7B, 0x7A, 0xBA, 0xBE, 0x7E, 0x7F, 0xBF, 0x7D, 0xBD, 0xBC, 0x7C, 0xB4, 0x74, 0x75, 0xB5,
    0x77, 0xB7, 0xB6, 0x76, 0x72, 0xB2, 0xB3, 0x73, 0xB1, 0x71, 0x70, 0xB0, 0x50, 0x90, 0x91,
    0x51, 0x93, 0x53, 0x52, 0x92, 0x96, 0x56, 0x57, 0x97, 0x55, 0x95, 0x94, 0x54, 0x9C, 0x5C,
    0x5D, 0x9D, 0x5F, 0x9F, 0x9E, 0x5E, 0x5A, 0x9A, 0x9B, 0x5B, 0x99, 0x59, 0x58, 0x98, 0x88,
    0x48, 0x49, 0x89, 0x4B, 0x8B, 0x8A, 0x4A, 0x4E, 0x8E, 0x8F, 0x4F, 0x8D, 0x4D, 0x4C, 0x8C,
    0x44, 0x84, 0x85, 0x45, 0x87, 0x47, 0x46, 0x86, 0x82, 0x42, 0x43, 0x83, 0x41, 0x81, 0x80,
    0x40
};

unsigned short ModBus_CRC16( unsigned char * Buffer, unsigned short Length )
{
    unsigned char CRCHi = 0xFF;
    unsigned char CRCLo = 0xFF;
    int           Index;
       unsigned short ret;

    while( Length-- )
    {
        Index = CRCLo ^ *Buffer++ ;
        CRCLo = CRCHi ^ CRC_Table_Hi[Index];
        CRCHi = CRC_Table_Lo[Index];
    }
       ret=((unsigned short)CRCHi << 8);
    ret|= (unsigned short)CRCLo;
    return ret;
}
```

FUNZIONI PER IL CALCOLO DI CRC - Senza tabella

```
unsigned short ModBus_CRC16( unsigned char * Buffer, unsigned short Length )
{
/* ModBus_CRC16 Calculatd CRC16 with polynome 0xA001 and init value 0xFFFF
Input *Buffer - pointer on data
Input Lenght - number byte in buffer
Output - calculated CRC16
*/
	unsigned int cur_crc;

	cur_crc=0xFFFF;
	do
	{
		unsigned int i = 8;
		cur_crc = cur_crc ^ *Buffer++;
			do
		{
			if (0x0001 & cur_crc)
			{
				cur_crc >>= 1;
				cur_crc ^= 0xA001;
			}
			else
			{
				cur_crc >>= 1;
			}
		}
		while (--i);
	}
	while (--Length);

	return cur_crc;
}
```

2. STRUTTURA DEI COMANDI

Il dispositivo di comunicazione master può inviare comandi di lettura o scrittura allo slave (strumento).

In questo capitolo viene descritta la struttura dei comandi di lettura e scrittura a seconda del protocollo di comunicazione utilizzato (RTU o TCP).

2.1 MODBUS RTU

Le tabelle presenti in questo paragrafo mostrano la struttura dei comandi di lettura e di scrittura e le relative risposte dello strumento in protocollo MODBUS RTU.

STRUTTURA DEL COMANDO DI LETTURA (codice di funzione $03/$04)

Il dispositivo di comunicazione master può inviare comandi allo strumento per leggerne lo stato, le impostazioni e i valori misurati. Possono essere letti più registri contemporaneamente solo se consecutivi (vedere capitolo 4).

I valori contenuti nei messaggi d'interrogazione e di risposta sono in formato esadecimale.

Struttura	Esempio	Byte
Indirizzo slave	01	-
Codice di funzione	03	-
Registro di partenza	00	High
	00	Low
Word da leggere	00	High
	02	Low
CRC	0B	High
	C4	Low

Esempio d'interrogazione: 0103000000020BC4

Struttura	Esempio	Byte
Indirizzo slave	01	-
Codice di funzione	03	-
Byte di dati	04	-
Dati di lettura richiesti	00	High
	03	Low
	92	High
	10	Low
CRC	9F	High
	66	Low

Esempio di risposta: 010304000392109F66

STRUTTURA DEL COMANDO DI SCRITTURA (codice di funzione $10)

Il dispositivo di comunicazione master può inviare comandi allo strumento per programmarlo.

Possono essere effettuate più impostazioni contemporaneamente con un solo comando solo se i registri relativi sono consecutivi (vedere capitolo 4).

I valori contenuti nei messaggi di comando e di risposta sono in formato esadecimale.

Struttura	Esempio	Byte
Indirizzo slave	01	-
Codice di funzione	10	-
Registro di partenza	20	High
	3C	Low
Word da scrivere	00	High
	02	Low
Byte di dati	04	-
Dati di programmazione da scrivere	00	High
	00	Low
	00	High
	03	Low
CRC	2E	High
	29	Low

Esempio di comando: 0110203C000204000000032E29

Struttura	Esempio	Byte
Indirizzo slave	01	-
Codice di funzione	10	-
Registro di partenza	20	High
	3C	Low
Word scritti	00	High
	02	Low
CRC	04	High
	8A	Low

Esempio di risposta: 0110203C0002048A

2.2 MODBUS TCP

Le tabelle presenti in questo paragrafo mostrano la struttura dei comandi di lettura e di scrittura e le relative risposte dello strumento in protocollo MODBUS TCP.

STRUTTURA DEL COMANDO DI LETTURA (codice di funzione $03/$04)

Il dispositivo di comunicazione master può inviare comandi allo strumento per leggerne lo stato, le impostazioni e i valori misurati. Possono essere letti più registri contemporaneamente solo se consecutivi (vedere capitolo 4).

I valori contenuti nei messaggi d'interrogazione e di risposta sono in formato esadecimale.

Struttura	Esempio	Byte
ID transazione	01	-
ID protocollo	00	High
	00	Low
	00	High
	00	Low
Byte di dati	06	-
Unit ID	01	-
Codice di funzione	03	-
Registro di partenza	00	High
	00	Low
Word da leggere	00	High
	02	Low

Esempio d'interrogazione: 010000000006010300000002

Struttura	Esempio	Byte
ID transazione	01	-
ID protocollo	00	High
	00	Low
	00	High
	00	Low
Byte di dati	07	-
Unit ID	01	-
Codice di funzione	03	-
Byte letti	04	-
Dati di lettura richiesti	00	High
	03	Low
	92	High
	10	Low

Esempio di risposta: 010000000007010304000392 10

STRUTTURA DEL COMANDO DI SCRITTURA (codice di funzione $10)

Il dispositivo di comunicazione master può inviare comandi allo strumento per programmarlo.

Possono essere effettuate più impostazioni contemporaneamente con un solo comando solo se i registri relativi sono consecutivi (vedere capitolo 4).

I valori contenuti nei messaggi di comando e di risposta sono in formato esadecimale.

Struttura	Esempio	Byte
ID transazione	01	-
ID protocollo	00	High
	00	Low
	00	High
	00	Low
Byte di dati	0B	-
Unit ID	01	-
Codice di funzione	10	-
Registro di partenza	20	High
	3C	Low
Word da scrivere	00	High
	02	Low
Byte da scrivere	04	-
Dati di programmazione da scrivere	00	High
	00	Low
	00	High
	03	Low

Esempio di comando: 01000000000B0110203C00020400000003

Struttura	Esempio	Byte
ID transazione	01	-
ID protocollo	00	High
	00	Low
	00	High
	00	Low
Byte di dati	06	-
Unit ID	01	-
Codice di funzione	10	-
Registro di partenza	20	High
	3C	Low
Comando inviato correttamente	00	High
	01	Low

Esempio di risposta: 0100000000060110203C0001

2.3 VIRGOLA MOBILE SECONDO LO STANDARD IEEE

Il formato di base consente la rappresentazione di un numero in virgola mobile secondo lo standard IEEE nel formato singola precisione (32 bit), come di seguito indicato:

$$N.n = (-1)^{S}\ 2^{e'-127}\ (1.f)$$

dove **S** è il bit del segno, **e'** è la prima parte dell'esponente ed **f** è la frazione decimale da accostare ad 1. Internamente l'esponente ha una lunghezza di 8 bit e la frazione memorizzata è lunga 23 bit.

Il valore di virgola mobile calcolato viene arrotondato.

Rappresentazione del formato della virgola mobile:

```
=====================
 | S | e + 127 |     f     |
=====================
31   30       23 22        0 <--
                      numero di bit
```

dove:

	lunghezza in bit
Segno	1
Esponente	8
Frazione	23 + (1)
Totale	m = 32 + (1)
Esponente	
Min e'	0
Max e'	255
Bias	127

NOTA. Le frazioni (le parti decimali) sono sempre riportate mentre l'unità (bit nascosto) non è memorizzato.

ESEMPIO DI CONVERSIONE DI UN VALORE RAPPRESENTATO IN VIRGOLA MOBILE

Valore letto in virgola mobile:
45AACC00$(_{16})$

Valore convertito in formato binario:

$$\underbrace{0}_{\text{segno}}\underbrace{10001011}_{\text{esponente}}\ \underbrace{01010101100110000000000}_{\text{frazione}}\ (_2)$$

segno = 0
esponente = 10001011$(_2)$ = 139$(_{10})$
frazione = 01010101100110000000000$(_2)$ / 8388608 $(_{10})$ =
= 2804736 $(_{10})$ / 8388608 $(_{10})$ = 0.334350585 $(_{10})$

$N.n = (-1)^{S}\ 2^{e'-127}\ (1+f) =$

$= (-1)^{0}\ 2^{139-127}\ (1.334350585) =$

$= (+1)\ (4096)\ (1.334350585) =$

$= 5465.5$

3. CODICI DI ERRORE

Quando lo slave (strumento) riceve un'interrogazione o un comando non valido, viene inviata una risposta contenente un codice di errore. In questo capitolo viene descritta la struttura delle risposte di errore a seconda del protocollo di comunicazione utilizzato (RTU o TCP).

3.1 MODBUS RTU

La tabella presente in questo paragrafo mostra la struttura di una risposta di errore in seguito ad un'interrogazione o un comando non valido in protocollo MODBUS RTU. I valori contenuti nei messaggi di risposta sono in formato esadecimale.

Struttura	Esempio	Byte
Indirizzo slave	01	-
Codice di funzione + $80 (es. 03+80, 04+80, 10+80, a seconda dell'interrogazione/comando)	83	-
Codice di errore	01	-
CRC	F0	High
	80	Low

Esempio di risposta: 018301F080

I codici di errore per MODBUS RTU sono qui di seguito descritti:

$01 **ILLEGAL FUNCTION**: il codice di funzione ricevuto nel messaggio d'interrogazione non è valido.

$02 **ILLEGAL DATA ADDRESS**: l'indirizzo del registro ricevuto nel messaggio d'interrogazione non è valido (es. la combinazione di un registro e la lunghezza di trasferimento dati relativa non è valida).

$03 **ILLEGAL DATA VALUE**: un valore contenuto nel campo dati del messaggio d'interrogazione ricevuto non è valido.

$04 **ILLEGAL RESPONSE LENGTH**: la richiesta potrebbe generare una risposta con una dimensione maggiore di quella supportata dal protocollo MODBUS.

3.2 MODBUS TCP

La tabella presente in questo paragrafo mostra la struttura di una risposta di errore in seguito ad un'interrogazione o un comando non valido in protocollo MODBUS TCP. I valori contenuti nei messaggi di risposta sono in formato esadecimale.

Struttura	Esempio	Byte
ID transazione	01	-
ID protocollo	00	High
	00	Low
	00	High
	00	Low
Byte di dati	03	-
Unit ID	01	-
Codice di funzione + $80 (es. 03+80, 04+80, 10+80, a seconda dell'interrogazione/comando)	83	-
Codice di errore	01	-

Esempio di risposta: 010000000003018301

I codici di errore per MODBUS TCP sono qui di seguito descritti:

$01 **ILLEGAL FUNCTION**: il codice di funzione non è riconosciuto dal server.

$02 **ILLEGAL DATA ADDRESS**: l'indirizzo del registro ricevuto nel messaggio d'interrogazione non è valido (es. la combinazione di un registro e la lunghezza di trasferimento dati relativa non è valida).

$03 **ILLEGAL DATA VALUE**: un valore contenuto nel campo dati del messaggio d'interrogazione ricevuto non è valido.

$04 **SERVER FAILURE**: errore di esecuzione del server.

$05 **ACKNOWLEDGE**: il server ha ricevuto e accettato il messaggio d'interrogazione ma il servizio richiede un tempo piuttosto lungo per l'esecuzione. Il server quindi risponde solo con la presa visione del comando ricevuto.

$06 **SERVER BUSY**: il server non è in grado di accettare la richiesta PDU MB. L'applicazione client ha la responsabilità di decidere se e quando rinviare la richiesta.

$0A **GATEWAY PATH UNAVAILABLE**: lo slave non è configurato oppure non può comunicare.

$0B **GATEWAY TARGET DEVICE FAILED TO RESPOND**: lo slave non è disponibile nella rete.

4. TABELLE DEI REGISTRI

NOTA. Numero massimo di registri (o byte) leggibili con un unico comando:
- **in modalità RTU: 127 registri**
- **in modalità TCP: 256 byte**

NOTA. Numero massimo di registri programmabili con un unico comando:
- **in modalità RTU: 29 registri**
- **in modalità TCP: 1 registro**

NOTA. I valori dei registri sono in formato esadecimale ($).

NOTA. I seguenti registri descrivono tutti i parametri possibili nelle diverse configurazioni dello strumento. Fare sempre riferimento al modello dello strumento prima di inviare comandi di lettura/scrittura: alcuni parametri di registro potrebbero non essere disponibili.

COLONNE TABELLA	SIGNIFICATO
Parametro	Parametro di misura da leggere
Descrizione registro	Descrizione del registro da leggere / programmare
Cod. di funzione (Hex)	Codice di funzione in formato esadecimale. Identifica il tipo di comando (lettura / scrittura)
Segno	Se selezionata, il valore del registro di lettura può avere segno positivo o negativo. La conversione del valore cambia a seconda del modello dello strumento. **BIT DI SEGNO** Per convertire un valore di registro con segno, seguire le istruzioni: Il bit più significativo (MSB=Most Significant Bit) indica il segno: 0=positivo (+), 1=negativo (-). ESEMPIO DI VALORE NEGATIVO: MSB $8020 = 1000000000100000 = -32 HEX BIN DEC **COMPLEMENTO A 2** I valori negativi sono rappresentati con il complemento a 2.
INTERO	Dettagli per registri di tipo INTERO
IEEE	Dettagli per registri di tipo standard IEEE
Registro (Hex)	Indirizzo del registro in formato esadecimale
Word	Numero di word da leggere / programmare per il registro (lunghezza)
U.M.	Unità di misura del parametro
Significato valori	Descrizione dei valori ricevuti da una risposta di un comando di lettura
Valori programmabili	Descrizione dei valori che possono essere inviati per un comando di scrittura

4.1 REGISTRI DI LETTURA (CODICE DI FUNZIONE $03 / $04)

Parametro	Cod. di funzione (Hex)	Segno	INTERO			IEEE		
			Registro (Hex)	Word	U. M.	Registro (Hex)	Word	U. M.
VALORI ISTANTANEI								
V1 • Tensione L-N fase 1	03 / 04		0000	2	mV	1000	2	V
V2 • Tensione L-N fase 2	03 / 04		0002	2	mV	1002	2	V
V3 • Tensione L-N fase 3	03 / 04		0004	2	mV	1004	2	V
V12 • Tensione di linea L-L 12	03 / 04		0006	2	mV	1006	2	V
V23 • Tensione di linea L-L 23	03 / 04		0008	2	mV	1008	2	V
V31 • Tensione di linea L-L 31	03 / 04		000A	2	mV	100A	2	V
V∑ • Tensione di sistema	03 / 04		000C	2	mV	100C	2	V
A1 • Corrente fase 1	03 / 04	X	000E	2	mA	100E	2	A
A2 • Corrente fase 2	03 / 04	X	0010	2	mA	1010	2	A
A3 • Corrente fase 3	03 / 04	X	0012	2	mA	1012	2	A
AN • Corrente di neutro*	03 / 04	X	0014	2	mA	1014	2	A
A∑ • Corrente di sistema	03 / 04	X	0016	2	mA	1016	2	A
P1 • Potenza attiva fase 1	03 / 04	X	0018	4	mW	1018	2	W
P2 • Potenza attiva fase 2	03 / 04	X	001C	4	mW	101A	2	W
P3 • Potenza attiva fase 3	03 / 04	X	0020	4	mW	101C	2	W
P∑ • Potenza attiva di sistema	03 / 04	X	0024	4	mW	101E	2	W
S1 • Potenza apparente fase 1	03 / 04	X	0028	4	mVA	1020	2	VA
S2 • Potenza apparente fase 2	03 / 04	X	002C	4	mVA	1022	2	VA
S3 • Potenza apparente fase 3	03 / 04	X	0030	4	mVA	1024	2	VA
S∑ • Potenza apparente di sistema	03 / 04	X	0034	4	mVA	1026	2	VA
Q1 • Potenza reattiva fase 1	03 / 04	X	0038	4	mvar	1028	2	var
Q2 • Potenza reattiva fase 2	03 / 04	X	003C	4	mvar	102A	2	var
Q3 • Potenza reattiva fase 3	03 / 04	X	0040	4	mvar	102C	2	var
Q∑ • Potenza reattiva di sistema	03 / 04	X	0044	4	mvar	102E	2	var
PF1 • Fattore di potenza fase 1	03 / 04	X	0048	2	0,001	1030	2	-
PF2 • Fattore di potenza fase 2	03 / 04	X	004A	2	0,001	1032	2	-
PF3 • Fattore di potenza fase 3	03 / 04	X	004C	2	0,001	1034	2	-
PF∑ • Fattore di potenza di sistema	03 / 04	X	004E	2	0,001	1036	2	-
DPF1 • DPF fase 1	03 / 04	X	0050	2	0,001	1038	2	-
DPF2 • DPF fase 2	03 / 04	X	0052	2	0,001	103A	2	-
DPF3 • DPF fase 3	03 / 04	X	0054	2	0,001	103C	2	-
TANØ1 • Tangente Ø fase 1	03 / 04	X	0056	2	0,001	103E	2	-
TANØ2 • Tangente Ø fase 2	03 / 04	X	0058	2	0,001	1040	2	-
TANØ3 • Tangente Ø fase 3	03 / 04	X	005A	2	0,001	1042	2	-
TANØ∑ • Tangente Ø di sistema	03 / 04	X	005C	2	0,001	1044	2	-
THDV1 • THD di tensione L-N fase 1	03 / 04		005E	2	m%	1046	2	%
THDV2 • THD di tensione L-N fase 2	03 / 04		0060	2	m%	1048	2	%
THDV3 • THD di tensione L-N fase 3	03 / 04		0062	2	m%	104A	2	%
THDV12 • THD di tensione di linea L-L 12	03 / 04		0064	2	m%	104C	2	%
THDV23 • THD di tensione di linea L-L 23	03 / 04		0066	2	m%	104E	2	%
THDV31 • THD di tensione di linea L-L 31	03 / 04		0068	2	m%	1050	2	%
THDA1 • THD di corrente fase 1	03 / 04		006A	2	m%	1052	2	%
THDA2 • THD di corrente fase 2	03 / 04		006C	2	m%	1054	2	%
THDA3 • THD di corrente fase 3	03 / 04		006E	2	m%	1056	2	%
THDAN • THD di corrente di neutro*	03 / 04		0070	2	m%	1058	2	%

Disponibile solo per lo strumento versione ENH.

* La corrente di neutro ed i parametri derivati (AN, THDAN, HaAN) non sono disponibili se il rapporto TA o il fondoscala di corrente è stato programmato con valori diversi per ogni fase.

Parametro	Cod. di funzione (Hex)	Segno	INTERO			IEEE		
			Registro (Hex)	Word	U. M.	Registro (Hex)	Word	U. M.
VALORI ISTANTANEI								
F • Frequenza	03 / 04		0072	2	mHz	105A	2	Hz
Sequenza delle fasi ($00=123-CCW, $01=132-CW, $02=non definito)	03 / 04		0074	2	-	105C	2	-
Contaore di installazione	03 / 04		0076	2	0,1h	105E	2	h
Contaore di misura	03 / 04		0078	2	0,1h	1060	2	h
VALORI MEDI (DMD)								
$A1_{DMD}$ • DMD della corrente fase 1	03 / 04		010E	2	mA	110E	2	A
$A2_{DMD}$ • DMD della corrente fase 2	03 / 04		0110	2	mA	1110	2	A
$A3_{DMD}$ • DMD della corrente fase 3	03 / 04		0112	2	mA	1112	2	A
AN_{DMD} • DMD della corrente di neutro*	03 / 04		0114	2	mA	1114	2	A
$A\sum_{DMD}$ • DMD della corrente di sistema	03 / 04		0116	2	mA	1116	2	A
$+P1_{DMD}$ • DMD della potenza attiva importata fase 1	03 / 04		0118	4	mW	1118	2	W
$-P1_{DMD}$ • DMD della potenza attiva esportata fase 1	03 / 04		011C	4	mW	111A	2	W
$+P2_{DMD}$ • DMD della potenza attiva importata fase 2	03 / 04		0120	4	mW	111C	2	W
$-P2_{DMD}$ • DMD della potenza attiva esportata fase 2	03 / 04		0124	4	mW	111E	2	W
$+P3_{DMD}$ • DMD della potenza attiva importata fase 3	03 / 04		0128	4	mW	1120	2	W
$-P3_{DMD}$ • DMD della potenza attiva esportata fase 3	03 / 04		012C	4	mW	1122	2	W
$+P\sum_{DMD}$ • DMD della potenza attiva importata di sistema	03 / 04		0130	4	mW	1124	2	W
$-P\sum_{DMD}$ • DMD della potenza attiva esportata di sistema	03 / 04		0134	4	mW	1126	2	W
$P\sum_{DMD}BAL$ • Bilancio del DMD della potenza attiva di sistema	03 / 04	X	0138	4	mW	1128	2	W
$+S1_{DMD}$ • DMD della potenza apparente importata fase 1	03 / 04		013C	4	mVA	112A	2	VA
$-S1_{DMD}$ • DMD della potenza apparente esportata fase 1	03 / 04		0140	4	mVA	112C	2	VA
$+S2_{DMD}$ • DMD della potenza apparente importata fase 2	03 / 04		0144	4	mVA	112E	2	VA
$-S2_{DMD}$ • DMD della potenza apparente esportata fase 2	03 / 04		0148	4	mVA	1130	2	VA
$+S3_{DMD}$ • DMD della potenza apparente importata fase 3	03 / 04		014C	4	mVA	1132	2	VA
$-S3_{DMD}$ • DMD della potenza apparente esportata fase 3	03 / 04		0150	4	mVA	1134	2	VA
$+S\sum_{DMD}$ • DMD della potenza apparente importata di sistema	03 / 04		0154	4	mVA	1136	2	VA
$-S\sum_{DMD}$ • DMD della potenza apparente esportata di sistema	03 / 04		0158	4	mVA	1138	2	VA
$S\sum_{DMD}BAL$ • Bilancio del DMD della potenza apparente di sistema	03 / 04	X	015C	4	mVA	113A	2	VA
$+Q1_{DMD}$ • DMD della potenza reattiva importata fase 1	03 / 04		0160	4	mvar	113C	2	var
$-Q1_{DMD}$ • DMD della potenza reattiva esportata fase 1	03 / 04		0164	4	mvar	113E	2	var
$+Q2_{DMD}$ • DMD della potenza reattiva importata fase 2	03 / 04		0168	4	mvar	1140	2	var
$-Q2_{DMD}$ • DMD della potenza reattiva esportata fase 2	03 / 04		016C	4	mvar	1142	2	var
$+Q3_{DMD}$ • DMD della potenza reattiva importata fase 3	03 / 04		0170	4	mvar	1144	2	var
$-Q3_{DMD}$ • DMD della potenza reattiva esportata fase 3	03 / 04		0174	4	mvar	1146	2	var
$+Q\sum_{DMD}$ • DMD della potenza reattiva importata di sistema	03 / 04		0178	4	mvar	1148	2	var
$-Q\sum_{DMD}$ • DMD della potenza reattiva esportata di sistema	03 / 04		017C	4	mvar	114A	2	var
$Q\sum_{DMD}BAL$ • Bilancio del DMD della potenza reattiva di sistema	03 / 04	X	0180	4	mvar	114C	2	var
$+PF1_{DMD}$ • DMD del fattore di potenza importata fase 1	03 / 04		0184	2	0,001	114E	2	-
$-PF1_{DMD}$ • DMD del fattore di potenza esportata fase 1	03 / 04		0186	2	0,001	1150	2	-
$+PF2_{DMD}$ • DMD del fattore di potenza importata fase 2	03 / 04		0188	2	0,001	1152	2	-
$-PF2_{DMD}$ • DMD del fattore di potenza esportata fase 2	03 / 04		018A	2	0,001	1154	2	-
$+PF3_{DMD}$ • DMD del fattore di potenza importata fase 3	03 / 04		018C	2	0,001	1156	2	-
$-PF3_{DMD}$ • DMD del fattore di potenza esportata fase 3	03 / 04		018E	2	0,001	1158	2	-
$+PF\sum_{DMD}$ • DMD del fattore di potenza importata di sistema	03 / 04		0190	2	0,001	115A	2	-
$-PF\sum_{DMD}$ • DMD del fattore di potenza esportata di sistema	03 / 04		0192	2	0,001	115C	2	-

Disponibile solo per lo strumento versione ENH.

* La corrente di neutro ed i parametri derivati (AN, THDAN, HaAN) non sono disponibili se il rapporto TA o il fondoscala di corrente è stato programmato con valori diversi per ogni fase.

Parametro	Cod. di funzione (Hex)	Segno	INTERO			IEEE		
			Registro (Hex)	Word	U. M.	Registro (Hex)	Word	U. M.
VALORI MASSIMI								
$V1_{MAX}$ • MAX tensione L-N fase 1	03 / 04		0200	2	mV	1200	2	V
$V2_{MAX}$ • MAX tensione L-N fase 2	03 / 04		0202	2	mV	1202	2	V
$V3_{MAX}$ • MAX tensione L-N fase 3	03 / 04		0204	2	mV	1204	2	V
$V12_{MAX}$ • MAX tensione di linea L-L 12	03 / 04		0206	2	mV	1206	2	V
$V23_{MAX}$ • MAX tensione di linea L-L 23	03 / 04		0208	2	mV	1208	2	V
$V31_{MAX}$ • MAX tensione di linea L-L 31	03 / 04		020A	2	mV	120A	2	V
$V\sum_{MAX}$ • MAX tensione di sistema	03 / 04		020C	2	mV	120C	2	V
$A1_{MAX}$ • MAX corrente fase 1	03 / 04		020E	2	mA	120E	2	A
$A2_{MAX}$ • MAX corrente fase 2	03 / 04		0210	2	mA	1210	2	A
$A3_{MAX}$ • MAX corrente fase 3	03 / 04		0212	2	mA	1212	2	A
AN_{MAX} • MAX corrente di neutro*	03 / 04		0214	2	mA	1214	2	A
$A\sum_{MAX}$ • MAX corrente di sistema	03 / 04		0216	2	mA	1216	2	A
$+P1_{MAX}$ • MAX potenza attiva importata fase 1	03 / 04		0218	4	mW	1218	2	W
$-P1_{MAX}$ • MAX potenza attiva esportata fase 1	03 / 04		021C	4	mW	121A	2	W
$+P2_{MAX}$ • MAX potenza attiva importata fase 2	03 / 04		0220	4	mW	121C	2	W
$-P2_{MAX}$ • MAX potenza attiva esportata fase 2	03 / 04		0224	4	mW	121E	2	W
$+P3_{MAX}$ • MAX potenza attiva importata fase 3	03 / 04		0228	4	mW	1220	2	W
$-P3_{MAX}$ • MAX potenza attiva esportata fase 3	03 / 04		022C	4	mW	1222	2	W
$+P\sum_{MAX}$ • MAX potenza attiva importata di sistema	03 / 04		0230	4	mW	1224	2	W
$-P\sum_{MAX}$ • MAX potenza attiva esportata di sistema	03 / 04		0234	4	mW	1226	2	W
$+S1_{MAX}$ • MAX potenza apparente importata fase 1	03 / 04		0238	4	mVA	1228	2	VA
$-S1_{MAX}$ • MAX potenza apparente esportata fase 1	03 / 04		023C	4	mVA	122A	2	VA
$+S2_{MAX}$ • MAX potenza apparente importata fase 2	03 / 04		0240	4	mVA	122C	2	VA
$-S2_{MAX}$ • MAX potenza apparente esportata fase 2	03 / 04		0244	4	mVA	122E	2	VA
$+S3_{MAX}$ • MAX potenza apparente importata fase 3	03 / 04		0248	4	mVA	1230	2	VA
$-S3_{MAX}$ • MAX potenza apparente esportata fase 3	03 / 04		024C	4	mVA	1232	2	VA
$+S\sum_{MAX}$ • MAX potenza apparente importata di sistema	03 / 04		0250	4	mVA	1234	2	VA
$-S\sum_{MAX}$ • MAX potenza apparente esportata di sistema	03 / 04		0254	4	mVA	1236	2	VA
$+Q1_{MAX}$ • MAX potenza reattiva importata fase 1	03 / 04		0258	4	mvar	1238	2	var
$-Q1_{MAX}$ • MAX potenza reattiva esportata fase 1	03 / 04		025C	4	mvar	123A	2	var
$+Q2_{MAX}$ • MAX potenza reattiva importata fase 2	03 / 04		0260	4	mvar	123C	2	var
$-Q2_{MAX}$ • MAX potenza reattiva esportata fase 2	03 / 04		0264	4	mvar	123E	2	var
$+Q3_{MAX}$ • MAX potenza reattiva importata fase 3	03 / 04		0268	4	mvar	1240	2	var
$-Q3_{MAX}$ • MAX potenza reattiva esportata fase 3	03 / 04		026C	4	mvar	1242	2	var
$+Q\sum_{MAX}$ • MAX potenza reattiva importata di sistema	03 / 04		0270	4	mvar	1244	2	var
$-Q\sum_{MAX}$ • MAX potenza reattiva esportata di sistema	03 / 04		0274	4	mvar	1246	2	var
$+PF1_{MAX}$ • MAX fattore di potenza importata fase 1	03 / 04		0278	2	0,001	1248	2	-
$-PF1_{MAX}$ • MAX fattore di potenza esportata fase 1	03 / 04		027A	2	0,001	124A	2	-
$+PF2_{MAX}$ • MAX fattore di potenza importata fase 2	03 / 04		027C	2	0,001	124C	2	-
$-PF2_{MAX}$ • MAX fattore di potenza esportata fase 2	03 / 04		027E	2	0,001	124E	2	-
$+PF3_{MAX}$ • MAX fattore di potenza importata fase 3	03 / 04		0280	2	0,001	1250	2	-
$-PF3_{MAX}$ • MAX fattore di potenza esportata fase 3	03 / 04		0282	2	0,001	1252	2	-
$+PF\sum_{MAX}$ • MAX fattore di potenza importata di sistema	03 / 04		0284	2	0,001	1254	2	-
$-PF\sum_{MAX}$ • MAX fattore di potenza esportata di sistema	03 / 04		0286	2	0,001	1256	2	-

Disponibile solo per lo strumento versione ENH.

* La corrente di neutro ed i parametri derivati (AN, THDAN, HaAN) non sono disponibili se il rapporto TA o il fondoscala di corrente è stato programmato con valori diversi per ogni fase.

Parametro	Cod. di funzione (Hex)	Segno	INTERO			IEEE		
			Registro (Hex)	Word	U. M.	Registro (Hex)	Word	U. M.
VALORI MASSIMI								
$+TANØ1_{MAX}$ • MAX tangente Ø importata fase 1	03 / 04		0288	2	0,001	1258	2	-
$-TANØ1_{MAX}$ • MAX tangente Ø esportata fase 1	03 / 04		028A	2	0,001	125A	2	-
$+TANØ2_{MAX}$ • MAX tangente Ø importata fase 2	03 / 04		028C	2	0,001	125C	2	-
$-TANØ2_{MAX}$ • MAX tangente Ø esportata fase 2	03 / 04		028E	2	0,001	125E	2	-
$+TANØ3_{MAX}$ • MAX tangente Ø importata fase 3	03 / 04		0290	2	0,001	1260	2	-
$-TANØ3_{MAX}$ • MAX tangente Ø esportata fase 3	03 / 04		0292	2	0,001	1262	2	-
$+TANØ\sum_{MAX}$ • MAX tangente Ø importata di sistema	03 / 04		0294	2	0,001	1264	2	-
$-TANØ\sum_{MAX}$ • MAX tangente Ø esportata di sistema	03 / 04		0296	2	0,001	1266	2	-
$THDV1_{MAX}$ • MAX THD di tensione L-N fase 1	03 / 04		0298	2	m%	1268	2	%
$THDV2_{MAX}$ • MAX THD di tensione L-N fase 2	03 / 04		029A	2	m%	126A	2	%
$THDV3_{MAX}$ • MAX THD di tensione L-N fase 3	03 / 04		029C	2	m%	126C	2	%
$THDV12_{MAX}$ • MAX THD di tensione di linea L-L 12	03 / 04		029E	2	m%	126E	2	%
$THDV23_{MAX}$ • MAX THD di tensione di linea L-L 23	03 / 04		02A0	2	m%	1270	2	%
$THDV31_{MAX}$ • MAX THD di tensione di linea L-L 31	03 / 04		02A2	2	m%	1272	2	%
$THDA1_{MAX}$ • MAX THD di corrente fase 1	03 / 04		02A4	2	m%	1274	2	%
$THDA2_{MAX}$ • MAX THD di corrente fase 2	03 / 04		02A6	2	m%	1276	2	%
$THDA3_{MAX}$ • MAX THD di corrente fase 3	03 / 04		02A8	2	m%	1278	2	%
$THDAN_{MAX}$ • MAX THD di corrente di neutro*	03 / 04		02AA	2	m%	127A	2	%
$A1_{DMDMAX}$ • MAX DMD della corrente fase 1	03 / 04		02AC	2	mA	127C	2	A
$A2_{DMDMAX}$ • MAX DMD della corrente fase 2	03 / 04		02AE	2	mA	127E	2	A
$A3_{DMDMAX}$ • MAX DMD della corrente fase 3	03 / 04		02B0	2	mA	1280	2	A
$A\sum_{DMDMAX}$ • MAX DMD della corrente di sistema media	03 / 04		02B2	2	mA	1282	2	A
$+P1_{DMDMAX}$ • MAX DMD della potenza attiva importata fase 1	03 / 04		02B4	4	mW	1284	2	W
$-P1_{DMDMAX}$ • MAX DMD della potenza attiva esportata fase 1	03 / 04		02B8	4	mW	1286	2	W
$+P2_{DMDMAX}$ • MAX DMD della potenza attiva importata fase 2	03 / 04		02BC	4	mW	1288	2	W
$-P2_{DMDMAX}$ • MAX DMD della potenza attiva esportata fase 2	03 / 04		02C0	4	mW	128A	2	W
$+P3_{DMDMAX}$ • MAX DMD della potenza attiva importata fase 3	03 / 04		02C4	4	mW	128C	2	W
$-P3_{DMDMAX}$ • MAX DMD della potenza attiva esportata fase 3	03 / 04		02C8	4	mW	128E	2	W
$+P\sum_{DMDMAX}$ • MAX DMD della potenza attiva importata di sistema	03 / 04		02CC	4	mW	1290	2	W
$-P\sum_{DMDMAX}$ • MAX DMD della potenza attiva esportata di sistema	03 / 04		02D0	4	mW	1292	2	W
$+S1_{DMDMAX}$ • MAX DMD della potenza apparente importata fase 1	03 / 04		02D4	4	mVA	1294	2	VA
$-S1_{DMDMAX}$ • MAX DMD della potenza apparente esportata fase 1	03 / 04		02D8	4	mVA	1296	2	VA
$+S2_{DMDMAX}$ • MAX DMD della potenza apparente importata fase 2	03 / 04		02DC	4	mVA	1298	2	VA
$-S2_{DMDMAX}$ • MAX DMD della potenza apparente esportata fase 2	03 / 04		02E0	4	mVA	129A	2	VA
$+S3_{DMDMAX}$ • MAX DMD della potenza apparente importata fase 3	03 / 04		02E4	4	mVA	129C	2	VA
$-S3_{DMDMAX}$ • MAX DMD della potenza apparente esportata fase 3	03 / 04		02E8	4	mVA	129E	2	VA
$+S\sum_{DMDMAX}$ • MAX DMD della potenza apparente importata di sistema	03 / 04		02EC	4	mVA	12A0	2	VA
$-S\sum_{DMDMAX}$ • MAX DMD della potenza apparente esportata di sistema	03 / 04		02F0	4	mVA	12A2	2	VA
$+Q1_{DMDMAX}$ • MAX DMD della potenza reattiva importata fase 1	03 / 04		02F4	4	mvar	12A4	2	var
$-Q1_{DMDMAX}$ • MAX DMD della potenza reattiva esportata fase 1	03 / 04		02F8	4	mvar	12A6	2	var
$+Q2_{DMDMAX}$ • MAX DMD della potenza reattiva importata fase 2	03 / 04		02FC	4	mvar	12A8	2	var
$-Q2_{DMDMAX}$ • MAX DMD della potenza reattiva esportata fase 2	03 / 04		0300	4	mvar	12AA	2	var
$+Q3_{DMDMAX}$ • MAX DMD della potenza reattiva importata fase 3	03 / 04		0304	4	mvar	12AC	2	var
$-Q3_{DMDMAX}$ • MAX DMD della potenza reattiva esportata fase 3	03 / 04		0308	4	mvar	12AE	2	var
$+Q\sum_{DMDMAX}$ • MAX DMD della potenza reattiva importata di sistema	03 / 04		030C	4	mvar	12B0	2	var
$-Q\sum_{DMDMAX}$ • MAX DMD della potenza reattiva esportata di sistema	03 / 04		0310	4	mvar	12B2	2	var

Disponibile solo per lo strumento versione ENH.

* La corrente di neutro ed i parametri derivati (AN, THDAN, HaAN) non sono disponibili se il rapporto TA o il fondoscala di corrente è stato programmato con valori diversi per ogni fase.

Parametro	Cod. di funzione (Hex)	Segno	INTERO			IEEE		
			Registro (Hex)	Word	U. M.	Registro (Hex)	Word	U. M.
VALORI MINIMI								
$P\sum_{MIN}$ • MIN potenza attiva di sistema	03 / 04		02F4	4	mW	12A4	2	W
$S\sum_{MIN}$ • MIN potenza apparente di sistema	03 / 04		02F8	4	mVA	12A6	2	VA
$Q\sum_{MIN}$ • MIN potenza reattiva di sistema	03 / 04		02FC	4	mvar	12A8	2	var
CONTATORI DI ENERGIA								
+kWh1 • Energia attiva importata fase 1	03 / 04		0400	4	0,1Wh	1400	2	Wh
-kWh1 • Energia attiva esportata fase 1	03 / 04		0404	4	0,1Wh	1402	2	Wh
+kWh2 • Energia attiva importata fase 2	03 / 04		0408	4	0,1Wh	1404	2	Wh
-kWh2 • Energia attiva esportata fase 2	03 / 04		040C	4	0,1Wh	1406	2	Wh
+kWh3 • Energia attiva importata fase 3	03 / 04		0410	4	0,1Wh	1408	2	Wh
-kWh3 • Energia attiva esportata fase 3	03 / 04		0414	4	0,1Wh	140A	2	Wh
+kWh∑ • Energia attiva importata di sistema	03 / 04		0418	4	0,1Wh	140C	2	Wh
-kWh∑ • Energia attiva esportata di sistema	03 / 04		041C	4	0,1Wh	140E	2	Wh
kWh∑BAL • Bilancio dell'energia attiva di sistema (imp-esp)	03 / 04		0420	4	0,1Wh	1410	2	Wh
+kVAh1-C • Energia apparente capacitiva importata fase 1	03 / 04		0424	4	0,1VAh	1412	2	VAh
-kVAh1-C • Energia apparente capacitiva esportata fase 1	03 / 04		0428	4	0,1VAh	1414	2	VAh
+kVAh1-L • Energia apparente induttiva importata fase 1	03 / 04		042C	4	0,1VAh	1416	2	VAh
-kVAh1-L • Energia apparente induttiva esportata fase 1	03 / 04		0430	4	0,1VAh	1418	2	VAh
+kVAh1 • Energia apparente importata fase 1	03 / 04		0434	4	0,1VAh	141A	2	VAh
-kVAh1 • Energia apparente esportata fase 1	03 / 04		0438	4	0,1VAh	141C	2	VAh
+kVAh2-C • Energia apparente capacitiva importata fase 2	03 / 04		043C	4	0,1VAh	141E	2	VAh
-kVAh2-C • Energia apparente capacitiva esportata fase 2	03 / 04		0440	4	0,1VAh	1420	2	VAh
+kVAh2-L • Energia apparente induttiva importata fase 2	03 / 04		0444	4	0,1VAh	1422	2	VAh
-kVAh2-L • Energia apparente induttiva esportata fase 2	03 / 04		0448	4	0,1VAh	1424	2	VAh
+kVAh2 • Energia apparente importata fase 2	03 / 04		044C	4	0,1VAh	1426	2	VAh
-kVAh2 • Energia apparente esportata fase 2	03 / 04		0450	4	0,1VAh	1428	2	VAh
+kVAh3-C • Energia apparente capacitiva importata fase 3	03 / 04		0454	4	0,1VAh	142A	2	VAh
-kVAh3-C • Energia apparente capacitiva esportata fase 3	03 / 04		0458	4	0,1VAh	142C	2	VAh
+kVAh3-L • Energia apparente induttiva importata fase 3	03 / 04		045C	4	0,1VAh	142E	2	VAh
-kVAh3-L • Energia apparente induttiva esportata fase 3	03 / 04		0460	4	0,1VAh	1430	2	VAh
+kVAh3 • Energia apparente importata fase 3	03 / 04		0464	4	0,1VAh	1432	2	VAh
-kVAh3 • Energia apparente esportata fase 3	03 / 04		0468	4	0,1VAh	1434	2	VAh
+kVAh∑-C • Energia apparente capacitiva importata di sistema	03 / 04		046C	4	0,1VAh	1436	2	VAh
-kVAh∑-C • Energia apparente capacitiva esportata di sistema	03 / 04		0470	4	0,1VAh	1438	2	VAh
+kVAh∑-L • Energia apparente induttiva importata di sistema	03 / 04		0474	4	0,1VAh	143A	2	VAh
-kVAh∑-L • Energia apparente induttiva esportata di sistema	03 / 04		0478	4	0,1VAh	143C	2	VAh
+kVAh∑ • Energia apparente importata di sistema	03 / 04		047C	4	0,1VAh	143E	2	VAh
-kVAh∑ • Energia apparente esportata di sistema	03 / 04		0480	4	0,1VAh	1440	2	VAh
kVAh∑BAL-C • Bilancio dell'energia reattiva capacitiva di sist. (imp-esp)	03 / 04		0484	4	0,1VAh	1442	2	VAh
kVAh∑BAL-L • Bilancio dell'energia reattiva induttiva di sist. (imp-esp)	03 / 04		0488	4	0,1VAh	1444	2	VAh
kVAh∑BAL • Bilancio dell'energia apparente di sist. (BAL-C + BAL-L)	03 / 04		048C	4	0,1VAh	1446	2	VAh
+kvarh1-C • Energia reattiva capacitiva importata fase 1	03 / 04		0490	4	0,1varh	1448	2	varh
-kvarh1-C • Energia reattiva capacitiva esportata fase 1	03 / 04		0494	4	0,1varh	144A	2	varh
+kvarh1-L • Energia reattiva induttiva importata fase 1	03 / 04		0498	4	0,1varh	144C	2	varh
-kvarh1-L • Energia reattiva induttiva esportata fase 1	03 / 04		049C	4	0,1varh	144E	2	varh

Disponibile solo per lo strumento con contatori Induttivo e Capacitivo separati per l'energia apparente.
Disponibile solo per lo strumento con contatori Totali per l'energia apparente (ind+cap).

Parametro	Cod. di funzione (Hex)	Segno	INTERO			IEEE		
			Registro (Hex)	Word	U. M.	Registro (Hex)	Word	U. M.
CONTATORI DI ENERGIA								
+kvarh2-C • Energia reattiva capacitiva importata fase 2	03 / 04		04A0	4	0,1varh	1450	2	varh
-kvarh2-C • Energia reattiva capacitiva esportata fase 2	03 / 04		04A4	4	0,1varh	1452	2	varh
+kvarh2-L • Energia reattiva induttiva importata fase 2	03 / 04		04A8	4	0,1varh	1454	2	varh
-kvarh2-L • Energia reattiva induttiva esportata fase 2	03 / 04		04AC	4	0,1varh	1456	2	varh
+kvarh3-C • Energia reattiva capacitiva importata fase 3	03 / 04		04B0	4	0,1varh	1458	2	varh
-kvarh3-C • Energia reattiva capacitiva esportata fase 3	03 / 04		04B4	4	0,1varh	145A	2	varh
+kvarh3-L • Energia reattiva induttiva importata fase 3	03 / 04		04B8	4	0,1varh	145C	2	varh
-kvarh3-L • Energia reattiva induttiva esportata fase 3	03 / 04		04BC	4	0,1varh	145E	2	varh
+kvarh∑-C • Energia reattiva capacitiva importata di sistema	03 / 04		04C0	4	0,1varh	1460	2	varh
-kvarh∑-C • Energia reattiva capacitiva esportata di sistema	03 / 04		04C4	4	0,1varh	1462	2	varh
+kvarh∑-L • Energia reattiva induttiva importata di sistema	03 / 04		04C8	4	0,1varh	1464	2	varh
-kvarh∑-L • Energia reattiva induttiva esportata di sistema	03 / 04		04CC	4	0,1varh	1466	2	varh
kvarh∑BAL-C • Bilancio dell'energia reattiva capacitiva di sist. (imp-esp)	03 / 04		04D0	4	0,1varh	1468	2	varh
kvarh∑BAL-L • Bilancio dell'energia reattiva induttiva di sist. (imp-esp)	03 / 04		04D4	4	0,1varh	146A	2	varh
kvarh∑BAL • Bilancio dell'energia reattiva di sist. (BAL-C + BAL-L)	03 / 04		04D8	4	0,1varh	146C	2	varh
COMPONENTE ARMONICA DI TENSIONE E CORRENTE FINO ALLA 15°								
HaV1 • Componente 0 (CC) di tensione L-N fase 1	03 / 04		0500	2	0,01%	1500	2	%
HaV1 • 1° componente di tensione L-N fase 1	03 / 04		0502	2	0,01%	1502	2	%
HaV1 • 2° componente di tensione L-N fase 1	03 / 04		0504	2	0,01%	1504	2	%
HaV1 • 3° componente di tensione L-N fase 1	03 / 04		0506	2	0,01%	1506	2	%
HaV1 • 4° componente di tensione L-N fase 1	03 / 04		0508	2	0,01%	1508	2	%
HaV1 • 5° componente di tensione L-N fase 1	03 / 04		050A	2	0,01%	150A	2	%
HaV1 • 6° componente di tensione L-N fase 1	03 / 04		050C	2	0,01%	150C	2	%
HaV1 • 7° componente di tensione L-N fase 1	03 / 04		050E	2	0,01%	150E	2	%
HaV1 • 8° componente di tensione L-N fase 1	03 / 04		0510	2	0,01%	1510	2	%
HaV1 • 9° componente di tensione L-N fase 1	03 / 04		0512	2	0,01%	1512	2	%
HaV1 • 10° componente di tensione L-N fase 1	03 / 04		0514	2	0,01%	1514	2	%
HaV1 • 11° componente di tensione L-N fase 1	03 / 04		0516	2	0,01%	1516	2	%
HaV1 • 12° componente di tensione L-N fase 1	03 / 04		0518	2	0,01%	1518	2	%
HaV1 • 13° componente di tensione L-N fase 1	03 / 04		051A	2	0,01%	151A	2	%
HaV1 • 14° componente di tensione L-N fase 1	03 / 04		051C	2	0,01%	151C	2	%
HaV1 • 15° componente di tensione L-N fase 1	03 / 04		051E	2	0,01%	151E	2	%
HaV2 • Componente 0 (CC) di tensione L-N fase 2	03 / 04		0520	2	0,01%	1520	2	%
HaV2 • 1° componente di tensione L-N fase 2	03 / 04		0522	2	0,01%	1522	2	%
HaV2 • 2° componente di tensione L-N fase 2	03 / 04		0524	2	0,01%	1524	2	%
HaV2 • 3° componente di tensione L-N fase 2	03 / 04		0526	2	0,01%	1526	2	%
HaV2 • 4° componente di tensione L-N fase 2	03 / 04		0528	2	0,01%	1528	2	%
HaV2 • 5° componente di tensione L-N fase 2	03 / 04		052A	2	0,01%	152A	2	%
HaV2 • 6° componente di tensione L-N fase 2	03 / 04		052C	2	0,01%	152C	2	%
HaV2 • 7° componente di tensione L-N fase 2	03 / 04		052E	2	0,01%	152E	2	%
HaV2 • 8° componente di tensione L-N fase 2	03 / 04		0530	2	0,01%	1530	2	%
HaV2 • 9° componente di tensione L-N fase 2	03 / 04		0532	2	0,01%	1532	2	%
HaV2 • 10° componente di tensione L-N fase 2	03 / 04		0534	2	0,01%	1534	2	%
HaV2 • 11° componente di tensione L-N fase 2	03 / 04		0536	2	0,01%	1536	2	%
HaV2 • 12° componente di tensione L-N fase 2	03 / 04		0538	2	0,01%	1538	2	%

Disponibile solo per lo strumento versione ENH.

Parametro	Cod. di funzione (Hex)	Segno	INTERO			IEEE		
			Registro (Hex)	Word	U. M.	Registro (Hex)	Word	U. M.
COMPONENTE ARMONICA DI TENSIONE E CORRENTE FINO ALLA 15°								
HaV2 • 13° componente di tensione L-N fase 2	03 / 04		053A	2	0,01%	153A	2	%
HaV2 • 14° componente di tensione L-N fase 2	03 / 04		053C	2	0,01%	153C	2	%
HaV2 • 15° componente di tensione L-N fase 2	03 / 04		053E	2	0,01%	153E	2	%
HaV3 • Componente 0 (CC) di tensione L-N fase 3	03 / 04		0540	2	0,01%	1540	2	%
HaV3 • 1° componente di tensione L-N fase 3	03 / 04		0542	2	0,01%	1542	2	%
HaV3 • 2° componente di tensione L-N fase 3	03 / 04		0544	2	0,01%	1544	2	%
HaV3 • 3° componente di tensione L-N fase 3	03 / 04		0546	2	0,01%	1546	2	%
HaV3 • 4° componente di tensione L-N fase 3	03 / 04		0548	2	0,01%	1548	2	%
HaV3 • 5° componente di tensione L-N fase 3	03 / 04		054A	2	0,01%	154A	2	%
HaV3 • 6° componente di tensione L-N fase 3	03 / 04		054C	2	0,01%	154C	2	%
HaV3 • 7° componente di tensione L-N fase 3	03 / 04		054E	2	0,01%	154E	2	%
HaV3 • 8° componente di tensione L-N fase 3	03 / 04		0550	2	0,01%	1550	2	%
HaV3 • 9° componente di tensione L-N fase 3	03 / 04		0552	2	0,01%	1552	2	%
HaV3 • 10° componente di tensione L-N fase 3	03 / 04		0554	2	0,01%	1554	2	%
HaV3 • 11° componente di tensione L-N fase 3	03 / 04		0556	2	0,01%	1556	2	%
HaV3 • 12° componente di tensione L-N fase 3	03 / 04		0558	2	0,01%	1558	2	%
HaV3 • 13° componente di tensione L-N fase 3	03 / 04		055A	2	0,01%	155A	2	%
HaV3 • 14° componente di tensione L-N fase 3	03 / 04		055C	2	0,01%	155C	2	%
HaV3 • 15° componente di tensione L-N fase 3	03 / 04		055E	2	0,01%	155E	2	%
HaV12 • Componente 0 (CC) di tensione di linea L-L 12	03 / 04		0560	2	0,01%	1560	2	%
HaV12 • 1° componente di tensione di linea L-L 12	03 / 04		0562	2	0,01%	1562	2	%
HaV12 • 2° componente di tensione di linea L-L 12	03 / 04		0564	2	0,01%	1564	2	%
HaV12 • 3° componente di tensione di linea L-L 12	03 / 04		0566	2	0,01%	1566	2	%
HaV12 • 4° componente di tensione di linea L-L 12	03 / 04		0568	2	0,01%	1568	2	%
HaV12 • 5° componente di tensione di linea L-L 12	03 / 04		056A	2	0,01%	156A	2	%
HaV12 • 6° componente di tensione di linea L-L 12	03 / 04		056C	2	0,01%	156C	2	%
HaV12 • 7° componente di tensione di linea L-L 12	03 / 04		056E	2	0,01%	156E	2	%
HaV12 • 8° componente di tensione di linea L-L 12	03 / 04		0570	2	0,01%	1570	2	%
HaV12 • 9° componente di tensione di linea L-L 12	03 / 04		0572	2	0,01%	1572	2	%
HaV12 • 10° componente di tensione di linea L-L 12	03 / 04		0574	2	0,01%	1574	2	%
HaV12 • 11° componente di tensione di linea L-L 12	03 / 04		0576	2	0,01%	1576	2	%
HaV12 • 12° componente di tensione di linea L-L 12	03 / 04		0578	2	0,01%	1578	2	%
HaV12 • 13° componente di tensione di linea L-L 12	03 / 04		057A	2	0,01%	157A	2	%
HaV12 • 14° componente di tensione di linea L-L 12	03 / 04		057C	2	0,01%	157C	2	%
HaV12 • 15° componente di tensione di linea L-L 12	03 / 04		057E	2	0,01%	157E	2	%
HaV23 • Componente 0 (CC) di tensione di linea L-L 23	03 / 04		0580	2	0,01%	1580	2	%
HaV23 • 1° componente di tensione di linea L-L 23	03 / 04		0582	2	0,01%	1582	2	%
HaV23 • 2° componente di tensione di linea L-L 23	03 / 04		0584	2	0,01%	1584	2	%
HaV23 • 3° componente di tensione di linea L-L 23	03 / 04		0586	2	0,01%	1586	2	%
HaV23 • 4° componente di tensione di linea L-L 23	03 / 04		0588	2	0,01%	1588	2	%
HaV23 • 5° componente di tensione di linea L-L 23	03 / 04		058A	2	0,01%	158A	2	%
HaV23 • 6° componente di tensione di linea L-L 23	03 / 04		058C	2	0,01%	158C	2	%
HaV23 • 7° componente di tensione di linea L-L 23	03 / 04		058E	2	0,01%	158E	2	%
HaV23 • 8° componente di tensione di linea L-L 23	03 / 04		0590	2	0,01%	1590	2	%
HaV23 • 9° componente di tensione di linea L-L 23	03 / 04		0592	2	0,01%	1592	2	%

Disponibile solo per lo strumento versione ENH.

Parametro	Cod. di funzione (Hex)	Segno	INTERO			IEEE		
			Registro (Hex)	Word	U. M.	Registro (Hex)	Word	U. M.
COMPONENTE ARMONICA DI TENSIONE E CORRENTE FINO ALLA 15°								
HaV23 • 10° componente di tensione di linea L-L 23	03 / 04		0594	2	0,01%	1594	2	%
HaV23 • 11° componente di tensione di linea L-L 23	03 / 04		0596	2	0,01%	1596	2	%
HaV23 • 12° componente di tensione di linea L-L 23	03 / 04		0598	2	0,01%	1598	2	%
HaV23 • 13° componente di tensione di linea L-L 23	03 / 04		059A	2	0,01%	159A	2	%
HaV23 • 14° componente di tensione di linea L-L 23	03 / 04		059C	2	0,01%	159C	2	%
HaV23 • 15° componente di tensione di linea L-L 23	03 / 04		059E	2	0,01%	159E	2	%
HaV31 • Componente 0 (CC) di tensione di linea L-L 31	03 / 04		05A0	2	0,01%	15A0	2	%
HaV31 • 1° componente di tensione di linea L-L 31	03 / 04		05A2	2	0,01%	15A2	2	%
HaV31 • 2° componente di tensione di linea L-L 31	03 / 04		05A4	2	0,01%	15A4	2	%
HaV31 • 3° componente di tensione di linea L-L 31	03 / 04		05A6	2	0,01%	15A6	2	%
HaV31 • 4° componente di tensione di linea L-L 31	03 / 04		05A8	2	0,01%	15A8	2	%
HaV31 • 5° componente di tensione di linea L-L 31	03 / 04		05AA	2	0,01%	15AA	2	%
HaV31 • 6° componente di tensione di linea L-L 31	03 / 04		05AC	2	0,01%	15AC	2	%
HaV31 • 7° componente di tensione di linea L-L 31	03 / 04		05AE	2	0,01%	15AE	2	%
HaV31 • 8° componente di tensione di linea L-L 31	03 / 04		05B0	2	0,01%	15B0	2	%
HaV31 • 9° componente di tensione di linea L-L 31	03 / 04		05B2	2	0,01%	15B2	2	%
HaV31 • 10° componente di tensione di linea L-L 31	03 / 04		05B4	2	0,01%	15B4	2	%
HaV31 • 11° componente di tensione di linea L-L 31	03 / 04		05B6	2	0,01%	15B6	2	%
HaV31 • 12° componente di tensione di linea L-L 31	03 / 04		05B8	2	0,01%	15B8	2	%
HaV31 • 13° componente di tensione di linea L-L 31	03 / 04		05BA	2	0,01%	15BA	2	%
HaV31 • 14° componente di tensione di linea L-L 31	03 / 04		05BC	2	0,01%	15BC	2	%
HaV31 • 15° componente di tensione di linea L-L 31	03 / 04		05BE	2	0,01%	15BE	2	%
HaA1 • Componente 0 (CC) di corrente fase 1	03 / 04		05C0	2	0,01%	15C0	2	%
HaA1 • 1° componente di corrente fase 1	03 / 04		05C2	2	0,01%	15C2	2	%
HaA1 • 2° componente di corrente fase 1	03 / 04		05C4	2	0,01%	15C4	2	%
HaA1 • 3° componente di corrente fase 1	03 / 04		05C6	2	0,01%	15C6	2	%
HaA1 • 4° componente di corrente fase 1	03 / 04		05C8	2	0,01%	15C8	2	%
HaA1 • 5° componente di corrente fase 1	03 / 04		05CA	2	0,01%	15CA	2	%
HaA1 • 6° componente di corrente fase 1	03 / 04		05CC	2	0,01%	15CC	2	%
HaA1 • 7° componente di corrente fase 1	03 / 04		05CE	2	0,01%	15CE	2	%
HaA1 • 8° componente di corrente fase 1	03 / 04		05D0	2	0,01%	15D0	2	%
HaA1 • 9° componente di corrente fase 1	03 / 04		05D2	2	0,01%	15D2	2	%
HaA1 • 10° componente di corrente fase 1	03 / 04		05D4	2	0,01%	15D4	2	%
HaA1 • 11° componente di corrente fase 1	03 / 04		05D6	2	0,01%	15D6	2	%
HaA1 • 12° componente di corrente fase 1	03 / 04		05D8	2	0,01%	15D8	2	%
HaA1 • 13° componente di corrente fase 1	03 / 04		05DA	2	0,01%	15DA	2	%
HaA1 • 14° componente di corrente fase 1	03 / 04		05DC	2	0,01%	15DC	2	%
HaA1 • 15° componente di corrente fase 1	03 / 04		05DE	2	0,01%	15DE	2	%
HaA2 • Componente 0 (CC) di corrente fase 2	03 / 04		05E0	2	0,01%	15E0	2	%
HaA2 • 1° componente di corrente fase 2	03 / 04		05E2	2	0,01%	15E2	2	%
HaA2 • 2° componente di corrente fase 2	03 / 04		05E4	2	0,01%	15E4	2	%
HaA2 • 3° componente di corrente fase 2	03 / 04		05E6	2	0,01%	15E6	2	%
HaA2 • 4° componente di corrente fase 2	03 / 04		05E8	2	0,01%	15E8	2	%
HaA2 • 5° componente di corrente fase 2	03 / 04		05EA	2	0,01%	15EA	2	%
HaA2 • 6° componente di corrente fase 2	03 / 04		05EC	2	0,01%	15EC	2	%

Disponibile solo per lo strumento versione ENH.

Parametro	Cod. di funzione (Hex)	Segno	INTERO			IEEE		
			Registro (Hex)	Word	U. M.	Registro (Hex)	Word	U. M.
COMPONENTE ARMONICA DI TENSIONE E CORRENTE FINO ALLA 15°								
HaA2 • 7° componente di corrente fase 2	03 / 04		05EE	2	0,01%	15EE	2	%
HaA2 • 8° componente di corrente fase 2	03 / 04		05F0	2	0,01%	15F0	2	%
HaA2 • 9° componente di corrente fase 2	03 / 04		05F2	2	0,01%	15F2	2	%
HaA2 • 10° componente di corrente fase 2	03 / 04		05F4	2	0,01%	15F4	2	%
HaA2 • 11° componente di corrente fase 2	03 / 04		05F6	2	0,01%	15F6	2	%
HaA2 • 12° componente di corrente fase 2	03 / 04		05F8	2	0,01%	15F8	2	%
HaA2 • 13° componente di corrente fase 2	03 / 04		05FA	2	0,01%	15FA	2	%
HaA2 • 14° componente di corrente fase 2	03 / 04		05FC	2	0,01%	15FC	2	%
HaA2 • 15° componente di corrente fase 2	03 / 04		05FE	2	0,01%	15FE	2	%
HaA3 • Componente 0 (CC) di corrente fase 3	03 / 04		0600	2	0,01%	1600	2	%
HaA3 • 1° componente di corrente fase 3	03 / 04		0602	2	0,01%	1602	2	%
HaA3 • 2° componente di corrente fase 3	03 / 04		0604	2	0,01%	1604	2	%
HaA3 • 3° componente di corrente fase 3	03 / 04		0606	2	0,01%	1606	2	%
HaA3 • 4° componente di corrente fase 3	03 / 04		0608	2	0,01%	1608	2	%
HaA3 • 5° componente di corrente fase 3	03 / 04		060A	2	0,01%	160A	2	%
HaA3 • 6° componente di corrente fase 3	03 / 04		060C	2	0,01%	160C	2	%
HaA3 • 7° componente di corrente fase 3	03 / 04		060E	2	0,01%	160E	2	%
HaA3 • 8° componente di corrente fase 3	03 / 04		0610	2	0,01%	1610	2	%
HaA3 • 9° componente di corrente fase 3	03 / 04		0612	2	0,01%	1612	2	%
HaA3 • 10° componente di corrente fase 3	03 / 04		0614	2	0,01%	1614	2	%
HaA3 • 11° componente di corrente fase 3	03 / 04		0616	2	0,01%	1616	2	%
HaA3 • 12° componente di corrente fase 3	03 / 04		0618	2	0,01%	1618	2	%
HaA3 • 13° componente di corrente fase 3	03 / 04		061A	2	0,01%	161A	2	%
HaA3 • 14° componente di corrente fase 3	03 / 04		061C	2	0,01%	161C	2	%
HaA3 • 15° componente di corrente fase 3	03 / 04		061E	2	0,01%	161E	2	%
HaAN • Componente 0 (CC) di corrente di neutro*	03 / 04		0620	2	0,01%	1620	2	%
HaAN • 1° componente di corrente di neutro*	03 / 04		0622	2	0,01%	1622	2	%
HaAN • 2° componente di corrente di neutro*	03 / 04		0624	2	0,01%	1624	2	%
HaAN • 3° componente di corrente di neutro*	03 / 04		0626	2	0,01%	1626	2	%
HaAN • 4° componente di corrente di neutro*	03 / 04		0628	2	0,01%	1628	2	%
HaAN • 5° componente di corrente di neutro*	03 / 04		062A	2	0,01%	162A	2	%
HaAN • 6° componente di corrente di neutro*	03 / 04		062C	2	0,01%	162C	2	%
HaAN • 7° componente di corrente di neutro*	03 / 04		062E	2	0,01%	162E	2	%
HaAN • 8° componente di corrente di neutro*	03 / 04		0630	2	0,01%	1630	2	%
HaAN • 9° componente di corrente di neutro*	03 / 04		0632	2	0,01%	1632	2	%
HaAN • 10° componente di corrente di neutro*	03 / 04		0634	2	0,01%	1634	2	%
HaAN • 11° componente di corrente di neutro*	03 / 04		0636	2	0,01%	1636	2	%
HaAN • 12° componente di corrente di neutro*	03 / 04		0638	2	0,01%	1638	2	%
HaAN • 13° componente di corrente di neutro*	03 / 04		063A	2	0,01%	163A	2	%
HaAN • 14° componente di corrente di neutro*	03 / 04		063C	2	0,01%	163C	2	%
HaAN • 15° componente di corrente di neutro*	03 / 04		063E	2	0,01%	163E	2	%

Disponibile solo per lo strumento versione ENH.

* La corrente di neutro ed i parametri derivati (AN, THDAN, HaAN) non sono disponibili se il rapporto TA o il fondoscala di corrente è stato programmato con valori diversi per ogni fase.

Descrizione registro	Cod. di funzione (Hex)	INTERO		Significato valori
		Registro (Hex)	Word	
INFORMAZIONI STRUMENTO				
Numero seriale	03 / 04	2000	6	10 caratteri ASCII, $00...$FF
Firmware release	03 / 04	2006	2	Convertire il valore di lettura formato Hex in valore Decimale. es. $64=100=rev. 1.00
Versione Hardware	03 / 04	2008	2	Convertire il valore di lettura formato Hex in valore Decimale. es. $64=100=rev. 1.00
Modello	03 / 04	200A	2	$04=TA 1/5A, BASIC $06=ingressi Rogowski, BASIC $0A=TA 1/5A, ENH $0C=ingressi Rogowski, ENH
Caratteristiche di comunicazione	03 / 04	200C	2	$02=porta RS485 (MODBUS RTU) $03=porta ETHERNET (HTTP, MODBUS TCP)
Riservato	03 / 04	200E	2	
Numero di uscite digitali	03 / 04	2010	2	$00=0 $01=1
Riservato	03 / 04	2012	4	
Data di calibrazione	03 / 04	2016	2	Formato UnixTime. Convertire il valore di lettura formato Hex in valore Decimale. es. 0837B4C0=1378684800 →09/09/13, 00:00:00
Riservato	03 / 04	2018	4	
Codice di errore	03 / 04	201C	2	Codifica su bit (0=disattivo, 1=attivo): b1(LSb)=sequenza delle fasi errato b2=parametro/i fuori misura b3=perdita di data&ora, registrazioni disabilitate automaticamente b4=impossibile generare impulsi sull'uscita digitale abilitata in mod. impulso es. $0000$0006=0110 →si sono verificati: parametro/i fuori misura e perdita di data&ora

4.2 REGISTRI DI LETTURA E SCRITTURA (CODICE DI FUNZIONE $03 / $04 / $10)

AVVERTIMENTO! Ogni volta che viene modificato il rapporto TA, il rapporto TV, la modalità d'inserzione o il fondoscala di corrente, lo strumento:
- **azzera tutti i valori MIN/MAX, tutti i valori DMD, tutti i contatori di energia**
- **reimposta i valori di default su uscita/e digitale/i (disabilitata/e)**
- **reimposta le impostazioni di default per la registrazione (disabilitata) e cancella tutti i dati registrati**

Descrizione registro	Cod. di funzione (Hex)	INTERO		Valori programmabili
		Registro (Hex)	Word	
IMPOSTAZIONI GENERALI STRUMENTO				
Indirizzo MODBUS	03 / 04 / 10	2026	2	$01...$F7 (1...247)
Velocità di comunicazione	03 / 04 / 10	2028	2	$01=300 bps $02=600 bps $03=1200 bps $04=2400 bps $05=4800 bps $06=9600 bps $07=19200 bps $08=38400 bps $09=57600 bps
Modalità MODBUS	03 / 04	202A	2	$01=8N1 (RTU)
Fondoscala di corrente fase 1, a seconda dello strumento: • Per TA 1/5A: Primario TA ($TA1_{pri}$) • Per Rogowski: Fondoscala (FSA1)	03 / 04 / 10	202C	2	Prim. TA fase 1: $01...$C350 (1...50000) FSA1: $01F4=500 A $0FA0=4000 A $4E20=20000 A
Secondario TA fase 1 (solo per strumento TA 1/5A)	03 / 04 / 10	202E	2	$01=1 A $05=5 A
Fondoscala di corrente fase 2, a seconda dello strumento: • Per TA 1/5A: Primario TA ($TA2_{pri}$) • Per Rogowski: Fondoscala (FSA2)	03 / 04 / 10	2030	2	Prim. TA fase 2: $01...$C350 (1...50000) FSA2: $01F4=500 A $0FA0=4000 A $4E20=20000 A
Secondario TA fase 2 (solo per strumento TA 1/5A)	03 / 04 / 10	2032	2	$01=1 A $05=5 A
Fondoscala di corrente fase 3, a seconda dello strumento: • Per TA 1/5A: Primario TA ($TA3_{pri}$) • Per Rogowski: Fondoscala (FSA3)	03 / 04 / 10	2034	2	Prim. TA fase 3: $01...$C350 (1...50000) FSA3: $01F4=500 A $0FA0=4000 A $4E20=20000 A
Secondario TA fase 3 (solo per strumento TA 1/5A)	03 / 04 / 10	2036	2	$01=1 A $05=5 A
Primario TV (solo per strumento TA 1/5A o Rogowski)	03 / 04 / 10	2038	2	$00001...$F423F (1...999999V) (per inserzione diretta, impostare TV_{pri}=1. Sarà impostato automaticamente TV_{sec}=1)
Secondario TV (solo per strumento TA 1/5A o Rogowski)	03 / 04 / 10	203A	2	$50...$96 (80...150V) (se TV_{pri}=1 → TV_{sec}=1 preimpostato automaticamente, non programmabile)
Modalità d'inserzione	03 / 04 / 10	203C	2	$01=trifase, 4 fili, 3 correnti $02=trifase, 3 fili, 2 correnti $03=monofase $04=trifase, 3 fili, 3 correnti
Modalità di calcolo dei valori medi (DMD)	03 / 04 / 10	203E	2	$00=a finestra fissa $01=a finestra scorrevole $02=a finestra fissa con sincro DI
Tempo d'integrazione per il calcolo dei valori medi (DMD)	03 / 04 / 10	2040	2	$05=05 min $0A=10 min $0F=15 min $1E=30 min $2D=45 min (non disponibile con mod. **Finestra scorrevole**) $3C=60 min (non disponibile con mod. **Finestra scorrevole**)

Disponibile solo per lo strumento con porta RS485.
Disponibile solo per lo strumento versione ENH.

Descrizione registro	Cod. di funzione (Hex)	INTERO		Valori programmabili
		Registro (Hex)	Word	
IMPOSTAZIONI GENERALI STRUMENTO				
Azzeramento dei valori massimi e DMD massimi	10	2042	2	$01=V1, V2, V3, V12, V23, V31, V∑ $02=A1, A2, A3, AN, A∑ $03=+P1, +P2, +P3, +P∑ $04=-P1, -P2, -P3, -P∑ $05=+S1, +S2, +S3, +S∑ $06=-S1, -S2, -S3, -S∑ $07=+Q1, +Q2, +Q3, +Q∑ $08=-Q1, -Q2, -Q3, -Q∑ $09=+PF1, +PF2, +PF3, +PF∑ $0A=-PF1, -PF2, -PF3, -PF∑ $0B=+TAN1, +TAN2, +TAN3, +TAN∑ $0C=-TAN1, -TAN2, -TAN3, -TAN∑ $0D=THDV1, THDV2, THDV3, THDV12, THDV23, THDV31 $0E=THDA1, THDA2, THDA3, THDAN $0F=$A1_{DMD}$, $A2_{DMD}$, $A3_{DMD}$, $A∑_{DMD}$ $10=+$P1_{DMD}$, +$P2_{DMD}$, +$P3_{DMD}$, +$P∑_{DMD}$ $11=-$P1_{DMD}$, -$P2_{DMD}$, -$P3_{DMD}$, -$P∑_{DMD}$ $12=+$S1_{DMD}$, +$S2_{DMD}$, +$S3_{DMD}$, +$S∑_{DMD}$ $13=-$S1_{DMD}$, -$S2_{DMD}$, -$S3_{DMD}$, -$S∑_{DMD}$ $14=+$Q1_{DMD}$, +$Q2_{DMD}$, +$Q3_{DMD}$, +$Q∑_{DMD}$ $15=-$Q1_{DMD}$, -$Q2_{DMD}$, -$Q3_{DMD}$, -$Q∑_{DMD}$ $16=TUTTI
Azzeramento dei valori minimi	10	2044	2	$01=P∑ $02=S∑ $03=Q∑ $04=TUTTI
Azzeramento dei valori DMD	10	2046	2	$01=$A1_{DMD}$, $A2_{DMD}$, $A3_{DMD}$, AN_{DMD}, $A∑_{DMD}$ $02=+$P1_{DMD}$, +$P2_{DMD}$, +$P3_{DMD}$, +$P∑_{DMD}$ $03=-$P1_{DMD}$, -$P2_{DMD}$, -$P3_{DMD}$, -$P∑_{DMD}$ $04=+$S1_{DMD}$, +$S2_{DMD}$, +$S3_{DMD}$, +$S∑_{DMD}$ $05=-$S1_{DMD}$, -$S2_{DMD}$, -$S3_{DMD}$, -$S∑_{DMD}$ $06=+$Q1_{DMD}$, +$Q2_{DMD}$, +$Q3_{DMD}$, +$Q∑_{DMD}$ $07=-$Q1_{DMD}$, -$Q2_{DMD}$, -$Q3_{DMD}$, -$Q∑_{DMD}$ $08=+$PF1_{DMD}$, +$PF2_{DMD}$, +$PF3_{DMD}$, +$PF∑_{DMD}$ $09=-$PF1_{DMD}$, -$PF2_{DMD}$, -$PF3_{DMD}$, -$PF∑_{DMD}$ $0A=TUTTI
Azzeramento dei contatori di energia	10	2048	2	$01=+kWh1, +kWh2, +kWh3, +kWh∑ $02=-kWh1, -kWh2, -kWh3, -kWh∑ $03=+kVAh1, +kVAh2, +kVAh3, +kVAh∑ (L&C) $04=-kVAh1, -kVAh2, -kVAh3, -kVAh∑ (L&C) $05=+kvarh1, +kvarh2, +kvarh3, +kvarh∑ (L&C) $06=-kvarh1, -kvarh2, -kvarh3, -kvarh∑ (L&C) $07=TUTTI
Orologio Il comando di scrittura può essere inviato anche in broadcast, utilizzando l'indirizzo MODBUS $00. Lo strumento non invierà nessuna risposta dopo la ricezione di un comando broadcast.	03 / 04 / 10	204A	2	Formato UnixTime. IN LETTURA - Convertire il valore di lettura formato Hex in valore Decimale. es. $522E$5FD4=1378770900 →09/09/13, 23:55:00 IN SCRITTURA - Convertire il valore Decimale UnixTime in formato Hex. es. per impostare: 09/09/13, 23:55:00→1378770900= $522E$5FD4 valore finale da impostare

Descrizione registro	Cod. di funzione (Hex)	INTERO		Valori programmabili
		Registro (Hex)	Word	
IMPOSTAZIONI GENERALI STRUMENTO				
Modalità uscita digitale 1	03 / 04 / 10	204C	2	$00=disabilitata $01=allarme alto o cambio segno potenza attiva da + a - $02=allarme basso o cambio segno potenza attiva da - a + $03=impulso
Parametro dell'uscita digitale 1	03 / 04 / 10	204E	2	Fare riferimento alla tabella "Codici parametri"
Impostazione dell'uscita digitale 1 a seconda della modalità: • Allarme (AL): Valore di soglia riferito al parametro impostato • Impulso (PULS): Valore (numerico) del peso dell'impulso	03 / 04 / 10	2050	4	In modalità Allarme: $0001... valore di fondoscala del parametro impostato. L'unità di misura cambia a seconda del parametro impostato. Il valore è sempre espresso con il coefficiente milli (m): es. $38270=230000mV=230V Con i parametri Sequenza delle fasi e Segno potenza attiva, impostare $0000. In modalità Impulso: $0001...$270F (1...9999) es. $0A00=2560=2.56 kWh / imp con formato valore impulso X.XXX kWh, VAh, varh / imp (valore $01 nel registro $2054)
Impostazione dell'uscita digitale 1 a seconda della modalità: • Allarme (AL): Valore d'isteresi in caso di parametro istantaneo/DMD, valore di ritardo in caso di parametro Segno potenza attiva • Impulso (PULS): Formato del valore d'impulso	03 / 04 / 10	2054	2	In modalità Allarme: $00...$32 (0...50%) Con il parametro Sequenza delle fasi, impostare $00. Con il parametro Segno potenza attiva: $01...$3C (1...60s) In modalità Impulso: $01=X.XXX kWh, VAh, varh / imp $02=XX.XX kWh, VAh, varh / imp $03=XXX.X kWh, VAh, varh / imp $04=X.XXX MWh, VAh, varh / imp $05=XX.XX MWh, VAh, varh / imp $06=XXX.X MWh, VAh, varh / imp $07=XXXX MWh, VAh, varh / imp
Modalità uscita digitale 2	03 / 04 / 10	2056	2	$00=disabilitata $01=allarme alto o cambio segno potenza attiva da + a - $02=allarme basso o cambio segno potenza attiva da - a + $03=impulso
Parametro dell'uscita digitale 2	03 / 04 / 10	2058	2	Fare riferimento alla tabella "Codici parametri"
Impostazione dell'uscita digitale 2 a seconda della modalità: • Allarme (AL): Valore di soglia riferito al parametro impostato • Impulso (PULS): Valore (numerico) del peso dell'impulso	03 / 04 / 10	205A	4	In modalità Allarme: $0001... valore di fondoscala del parametro impostato. L'unità di misura cambia a seconda del parametro impostato. Il valore è sempre espresso con il coefficiente milli (m): es. $38270=230000mV=230V Con i parametri Sequenza delle fasi e Segno potenza attiva, impostare $0000. In modalità Impulso: $0001...$270F (1...9999) es. $0A00=2560=2.56 kWh / imp con formato valore impulso X.XXX kWh, VAh, varh / imp (valore $01 nel registro $2054)

Descrizione registro	Cod. di funzione (Hex)	INTERO		Valori programmabili
		Registro (Hex)	Word	
IMPOSTAZIONI GENERALI STRUMENTO				
Impostazione dell'uscita digitale 2 a seconda della modalità: • Allarme (AL): Valore d'isteresi in caso di parametro istantaneo/DMD, valore di ritardo in caso di parametro Segno potenza attiva • Impulso (PULS): Formato del valore d'impulso	03 / 04 / 10	205E	2	In modalità Allarme: $00...$32 (0...50%) Con il parametro Sequenza delle fasi, impostare $00. Con il parametro Segno potenza attiva: $01...$3C (1...60s) In modalità Impulso: $01=X.XXX kWh, VAh, varh / imp $02=XX.XX kWh, VAh, varh / imp $03=XXX.X kWh, VAh, varh / imp $04=X.XXX MWh, VAh, varh / imp $05=XX.XX MWh, VAh, varh / imp $06=XXX.X MWh, VAh, varh / imp $07=XXXX MWh, VAh, varh / imp
Set default dei parametri ETHERNET Ripristina le impostazioni ETHERNET ai valori di default (IP, nome utente&password degli account)	10	2074	2	$AAAA$AAAA=set default ETHERNET
Parametro e modalità dell'uscita analogica (AO)	03 / 04 / 10	2082	2	Formato: **0000 XXYY**, dove: XX=parametro AO YY=modalità AO Parametro AO: Fare riferimento alla tabella "Codici parametri" Valori modalità AO: $00=disabilitato $01=0-20 mA $02=4-20 mA es. $0000$0902=AO programmata con parametro di corrente fase 2 (A2) e abilitato in modalità 4-20 mA
Soglia bassa dell'uscita analogica	03 / 04 / 10	2084	4	Valore BASSO del fondoscala del parametro impostato, assegnato a 0 o 4 mA. L'unità di misura cambia a seconda del parametro impostato.
Soglia alta dell'uscita analogica	03 / 04 / 10	2088	4	Valore ALTO del fondoscala del parametro impostato, assegnato a 20 mA. L'unità di misura cambia a seconda del parametro impostato.
Numero di registrazioni di valori medi o MIN/MED/MAX presenti in memoria (a seconda della versione strumento)	03 / 04	2100	2	es. $007F=127 registrazioni
Timestamp della prima registrazione di valori medi o MIN/MED/MAX (a seconda della versione strumento)	03 / 04	2102	2	Formato UnixTime. Convertire il valore di lettura formato Hex in valore Decimale. es. $522E$5FD4=1378770900 →09/09/13, 23:55:00
Timestamp dell'ultima registrazione di valori medi o MIN/MED/MAX (a seconda della versione strumento)	03 / 04	2104	2	Formato UnixTime. Convertire il valore di lettura formato Hex in valore Decimale. es. $522E$5FD4=1378770900 →09/09/13, 23:55:00
Stato della registrazione di valori medi o MIN/MED/MAX (a seconda della versione strumento)	03 / 04	2106	2	Codifica su bit: b1(LSb)=stato reg. (0=ferma, 1=attiva) b2=memoria piena (0=no, 1=si) b3=memoria in sovrascrittura (0=no, 1=si) es. $0000$0002=010 →registrazione ferma, memoria piena e mai sovrascritta
Modalità di registrazione di valori medi o MIN/MED/MAX (a seconda della versione strumento)	03 / 04 / 10	2108	2	$01=riempimento, $02=circolare

Disponibile solo per lo strumento con porta ETHERNET.
Disponibile solo per lo strumento con Uscita analogica.

Descrizione registro	Cod. di funzione (Hex)	INTERO		Valori programmabili
		Registro (Hex)	Word	
IMPOSTAZIONI GENERALI STRUMENTO				
Cadenza registrazione di valori medi o MIN/MED/MAX (a seconda della versione strumento)	03 / 04 / 10	210A	2	Strumento versione BASIC: $00=disabilitata $01=01 minuto $05=05 minuti $0A=10 minuti $0F=15 minuti $1E=30 minuti $2D=45 minuti $3C=60 minuti Strumento versione ENH: $0000=disabilitata $0001...$0E10 (1...3600 s, con passo 10 s)
Riservato	03 / 04 / 10	210C	6	
Parametro di registrazione MIN/MED/MAX per la posizione 1	03 / 04 / 10	2112	2	Fare rif. tabella "Codici parametri"
Parametro di registrazione MIN/MED/MAX per la posizione 2	03 / 04 / 10	2114	2	Fare rif. tabella "Codici parametri"
Parametro di registrazione MIN/MED/MAX per la posizione 3	03 / 04 / 10	2116	2	Fare rif. tabella "Codici parametri"
Parametro di registrazione MIN/MED/MAX per la posizione 4	03 / 04 / 10	2118	2	Fare rif. tabella "Codici parametri"
Parametro di registrazione MIN/MED/MAX per la posizione 5	03 / 04 / 10	211A	2	Fare rif. tabella "Codici parametri"
Parametro di registrazione MIN/MED/MAX per la posizione 6	03 / 04 / 10	211C	2	Fare rif. tabella "Codici parametri"
Parametro di registrazione MIN/MED/MAX per la posizione 7	03 / 04 / 10	211E	2	Fare rif. tabella "Codici parametri"
Parametro di registrazione MIN/MED/MAX per la posizione 8	03 / 04 / 10	2120	2	Fare rif. tabella "Codici parametri"
Parametro di registrazione MIN/MED/MAX per la posizione 9	03 / 04 / 10	2122	2	Fare rif. tabella "Codici parametri"
Parametro di registrazione MIN/MED/MAX per la posizione 10	03 / 04 / 10	2124	2	Fare rif. tabella "Codici parametri"
Parametro di registrazione MIN/MED/MAX per la posizione 11	03 / 04 / 10	2126	2	Fare rif. tabella "Codici parametri"
Parametro di registrazione MIN/MED/MAX per la posizione 12	03 / 04 / 10	2128	2	Fare rif. tabella "Codici parametri"
Parametro di registrazione MIN/MED/MAX per la posizione 13	03 / 04 / 10	212A	2	Fare rif. tabella "Codici parametri"
Parametro di registrazione MIN/MED/MAX per la posizione 14	03 / 04 / 10	212C	2	Fare rif. tabella "Codici parametri"
Parametro di registrazione MIN/MED/MAX per la posizione 15	03 / 04 / 10	212E	2	Fare rif. tabella "Codici parametri"
Parametro di registrazione MIN/MED/MAX per la posizione 16	03 / 04 / 10	2130	2	Fare rif. tabella "Codici parametri"
Parametro di registrazione MIN/MED/MAX per la posizione 17	03 / 04 / 10	2132	2	Fare rif. tabella "Codici parametri"
Parametro di registrazione MIN/MED/MAX per la posizione 18	03 / 04 / 10	2134	2	Fare rif. tabella "Codici parametri"
Parametro di registrazione MIN/MED/MAX per la posizione 19	03 / 04 / 10	2136	2	Fare rif. tabella "Codici parametri"
Parametro di registrazione MIN/MED/MAX per la posizione 20	03 / 04 / 10	2138	2	Fare rif. tabella "Codici parametri"
Parametro di registrazione MIN/MED/MAX per la posizione 21	03 / 04 / 10	213A	2	Fare rif. tabella "Codici parametri"
Parametro di registrazione MIN/MED/MAX per la posizione 22	03 / 04 / 10	213C	2	Fare rif. tabella "Codici parametri"
Parametro di registrazione MIN/MED/MAX per la posizione 23	03 / 04 / 10	213E	2	Fare rif. tabella "Codici parametri"
Parametro di registrazione MIN/MED/MAX per la posizione 24	03 / 04 / 10	2140	2	Fare rif. tabella "Codici parametri"
Numero di registrazioni dei contatori di energia	03 / 04	2142	2	es. $007F=127 registrazioni
Timestamp della prima registrazione dei contatori di energia	03 / 04	2144	2	Formato UnixTime. Convertire il valore di lettura formato Hex in valore Decimale. es. $522E$5FD4=1378770900 →09/09/13, 23:55:00
Timestamp dell'ultima registrazione dei contatori di energia	03 / 04	2146	2	Formato UnixTime. Convertire il valore di lettura formato Hex in valore Decimale. es. $522E$5FD4=1378770900 →09/09/13, 23:55:00

Disponibile solo per lo strumento versione ENH.

Descrizione registro	Cod. di funzione (Hex)	INTERO		Valori programmabili
		Registro (Hex)	Word	
Stato della registrazione dei contatori di energia	03 / 04 / 10	2148	2	Codifica su bit: b1(LSb)=stato reg. (0=ferma, 1=attiva) b2=memoria piena (0=no, 1=si) b3=memoria in sovrascrittura (0=no, 1=si) es. $0000$0002=010 →registrazione ferma, memoria piena e mai sovrascritta
Cadenza registrazione dei contatori di energia	03 / 04 / 10	214A	2	$00=disabilitata, $01...$3C (1...60 min)

CODICE (Hex)	Descrizione	USCITE AL=Usc. digitale, Allarme PLS=Usc. digitale, Impulso AO=Uscita analogica	REC-ENH MAM=Min/Med/Max EC=Contatori di energia
CODICI PARAMETRI			
0000	Nessuno	AL, PLS, AO	MAM, EC
0001	V1 • Tensione L-N fase 1	AL, AO	MAM
0002	V2 • Tensione L-N fase 2	AL, AO	MAM
0003	V3 • Tensione L-N fase 3	AL, AO	MAM
0004	V12 • Tensione di linea L-L 12	AL, AO	MAM
0005	V23 • Tensione di linea L-L 23	AL, AO	MAM
0006	V31 • Tensione di linea L-L 31	AL, AO	MAM
0007	V∑ • Tensione di sistema	AL, AO	MAM
0008	A1 • Corrente fase 1	AL, AO	MAM
0009	A2 • Corrente fase 2	AL, AO	MAM
000A	A3 • Corrente fase 3	AL, AO	MAM
000B	AN • Corrente di neutro*	AL, AO	MAM
000C	A∑ • Corrente di sistema	AL, AO	MAM
000D	P1 • Potenza attiva fase 1	AL, AO	MAM
000E	P2 • Potenza attiva fase 2	AL, AO	MAM
000F	P3 • Potenza attiva fase 3	AL, AO	MAM
0010	P∑ • Potenza attiva di sistema	AL, AO	MAM
0011	S1 • Potenza apparente fase 1	AL, AO	MAM
0012	S2 • Potenza apparente fase 2	AL, AO	MAM
0013	S3 • Potenza apparente fase 3	AL, AO	MAM
0014	S∑ • Potenza apparente di sistema	AL, AO	MAM
0015	Q1 • Potenza reattiva fase 1	AL, AO	MAM
0016	Q2 • Potenza reattiva fase 2	AL, AO	MAM
0017	Q3 • Potenza reattiva fase 3	AL, AO	MAM
0018	Q∑ • Potenza reattiva di sistema	AL, AO	MAM
0019	PF1 • Fattore di potenza fase 1	AL, AO	MAM
001A	PF2 • Fattore di potenza fase 2	AL, AO	MAM
001B	PF3 • Fattore di potenza fase 3	AL, AO	MAM
001C	PF∑ • Fattore di potenza di sistema	AL, AO	MAM
001D	DPF1 • DPF fase 1	AL, AO	MAM
001E	DPF2 • DPF fase 2	AL, AO	MAM
001F	DPF3 • DPF fase 3	AL, AO	MAM
0020	TANØ1 • Tangente Ø fase 1	AL, AO	MAM
0021	TANØ2 • Tangente Ø fase 2	AL, AO	MAM
0022	TANØ3 • Tangente Ø fase 3	AL, AO	MAM
0023	TANØ∑ • Tangente Ø di sistema	AL, AO	MAM

Disponibile solo per lo strumento con Uscita analogica.
Disponibile solo per lo strumento versione ENH.
* La corrente di neutro ed i parametri derivati (AN, THDAN, HaAN) non sono disponibili se il rapporto TA o il fondoscala di corrente è stato programmato con valori diversi per ogni fase.

CODICE (Hex)	Descrizione	USCITE AL=Usc. digitale, Allarme PLS=Usc. digitale, Impulso AO=Uscita analogica	REC-ENH MAM=Min/Med/Max EC=Contatori di energia
CODICI PARAMETRI			
0024	THDV1 • THD di tensione L-N fase 1	AL, AO	MAM
0025	THDV2 • THD di tensione L-N fase 2	AL, AO	MAM
0026	THDV3 • THD di tensione L-N fase 3	AL, AO	MAM
0027	THDV12 • THD di tensione di linea L-L 12	AL, AO	MAM
0028	THDV23 • THD di tensione di linea L-L 23	AL, AO	MAM
0029	THDV31 • THD di tensione di linea L-L 31	AL, AO	MAM
002A	THDA1 • THD di corrente fase 1	AL, AO	MAM
002B	THDA2 • THD di corrente fase 2	AL, AO	MAM
002C	THDA3 • THD di corrente fase 3	AL, AO	MAM
002D	THDAN • THD di corrente di neutro*	AL, AO	MAM
002E	F • Frequenza	AL, AO	MAM
002F	Sequenza delle fasi	AL	
0032	Segno potenza attiva	AL	
0040	$A1_{DMD}$ • DMD della corrente fase 1	AL	
0041	$A2_{DMD}$ • DMD della corrente fase 2	AL	
0042	$A3_{DMD}$ • DMD della corrente fase 3	AL	
0043	AN_{DMD} • DMD della corrente di neutro*	AL	
0044	$A\sum_{DMD}$ • DMD della corrente di sistema	AL	
0045	$+P1_{DMD}$ • DMD della potenza attiva importata fase 1	AL	
0046	$-P1_{DMD}$ • DMD della potenza attiva esportata fase 1	AL	
0047	$+P2_{DMD}$ • DMD della potenza attiva importata fase 2	AL	
0048	$-P2_{DMD}$ • DMD della potenza attiva esportata fase 2	AL	
0049	$+P3_{DMD}$ • DMD della potenza attiva importata fase 3	AL	
004A	$-P3_{DMD}$ • DMD della potenza attiva esportata fase 3	AL	
004B	$+P\sum_{DMD}$ • DMD della potenza attiva importata di sistema	AL	
004C	$-P\sum_{DMD}$ • DMD della potenza attiva esportata di sistema	AL	
004D	$P\sum_{DMD}BAL$ • Bilancio del DMD della potenza attiva di sistema	AL	
004E	$+S1_{DMD}$ • DMD della potenza apparente importata fase 1	AL	
004F	$-S1_{DMD}$ • DMD della potenza apparente esportata fase 1	AL	
0050	$+S2_{DMD}$ • DMD della potenza apparente importata fase 2	AL	
0051	$-S2_{DMD}$ • DMD della potenza apparente esportata fase 2	AL	
0052	$+S3_{DMD}$ • DMD della potenza apparente importata fase 3	AL	
0053	$-S3_{DMD}$ • DMD della potenza apparente esportata fase 3	AL	
0054	$+S\sum_{DMD}$ • DMD della potenza apparente importata di sistema	AL	
0055	$-S\sum_{DMD}$ • DMD della potenza apparente esportata di sistema	AL	
0056	$S\sum_{DMD}BAL$ • Bilancio del DMD della potenza apparente di sistema	AL	
0057	$+Q1_{DMD}$ • DMD della potenza reattiva importata fase 1	AL	
0058	$-Q1_{DMD}$ • DMD della potenza reattiva esportata fase 1	AL	
0059	$+Q2_{DMD}$ • DMD della potenza reattiva importata fase 2	AL	
005A	$-Q2_{DMD}$ • DMD della potenza reattiva esportata fase 2	AL	
005B	$+Q3_{DMD}$ • DMD della potenza reattiva importata fase 3	AL	
005C	$-Q3_{DMD}$ • DMD della potenza reattiva esportata fase 3	AL	
005D	$+Q\sum_{DMD}$ • DMD della potenza reattiva importata di sistema	AL	
005E	$-Q\sum_{DMD}$ • DMD della potenza reattiva esportata di sistema	AL	
005F	$Q\sum_{DMD}BAL$ • Bilancio del DMD della potenza reattiva di sistema	AL	
0060	$+PF1_{DMD}$ • DMD del fattore di potenza importata fase 1	AL	
0061	$-PF1_{DMD}$ • DMD del fattore di potenza esportata fase 1	AL	
0062	$+PF2_{DMD}$ • DMD del fattore di potenza importata fase 2	AL	

Disponibile solo per lo strumento versione ENH.

* La corrente di neutro ed i parametri derivati (AN, THDAN, HaAN) non sono disponibili se il rapporto TA o il fondoscala di corrente è stato programmato con valori diversi per ogni fase.

CODICE (Hex)	Descrizione	USCITE AL=Usc. digitale, Allarme PLS=Usc. digitale, Impulso AO=Uscita analogica	REC-ENH MAM=Min/Med/Max EC=Contatori di energia
CODICI PARAMETRI			
0063	-PF2$_{DMD}$ • DMD del fattore di potenza esportata fase 2	AL	
0064	+PF3$_{DMD}$ • DMD del fattore di potenza importata fase 3	AL	
0065	-PF3$_{DMD}$ • DMD del fattore di potenza esportata fase 3	AL	
0066	+PF∑$_{DMD}$ • DMD del fattore di potenza importata di sistema	AL	
0067	-PF∑$_{DMD}$ • DMD del fattore di potenza esportata di sistema	AL	
00D7	+kWh1 • Energia attiva importata fase 1	PLS	EC
00D8	-kWh1 • Energia attiva esportata fase 1	PLS	EC
00D9	+kWh2 • Energia attiva importata fase 2	PLS	EC
00DA	-kWh2 • Energia attiva esportata fase 2	PLS	EC
00DB	+kWh3 • Energia attiva importata fase 3	PLS	EC
00DC	-kWh3 • Energia attiva esportata fase 3	PLS	EC
00DD	+kWh∑ • Energia attiva importata di sistema	PLS	EC
00DE	-kWh∑ • Energia attiva esportata di sistema	PLS	EC
00DF	kWh∑BAL • Bilancio dell'energia attiva di sistema (imp-esp)		EC
00E0	+kVAh1-C • Energia apparente capacitiva importata fase 1	PLS	EC
00E1	-kVAh1-C • Energia apparente capacitiva esportata fase 1	PLS	EC
00E2	+kVAh1-L • Energia apparente induttiva importata fase 1	PLS	EC
00E3	-kVAh1-L • Energia apparente induttiva esportata fase 1	PLS	EC
00E4	+kVAh1 • Energia apparente importata fase 1	PLS	EC
00E5	-kVAh1 • Energia apparente esportata fase 1	PLS	EC
00E6	+kVAh2-C • Energia apparente capacitiva importata fase 2	PLS	EC
00E7	-kVAh2-C • Energia apparente capacitiva esportata fase 2	PLS	EC
00E8	+kVAh2-L • Energia apparente induttiva importata fase 2	PLS	EC
00E9	-kVAh2-L • Energia apparente induttiva esportata fase 2	PLS	EC
00EA	+kVAh2 • Energia apparente importata fase 2	PLS	EC
00EB	-kVAh2 • Energia apparente esportata fase 2	PLS	EC
00EC	+kVAh3-C • Energia apparente capacitiva importata fase 3	PLS	EC
00ED	-kVAh3-C • Energia apparente capacitiva esportata fase 3	PLS	EC
00EE	+kVAh3-L • Energia apparente induttiva importata fase 3	PLS	EC
00EF	-kVAh3-L • Energia apparente induttiva esportata fase 3	PLS	EC
00F0	+kVAh3 • Energia apparente importata fase 3	PLS	EC
00F1	-kVAh3 • Energia apparente esportata fase 3	PLS	EC
00F2	+kVAh∑-C • Energia apparente capacitiva importata di sistema	PLS	EC
00F3	-kVAh∑-C • Energia apparente capacitiva esportata di sistema	PLS	EC
00F4	+kVAh∑-L • Energia apparente induttiva importata di sistema	PLS	EC
00F5	-kVAh∑-L • Energia apparente induttiva esportata di sistema	PLS	EC
00F6	+kVAh∑ • Energia apparente importata di sistema	PLS	EC
00F7	-kVAh∑ • Energia apparente esportata di sistema	PLS	EC
00F8	kVAh∑BAL-C • Bilancio dell'energia reattiva capacitiva di sist. (imp-esp)		EC
00F9	kVAh∑BAL-L • Bilancio dell'energia reattiva induttiva di sist. (imp-esp)		EC
00FA	kVAh∑BAL • Bilancio dell'energia apparente di sist. (BAL-C + BAL-L)		EC
00FB	+kvarh1-C • Energia reattiva capacitiva importata fase 1	PLS	EC
00FC	-kvarh1-C • Energia reattiva capacitiva esportata fase 1	PLS	EC
00FD	+kvarh1-L • Energia reattiva induttiva importata fase 1	PLS	EC
00FE	-kvarh1-L • Energia reattiva induttiva esportata fase 1	PLS	EC
00FF	+kvarh2-C • Phase 2 imported capacitive reactive energy	PLS	EC
0100	-kvarh2-C • Phase 2 exported capacitive reactive energy	PLS	EC
0101	+kvarh2-L • Phase 2 imported inductive reactive energy	PLS	EC

Disponibile solo per lo strumento con contatori Induttivo e Capacitivo separati per l'energia apparente.

Disponibile solo per lo strumento con contatori Totali per l'energia apparente (ind+cap).

CODICE (Hex)	Descrizione	USCITE AL=Usc. digitale, Allarme PLS=Usc. digitale, Impulso AO=Uscita analogica	REC-ENH MAM=Min/Med/Max EC=Contatori di energia
CODICI PARAMETRI			
0102	-kvarh2-L • Phase 2 exported inductive reactive energy	PLS	EC
0103	+kvarh3-C • Phase 3 imported capacitive reactive energy	PLS	EC
0104	-kvarh3-C • Phase 3 exported capacitive reactive energy	PLS	EC
0105	+kvarh3-L • Phase 3 imported inductive reactive energy	PLS	EC
0106	-kvarh3-L • Phase 3 exported inductive reactive energy	PLS	EC
0107	+kvarh∑-C • System imported capacitive reactive energy	PLS	EC
0108	-kvarh∑-C • System exported capacitive reactive energy	PLS	EC
0109	+kvarh∑-L • System imported inductive reactive energy	PLS	EC
010A	-kvarh∑-L • System exported inductive reactive energy	PLS	EC
010B	kvarh∑BAL-C • Balance of system capacitive reactive en. (imp-exp)		EC
010C	kvarh∑BAL-L • Balance of system inductive reactive en. (imp-exp)		EC
010D	kvarh∑BAL • Balance of system reactive energy (BAL-C + BAL-L)		EC
010E	HaV1 • Componente 0 (CC) di tensione L-N fase 1		MAM
010F	HaV1 • 1° componente di tensione L-N fase 1		MAM
0110	HaV1 • 2° componente di tensione L-N fase 1		MAM
0111	HaV1 • 3° componente di tensione L-N fase 1		MAM
0112	HaV1 • 4° componente di tensione L-N fase 1		MAM
0113	HaV1 • 5° componente di tensione L-N fase 1		MAM
0114	HaV1 • 6° componente di tensione L-N fase 1		MAM
0115	HaV1 • 7° componente di tensione L-N fase 1		MAM
0116	HaV1 • 8° componente di tensione L-N fase 1		MAM
0117	HaV1 • 9° componente di tensione L-N fase 1		MAM
0118	HaV1 • 10° componente di tensione L-N fase 1		MAM
0119	HaV1 • 11° componente di tensione L-N fase 1		MAM
011A	HaV1 • 12° componente di tensione L-N fase 1		MAM
011B	HaV1 • 13° componente di tensione L-N fase 1		MAM
011C	HaV1 • 14° componente di tensione L-N fase 1		MAM
011D	HaV1 • 15° componente di tensione L-N fase 1		MAM
011E	HaV2 • Componente 0 (CC) di tensione L-N fase 2		MAM
011F	HaV2 • 1° componente di tensione L-N fase 2		MAM
0120	HaV2 • 2° componente di tensione L-N fase 2		MAM
0121	HaV2 • 3° componente di tensione L-N fase 2		MAM
0122	HaV2 • 4° componente di tensione L-N fase 2		MAM
0123	HaV2 • 5° componente di tensione L-N fase 2		MAM
0124	HaV2 • 6° componente di tensione L-N fase 2		MAM
0125	HaV2 • 7° componente di tensione L-N fase 2		MAM
0126	HaV2 • 8° componente di tensione L-N fase 2		MAM
0127	HaV2 • 9° componente di tensione L-N fase 2		MAM
0128	HaV2 • 10° componente di tensione L-N fase 2		MAM
0129	HaV2 • 11° componente di tensione L-N fase 2		MAM
012A	HaV2 • 12° componente di tensione L-N fase 2		MAM
012B	HaV2 • 13° componente di tensione L-N fase 2		MAM
012C	HaV2 • 14° componente di tensione L-N fase 2		MAM
012D	HaV2 • 15° componente di tensione L-N fase 2		MAM
012E	HaV3 • Componente 0 (CC) di tensione L-N fase 3		MAM
012F	HaV3 • 1° componente di tensione L-N fase 3		MAM
0130	HaV3 • 2° componente di tensione L-N fase 3		MAM
0131	HaV3 • 3° componente di tensione L-N fase 3		MAM

Disponibile solo per lo strumento versione ENH.

CODICE (Hex)	Descrizione	USCITE AL=Usc. digitale, Allarme PLS=Usc. digitale, Impulso AO=Uscita analogica	REC-ENH MAM=Min/Med/Max EC=Contatori di energia
CODICI PARAMETRI			
0132	HaV3 • 4° componente di tensione L-N fase 3		MAM
0133	HaV3 • 5° componente di tensione L-N fase 3		MAM
0134	HaV3 • 6° componente di tensione L-N fase 3		MAM
0135	HaV3 • 7° componente di tensione L-N fase 3		MAM
0136	HaV3 • 8° componente di tensione L-N fase 3		MAM
0137	HaV3 • 9° componente di tensione L-N fase 3		MAM
0138	HaV3 • 10° componente di tensione L-N fase 3		MAM
0139	HaV3 • 11° componente di tensione L-N fase 3		MAM
013A	HaV3 • 12° componente di tensione L-N fase 3		MAM
013B	HaV3 • 13° componente di tensione L-N fase 3		MAM
013C	HaV3 • 14° componente di tensione L-N fase 3		MAM
013D	HaV3 • 15° componente di tensione L-N fase 3		MAM
013E	HaV12 • Componente 0 (CC) di tensione di linea L-L 12		MAM
013F	HaV12 • 1° componente di tensione di linea L-L 12		MAM
0140	HaV12 • 2° componente di tensione di linea L-L 12		MAM
0141	HaV12 • 3° componente di tensione di linea L-L 12		MAM
0142	HaV12 • 4° componente di tensione di linea L-L 12		MAM
0143	HaV12 • 5° componente di tensione di linea L-L 12		MAM
0144	HaV12 • 6° componente di tensione di linea L-L 12		MAM
0145	HaV12 • 7° componente di tensione di linea L-L 12		MAM
0146	HaV12 • 8° componente di tensione di linea L-L 12		MAM
0147	HaV12 • 9° componente di tensione di linea L-L 12		MAM
0148	HaV12 • 10° componente di tensione di linea L-L 12		MAM
0149	HaV12 • 11° componente di tensione di linea L-L 12		MAM
014A	HaV12 • 12° componente di tensione di linea L-L 12		MAM
014B	HaV12 • 13° componente di tensione di linea L-L 12		MAM
014C	HaV12 • 14° componente di tensione di linea L-L 12		MAM
014D	HaV12 • 15° componente di tensione di linea L-L 12		MAM
014E	HaV23 • Componente 0 (CC) di tensione di linea L-L 23		MAM
014F	HaV23 • 1° componente di tensione di linea L-L 23		MAM
0150	HaV23 • 2° componente di tensione di linea L-L 23		MAM
0151	HaV23 • 3° componente di tensione di linea L-L 23		MAM
0152	HaV23 • 4° componente di tensione di linea L-L 23		MAM
0153	HaV23 • 5° componente di tensione di linea L-L 23		MAM
0154	HaV23 • 6° componente di tensione di linea L-L 23		MAM
0155	HaV23 • 7° componente di tensione di linea L-L 23		MAM
0156	HaV23 • 8° componente di tensione di linea L-L 23		MAM
0157	HaV23 • 9° componente di tensione di linea L-L 23		MAM
0158	HaV23 • 10° componente di tensione di linea L-L 23		MAM
0159	HaV23 • 11° componente di tensione di linea L-L 23		MAM
015A	HaV23 • 12° componente di tensione di linea L-L 23		MAM
015B	HaV23 • 13° componente di tensione di linea L-L 23		MAM
015C	HaV23 • 14° componente di tensione di linea L-L 23		MAM
015D	HaV23 • 15° componente di tensione di linea L-L 23		MAM
015E	HaV31 • Componente 0 (CC) di tensione di linea L-L 31		MAM
015F	HaV31 • 1° componente di tensione di linea L-L 31		MAM
0160	HaV31 • 2° componente di tensione di linea L-L 31		MAM
0161	HaV31 • 3° componente di tensione di linea L-L 31		MAM

Disponibile solo per lo strumento versione ENH.

CODICE (Hex)	Descrizione	USCITE AL=Usc. digitale, Allarme PLS=Usc. digitale, Impulso AO=Uscita analogica	REC-ENH MAM=Min/Med/Max EC=Contatori di energia
CODICI PARAMETRI			
0162	HaV31 • 4° componente di tensione di linea L-L 31		MAM
0163	HaV31 • 5° componente di tensione di linea L-L 31		MAM
0164	HaV31 • 6° componente di tensione di linea L-L 31		MAM
0165	HaV31 • 7° componente di tensione di linea L-L 31		MAM
0166	HaV31 • 8° componente di tensione di linea L-L 31		MAM
0167	HaV31 • 9° componente di tensione di linea L-L 31		MAM
0168	HaV31 • 10° componente di tensione di linea L-L 31		MAM
0169	HaV31 • 11° componente di tensione di linea L-L 31		MAM
016A	HaV31 • 12° componente di tensione di linea L-L 31		MAM
016B	HaV31 • 13° componente di tensione di linea L-L 31		MAM
016C	HaV31 • 14° componente di tensione di linea L-L 31		MAM
016D	HaV31 • 15° componente di tensione di linea L-L 31		MAM
016E	HaA1 • Componente 0 (CC) di corrente fase 1		MAM
016F	HaA1 • 1° componente di corrente fase 1		MAM
0170	HaA1 • 2° componente di corrente fase 1		MAM
0171	HaA1 • 3° componente di corrente fase 1		MAM
0172	HaA1 • 4° componente di corrente fase 1		MAM
0173	HaA1 • 5° componente di corrente fase 1		MAM
0174	HaA1 • 6° componente di corrente fase 1		MAM
0175	HaA1 • 7° componente di corrente fase 1		MAM
0176	HaA1 • 8° componente di corrente fase 1		MAM
0177	HaA1 • 9° componente di corrente fase 1		MAM
0178	HaA1 • 10° componente di corrente fase 1		MAM
0179	HaA1 • 11° componente di corrente fase 1		MAM
017A	HaA1 • 12° componente di corrente fase 1		MAM
017B	HaA1 • 13° componente di corrente fase 1		MAM
017C	HaA1 • 14° componente di corrente fase 1		MAM
017D	HaA1 • 15° componente di corrente fase 1		MAM
017E	HaA2 • Componente 0 (CC) di corrente fase 2		MAM
017F	HaA2 • 1° componente di corrente fase 2		MAM
0180	HaA2 • 2° componente di corrente fase 2		MAM
0181	HaA2 • 3° componente di corrente fase 2		MAM
0182	HaA2 • 4° componente di corrente fase 2		MAM
0183	HaA2 • 5° componente di corrente fase 2		MAM
0184	HaA2 • 6° componente di corrente fase 2		MAM
0185	HaA2 • 7° componente di corrente fase 2		MAM
0186	HaA2 • 8° componente di corrente fase 2		MAM
0187	HaA2 • 9° componente di corrente fase 2		MAM
0188	HaA2 • 10° componente di corrente fase 2		MAM
0189	HaA2 • 11° componente di corrente fase 2		MAM
018A	HaA2 • 12° componente di corrente fase 2		MAM
018B	HaA2 • 13° componente di corrente fase 2		MAM
018C	HaA2 • 14° componente di corrente fase 2		MAM
018D	HaA2 • 15° componente di corrente fase 2		MAM
018E	HaA3 • Componente 0 (CC) di corrente fase 3		MAM
018F	HaA3 • 1° componente di corrente fase 3		MAM
0190	HaA3 • 2° componente di corrente fase 3		MAM
0191	HaA3 • 3° componente di corrente fase 3		MAM

Disponibile solo per lo strumento versione ENH.

CODICE (Hex)	Descrizione	USCITE AL=Usc. digitale, Allarme PLS=Usc. digitale, Impulso A0=Uscita analogica	REC-ENH MAM=Min/Med/Max EC=Contatori di energia
CODICI PARAMETRI			
0192	HaA3 • 4° componente di corrente fase 3		MAM
0193	HaA3 • 5° componente di corrente fase 3		MAM
0194	HaA3 • 6° componente di corrente fase 3		MAM
0195	HaA3 • 7° componente di corrente fase 3		MAM
0196	HaA3 • 8° componente di corrente fase 3		MAM
0197	HaA3 • 9° componente di corrente fase 3		MAM
0198	HaA3 • 10° componente di corrente fase 3		MAM
0199	HaA3 • 11° componente di corrente fase 3		MAM
019A	HaA3 • 12° componente di corrente fase 3		MAM
019B	HaA3 • 13° componente di corrente fase 3		MAM
019C	HaA3 • 14° componente di corrente fase 3		MAM
019D	HaA3 • 15° componente di corrente fase 3		MAM
019E	HaAN • Componente 0 (CC) di corrente di neutro*		MAM
019F	HaAN • 1° componente di corrente di neutro*		MAM
01A0	HaAN • 2° componente di corrente di neutro*		MAM
01A1	HaAN • 3° componente di corrente di neutro*		MAM
01A2	HaAN • 4° componente di corrente di neutro*		MAM
01A3	HaAN • 5° componente di corrente di neutro*		MAM
01A4	HaAN • 6° componente di corrente di neutro*		MAM
01A5	HaAN • 7° componente di corrente di neutro*		MAM
01A6	HaAN • 8° componente di corrente di neutro*		MAM
01A7	HaAN • 9° componente di corrente di neutro*		MAM
01A8	HaAN • 10° componente di corrente di neutro*		MAM
01A9	HaAN • 11° componente di corrente di neutro*		MAM
01AA	HaAN • 12° componente di corrente di neutro*		MAM
01AB	HaAN • 13° componente di corrente di neutro*		MAM
01AC	HaAN • 14° componente di corrente di neutro*		MAM
01AD	HaAN • 15° componente di corrente di neutro*		MAM

Disponibile solo per lo strumento versione ENH.

* La corrente di neutro ed i parametri derivati (AN, THDAN, HaAN) non sono disponibili se il rapporto TA o il fondoscala di corrente è stato programmato con valori diversi per ogni fase.

Descrizione registro	Cod. di funzione (Hex)	INTERO		Valori programmabili
		Registro (Hex)	Word	
DOWNLOAD DELLE REGISTRAZIONI				
Prepara i dati per il download (a seconda della versione strumento)	10	F000	2	$01=prepara reg. valori medi o MIN/MED/MAX (a seconda della versione) $02=prepara reg. contatori energia (solo ver. ENH)
Cancella tutti i dati registrati (operazione irreversibile)	10	F002	2	$01=cancella reg. valori medi o MIN/MED/MAX (a seconda della versione) $02=cancella reg. contatori energia (solo ver. ENH) $03=cancella tutte le reg. (solo ver. ENH)
Lettura del blocco precedente di registrazione/i scaricato (non considerare il primo word). Il blocco di download contiene sempre un numero intero di registrazioni. Per la struttura del blocco fare riferimento alla descrizione del registro $F101.	03 / 04	F100	1+ ⩽124	Impostare il numero di word considerando che il blocco di download contiene un numero intero di registrazioni + 1 word. Ciascuna registrazione contiene solo i parametri abilitati + timestamp. Esempio 1: 109 word=$006D Esempio 2: 105 word=$0069 Esempio 3: 75 word=$004B
Effettua il download e la lettura del primo/successivo blocco di registrazione/i. Esempio 1 (strumento versione BASIC) Potenze attive&reattive, 16 valori; la registrazione (record) ha una lunghezza totale di 2(timestamp)+16 word=18($12); il blocco di download conterrà 6 registrazioni. Esempio 2 (strumento versione ENH) Potenze abilitate per la registrazione: tutte le potenze attive, 24 valori; la registrazione (record) ha una lunghezza totale di 2(timestamp)+24 word=26($1A); il blocco di download conterrà 4 registrazioni. Esempio 3 (strumento versione ENH) Potenze abilitate per la registrazione: tutte, 72 valori; la registrazione (record) ha una lunghezza totale di 2(timestamp)+72 word=74($4A); il blocco di download conterrà 1 registrazione.	03 / 04	F101	⩽124	Impostare il numero di word considerando che il blocco di download contiene un numero intero di registrazioni. Ciascuna registrazione contiene solo i parametri abilitati + timestamp. Esempio 1: 108 word=$006C Esempio 2: 104 word=$0068 Esempio 3: 74 word=$004A

Descrizione registro	Formato valore	Words
BLOCCO PARAMETRI DI REGISTRAZIONE VALORI MEDI - VERSIONE BASIC		
Timestamp del blocco di registrazione	UnixTime	2
$+P1_{AVG}$ • Media della potenza attiva importata fase 1	0,005% FS	1
$-P1_{AVG}$ • Media della potenza attiva esportata fase 1	0,005% FS	1
$+P2_{AVG}$ • Media della potenza attiva importata fase 2	0,005% FS	1
$-P2_{AVG}$ • Media della potenza attiva esportata fase 2	0,005% FS	1
$+P3_{AVG}$ • Media della potenza attiva importata fase 3	0,005% FS	1
$-P3_{AVG}$ • Media della potenza attiva esportata fase 3	0,005% FS	1
$+P\sum_{AVG}$ • Media della potenza attiva importata di sistema	0,005% FS	1
$-P\sum_{AVG}$ • Media della potenza attiva esportata di sistema	0,005% FS	1
$+Q1_{AVG}$ • Media della potenza reattiva importata fase 1	0,005% FS	1
$-Q1_{AVG}$ • Media della potenza reattiva esportata fase 1	0,005% FS	1
$+Q2_{AVG}$ • Media della potenza reattiva importata fase 2	0,005% FS	1
$-Q2_{AVG}$ • Media della potenza reattiva esportata fase 2	0,005% FS	1
$+Q3_{AVG}$ • Media della potenza reattiva importata fase 3	0,005% FS	1
$-Q3_{AVG}$ • Media della potenza reattiva esportata fase 3	0,005% FS	1
$+Q\sum_{AVG}$ • Media della potenza reattiva importata di sistema	0,005% FS	1
$-Q\sum_{AVG}$ • Media della potenza reattiva esportata di sistema	0,005% FS	1

Descrizione registro	Formato valore	Word
BLOCCO PARAMETRI DI REGISTRAZIONE MIN/MED/MAX - VERSIONE ENH		
Timestamp del blocco di registrazione	UnixTime	2
1_{MIN} • Valore minimo (MIN) - posizione parametro 1	0,005% FS	1
1_{AVG} • Valore medio (MED) - posizione parametro 1	0,005% FS	1
1_{MAX} • Valore massimo (MAX) - posizione parametro 1	0,005% FS	1
2_{MIN} • Valore minimo (MIN) - posizione parametro 2	0,005% FS	1
2_{AVG} • Valore medio (MED) - posizione parametro 2	0,005% FS	1
2_{MAX} • Valore massimo (MAX) - posizione parametro 2	0,005% FS	1
3_{MIN} • Valore minimo (MIN) - posizione parametro 3	0,005% FS	1
3_{AVG} • Valore medio (MED) - posizione parametro 3	0,005% FS	1
3_{MAX} • Valore massimo (MAX) - posizione parametro 3	0,005% FS	1
4_{MIN} • Valore minimo (MIN) - posizione parametro 4	0,005% FS	1
4_{AVG} • Valore medio (MED) - posizione parametro 4	0,005% FS	1
4_{MAX} • Valore massimo (MAX) - posizione parametro 4	0,005% FS	1
5_{MIN} • Valore minimo (MIN) - posizione parametro 5	0,005% FS	1
5_{AVG} • Valore medio (MED) - posizione parametro 5	0,005% FS	1
5_{MAX} • Valore massimo (MAX) - posizione parametro 5	0,005% FS	1
6_{MIN} • Valore minimo (MIN) - posizione parametro 6	0,005% FS	1
6_{AVG} • Valore medio (MED) - posizione parametro 6	0,005% FS	1
6_{MAX} • Valore massimo (MAX) - posizione parametro 6	0,005% FS	1
7_{MIN} • Valore minimo (MIN) - posizione parametro 7	0,005% FS	1
7_{AVG} • Valore medio (MED) - posizione parametro 7	0,005% FS	1
7_{MAX} • Valore massimo (MAX) - posizione parametro 7	0,005% FS	1
8_{MIN} • Valore minimo (MIN) - posizione parametro 8	0,005% FS	1
8_{AVG} • Valore medio (MED) - posizione parametro 8	0,005% FS	1
8_{MAX} • Valore massimo (MAX) - posizione parametro 8	0,005% FS	1
9_{MIN} • Valore minimo (MIN) - posizione parametro 9	0,005% FS	1
9_{AVG} • Valore medio (MED) - posizione parametro 9	0,005% FS	1
9_{MAX} • Valore massimo (MAX) - posizione parametro 9	0,005% FS	1
10_{MIN} • Valore minimo (MIN) - posizione parametro 10	0,005% FS	1
10_{AVG} • Valore medio (MED) - posizione parametro 10	0,005% FS	1
10_{MAX} • Valore massimo (MAX) - posizione parametro 10	0,005% FS	1
11_{MIN} • Valore minimo (MIN) - posizione parametro 11	0,005% FS	1
11_{AVG} • Valore medio (MED) - posizione parametro 11	0,005% FS	1
11_{MAX} • Valore massimo (MAX) - posizione parametro 11	0,005% FS	1
12_{MIN} • Valore minimo (MIN) - posizione parametro 12	0,005% FS	1
12_{AVG} • Valore medio (MED) - posizione parametro 12	0,005% FS	1
12_{MAX} • Valore massimo (MAX) - posizione parametro 12	0,005% FS	1
13_{MIN} • Valore minimo (MIN) - posizione parametro 13	0,005% FS	1
13_{AVG} • Valore medio (MED) - posizione parametro 13	0,005% FS	1
13_{MAX} • Valore massimo (MAX) - posizione parametro 13	0,005% FS	1
14_{MIN} • Valore minimo (MIN) - posizione parametro 14	0,005% FS	1
14_{AVG} • Valore medio (MED) - posizione parametro 14	0,005% FS	1
14_{MAX} • Valore massimo (MAX) - posizione parametro 14	0,005% FS	1
15_{MIN} • Valore minimo (MIN) - posizione parametro 15	0,005% FS	1
15_{AVG} • Valore medio (MED) - posizione parametro 15	0,005% FS	1
15_{MAX} • Valore massimo (MAX) - posizione parametro 15	0,005% FS	1

Disponibile solo per lo strumento versione ENH.

Descrizione registro	Formato valore	Word
BLOCCO PARAMETRI DI REGISTRAZIONE MIN/MED/MAX - VERSIONE ENH		
16_{MIN} • Valore minimo (MIN) - posizione parametro 16	0,005% FS	1
16_{AVG} • Valore medio (MED) - posizione parametro 16	0,005% FS	1
16_{MAX} • Valore massimo (MAX) - posizione parametro 16	0,005% FS	1
17_{MIN} • Valore minimo (MIN) - posizione parametro 17	0,005% FS	1
17_{AVG} • Valore medio (MED) - posizione parametro 17	0,005% FS	1
17_{MAX} • Valore massimo (MAX) - posizione parametro 17	0,005% FS	1
18_{MIN} • Valore minimo (MIN) - posizione parametro 18	0,005% FS	1
18_{AVG} • Valore medio (MED) - posizione parametro 18	0,005% FS	1
18_{MAX} • Valore massimo (MAX) - posizione parametro 18	0,005% FS	1
19_{MIN} • Valore minimo (MIN) - posizione parametro 19	0,005% FS	1
19_{AVG} • Valore medio (MED) - posizione parametro 19	0,005% FS	1
19_{MAX} • Valore massimo (MAX) - posizione parametro 19	0,005% FS	1
20_{MIN} • Valore minimo (MIN) - posizione parametro 20	0,005% FS	1
20_{AVG} • Valore medio (MED) - posizione parametro 20	0,005% FS	1
20_{MAX} • Valore massimo (MAX) - posizione parametro 20	0,005% FS	1
21_{MIN} • Valore minimo (MIN) - posizione parametro 21	0,005% FS	1
21_{AVG} • Valore medio (MED) - posizione parametro 21	0,005% FS	1
21_{MAX} • Valore massimo (MAX) - posizione parametro 21	0,005% FS	1
22_{MIN} • Valore minimo (MIN) - posizione parametro 22	0,005% FS	1
22_{AVG} • Valore medio (MED) - posizione parametro 22	0,005% FS	1
22_{MAX} • Valore massimo (MAX) - posizione parametro 22	0,005% FS	1
23_{MIN} • Valore minimo (MIN) - posizione parametro 23	0,005% FS	1
23_{AVG} • Valore medio (MED) - posizione parametro 23	0,005% FS	1
23_{MAX} • Valore massimo (MAX) - posizione parametro 23	0,005% FS	1
24_{MIN} • Valore minimo (MIN) - posizione parametro 24	0,005% FS	1
24_{AVG} • Valore medio (MED) - posizione parametro 24	0,005% FS	1
24_{MAX} • Valore massimo (MAX) - posizione parametro 24	0,005% FS	1

Disponibile solo per lo strumento versione ENH.

Register description	Value format	Words (IEEE)
BLOCCO PARAMETRI DI REGISTRAZIONE CONTATORI DI ENERGIA - VERSIONE ENH		
Timestamp del blocco di registrazione	UnixTime	2
+kWh1 • Energia attiva importata fase 1	0.1 Wh	2
-kWh1 • Energia attiva esportata fase 1	0.1 Wh	2
+kWh2 • Energia attiva importata fase 2	0.1 Wh	2
-kWh2 • Energia attiva esportata fase 2	0.1 Wh	2
+kWh3 • Energia attiva importata fase 3	0.1 Wh	2
-kWh3 • Energia attiva esportata fase 3	0.1 Wh	2
+kWh∑ • Energia attiva importata di sistema	0.1 Wh	2
-kWh∑ • Energia attiva esportata di sistema	0.1 Wh	2
kWh∑BAL • Bilancio dell'energia attiva di sistema (imp-esp)	0.1 Wh	2
+kVAh1-C • Energia apparente capacitiva importata fase 1	0.1 VAh	2
-kVAh1-C • Energia apparente capacitiva esportata fase 1	0.1 VAh	2
+kVAh1-L • Energia apparente induttiva importata fase 1	0.1 VAh	2
-kVAh1-L • Energia apparente induttiva esportata fase 1	0.1 VAh	2
+kVAh1 • Energia apparente importata fase 1	0.1 VAh	2
-kVAh1 • Energia apparente esportata fase 1	0.1 VAh	2
+kVAh2-C • Energia apparente capacitiva importata fase 2	0.1 VAh	2
-kVAh2-C • Energia apparente capacitiva esportata fase 2	0.1 VAh	2
+kVAh2-L • Energia apparente induttiva importata fase 2	0.1 VAh	2
-kVAh2-L • Energia apparente induttiva esportata fase 2	0.1 VAh	2
+kVAh2 • Energia apparente importata fase 2	0.1 VAh	2
-kVAh2 • Energia apparente esportata fase 2	0.1 VAh	2
+kVAh3-C • Energia apparente capacitiva importata fase 3	0.1 VAh	2
-kVAh3-C • Energia apparente capacitiva esportata fase 3	0.1 VAh	2
+kVAh3-L • Energia apparente induttiva importata fase 3	0.1 VAh	2
-kVAh3-L • Energia apparente induttiva esportata fase 3	0.1 VAh	2
+kVAh3 • Energia apparente importata fase 3	0.1 VAh	2
-kVAh3 • Energia apparente esportata fase 3	0.1 VAh	2
+kVAh∑-C • Energia apparente capacitiva importata di sistema	0.1 VAh	2
-kVAh∑-C • Energia apparente capacitiva esportata di sistema	0.1 VAh	2
+kVAh∑-L • Energia apparente induttiva importata di sistema	0.1 VAh	2
-kVAh∑-L • Energia apparente induttiva esportata di sistema	0.1 VAh	2
+kVAh∑ • Energia apparente importata di sistema	0.1 VAh	2
-kVAh∑ • Energia apparente esportata di sistema	0.1 VAh	2
kVAh∑BAL-C • Bilancio dell'energia reattiva capacitiva di sist. (imp-esp)	0.1 VAh	2
kVAh∑BAL-L • Bilancio dell'energia reattiva induttiva di sist. (imp-esp)	0.1 VAh	2
kVAh∑BAL • Bilancio dell'energia apparente di sist. (BAL-C + BAL-L)	0.1 VAh	2
+kvarh1-C • Energia reattiva capacitiva importata fase 1	0.1 varh	2
-kvarh1-C • Energia reattiva capacitiva esportata fase 1	0.1 varh	2
+kvarh1-L • Energia reattiva induttiva importata fase 1	0.1 varh	2
-kvarh1-L • Energia reattiva induttiva esportata fase 1	0.1 varh	2
+kvarh2-C • Phase 2 imported capacitive reactive energy	0.1 varh	2
-kvarh2-C • Phase 2 exported capacitive reactive energy	0.1 varh	2
+kvarh2-L • Phase 2 imported inductive reactive energy	0.1 varh	2
-kvarh2-L • Phase 2 exported inductive reactive energy	0.1 varh	2
+kvarh3-C • Phase 3 imported capacitive reactive energy	0.1 varh	2
-kvarh3-C • Phase 3 exported capacitive reactive energy	0.1 varh	2

Disponibile solo per lo strumento con contatori Induttivo e Capacitivo separati per l'energia apparente.
Disponibile solo per lo strumento con contatori Totali per l'energia apparente (ind+cap).
Disponibile solo per lo strumento versione ENH.

Register description	Value format	Words (IEEE)
BLOCCO PARAMETRI DI REGISTRAZIONE CONTATORI DI ENERGIA - VERSIONE ENH		
+kvarh3-L • Phase 3 imported inductive reactive energy	0.1 varh	2
-kvarh3-L • Phase 3 exported inductive reactive energy	0.1 varh	2
+kvarh∑-C • System imported capacitive reactive energy	0.1 varh	2
-kvarh∑-C • System exported capacitive reactive energy	0.1 varh	2
+kvarh∑-L • System imported inductive reactive energy	0.1 varh	2
-kvarh∑-L • System exported inductive reactive energy	0.1 varh	2
kvarh∑BAL-C • Balance of system capacitive reactive en. (imp-exp)	0.1 varh	2
kvarh∑BAL-L • Balance of system inductive reactive en. (imp-exp)	0.1 varh	2
kvarh∑BAL • Balance of system reactive energy (BAL-C + BAL-L)	0.1 varh	2

4.3 CONSIDERAZIONI SUL CALCOLO DEL VALORE DI FONDOSCALA

Il calcolo del valore di fondoscala cambia a seconda del modello di strumento (TA 1/5A o Rogowski). Qui di seguito sono riportate le formule per ogni modello.

Strumento per TA 1/5A

Il fondoscala per le potenze di fase si ottiene moltiplicando il primario TV con il primario TA fase X (X=1, 2 o 3). Se il primario ed il secondario TV sono impostati a 1 (collegamento diretto), il fondoscala per le potenze di fase si ottiene moltiplicando il valore 290V con il primario TA fase X (X=1, 2 o 3).

Esempio formula per il calcolo del fondoscala delle potenze di fase 1

$FS_{P1,S1,Q1} = TV_{pri} * TA1_{pri}$ se $TV_{pri}=TV_{sec}=1 \rightarrow FS_{P1,S1,Q1} = 290V * TA1_{pri}$

Il fondoscala per le potenze di sistema si ottiene moltiplicando 3 con il primario TV e con il primario TA di fase maggiore. Se il primario ed il secondario TV sono impostati a 1 (collegamento diretto), il fondoscala per le potenze di sistema si ottiene moltiplicando 3 con il valore 290V e con il primario TA di fase maggiore.

Esempio formula per il calcolo del fondoscala delle potenze di sistema

$FS_{P\sum,S\sum,Q\sum} = 3 * TV_{pri} * TA_{priMAX}$ se $TV_{pri}=TV_{sec}=1 \rightarrow FS_{P\sum,S\sum,Q\sum} = 3 * 290V * TA_{priMAX}$

Strumento per Rogowski

Il fondoscala per le potenze di fase si ottiene moltiplicando il primario TV con il fondoscala di corrente fase X (X=1, 2 o 3). Se il primario ed il secondario TV sono impostati a 1 (collegamento diretto), il fondoscala per le potenze di fase si ottiene moltiplicando il valore 290V con il fondoscala di corrente fase X (X=1, 2 o 3).

Per il valore di fondoscala di corrente da utilizare nella formula, considerare i seguenti valori a seconda della scala selezionata sullo strumento:

Scala 500A $\rightarrow FS_A = 700A$

Scala 4000A $\rightarrow FS_A = 5600A$

Scala 20000A $\rightarrow FS_A = 28000A$

Esempio formula per il calcolo del fondoscala delle potenze di fase 1

$FS_{P1,S1,Q1} = TV_{pri} * FS_{A1}$ se $TV_{pri}=TV_{sec}=1 \rightarrow FS_{P1,S1,Q1} = 290V * FS_{A1}$

Il fondoscala per le potenze di sistema si ottiene moltiplicando 3 con il primario TV e con il fondoscala di corrente di fase maggiore. Se il primario ed il secondario TV sono impostati a 1 (collegamento diretto), il fondoscala per le potenze di sistema si ottiene moltiplicando 3 con il valore 290V e con il fondoscala di corrente di fase maggiore.

Esempio formula per il calcolo del fondoscala delle potenze di sistema

$FS_{P\sum,S\sum,Q\sum} = 3 * TV_{pri} * FS_{AMAX}$ se $TV_{pri}=TV_{sec}=1 \rightarrow FS_{P\sum,S\sum,Q\sum} = 3 * 290V * FS_{AMAX}$

Disponibile solo per lo strumento versione ENH.

5. ESEMPI COMANDI DI LETTURA

In questo capitolo sono presenti alcuni esempi di comandi di lettura a seconda del protocollo di comunicazione utilizzato (RTU o TCP).

5.1 MODBUS RTU

Le tabelle seguenti mostrano alcuni esempi di lettura in MODBUS RTU.

I valori contenuti nei messaggi d'interrogazione e di risposta sono in formato esadecimale.

LETTURA DEI VALORI DI CORRENTE

Esempio d'interrogazione: 0103000E000A0EA4

Esempio	Byte	Descrizione
01	-	Indirizzo slave
03	-	Codice di funzione
00	High	Registro di partenza
0E	Low	
00	High	10 word da leggere
0A	Low	
0E	High	CRC
A4	Low	

Esempio di risposta: 0103140000099990000099F0000099000000001900000998C070

Esempio	Byte	Descrizione
01	-	Indirizzo slave
03	-	Codice di funzione
14	-	20 byte di dati
00	High	2457 mA corrente fase 1 (A1)
00	Low	
09	High	
99	Low	
00	High	2463 mA corrente fase 2 (A2)
00	Low	
09	High	
9F	Low	
00	High	2448 mA corrente fase 3 (A3)
00	Low	
09	High	
90	Low	
00	High	25 mA corrente di neutro (AN)
00	Low	
00	High	
19	Low	
00	High	2456 mA corrente di sistema (A∑)
00	Low	
09	High	
98	Low	
C0	High	CRC
70	Low	

LETTURA DELLA MODALITA' D'INSERZIONE

Esempio d'interrogazione: 0103203C0002C70F

Esempio	Byte	Descrizione
01	-	Indirizzo slave
03	-	Codice di funzione
20	High	Registro di partenza
3C	Low	
00	High	2 word da leggere
02	Low	
C7	High	CRC
0F	Low	

Esempio di risposta: 01030400018599

Esempio	Byte	Descrizione
01	-	Indirizzo slave
03	-	Codice di funzione
04	-	4 byte di dati
00	High	Inserzione trifase, 4 fili, 3 correnti
00	Low	
00	High	
01	Low	
85	High	CRC
99	Low	

5.2 MODBUS TCP

Le tabelle seguenti mostrano alcuni esempi di lettura in MODBUS TCP.

I valori contenuti nei messaggi d'interrogazione e di risposta sono in formato esadecimale.

LETTURA DEI VALORI DI CORRENTE

Esempio d'interrogazione: 0100000000060103000E000A

Esempio	Byte	Descrizione
01	-	ID transazione
00	High	ID protocollo
00	Low	
00	High	
00	Low	
06	-	6 byte di dati
01	-	Unit ID
03	-	Codice di funzione
00	High	Registro di partenza
0E	Low	
00	High	10 word da leggere
0A	Low	

Esempio di risposta: 0100000000031400000999000009 9F0000099000000001900000998

Esempio	Byte	Descrizione
01	-	ID transazione
00	High	ID protocollo
00	Low	
00	High	
00	Low	
16	-	22 byte di dati
01	-	Unit ID
03	-	Codice di funzione
14	-	20 byte di lettura
00	High	2457 mA corrente fase 1 (A1)
00	Low	
09	High	
99	Low	
00	High	2463 mA corrente fase 2 (A2)
00	Low	
09	High	
9F	Low	
00	High	2448 mA corrente fase 3 (A3)
00	Low	
09	High	
90	Low	
00	High	25 mA corrente di neutro (AN)
00	Low	
00	High	
19	Low	
00	High	2456 mA corrente di sistema (A∑)
00	Low	
09	High	
98	Low	

LETTURA DELLA MODALITA' D'INSERZIONE

Esempio d'interrogazione: 010000000000601032 03C0002

Esempio	Byte	Descrizione
01	-	ID transazione
00	High	ID protocollo
00	Low	
00	High	
00	Low	
06	-	6 byte di dati
01	-	Unit ID
03	-	Codice di funzione
20	High	Registro di partenza
3C	Low	
00	High	2 word da leggere
02	Low	

Esempio di risposta: 01000000000701030400000001

Esempio	Byte	Descrizione
01	-	ID transazione
00	High	ID protocollo
00	Low	
00	High	
00	Low	
07	-	7 byte di dati
01	-	Unit ID
03	-	Codice di funzione
04	-	4 byte di lettura
00	High	Inserzione trifase, 4 fili, 3 correnti
00	Low	
00	High	
01	Low	

6. ESEMPI COMANDI DI SCRITTURA

In questo capitolo sono presenti alcuni esempi di comandi di scrittura a seconda del protocollo di comunicazione utilizzato (RTU o TCP).

6.1 MODBUS RTU

Le tabelle seguenti mostrano alcuni esempi di programmazione in MODBUS RTU.

I valori contenuti nei messaggi d'interrogazione, di comando e di risposta sono in formato esadecimale.

IMPOSTAZIONE DELLA MODALITA' D'INSERZIONE

Esempio di comando: 0110203C000204000000032E29

Esempio	Byte	Descrizione
01	-	Indirizzo slave
10	-	Codice di funzione
20	High	Registro di partenza
3C	Low	
00	High	2 word da scrivere
02	Low	
04	-	4 byte di dati
00	High	Imposta l'inserzione monofase
00	Low	
00	High	
03	Low	
2E	High	CRC
29	Low	

Esempio di risposta: 0110203C0002048A

Esempio	Byte	Descrizione
01	-	Indirizzo slave
10	-	Codice di funzione
20	High	Registro di partenza
3C	Low	
00	High	2 word scritti
02	Low	
04	High	CRC
8A	Low	

IMPOSTAZIONE DI DATA E ORA

Esempio di comando: 0110204A000204522E5FD43FA7

Esempio	Byte	Descrizione
01	-	Indirizzo slave
10	-	Codice di funzione
20	High	Registro di partenza
4A	Low	
00	High	2 word da scrivere
02	Low	
04	-	4 byte di dati
52	High	Imposta 9 Settembre 2013, 23:55:00
2E	Low	
5F	High	
D4	Low	
3F	High	CRC
A7	Low	

Esempio di risposta: 0110204A0002DE6B

Esempio	Byte	Descrizione
01	-	Indirizzo slave
10	-	Codice di funzione
20	High	Registro di partenza
4A	Low	
00	High	2 word scritti
02	Low	
DE	High	CRC
6B	Low	

DOWNLOAD DELLE REGISTRAZIONI PER LO STRUMENTO VERSIONE BASIC

1° STEP: prepara i dati per il download

Esempio di comando: 0110F000000204000000016B36

Esempio	Byte	Descrizione
01	-	Indirizzo slave
10	-	Codice di funzione
F0	High	Registro di partenza
00	Low	
00	High	2 word da scrivere
02	Low	
04	-	4 byte di dati
00	High	Prepara i dati per il download
00	Low	
00	High	
01	Low	
6B	High	CRC
36	Low	

Esempio di risposta: 0110F000000272C8

Esempio	Byte	Descrizione
01	-	Indirizzo slave
10	-	Codice di funzione
F0	High	Registro di partenza
00	Low	
00	High	2 word scritti
02	Low	
72	High	CRC
C8	Low	

2° STEP: effettuare il download dati inviando un comando di lettura

Esempio d'interrogazione: 0104F101006C931B

Esempio	Byte	Descrizione
01	-	Indirizzo slave
04	-	Codice di funzione
F1	High	Registro di partenza
01	Low	
00	High	108 word da leggere
6C	Low	
0B	High	CRC
3B	Low	

Esempio di risposta:
01 04 D8
53FDAEF0 05FC 0000 05FB 0000 05FA 0000 05FB 0000 002E 0000 002D 0000 0030 0000 002F 0000
53FDAF2C 0955 0000 0953 0000 0953 0000 0954 0000 003C 0000 003C 0000 003F 0000 003D 0000
53FDAF68 10BB 0000 10B9 0000 10B8 0000 10BA 0000 0057 0000 0057 0000 005B 0000 0059 0000
53FDAFA4 10C4 0000 10C2 0000 10C1 0000 10C2 0000 0057 0000 0057 0000 005B 0000 0059 0000
53FDAFE0 10BF 0000 10BD 0000 10BC 0000 10BE 0000 0057 0000 0058 0000 005C 0000 0059 0000
53FDB01C 10C1 0000 10BF 0000 10BE 0000 10BF 0000 0057 0000 0058 0000 005C 0000 0059 0000
A26C

Esempio	Byte	Descrizione	
01	-	Indirizzo slave	
04	-	Codice di funzione	
D8	-	216 byte di dati	
53	High	Blocco di registrazione del 27 Agosto 2014, 10:12:00	1° REGISTRAZIONE
FD	Low		
AE	High		
F0	Low		
05	High	0,111 kW media della potenza attiva importata fase 1 (+$P1_{AVG}$)	
FC	Low		
00	High	0 kW media della potenza attiva esportata fase 1 (-$P1_{AVG}$)	
00	Low		
05	High	0,111 kW media della potenza attiva importata fase 2 (+$P2_{AVG}$)	
FB	Low		
00	High	0 kW media della potenza attiva esportata fase 2 (-$P2_{AVG}$)	
00	Low		
05	High	0,111 kW media della potenza attiva importata fase 3 (+$P3_{AVG}$)	
FA	Low		
00	High	0 kW media della potenza attiva esportata fase 3 (-$P3_{AVG}$)	
00	Low		
05	High	0,333 kW media della potenza attiva importata di sistema (+$P\sum_{AVG}$)	
FB	Low		
00	High	0 kW media della potenza attiva esportata di sistema (-$P\sum_{AVG}$)	
00	Low		
00	High	0,003 kvar media della potenza reattiva importata fase 1 (+$Q1_{AVG}$)	
2E	Low		
00	High	0 kvar media della potenza reattiva esportata fase 1 (-$Q1_{AVG}$)	
00	Low		
00	High	0,003 kvar media della potenza reattiva importata fase 2 (+$Q2_{AVG}$)	
2D	Low		
00	High	0 kvar media della potenza reattiva esportata fase 2 (-$Q2_{AVG}$)	
00	Low		
00	High	0,003 kvar media della potenza reattiva importata fase 3 (+$Q3_{AVG}$)	
30	Low		
00	High	0 kvar media della potenza reattiva esportata fase 3 (-$Q3_{AVG}$)	
00	Low		
00	High	0,010 kvar media della potenza reattiva importata di sistema (+$Q\sum_{AVG}$)	
2F	Low		
00	High	0 kvar media della potenza reattiva esportata di sistema (-$Q\sum_{AVG}$)	
00	Low		
53	High	Blocco di registrazione del 27 Agosto 2014, 10:13:00	2° REGISTRAZIONE
FD	Low		
AF	High		
2C	Low		
09	High	0,170 kW media della potenza attiva importata fa	
55	Low		
A2	High	CRC	
6C	Low		

DOWNLOAD DELLE REGISTRAZIONI PER LO STRUMENTO VERSIONE ENH

Esempio con i parametri +P∑, +Q∑, +S∑ abilitati per la registrazione.

1° STEP: prepara i dati per il download

Esempio di comando: 0110F000000204000000016B36

Esempio	Byte	Descrizione
01	-	Indirizzo slave
10	-	Codice di funzione
F0	High	Registro di partenza
00	Low	
00	High	2 word da scrivere
02	Low	
04	-	4 byte di dati
00	High	Prepara i dati per il download
00	Low	
00	High	
01	Low	
6B	High	CRC
36	Low	

Esempio di risposta: 0110F000000272C8

Esempio	Byte	Descrizione
01	-	Indirizzo slave
10	-	Codice di funzione
F0	High	Registro di partenza
00	Low	
00	High	2 word scritti
02	Low	
72	High	CRC
C8	Low	

2° STEP: effettuare il download dati inviando un comando di lettura

Esempio d'interrogazione: 0104F101006E12DA

Esempio	Byte	Descrizione
01	-	Indirizzo slave
04	-	Codice di funzione
F1	High	Registro di partenza
01	Low	
00	High	110 word da leggere
6E	Low	
12	High	CRC
DA	Low	

Esempio di risposta:
01 04 DC
53FDED84 10BB 10DF 10FB 0058 0058 0058 10BB 10DF 10FB
53FDEDC0 10CC 10E2 10F9 0058 0058 0059 10CC 10E2 10F9
53FDEDFC 10EA 10FF 1114 0058 0059 0059 10EA 10FF 1114
53FDEE38 10E8 10F9 1119 0058 0059 0059 10E8 10F9 1119
53FDEE74 10EB 10FD 112E 0058 0059 0059 10EB 10FD 112E
53FDEEB0 1101 110C 112A 0059 0059 0059 1101 110C 112A
53FDEEEC 10DE 1104 111B 0058 0059 0059 10DE 1104 111B
53FDEF28 10F5 1106 112B 0058 0059 0059 10F5 1106 112B
53FDEF64 10EC 10FF 111C 0058 0059 0059 10EC 10FF 111C
53FDEFA0 10FF 110A 112A 0059 0059 0059 10FF 110A 112A
7B51

Esempio	Byte	Descrizione	
01	-	Indirizzo slave	
04	-	Codice di funzione	
DC	-	220 byte di dati	
53	High	Blocco di registrazione del 27 Agosto 2014, 14:39:00	1° REGISTRAZIONE
FD	Low		
ED	High		
84	Low		
10	High	0,932 kW MIN potenza attiva importata di sistema (+P$\sum_{MIN}$)	
BB	Low		
10	High	0,939 kW media della potenza attiva importata di sistema (+P$\sum_{AVG}$)	
DF	Low		
10	High	0,945 kW MAX potenza attiva importata di sistema (+P$\sum_{MAX}$)	
FB	Low		
00	High	0,019 kW MIN potenza reattiva importata di sistema (+Q$\sum_{MIN}$)	
58	Low		
00	High	0,019 kW media della potenza reattiva importata di sistema (+Q$\sum_{AVG}$)	
58	Low		
00	High	0,019 kW MAX potenza reattiva importata di sistema (+Q$\sum_{MAX}$)	
58	Low		
10	High	0,932 kW MIN potenza apparente importata di sistema (+S$\sum_{MIN}$)	
BB	Low		
10	High	0,939 kW media della potenza apparente importata di sistema (+S$\sum_{AVG}$)	
DF	Low		
10	High	0,945 kW MAX potenza apparente importata di sistema (+S$\sum_{MAX}$)	
FB	Low		
53	High	Blocco di registrazione del 27 Agosto 2014, 14:40:00	2° REGISTRAZIONE
FD	Low		
ED	High		
C0	Low		
10	High	0,935 kW MIN potenza attiva importata di sistema (	
CC	Low		
7B	High	CRC	
51	Low		

6.2 MODBUS TCP

Le tabelle seguenti mostrano alcuni esempi di programmazione in MODBUS TCP.

I valori contenuti nei messaggi d'interrogazione, di comando e di risposta sono in formato esadecimale.

IMPOSTAZIONE DELLA MODALITA' D'INSERZIONE

Esempio di comando: 01000000000B0110203C00020400000003

Esempio	Byte	Descrizione
01	-	ID transazione
00	High	ID protocollo
00	Low	
00	High	
00	Low	
0B	-	11 byte di dati
01	-	Unit ID
10	-	Codice di funzione
20	High	Registro di partenza
3C	Low	
00	High	2 word da scrivere
02	Low	
04	-	4 byte da scrivere
00	High	Imposta l'inserzione monofase
00	Low	
00	High	
03	Low	

Esempio di risposta: 010000000006 0110203C0001

Esempio	Byte	Descrizione
01	-	ID transazione
00	High	ID protocollo
00	Low	
00	High	
00	Low	
06	-	6 byte di dati
01	-	Unit ID
10	-	Codice di funzione
20	High	Registro di partenza
3C	Low	
00	High	Comando inviato correttamente
01	Low	

IMPOSTAZIONE DI DATA E ORA

Esempio di comando: 01000000000B0110204A000204522E5FD4

Esempio	Byte	Descrizione
01	-	ID transazione
00	High	ID protocollo
00	Low	
00	High	
00	Low	
0B	-	11 byte di dati
01	-	Unit ID
10	-	Codice di funzione
20	High	Registro di partenza
4A	Low	
00	High	2 word da scrivere
02	Low	
04	-	4 byte da scrivere
52	High	Imposta 9 Settembre 2013, 23:55:00
2E	Low	
5F	High	
D4	Low	

Esempio di risposta: 01000000000060110204A0001

Esempio	Byte	Descrizione
01	-	ID transazione
00	High	ID protocollo
00	Low	
00	High	
00	Low	
06	-	6 byte di dati
01	-	Unit ID
10	-	Codice di funzione
20	High	Registro di partenza
4A	Low	
00	High	Comando inviato correttamente
01	Low	

DOWNLOAD DELLE REGISTRAZIONI PER LO STRUMENTO VERSIONE BASIC

1° STEP: prepara i dati per il download

Esempio di comando: 01000000000B0110F00000020400000001

Esempio	Byte	Descrizione
01	-	ID transazione
00	High	ID protocollo
00	Low	
00	High	
00	Low	
0B	-	11 byte di dati
01	-	Unit ID
10	-	Codice di funzione
F0	High	Registro di partenza
00	Low	
00	High	2 word da scrivere
02	Low	
04	-	4 byte da scrivere
00	High	Prepara i dati per il download
00	Low	
00	High	
01	Low	

Esempio di risposta: 0100000000060110F0000001

Esempio	Byte	Descrizione
01	-	ID transazione
00	High	ID protocollo
00	Low	
00	High	
00	Low	
06	-	6 byte di dati
01	-	Unit ID
10	-	Codice di funzione
F0	High	Registro di partenza
00	Low	
00	High	Comando inviato correttamente
01	Low	

2° STEP: effettuare il download dati inviando un comando di lettura

Esempio d'interrogazione: 0100000000060104F101006C

Esempio	Byte	Descrizione
01	-	ID transazione
00	High	ID protocollo
00	Low	
00	High	
00	Low	
06	-	6 byte di dati
01	-	Unit ID
04	-	Codice di funzione
F1	High	Registro di partenza
01	Low	
00	High	108 word da leggere
6C	Low	

Esempio di risposta:

01 00000000 DB 01 04 D8
53FDAEF0 05FC 0000 05FB 0000 05FA 0000 05FB 0000 002E 0000 002D 0000 0030 0000 002F 0000
53FDAF2C 0955 0000 0953 0000 0953 0000 0954 0000 003C 0000 003C 0000 003F 0000 003D 0000
53FDAF68 10BB 0000 10B9 0000 10B8 0000 10BA 0000 0057 0000 0057 0000 005B 0000 0059 0000
53FDAFA4 10C4 0000 10C2 0000 10C1 0000 10C2 0000 0057 0000 0057 0000 005B 0000 0059 0000
53FDAFE0 10BF 0000 10BD 0000 10BC 0000 10BE 0000 0057 0000 0058 0000 005C 0000 0059 0000
53FDB01C 10C1 0000 10BF 0000 10BE 0000 10BF 0000 0057 0000 0058 0000 005C 0000 0059 0000

Esempio	Byte	Descrizione	
01	-	ID transazione	
00	High	ID protocollo	
00	Low		
00	High		
00	Low		
DB	-	219 byte di dati	
01	-	Unit ID	
04	-	Codice di funzione	
D8	-	216 byte di lettura	
53	High	Blocco di registrazione del 27 Agosto 2014, 10:12:00	1° REGISTRAZIONE
FD	Low		
AE	High		
F0	Low		
05	High	0,111 kW media della potenza attiva importata fase 1 (+$P1_{AVG}$)	
FC	Low		
00	High	0 kW media della potenza attiva esportata fase 1 (-$P1_{AVG}$)	
00	Low		
05	High	0,111 kW media della potenza attiva importata fase 2 (+$P2_{AVG}$)	
FB	Low		
00	High	0 kW media della potenza attiva esportata fase 2 (-$P2_{AVG}$)	
00	Low		
05	High	0,111 kW media della potenza attiva importata fase 3 (+$P3_{AVG}$)	
FA	Low		
00	High	0 kW media della potenza attiva esportata fase 3 (-$P3_{AVG}$)	
00	Low		
05	High	0,333 kW media della potenza attiva importata di sistema (+$P\sum_{AVG}$)	
FB	Low		
00	High	0 kW media della potenza attiva esportata di sistema (-$P\sum_{AVG}$)	
00	Low		
00	High	0,003 kvar media della potenza reattiva importata fase 1 (+$Q1_{AVG}$)	
2E	Low		
00	High	0 kvar media della potenza reattiva esportata fase 1 (-$Q1_{AVG}$)	
00	Low		
00	High	0,003 kvar media della potenza reattiva importata fase 2 (+$Q2_{AVG}$)	
2D	Low		
00	High	0 kvar media della potenza reattiva esportata fase 2 (-$Q2_{AVG}$)	
00	Low		
00	High	0,003 kvar media della potenza reattiva importata fase 3 (+$Q3_{AVG}$)	
30	Low		
00	High	0 kvar media della potenza reattiva esportata fase 3 (-$Q3_{AVG}$)	
00	Low		
00	High	0,010 kvar media della potenza reattiva importata di sistema (+$Q\sum_{AVG}$)	
2F	Low		
00	High	0 kvar media della potenza reattiva esportata di sistema (-$Q\sum_{AVG}$)	
00	Low		
53	High	Blocco di registrazione del 27 Agosto 2014, 10:13:00	2° REGISTRAZIONE
FD	Low		
AF	High		
3C	Low		
00	High	0 kvar media della potenza reattiva esportata di sistema (-$Q\sum_{AVG}$)	6° REGISTRAZIONE
00	Low		

DOWNLOAD DELLE REGISTRAZIONI PER LO STRUMENTO VERSIONE ENH

Esempio con i parametri +P∑, +Q∑, +S∑ abilitati per la registrazione.

1° STEP: prepara i dati per il download

Esempio di comando: 01000000000B0110F00000020400000001

Esempio	Byte	Descrizione
01	-	ID transazione
00	High	ID protocollo
00	Low	
00	High	
00	Low	
0B	-	11 byte di dati
01	-	Unit ID
10	-	Codice di funzione
F0	High	Registro di partenza
00	Low	
00	High	2 word da scrivere
02	Low	
04	-	4 byte da scrivere
00	High	Prepara i dati per il download
00	Low	
00	High	
01	Low	

Esempio di risposta: 0100000000060110F0000001

Esempio	Byte	Descrizione
01	-	ID transazione
00	High	ID protocollo
00	Low	
00	High	
00	Low	
06	-	6 byte di dati
01	-	Unit ID
10	-	Codice di funzione
F0	High	Registro di partenza
00	Low	
00	High	Comando inviato correttamente
01	Low	

2° STEP: effettuare il download dati inviando un comando di lettura

Esempio d'interrogazione: 0100000000060104F101006E

Esempio	Byte	Descrizione
01	-	ID transazione
00	High	ID protocollo
00	Low	
00	High	
00	Low	
06	-	6 byte di dati
01	-	Unit ID
04	-	Codice di funzione
F1	High	Registro di partenza
01	Low	
00	High	110 word da leggere
6E	Low	

Esempio di risposta:
01 00000000 DF 01 04 DC
53FDED84 10BB 10DF 10FB 0058 0058 0058 10BB 10DF 10FB
53FDEDC0 10CC 10E2 10F9 0058 0058 0059 10CC 10E2 10F9
53FDEDFC 10EA 10FF 1114 0058 0059 0059 10EA 10FF 1114
53FDEE38 10E8 10F9 1119 0058 0059 0059 10E8 10F9 1119
53FDEE74 10EB 10FD 112E 0058 0059 0059 10EB 10FD 112E
53FDEEB0 1101 110C 112A 0059 0059 0059 1101 110C 112A
53FDEEEC 10DE 1104 111B 0058 0059 0059 10DE 1104 111B
53FDEF28 10F5 1106 112B 0058 0059 0059 10F5 1106 112B
53FDEF64 10EC 10FF 111C 0058 0059 0059 10EC 10FF 111C
53FDEFA0 10FF 110A 112A 0059 0059 0059 10FF 110A 112A

Esempio	Byte	Descrizione	
01	-	ID transazione	
00	High	ID protocollo	
00	Low		
00	High		
00	Low		
DF	-	223 byte di dati	
01	-	Unit ID	
04	-	Codice di funzione	
DC	-	220 byte di lettura	
53	High	Blocco di registrazione del 27 Agosto 2014, 14:39:00	1° REGISTRAZIONE
FD	Low		
ED	High		
84	Low		
10	High	0,932 kW MIN potenza attiva importata di sistema (+P$\sum_{MIN}$)	
BB	Low		
10	High	0,939 kW media della potenza attiva importata di sistema (+P$\sum_{AVG}$)	
DF	Low		
10	High	0,945 kW MAX potenza attiva importata di sistema (+P$\sum_{MAX}$)	
FB	Low		
00	High	0,019 kW MIN potenza reattiva importata di sistema (+Q$\sum_{MIN}$)	
58	Low		
00	High	0,019 kW media della potenza reattiva importata di sistema (+Q$\sum_{AVG}$)	
58	Low		
00	High	0,019 kW MAX potenza reattiva importata di sistema (+Q$\sum_{MAX}$)	
58	Low		
10	High	0,932 kW MIN potenza apparente importata di sistema (+S$\sum_{MIN}$)	
BB	Low		
10	High	0,939 kW media della potenza apparente importata di sistema (+S$\sum_{AVG}$)	
DF	Low		
10	High	0,945 kW MAX potenza apparente importata di sistema (+S$\sum_{MAX}$)	
FB	Low		
53	High	Blocco di registrazione del 27 Agosto 2014, 14:40:00	2° REGISTRAZIONE
FD	Low		
ED	High		
C0	Low		
10	High	0,925 kW MIN potenza attiva importata di sistema (	
CC	Low		
11	High	0,956 kW MAX potenza apparente importata di sistema (+S$\sum_{MAX}$)	10° REGISTRAZIONE
2A	Low		

algodue®
ELETTRONICA

Innovative Electronic Systems

Via P. Gobetti, 16/F • 28014 Maggiora (NO)
support@algodue.it • www.algodue.com