

## Manuale Operativo – protocollo MODBUS Versione Firmware : 5101

# SS 10148

Tutti i dati condivisi da un modulo comunicante con protocollo Modbus RTU / Modbus ASCII vengono mappati in tabelle, dove ad ogni dato viene associato un determinato indirizzo. Ogni dato può essere di due tipi:

- "REGISTRO", costituito da 2 byte (word di 16 bit), può essere associato a ingressi o uscite analogiche, variabili, set-point, ecc...

- "COIL", costituito da 1 bit singolo, può essere associato a ingressi digitali, uscite digitali oppure a stati logici.

Un registro può anche contenere l'immagine (specchio) di più coils, ad esempio i 16 ingressi digitali di un dispositivo possono essere letti o scritti come bit, quindi singolarmente, indirizzando il coil relativo ad ogni ingresso, oppure possono essere letti o scritti come un'unica porta indirizzando il registro associato, dove ogni bit corrisponde ad un coil.

Nel protocollo Modbus, i registri ed i coil si suddividono nei seguenti banchi di indirizzi:

0xxx e 1xxx = Coils (bit); 3xxx e 4xxx = Registri (word)

Durante l'indirizzamento dei registri quando sono utilizzate funzioni di lettura e/o scrittura dei registri e dei coils utilizzare le tabelle sotto-riportate.

E' possibile accedere ai registri interni del modulo tramite comando diretto Modbus RTU oppure Modbus ASCII.

### TABELLA REGISTRI

Posizione Registro (*)	Descrizione	Accesso
40001	Test	R/W
40002	Firmware [0]	RO
40003	Firmware [1]	RO
40004	Name [0]	R/W
40005	Name [1]	R/W
40006	Communication	R/W
40007	Address	R/W
40008	Delay RX/TX	R/W
40009	Watchdog Timer	R/W
40010	System Flags	R/W
40011	Digital Inputs	RO
40012	Rise Latch	R/W
40013	Fall Latch	R/W
40014	Sync. Value	R/W
40015	Counter #0	R/W
40016	Counter #1	R/W
40017	Counter #2	R/W
40018	Counter #3	R/W
40019	Counter #4	R/W
40020	Counter #5	R/W
40021	Counter #6	R/W
40022	Counter #7	R/W

### TABELLA COILS

(*)Coil (Hex)	(*)Coil (Dec)	Descrizione	Accesso
0x0001	00001	Watchdog Enable	R/W
0x0002	00002	Watchdog Event	R/W
0x0003	00003	PowerUp Event	R/W
0x0004	00004	Auto Reset Counter #0	R/W
0x0005	00005	Auto Reset Counter #1	R/W
0x0006	00006	Auto Reset Counter #2	R/W
0x0007	00007	Auto Reset Counter #3	R/W
0x0008	00008	Auto Reset Counter #4	R/W
0x0009	00009	Enable Counter #0	R/W
0x000A	00010	Enable Counter #1	R/W
0x000B	00011	Enable Counter #2	R/W
0x000C	00012	Enable Counter #3	R/W
0x000D	00013	Enable Counter #4	R/W
0x000E	00014	Enable Counter #5	R/W
0x000F	00015	Enable Counter #6	R/W
0x0010	00016	Enable Counter #7	R/W
0x0011	00017	Input #0	RO
0x0012	00018	Input #1	RO
0x0013	00019	Input #2	RO
0x0014	00020	Input #3	RO
0x0015	00021	Input #4	RO
0x0016	00022	Input #5	RO
0x0017	00023	Input #6	RO
0x0018	00024	Input #7	RO
0x0019	00025	Input #8	RO
0x001A	00026	Input #9	RO
0x001B	00027	Input #10	RO
0x001C	00028	Input #11	RO
0x001D	00029	Input #12	RO
0x001E	00030	Input #13	RO
0x001F	00031	Input #14	RO
0x0020	00032	Input #15	RO
0x0021	00033	Rise Latch #0	R/W
0x0022	00034	Rise Latch #1	R/W
0x0023	00035	Rise Latch #2	R/W
0x0024	00036	Rise Latch #3	R/W
0x0025	00037	Rise Latch #4	R/W
0x0026	00038	Rise Latch #5	R/W
0x0027	00039	Rise Latch #6	R/W
0x0028	00040	Rise Latch #7	R/W
0x0029	00041	Rise Latch #8	R/W
0x002A	00042	Rise Latch #9	R/W
0x002B	00043	Rise Latch #10	R/W
0x002C	00044	Rise Latch #11	R/W
0x002D	00045	Rise Latch #12	R/W
0x002E	00046	Rise Latch #13	R/W
0x002F	00047	Rise Latch #14	R/W
0x0030	00048	Rise Latch #15	R/W
0x0031	00049	Fall Latch #0	R/W
0x0032	00050	Fall Latch #1	R/W
0x0033	00051	Fall Latch #2	R/W
0x0034	00052	Fall Latch #3	R/W
0x0035	00053	Fall Latch #4	R/W
0x0036	00054	Fall Latch #5	R/W
0x0037	00055	Fall Latch #6	R/W
0x0038	00056	Fall Latch #7	R/W
0x0039	00057	Fall Latch #8	R/W
0x003A	00058	Fall Latch #9	R/W
0x003B	00059	Fall Latch #10	R/W
0x003C	00060	Fall Latch #11	R/W
0x003D	00061	Fall Latch #12	R/W
0x003E	00062	Fall Latch #13	R/W
0x003F	00063	Fall Latch #14	R/W
0x0040	00064	Fall Latch #15	R/W

### CODICI FUNZIONE MODBUS SUPPORTATE

Funzione	Descrizione
01(**)	Lettura Coils multipli (banco 0xxxx)
02(**)	Lettura Coils multipli (banco 1xxxx)
03	Lettura Registri multipli (banco 4xxxx)
04	Lettura Registri multipli (banco 3xxxx)
05	Scrittura Coil singolo
06	Scrittura Registro singolo
15 (0F)	Scrittura Coils multipli
16 (10)	Scrittura Registri multipli

#### NOTE:

**(\*) Togliere 1 alla cifra di posizione registro e/o coil.**

I registri ed i coils marcati nella colonna 'Accesso' con la dicitura RO sono registri di sola lettura (Read Only).

I registri ed i coils marcati nella colonna 'Accesso' con la dicitura R/W sono registri di lettura e scrittura (Read/Write).

Per i moduli della serie SS10000, il banco 0xxxx è lo specchio del banco 1xxxx, come il banco 3xxxx è lo specchio del banco 4xxxx, quindi ad esempio il primo registro può essere indirizzato indifferentemente come 30001 (con la funzione 04) o 40001 (con la funzione 03).

**(\*\*) Le funzioni 01, 02 e 15 supportano lettura e scrittura fino a massimo 32 coil consecutivi .**

## DESCRIZIONE REGISTRI MODBUS

### 40001 : TEST

Questo registro viene utilizzato per eseguire la funzione di Campionamento Sincronizzato (vedi descrizione registro 40014)

### 40002 / 40003 : VERSIONE FIRMWARE (FIRMWARE)

Campo di 2 registri di sola lettura, che contiene l'identificativo firmware dato dal costruttore.

- Default del costruttore: 5101 (hex)

### 40004 / 40005 : NOME APPARATO (NAME)

Campo di 2 registri (4 byte o 4 caratteri ASCII) a disposizione dell'utente, può contenere il nome dell'apparato o una sigla che ne identifica la funzione all'interno dell'impianto. Ciascuno dei 4 byte può contenere qualsiasi valore da 0 a 255, quindi anche caratteri ASCII.

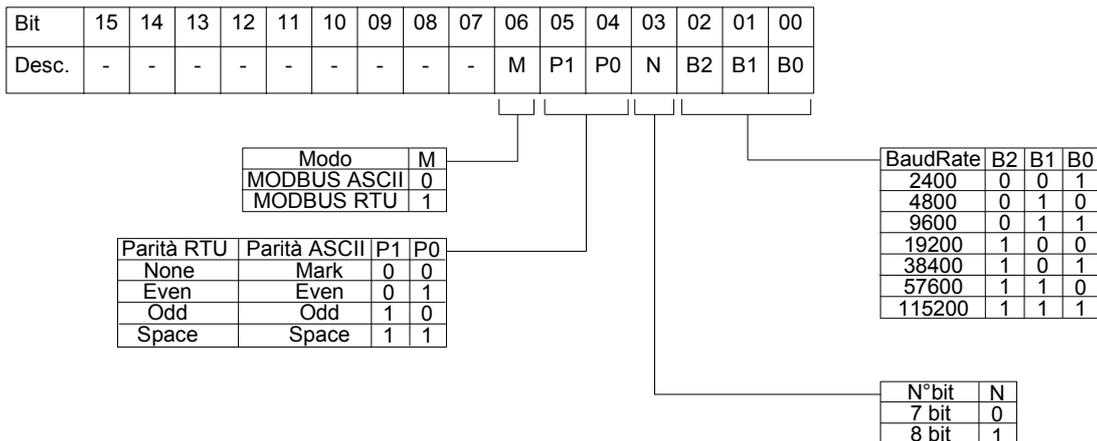
Il valore di default di questo campo contiene l'identificativo del modulo in caratteri ASCII.

- Default del costruttore: "A148" (ASCII).

### 40006 : COMUNICAZIONE (COMMUNICATION)

Se si desidera impostare i dati di comunicazione da PC, è necessario impostare i bit di questo registro secondo la tabella seguente, al fine di programmare il baud-rate, il tipo di parità ed il tipo di protocollo. La programmazione dei parametri software non è necessaria se l'impostazione viene eseguita mediante interruttori DIP

- Default del costruttore: 38400 bps, modo RTU, parità NONE



NOTA:

- il numero di bit è ignorato, in quanto in modalità ASCII è fisso a 7 ed in modalità RTU è fisso a 8.

### 40007 : INDIRIZZO (ADDRESS)

Contiene l'indirizzo del modulo; sono permessi gli indirizzi da 1 a 247.

Ogni modulo connesso alla stessa rete deve avere un indirizzo univoco.

L'indirizzo 255 è utilizzato per le funzioni broadcast

- Default del costruttore: 01

### 40008 : DELAY RX/TX

Indica il valore del tempo di ritardo tra la ricezione di un comando e la trasmissione della risposta, espresso in millisecondi.

- Default del costruttore: 01(1 ms.)

### 40009 : WATCHDOG TIMER

Contiene il valore del timer WatchDog, espresso in step di 0,5 secondi. Se il WatchDog è abilitato e il modulo non riceve comandi per un tempo pari al valore contenuto in questo registro, scatta l'allarme WatchDog (vedi descrizione nella sezione "Procedure"). Il dispositivo rientra dall'allarme al primo comando ricevuto dopo la generazione dell'evento.

- Default del costruttore: 10 (5 sec.)

### 40010 : SYSTEM FLAGS

Questo registro contiene i flag di sistema: ogni bit del registro corrisponde ad un parametro, secondo la tabella sotto riportata.

#### Abilitazione ALLARME WATCHDOG

Abilita l'allarme di WatchDog. Se l'allarme è abilitato e il modulo non riceve comandi per un tempo superiore a quello specificato nel registro 40009, scatta l'allarme di WatchDog (vedi descrizione nella sezione "Procedure").

0 = Watchdog disabilitato

1 = Watchdog abilitato

#### Evento ALLARME WATCHDOG

Indica lo stato dell'allarme WatchDog. Se l'allarme è abilitato e il modulo non riceve comandi per un tempo superiore a quello specificato nel registro 40009, questo bit viene forzato a 1. Per annullare l'allarme settare questo bit a 0. Se il bit viene forzato a 1 tramite un comando dall'unità Master, sarà simulato un evento watchdog e verrà generata una condizione di allarme.

0 = Condizione normale

1 = Condizione di allarme

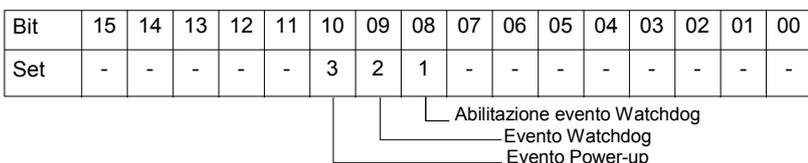
#### Evento POWER-UP

Questo bit viene forzato a 1 ad ogni accensione, indicando che il modulo è stato spento oppure resettato. Scrivendo il bit a 0 e monitorando il suo stato, è possibile sapere se è avvenuto un reset del modulo.

0 = il modulo non si è resettato

1 = reset avvenuto

E' possibile utilizzare questo registro per leggere o scrivere contemporaneamente tutti i bit senza dover implementare le funzioni specifiche di scrittura/lettura dei coils (01-02-05-15). Durante la scrittura, i coils di sola lettura vengono mascherati.



#### 40011: INGRESSI DIGITALI (DIGITAL INPUTS)

Questo registro mostra lo stato degli ingressi digitali (0 = OFF , 1 = ON). Gli stessi ingressi possono anche essere letti tramite la tabella dei coils, di cui questo registro è uno specchio.

Bit	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
Descr.	Input															
Canale	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	#15	#14	#13	#12	#11	#10	#9	#8
Coil	24	23	22	21	20	19	18	17	32	31	30	29	28	27	26	25

#### 40012 : LATCH SALITA INGRESSI DIGITALI (RISE LATCH)

Questo registro mostra lo stato dei latch di salita (evento passaggio dallo stato 0 allo stato 1) degli ingressi digitali . L'evento latch segnala il singolo passaggio di stato e non viene aggiornato dal sistema; nel caso in cui sia necessario monitorare questo parametro per più variazioni di stato è necessario resettare il bit tramite scrittura del bit a 0. Ogni bit del registro corrisponde un ingresso digitale, secondo la tabella sotto riportata:

Bit	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
Descr.	Input															
Canale	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	#15	#14	#13	#12	#11	#10	#9	#8
Coil	40	39	38	37	36	35	34	33	48	47	46	45	44	43	42	41

#### 40013 : LATCH DISCESA INGRESSI DIGITALI (FALL LATCH)

Questo registro mostra lo stato dei latch di discesa (evento passaggio dallo stato 1 allo stato 0) degli ingressi digitali . L'evento latch segnala il singolo passaggio di stato e non viene aggiornato dal sistema; nel caso in cui sia necessario monitorare questo parametro per più variazioni di stato è necessario resettare il bit tramite scrittura del bit a 0. Ogni bit del registro corrisponde un ingresso digitale, secondo la tabella sotto riportata:

Bit	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
Descr.	Input															
Canale	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	#15	#14	#13	#12	#11	#10	#9	#8
Coil	56	55	54	53	52	51	50	49	64	63	62	61	60	59	58	57

#### 40014 : VALORE SINCRONISMO INGRESSI DIGITALI (SYNC VALUE)

Quando il modulo riceve il comando di Sincronismo, i valori attuali degli ingressi presenti nel registro 40011 vengono salvati in questo registro, canale per canale, per poter essere rilette in un secondo tempo.

Bit	15	14	13	12	11	10	09	08	07	06	05	04	03	02	01	00
Input	#7	#6	#5	#4	#3	#2	#1	#0	#15	#14	#13	#12	#11	#10	#9	#8

La funzione di Sincronismo è costituita da un comando di Broadcast inviato a tutti i moduli della rete SS10000. Quando i moduli ricevono il comando di Sincronismo, tutti gli ingressi vengono salvati negli appositi registri, per poter essere rilette in un secondo tempo. E' così possibile leggere il valore a cui si trovavano di tutti gli ingressi nell'istante in cui è stato inviato il comando di Sincronismo. Per inviare il comando di sincronismo, scrivere il valore 10 nel registro "Test" (40001), all'indirizzo di rete '255'. I valori di sincronismo non vengono salvati in eeprom, quindi all'accensione del modulo, il valore presente nei registri di sincronismo viene resettato.

#### 40015 : CONTATORE DIGITALE #0 (COUNTER #0)

#### 40016 : CONTATORE DIGITALE #1 (COUNTER #1)

#### 40017 : CONTATORE DIGITALE #2 (COUNTER #2)

#### 40018 : CONTATORE DIGITALE #3 (COUNTER #3)

#### 40019 : CONTATORE DIGITALE #4 (COUNTER #4)

#### 40020 : CONTATORE DIGITALE #5 (COUNTER #5)

#### 40021 : CONTATORE DIGITALE #6 (COUNTER #6)

#### 40022 : CONTATORE DIGITALE #7 (COUNTER #7)

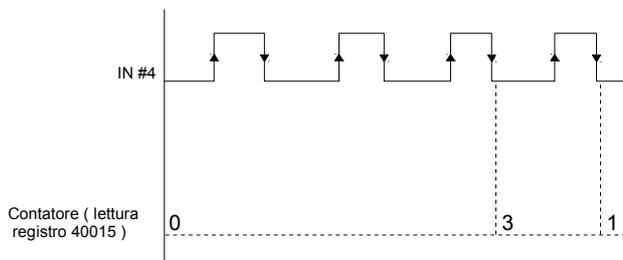
Contiene il conteggio degli impulsi avvenuti sull'ingresso associato a partire dall'ultimo reset del contatore. Il formato è intero a 16 bit ( 0 ÷ 65535 ). Ogni volta che all'ingresso avviene un impulso ( un fronte di salita seguito da un fronte di discesa ), il valore del registro "Contatore" viene incrementato di 1 unità.

Se il "Reset Automatico" è abilitato, ad ogni lettura del registro contatore, esso viene automaticamente azzerato.

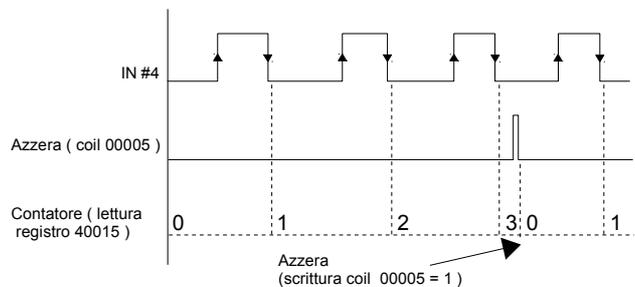
Se il "Reset Automatico" non è abilitato, il valore del registro contatore può essere azzerato solamente scrivendo il valore 0 nel registro stesso.

NOTA: all'accensione del modulo, il valore presente nel registro contatore viene resettato.

Funzionamento con Reset Automatico abilitato



Funzionamento con Reset Automatico NON abilitato



#### COILS RELATIVI AI CONTATORI DIGITALI

#### 00004 ÷ 00008 : ABILITAZIONE RESET AUTOMATICO CONTATORE #0 ÷ #4

Abilita il reset automatico (Auto reset) del contatore: se abilitato, ogni volta che il registro del contatore viene letto, il valore contenuto in esso viene resettato subito dopo essere stato trasmesso; se non è abilitato, il contatore può essere resettato solamente scrivendo il valore 0 nel registro associato.

0 = Reset Manuale

1 = Reset Automatico (default)

#### 00009 ÷ 00016 : ABILITAZIONE CONTATORE #0 ÷ #7

La scrittura di questo coil a 1, abilita il contatore digitale sul relativo canale.

Se il coil è a 0, il valore del contatore viene bloccato.

## PROCEDURE

### UTILIZZO DELLA FUNZIONE "INIT"

La funzione "INIT" consente di settare il dispositivo in configurazione di default, indipendentemente dalla programmazione software effettuata. Per utilizzare questa modalità gli interruttori dip devono essere tutti in posizione OFF.

La funzione di INIT forza modalità RTU, parità NONE, baud rate 9600, numero di bit = 8, indirizzo 1

- Collegare alla rete RS485 solamente il dispositivo da programmare.
- Spegnerne il dispositivo.
- Connettere il morsetto INIT al morsetto REF.
- Accendere il dispositivo.
- Controllare che il LED verde "PWR" posto sul fronte del modulo sia acceso.

In caso contrario, controllare i collegamenti dell'alimentazione (morsetti V+ e V-).

- Impostare la porta di comunicazione con i seguenti valori  
Modalità = Modbus RTU  
baud-rate = 9600 bps  
parità = None  
n° bit = 8  
bit di stop = 1
- Il modulo risponde all'indirizzo 01 .
- Leggere o programmare le impostazioni desiderate nei registri:  
40006 : "Comunicazione" per l'impostazione del baud-rate  
40007 : "Indirizzo" per impostare l'indirizzo di rete del modulo
- Spegnerne il dispositivo.
- Scollegare il morsetto INIT dal morsetto REF.
- Accendere il dispositivo con tutti gli interruttori DIP in posizione OFF.
- Impostare la porta di comunicazione con il baud-rate programmato nel registro 40006.
- Il modulo risponde con l'indirizzo programmato nel registro 40007.

**NOTA:** La programmazione di default dei moduli in fase di produzione è la seguente:

- Indirizzo : 01
- Baud-rate : 38400 bps
- Protocollo : RTU
- Parità : None

### WATCHDOG

I moduli della serie SS10000 sono provvisti del timer Watchdog il quale, se abilitato, fa scattare un allarme ogni volta che la comunicazione tra il modulo ed il master rimane inattiva per un tempo superiore a quello configurato.

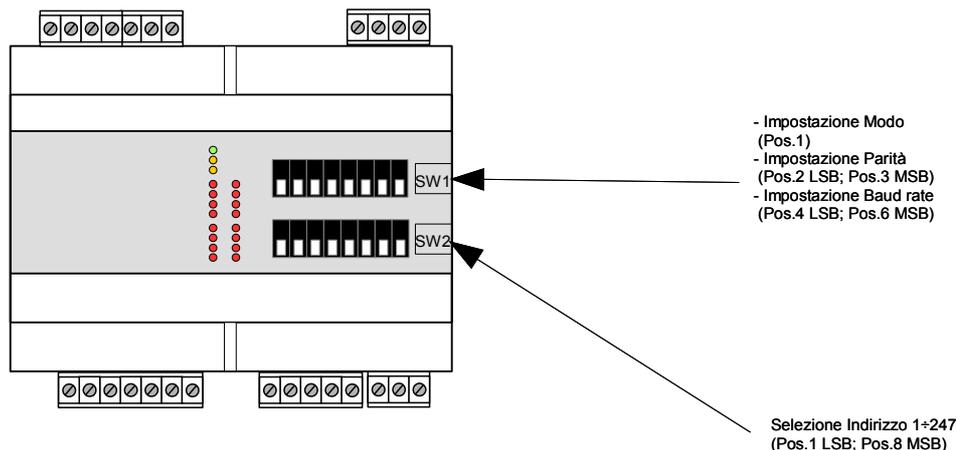
Come segnalazione visiva, durante lo stato di allarme il led PWR posto sul fronte del modulo inizia a lampeggiare una volta al secondo e viene impostato a 1 il coil "Evento Watchdog".

Per uscire dalla condizione di allarme, inviare un comando al dispositivo, resettare il coil "Evento Watchdog": il led smette di lampeggiare ed è possibile comandare le uscite.

### CONFIGURAZIONE TRAMITE INTERRUITORI DIP

Attenzione: impostare tutti gli interruttori dip in posizione OFF per accedere al dispositivo in modalità EEPROM (il dispositivo seguirà i parametri di configurazione inseriti via software) ed INIT.

Spegnerne il dispositivo prima di eseguire la programmazione degli interruttori.



Nota (\*):

- in Modalità **Modbus RTU** l'impostazione è **NONE**; numero bit = 8
- in Modalità **Modbus ASCII** l'impostazione è **MARK**; numero bit = 7

Per le tabelle di configurazione fare riferimento al data-sheet tecnico del dispositivo.

### IMPOSTAZIONE DIP

ON  OFF